



Captages

ESTIMATION DU TEMPS MOYEN DE RENOUVELLEMENT DE L'EAU PAR DATATION À PARTIR DES CFC ET SF6

Résultats 2017 sur les captages prioritaires
en eau souterraine du Nord du bassin -
Fiches de synthèse

BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Février 2018

Observations sur l'utilisation des fiches de synthèse

Ces fiches de synthèse, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ces fiches de synthèse et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'ANTEAGROUP ne saurait engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

SOMMAIRE

Région Bourgogne Franche-Comté

➤ Côte d'Or (21)

- CE2101_Source de la Côme_Saint Martin du Mont
- CE2102_Source de Jouvence_Etaules
- CE2103_Forage de Saulon_Perrigny-les-Dijon
- CE2104_Puits de Saulon_Perrigny-les-Dijon
- CE2105_Puits du Paquier du Potu_Fenay
- gr94_Puits de la Racle_Aiserey
- gr95_Source du Creux au Vau_Mirebeau-sur-Bèze
- gr96_Puits des Grands Patis_Champdôtre
- gr97_Source de Chevannes_Chevannes
- gr98_Source de l'Albanne_Magny Saint Médard
- gr99_Forage de Norges_Norges la Ville
- gr541_Source de Jeute_Creancey
- gr542_Puits 1977_Nuits St Georges
- gr542_Puits Ancien_Nuits St Georges
- gr543_Source Rochotte_Meuilley
- gr544_Source Regnier_Villars Fontaine
- gr545_Puits de Genlis_Genlis
- gr546_Puits de la Croix Blanche_Saint Usage
- gr547_Puits de Couternon_Couternon
- gr548_Puits de Vielverge_Soissons sur Nacey
- gr549_Puits de Magny les Aubigny_Magny lès Aubigny
- gr550_Puits de Labergement_Labergement-les-Auxonne

➤ Saône et Loire (71)

- CE7102_Captage Paquier Fane_Chagny
- CE7103_Forage 1 La Patte d'Oie_Chagny
- gr109_Puits_Farges_Mâcon
- gr110_Puits1_Montbellet
- gr110_Puits2_Montbellet
- gr111_Puits de Sauniers n°1_Saunières
- gr112_La Ferte Puits 2_Laives
- gr112_La Ferte Puits 4_Laives
- gr112_Puits de la Vernelle_Laives
- *gr648_Petit puits Roussot_Sennecey le Grand > non daté, cf gr112_La Ferte Puits 2*
- *gr648_Puits 5_Sennecey le Grand > non daté, cf gr112_La Ferte Puits 4*
- *gr648_Gros Puits Roussot_Sennecey le Grand > non daté, cf gr112_La Ferte Puits 2*

➤ Doubs (25)

- CE2501_Source Vignotte_Hyémondans
- CE2502_Source Groisière aval_Hyémondans
- gr211_Source d'Arcier_Vaire-Arcier
- gr212_Source de la Beaumette_Issans

- gr213_Puits d'Abbans-Dessous_Abbans-Dessous
- gr214_Fontaine du Crible_Mancenans
- gr215_Source La Verne 1_Luxiol
- gr552_La Coutotte_Cademène

➤ Jura (39)

- CE3903_Puits nouveau de recepage-aérodrome_Tavaux
- CE3904_Source la Doye_Graye et Charney
- CE3905_Source le Mont Olivet_Cornod
- CE3906_Puits 1 Fontaine Du Couvent_Cosges
- CE3907_Puits d'Ecleux_Ecleux
- CE3908_Forage d'Ounans_Ounans
- gr216_Sortie de station de Lons-le-Saunier_Villevieux
- gr217_Puits ancien de recepage_Tavaux
- gr218_Puits d'Asnans n°1_Asnans-beauvoisin
- gr219_Puits du Bel air_Villers-Farley
- gr553_Source de Besançon_Montagna le reconduit
- gr554_Source de la Doye_Montaigu
- gr555_Source le Mont Freillon_Moiron
- gr556_Forage d'Argilley_Augea
- gr556_Puits d'Augea P1_Augea

➤ Haute-Saône (70)

- CE7011_Source du Pranget_Fouvent-Saint-Andoche
- CE7012_Puits de Vanne_Vanne
- CE7013_Source de la Tourouge_Valay
- CE7014_Source du Paquis_Vadans
- CE7015_Source du Gros Bois_Sauvigney-les-Pesmes
- CE7016_Puits de Chaux_Chaux-les-Ports
- gr220_Source des Jacobins_Choye
- gr221_Source Theuriot_Pesmes
- gr222_Source de la Fontaine Ronde_Champtonnay
- gr224_Puits_le_Pâtis_Fédry
- gr225_Source de la Fontaine ES Ritz_Percey-le-Grand
- gr226_Source Les Perrières_Citey
- gr557_Source_du_Vivier_Champlitte
- gr558_Source_Rochotte_Villars_Le_Pautel
- gr559_Source_de_la_Grande_Fontaine_Charcenne
- gr560_Forage_Frasne_Chateau
- gr561_Source Fontaine Salée_Vellefaux
- gr562_Source Combe Moines_Traves
- gr563_Puits Montseugny Nouveau_Broye-Aubigney-Montseugny
- gr564_Source du Bas de la Côte_Vauconcourt Nervezain
- gr565_Source Favilliere_Grandecourt
- gr566_Forage sur la Creuse Ancien_Charcenne
- gr567_Puits_des_Isles_Autet
- gr568_Source_de_la_Papeterie_Champlitte
- gr569_Source de Velvaut_Vellexon-Queutrey-Vaudey
- gr569_Source des Crasses_Vellexon-Queutrey-Vaudey
- gr570_Source de la Vaire_Mont-Saint-Léger

- gr571_Puits la Banie_Seveux
- gr572_Puits aux Pommiers_Conflandey
- gr573_Source de la Bénite Fontaine_Grandvelle et le Perrenot

➤ Territoire de Belfort (90)

- gr227_Source du Val_Saint Dizier L'Evêque
- gr228_Puits de Fousse-magne_Fousse-magne
- gr229_Puits de Morvillars_Morvillars
- gr230_Puits de Granvillars_Granvillars
- gr231_Puits de Schneider_Sermamagny

Région Grand Est

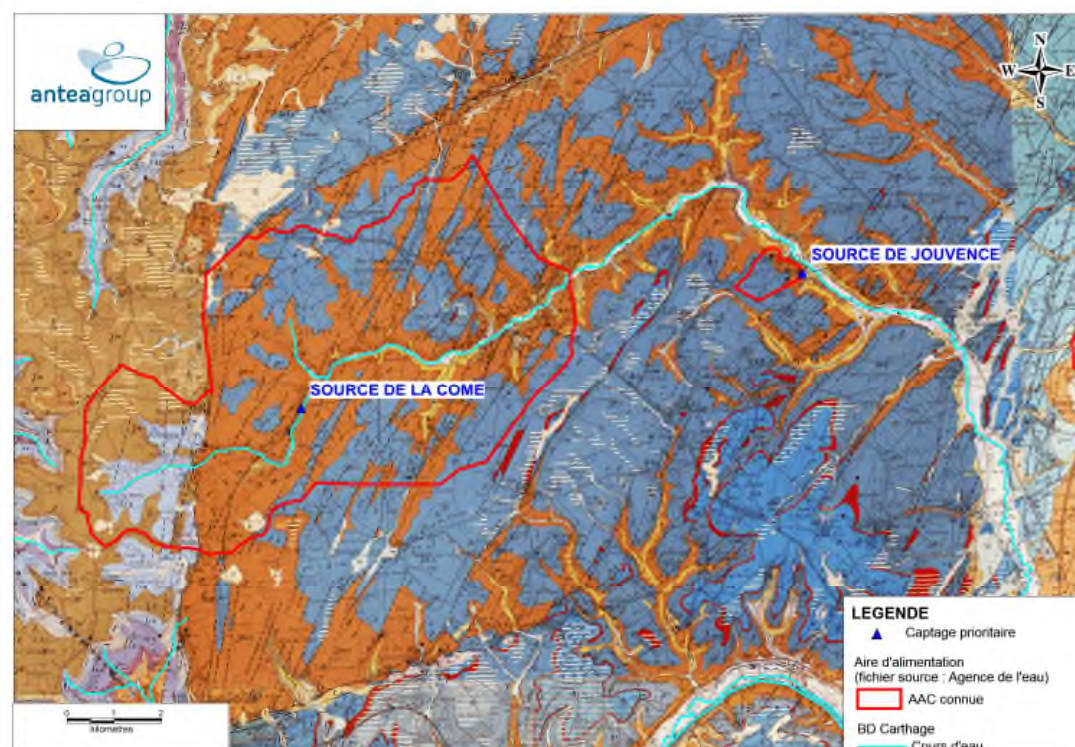
➤ Haute-Marne (52)

- CE5201_Source de la Dhuit_Fresnes sur Apance
- CE5202_Source Moulin Davin_Rivières les Fosses
- CE5203_Source Echennaut_Vaux sous Aubigny
- gr208_Source de Roche Hollier_Brennes
- gr209_Source Loiselot_Enfonvelle
- gr209_Source Marchemal cotes des plantis_Enfonvelle
- gr210_Source Violot_Violot
- gr528_Source Roche Fontaine_Val_Esnoms
- gr529_Source de Genrupt_Bourbonne les Bains
- gr529_Source de Villars Saint Marcellin_Bourbonne les Bains
- gr530_Source Silliè-re_Cohons
- gr531_Source le clos barreau les Nazoires_Saint Broingt les fosses
- gr532_Source de Courcelles_Le Val d'Esnoms
- gr533_Sources de Varnes_Baissey
- gr534_Source des Miots_Noidant-Chatenoy
- gr535_Source Fontaine Blanche Cherrey n1_Bourg
- gr536_Source Piepape_Villegusien
- gr537_Source Chemin Perrogney Baissey_Baissey
- gr537_Source ville bas Baissey_Villiers les Aprey
- gr538_Source Avenelle_Vaillant
- gr539_Source du Bois Bagneux_Leuchey
- gr651_Source ville haut_Villiers les Aprey

➤ Vosges (88)

- CE8801_Source_Marlinvaux_Gondoncourt
- gr348_Source_Rochotte_Harol
- gr349_Source_de_Marmont_Saint-Julien
- gr350_Source_Orivelle_Ameuvelle
- gr351_Source_de_la_Ferme_de_l'Etang_Figeneville

FICHE DE SYNTHÈSE CE2101 – SOURCE DE LA COME (21)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE2101
Code BSS : 04696X0007/AEP
Commune / Code INSEE : SAINT MARTIN DU MONT / 21561
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 5004 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaire jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 425 à 600 m $\approx$ 510 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17	Degré de confiance : BON	Régime de nappe : ME	Age moyen : 10 à 15 ans
Date : 18/09/17	Degré de confiance : MOYEN	Régime de nappe : BE	Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Inconnue
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : mauvaise / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation de l'AAC fournie dans le SIG de l'Agence de l'Eau mais aucun rapport

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de La Come est située dans le Val Suzon. Elle capte la nappe des calcaires du Bathonien au contact avec les marnes du sommet du Bajocien. Le substratum correspond aux marnes du Toarcien. La source est alimentée par les précipitations. Un traçage réalisé dans les années 1973 (M. Amiot) a mis en évidence l'existence de relations hydraulique entre les pertes de Panges (au SW de la source) et la source de la Dhuis implantée dans le Val Suzon à environ 500 m en amont de la source de la Come (pas d'information sur les vitesses de transfert). Le karst est à priori bien développé avec des temps de réaction rapides aux épisodes pluvieux (environ 3 jours à la source de Jouvence située dans le même contexte dans la partie aval du Val Suzon).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

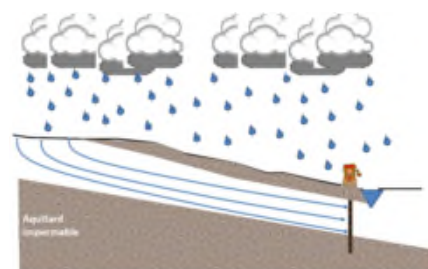
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

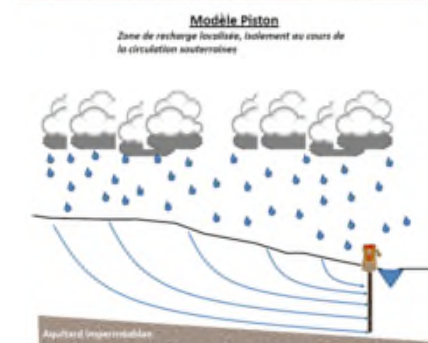
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

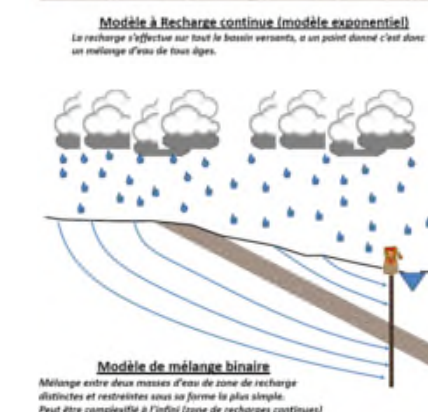
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



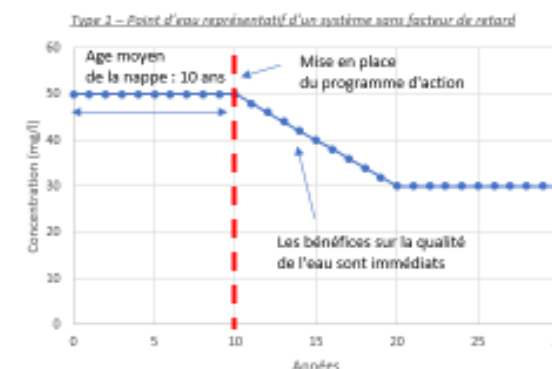
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

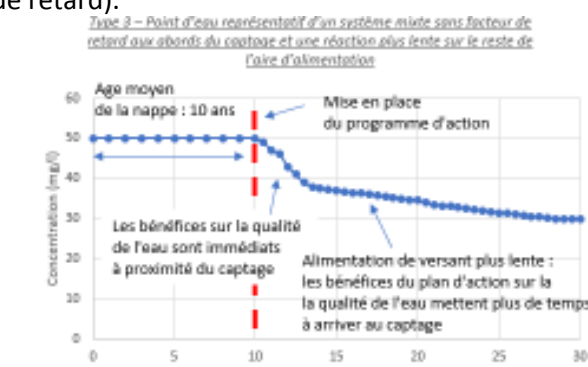
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



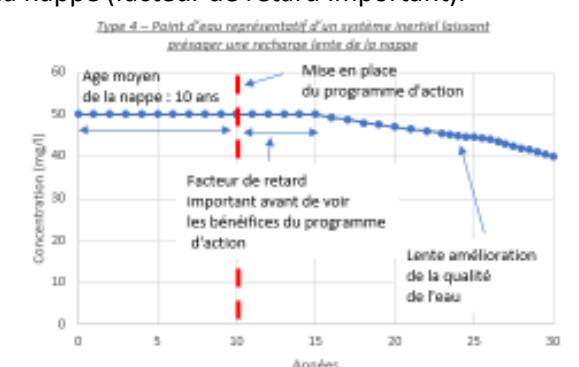
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

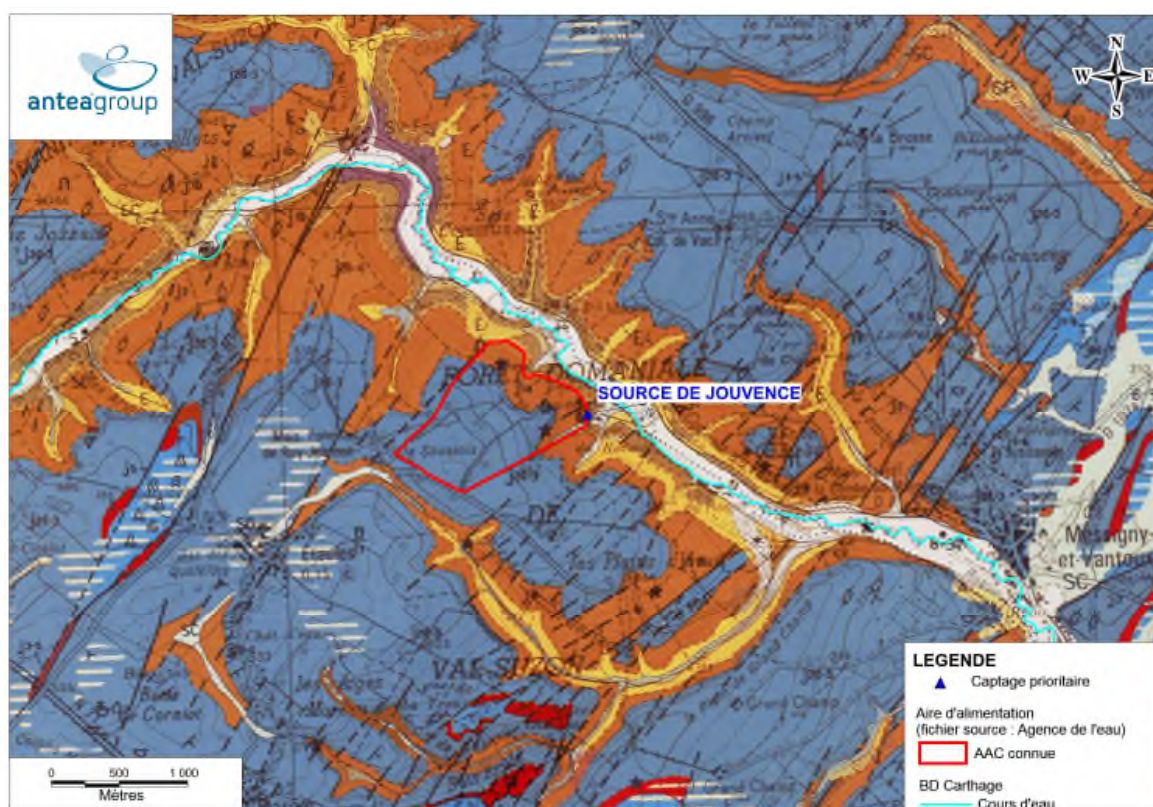


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE2102
Code BSS : 04698X0030/HY
Commune / Code INSEE : ETAULES / 21255
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 83 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaire jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre et captive ou semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 350 à 510 m $\approx$ 430 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 14/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : < 10 ans
Date : 18/07/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude des bassins d'alimentation des sources alimentant le Grand Dijon et Messigny-et-Vantoux – caractérisation de la ressource et délimitation des AAC – le Val Suzon – SAFEGE Ingénieurs Conseils 2015. *Etude des bassins d'alimentation des sources alimentant le Grand Dijon et Messigny-et-Vantoux – analyse de la bibliographie – SAFEGE Ingénieurs Conseils 2015

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Jouvence est située dans le Val Suzon. Elle capte la nappe des calcaires du Bathonien au contact avec les marnes. Le substratum correspond aux marnes du Toarcien. La source n'a aucun contact avec le cours d'eau Le Suzon, elle est alimentée seulement par les précipitations. Les temps de réaction entre les précipitations et la source sont estimés à environ 3 jours. La source est située dans un karst, les vitesses d'écoulement sont rapides. L'aire d'alimentation a été déterminée à l'aide d'un multi-traçage et sur la base de l'analyse structurale.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud-ouest vers le nord-est. Les teneurs en nitrates sont d'environ 20 mg/l, les pesticides ont été détectés en 2012. La ressource est très vulnérable du fait du karst.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

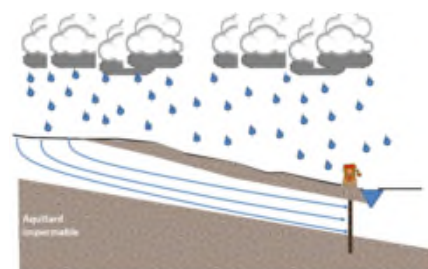
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

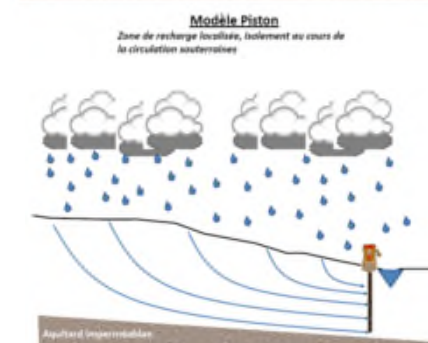
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

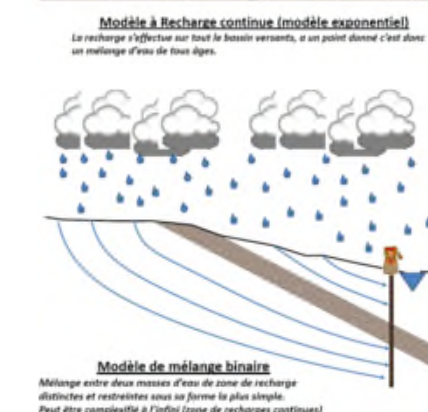
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

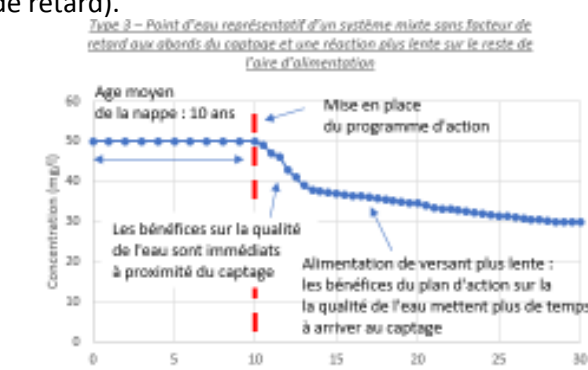
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



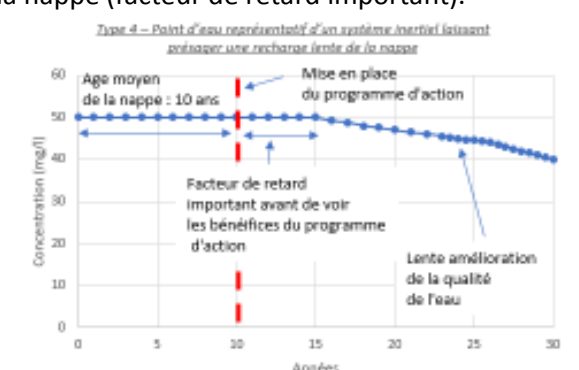
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

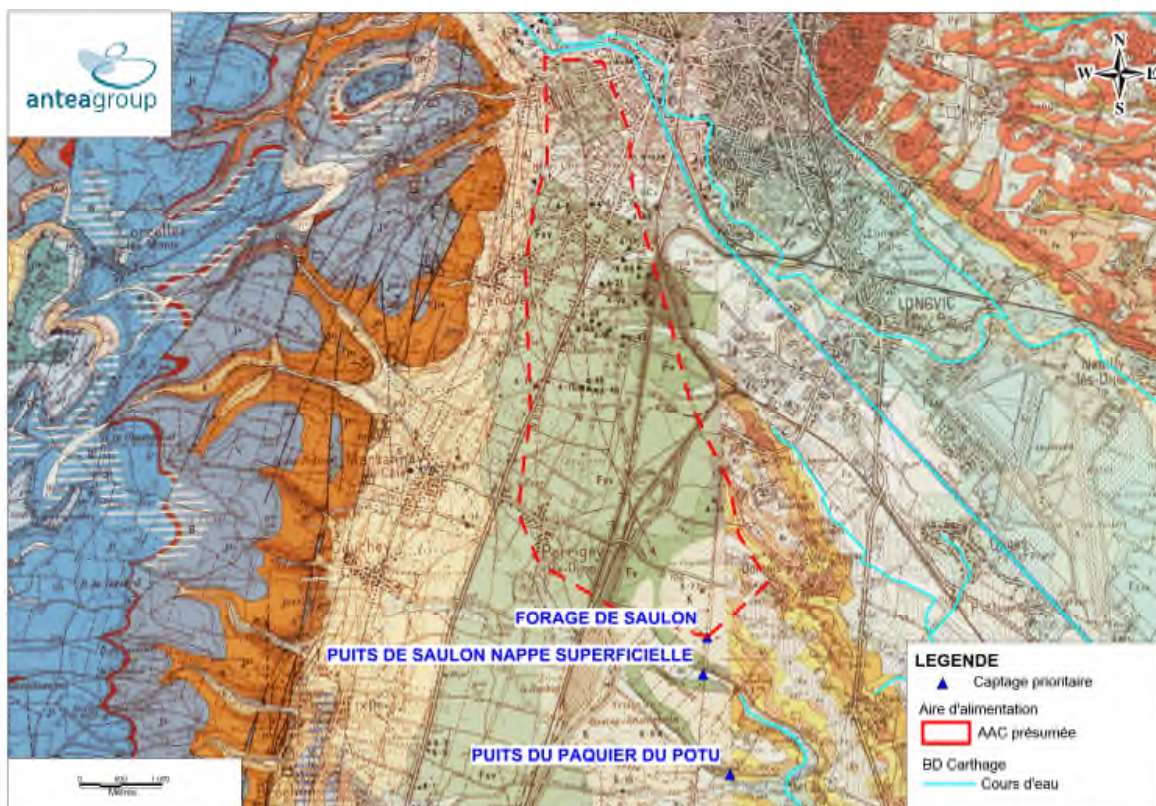


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE2103
Code BSS : 04994X0473/FORAGE
Commune / Code INSEE : PERRIGNY-LES-DIJON / 21481
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité du captage : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC présumée : 1 194 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Gravier profonds du Pliocène de Dijon-Sud
Code Entité V2 : BOU76D
Code Masse d'eau : FRDG171
Type : Alluvions anciennes
Nappe captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 240 à 250 m $\approx$ 245 m NGF
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 09/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 10 à 15 ans
Date : 03/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Environ 5 m (nappe superficielle)
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui, en raison de la présence d'une couche d'argile entre les 2 aquifères
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'actions : Point d'eau représentatif d'un système inertiel laissant présager une recharge lente de la nappe (Type 4)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Etude des volumes prélevables et identification des ressources stratégiques sur la nappe de Dijon Sud, Phase 3bis, BRL Ingénierie, 2011
- * Fiches d'entité hydrogéologique BOU76C et BOU76D, BRGM/Agence de l'Eau

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le forage de Saulon est situé au Sud de Dijon et capte la partie profonde de la nappe de Dijon Sud (dépôts quaternaires anciens de la paléo-vallée de l'Ouche). Cette nappe captive, s'écoule du Nord vers le Sud et s'étend de Dijon à la forêt d'Izeure au Sud-est. Ces dépôts sont constitués d'une alternance de couches sablo-graveleuses de granulométrie variable avec la présence d'intercalations argileuses qui en font un système hétérogène. Au sein de ces dépôts, une couche argileuse (couche moutarde) d'une épaisseur allant de 0 à 3 m au Nord, à 17 m au Sud, sépare l'aquifère en deux nappes distinctes. Ces 2 nappes sont déconnectées, mis à part au Nord au de Chenove, où seule une nappe libre unique est alimentée par les alluvions actuelles de l'Ouche. La nappe profonde est également probablement alimentée par drainance du haut vers le bas depuis l'aquifère superficiel, celui-ci étant en charge par rapport à l'aquifère profond, et localement, par les failles bordières depuis les calcaires situés à l'Ouest. L'exutoire de la nappe profonde n'a pas été identifié. L'épaisseur de la nappe profonde augmente du Nord au Sud (20 à 60 m). Le volume prélevable est fixé à 372 000 m³/an (60% du champ captant).

La nappe profonde est vulnérable, malgré la présence de la couche d'argile la séparant de la nappe superficielle. L'origine de la pollution n'est pas claire. Elle peut provenir de la partie amont de l'aquifère, au Nord, au niveau de la nappe unique. Les polluants circulent vraisemblablement entre les 2 nappes également au niveau de certains forages mal conçus, dans lesquels les 2 nappes n'ont pas été bien isolées.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

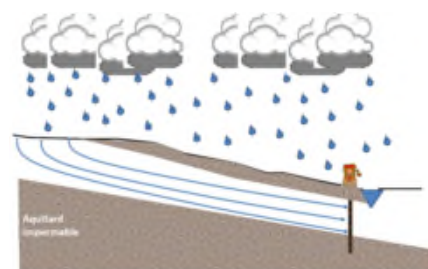
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

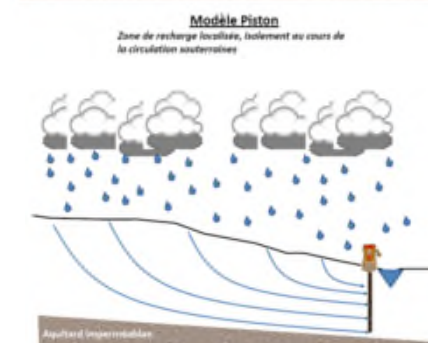
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

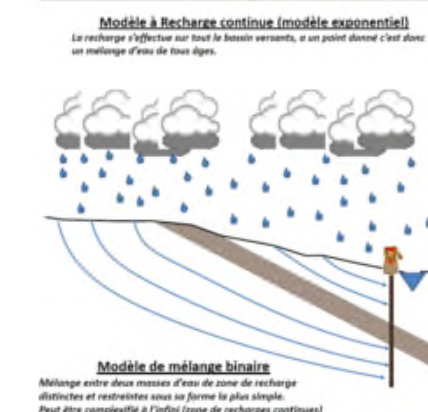
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



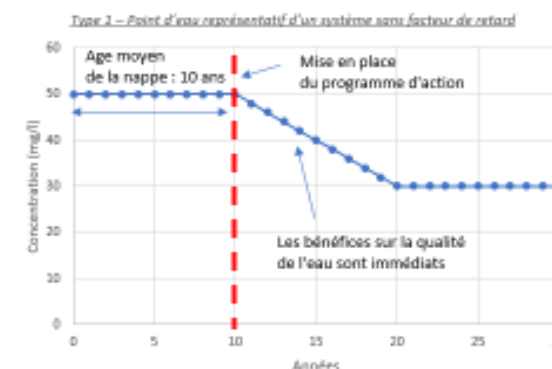
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

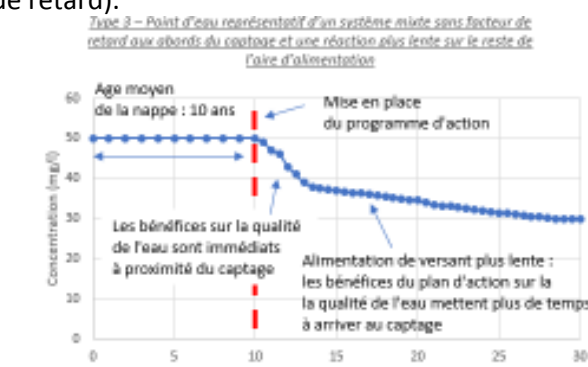
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



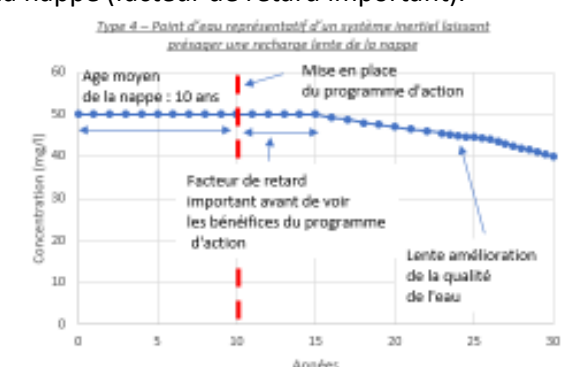
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

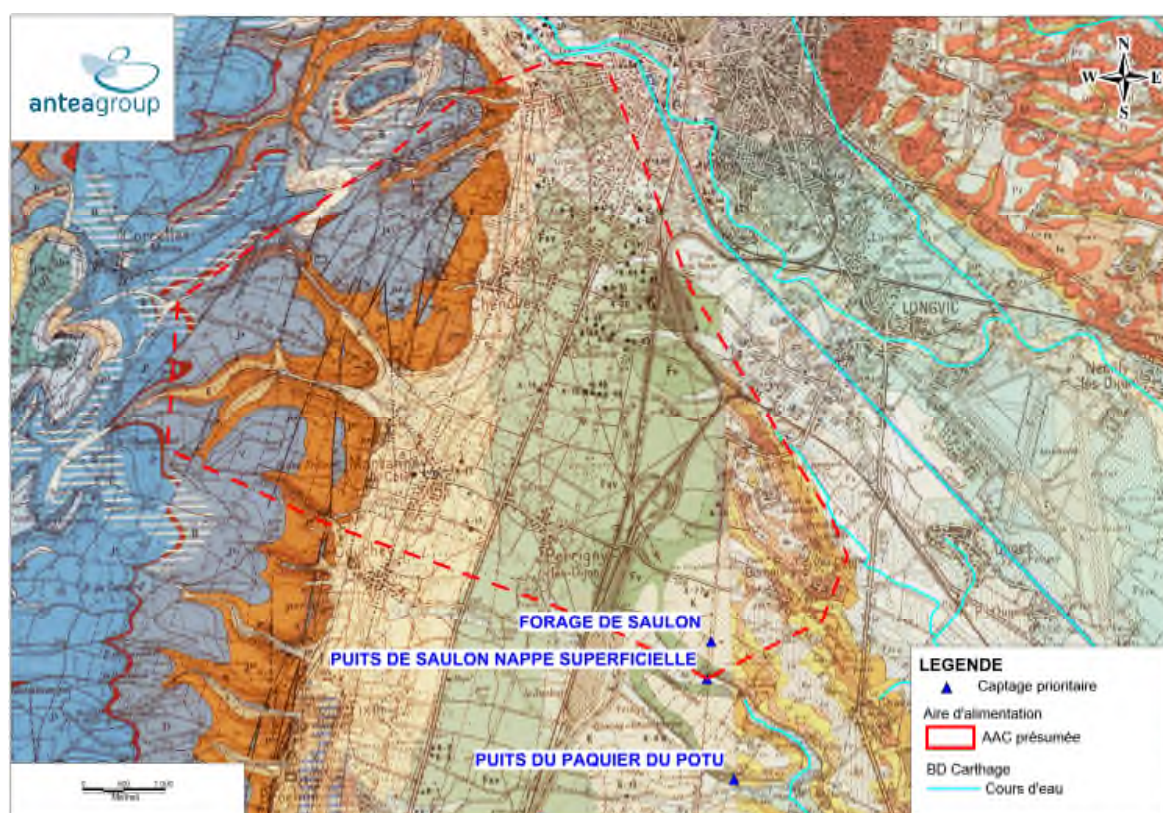


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : CE2104
Code BSS : 04998X0044/PUIITS
Commune / Code INSEE : PERRIGNY-LES-DIJON / 21481
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité du captage : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC présumée : 3 594 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Gravier affleurants plio-
quaternaires de Dijon-Sud
Code Entité V2 : BOU76C
Code Masse d'eau : FRDG171
Type : Alluvions anciennes
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 240 à 310 m $\approx$ 275 m NGF
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Exponentiel

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 09/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : < 10ans
Date : 03/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : < 10ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : environ 5 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : possible
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'actions : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Etude des volumes prélevables et identification des ressources stratégiques sur la nappe de Dijon Sud, Phase 3bis, BRL Ingénierie, 2011
- * Fiches d'entité hydrogéologique BOU76C et BOU76D, BRGM/Agence de l'Eau

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Le puits de Saulon est situé au Sud de Dijon et capte la partie superficielle de la nappe de Dijon Sud (dépôts quaternaires anciens de la paléo-vallée de l'Ouche). Cette nappe s'écoule vers l'Est et le Sud en direction de la source de La Sansfond. Les dépôts sont constitués de placage limono-argileux sur environ 5 m puis de graviers et sables à matrice sablo-argileuse siège de la nappe superficielle. A la base, on trouve une couche argileuse (couche moutarde d'une épaisseur allant de 0 à 3 m au Nord, à 17 m au Sud qui sépare l'aquifère en deux nappes distinctes. Ces 2 nappes sont déconnectées, mis à part au Nord Chenove, où seule une nappe libre unique est, alimentée par les alluvions actuelles de l'Ouche. La nappe superficielle est également alimentée par des apports venant des calcaires jurassiques de la côte dijonnaise situés à l'Ouest et par les précipitations. L'exutoire de la nappe superficielle est situé au Sud au niveau des marais de la Sansfond et des étangs de Satenay. Ces dépôts ont une épaisseur comprise entre 20 et 25 m au nord (Chenôve), 35 m au centre (Marsannay-la-Côte) puis passent à des argiles au sud, à l'est et à l'ouest. Ils semblent plus perméables sur leur partie centrale que sur les bordures. Le débit spécifique à sa mise en production était de 260 m³/h, pour un volume prélevable fixé annuel de 248 000 m³ (40% du champ captant).

La nappe superficielle est très vulnérable. De nombreuses zones de pollutions potentielles sont situées sur le bassin d'alimentation du captage. Les teneurs en nitrates et pesticides sont élevées et augmentent de l'amont vers l'aval.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

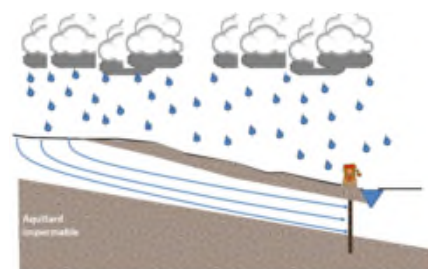
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

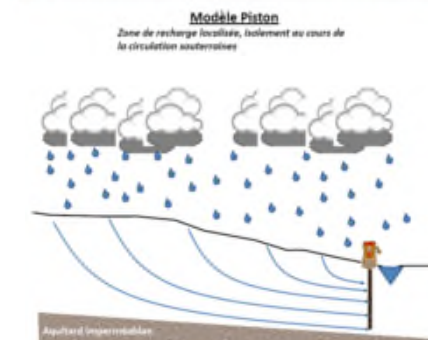
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

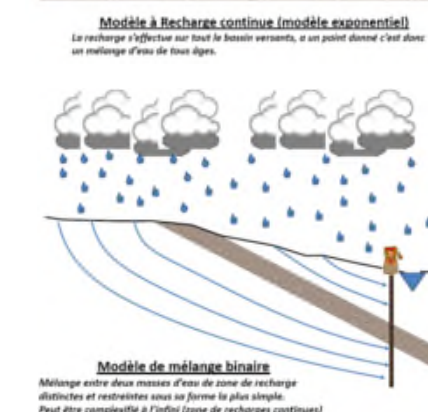
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

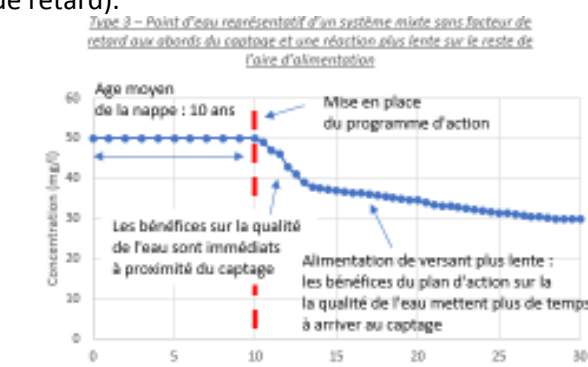
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



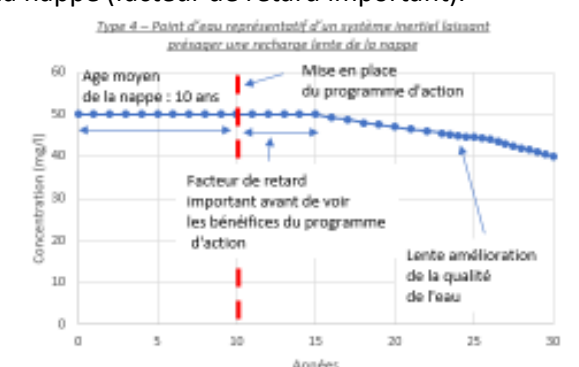
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

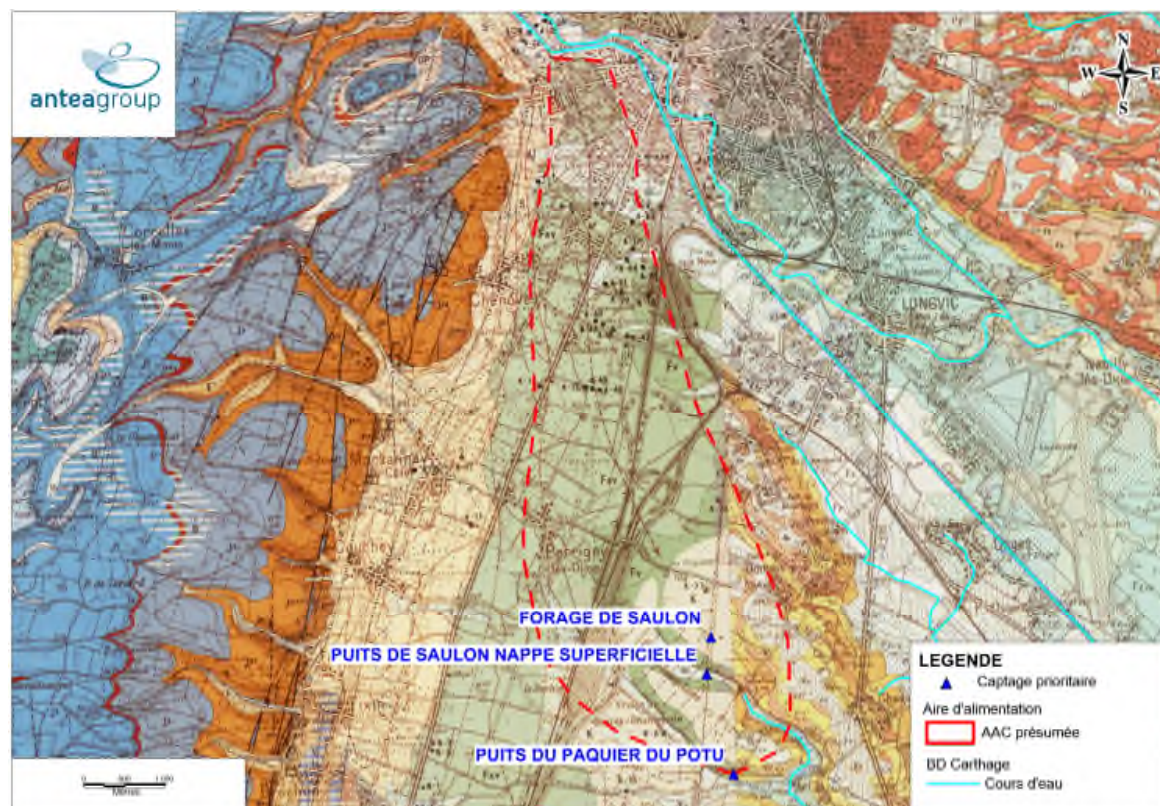


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE2105
Code BSS : 04998X0093/AEP
Commune / Code INSEE : FENAY / 21263
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité du captage : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC présumée : 1 696 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Graviers profonds du Pliocène de Dijon-Sud
Code Entité V2 : BOU76D
Code Masse d'eau : FRDG171
Type : Alluvions anciennes
Nappe captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 240 à 250 m $\approx$ 245 m NGF
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 09/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 03/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Environ 5 m (nappe superficielle)
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui, en raison de la présence d'une couche d'argile entre les 2 aquifères
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'actions : Point d'eau représentatif d'un système inertiel laissant présager une recharge lente de la nappe (Type 4)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Etude des volumes prélevables et identification des ressources stratégiques sur la nappe de Dijon Sud, Phase 3bis, BRL Ingénierie, 2011
- * Fiches d'entité hydrogéologique BOU76C et BOU76D, BRGM/Agence de l'Eau

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le Puits du Paquier du Potu est situé au Sud de Dijon et capte la partie profonde de la nappe des dépôts quaternaires anciens de la Vallée de l'Ouche. Cette nappe captive, s'écoule du Nord vers le Sud et s'étend de Dijon à la forêt d'Izeure au Sud-est. Ces dépôts sont constitués d'une alternance de couches sablo-graveleuses de granulométrie variable avec la présence d'intercalations argileuses qui en font un système hétérogène. Au sein de ces dépôts, une couche argileuse (couche moutarde) d'une épaisseur allant de 0 à 3 m au Nord, à 17 m au Sud, sépare l'aquifère en deux nappes distinctes. Ces 2 nappes sont déconnectées, mis à part au Nord Chenove, où seule une nappe libre unique est alimentée par les alluvions actuelles de l'Ouche. La nappe profonde est également probablement alimentée par drainage du haut vers le bas depuis l'aquifère superficiel, celui-ci étant en charge par rapport à l'aquifère profond, et localement, par les failles bordières depuis les calcaires situés à l'Ouest. L'exutoire de la nappe profonde n'a pas été identifié. L'épaisseur de la nappe profonde augmente du Nord au Sud (20 à 60 m). Le débit spécifique à sa mise en production était de 7.4 m²/h pour un volume prélevable fixé à 395 000 m³/an.

La nappe profonde est vulnérable, malgré la présence de la couche d'argile la séparant de la nappe superficielle. L'origine de la pollution n'est pas claire. Elle peut provenir de la partie amont de l'aquifère, au Nord, au niveau de laquelle les 2 nappes sont connectées. Les polluants circulent vraisemblablement entre les 2 nappes également au niveau de certains forages mal conçus, dans lesquels les 2 nappes n'ont pas été bien isolées.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

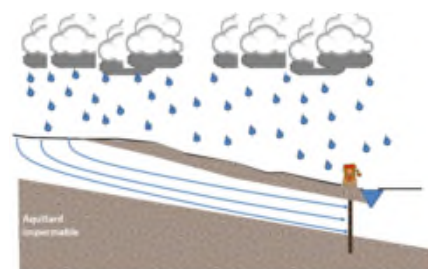
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

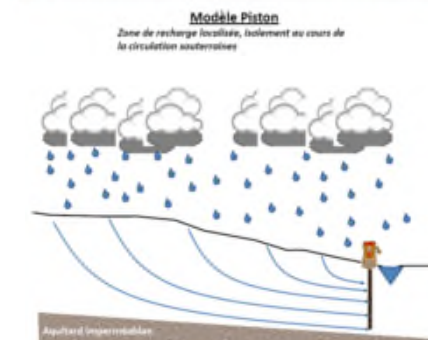
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

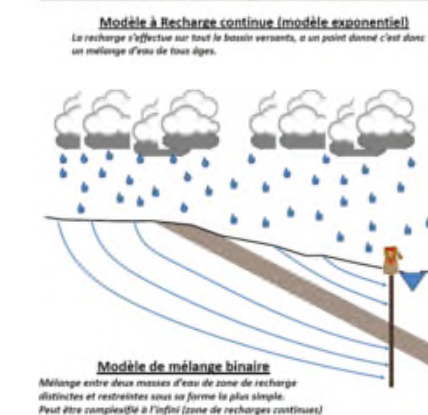
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

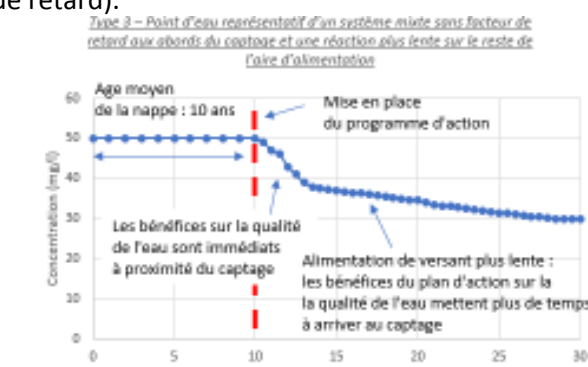
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



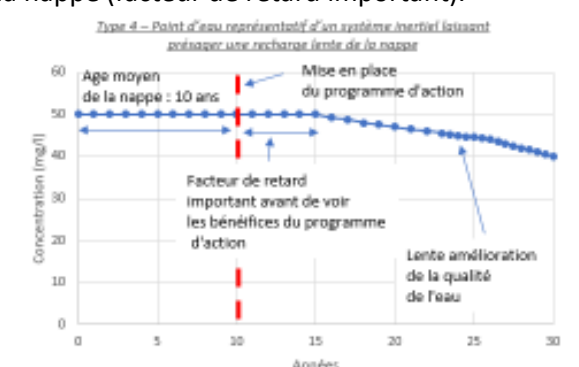
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : gr541
Code BSS : 04984X0004/AEP
Commune / Code INSEE : CREANCEY6 / 21210
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité du captage : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 211 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Marnes du Lias du Pays d'Arnay Le Duc
Code Entité V2 : BOU77C
Code Masse d'eau : FRDG522
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 510 à 575 m $\approx$ 545 m NGF
Température de recharge : 10,5°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 03/04/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : < 10 ans
Date : 03/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : nul en raison du contexte karstique
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Etude hydrogéologique. BE Caille 2010. * Diagnostic agri-environnemental sur le bassin d'alimentation de captage de la source de Jeute. Chambre d'agriculture 2012.

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

La source de Jeute est d'origine karstique. Elle est située au pied de falaise bajocienne dans la plaine de l'Auxois en bordure orientale du Massif de Morvan. Elle est surplombée par des grands plateaux calcaires du Jurassique inférieur, reposant sur les marnes du Lias. En 2009, des jaugeages ponctuels donnent une gamme de débits variant entre 5 et 60 m³/h.

Le réseau hydrographique se développe sur les marnes du Lias dans les vallées. Le sens d'écoulement de la nappe est en direction du nord vers le sud. Un sol protecteur ou épikarst est présent au niveau de la source limitant les possibles pollutions et peut-être à mettre en relation avec les faibles turbidités relevées pour un contexte karstique.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

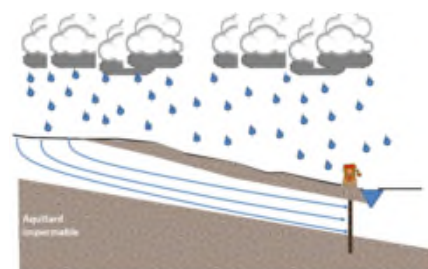
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

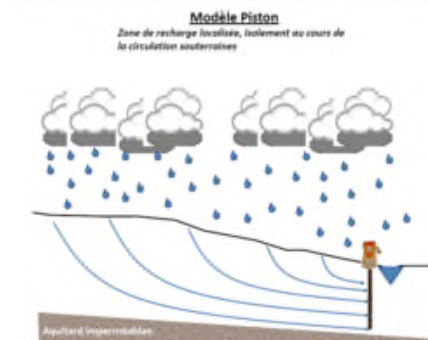
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

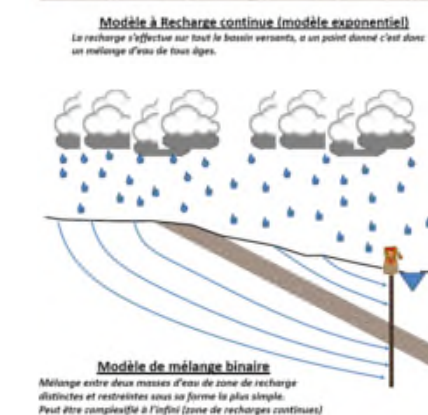
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

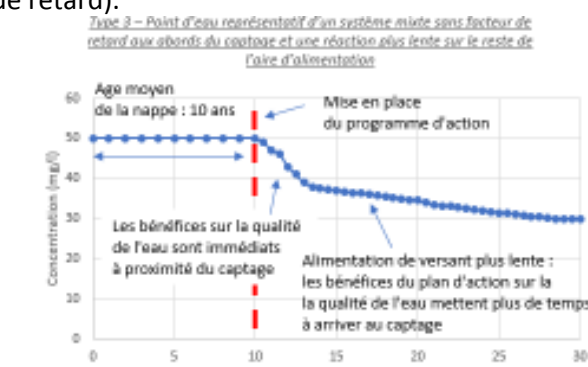
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



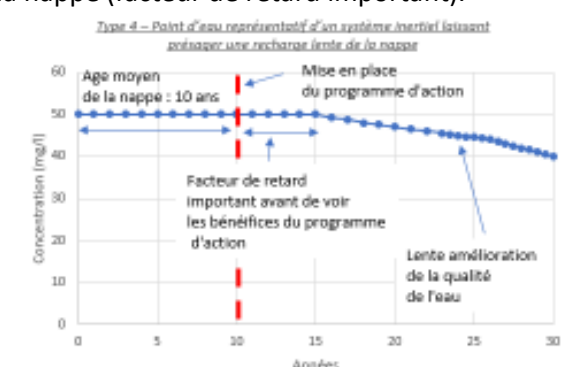
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

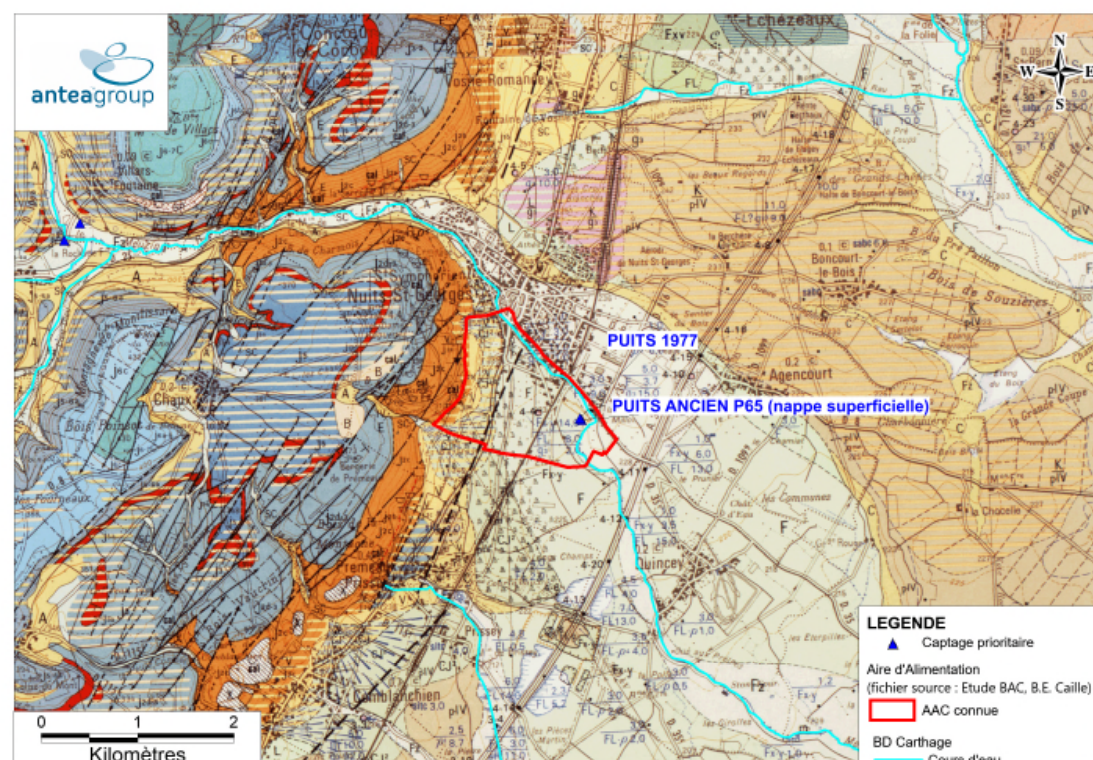


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr542
Code BSS : 05264X0054/PUIITS
Commune / Code INSEE : NUITS SAINT GEORGES / 21464
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 171 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires oligocènes et formations alluviales plio-quaternaires sous couverture du pied de Côte
Code Entité V2 : BOU76G
Code Masse d'eau : FRDG233
Type : Alluvions anciennes
Nappe libre à captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 230 à 265 ≈ 245 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 12°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 20/03/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : ME

Age moyen : 15 à 20 ans

Date : 17/07/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 3 à 9 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude des BAC du champ captant de la Croix Millot (puits 65 et des forages 74 et 77), Phase 1 et 2, B.E. Caille 2016.

*Délimitation des ressources majeures pour l'alimentation en eau potable sous couverture du fossé bressan (Rapport ANTEA), étude BRGM 56538 étude des ressources profondes du fossé bressan et données de la BSS. Diagnostic isotopique d'une contamination en nitrates, Nuits St Georges, étude complémentaire (BRGM-65941-FR de juin 2016).

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La nappe du Meuzin et de la plaine de Nuits s'étend en pied de Côte, dans les formations de remplissage du fossé bressan, sur une distance de 8 km du Nord au Sud, et sur 5 km d'Ouest en Est, au débouché de la vallée du Meuzin. Le fossé bressan est ici constitué d'un ensemble de colluvions et d'alluvions fluvio-lacustres pliocènes et quaternaires dont l'épaisseur totale peut atteindre 200 m, et dont le substratum est constitué par les marnes saumon de l'Oligocène. Le toit de l'Oligocène est peu profond dans la région de Nuits-Saint-Georges. Il a cependant subi un surcreusement sous le cours du Meuzin et du Courtavaux, créant ainsi une paléo-vallée remplie de matériaux détritiques (cône de déjection sablo-graveleux à lentilles limoneuses). Des formations carbonatées (calcaires et marno-calcaires) d'origine lacustre sont également présentes au sein des marnes de l'Oligocène.

Le puits de 1977 ancien d'une profondeur d'environ 28 m capte les sables et graviers du Plio-quaternaire insérés dans des formations lacustres à dominante argileuse. Il s'agit d'une nappe libre dans sa partie amont qui devient captive dans sa partie aval. Elle s'écoule en direction du fossé bressan. L'alimentation de la nappe est assurée par les pluies au droit de la plaine. Les traçages réalisés depuis la côte calcaire n'ont pas démontré la participation des calcaires à la nappe du Meuzin. Toutefois, la participation de la nappe karstique peut se faire de manière diffuse en profondeur. L'origine principale des nitrates est à priori liée à des épandages d'azote organique sur les cultures dans la plaine. Les concentrations en nitrates sont nettement orientées à la baisse depuis fin 2014 avec des valeurs qui sont passées de 40 à 25 mg/l. Les concentrations en pesticides mesurées au forage dépassent souvent la limite de qualité. Ces captages ne couvrent que 3 % des besoins AEP de Nuits St Georges qui est alimentée à 94% par les sources de Rochotte (gr543) et Régnier (gr544).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

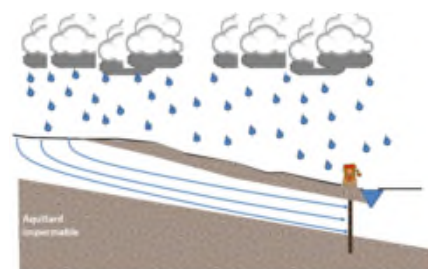
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

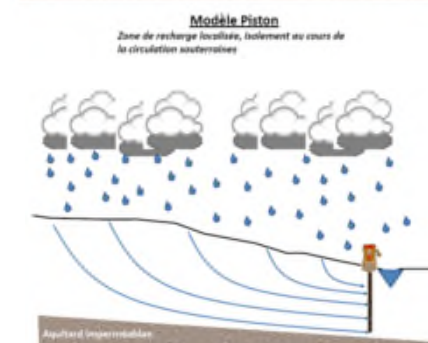
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

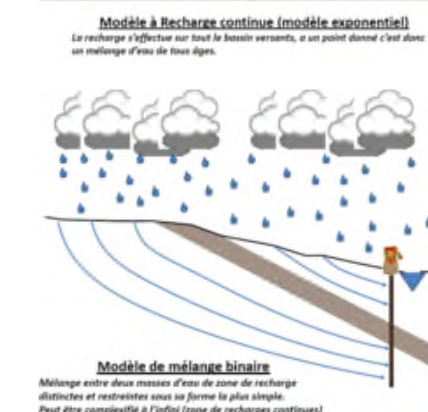
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

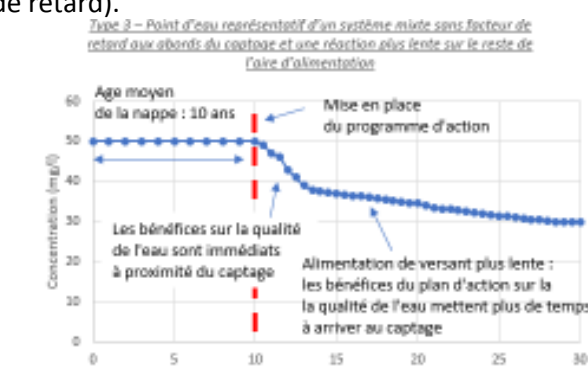
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



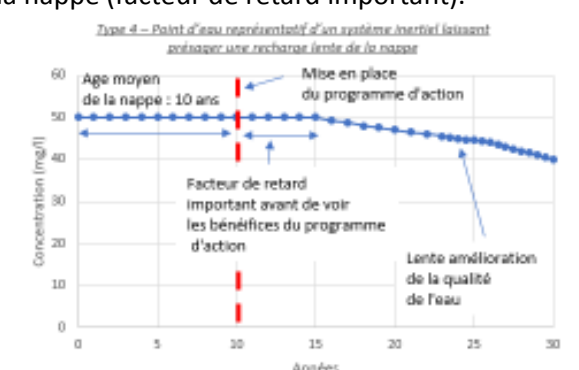
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

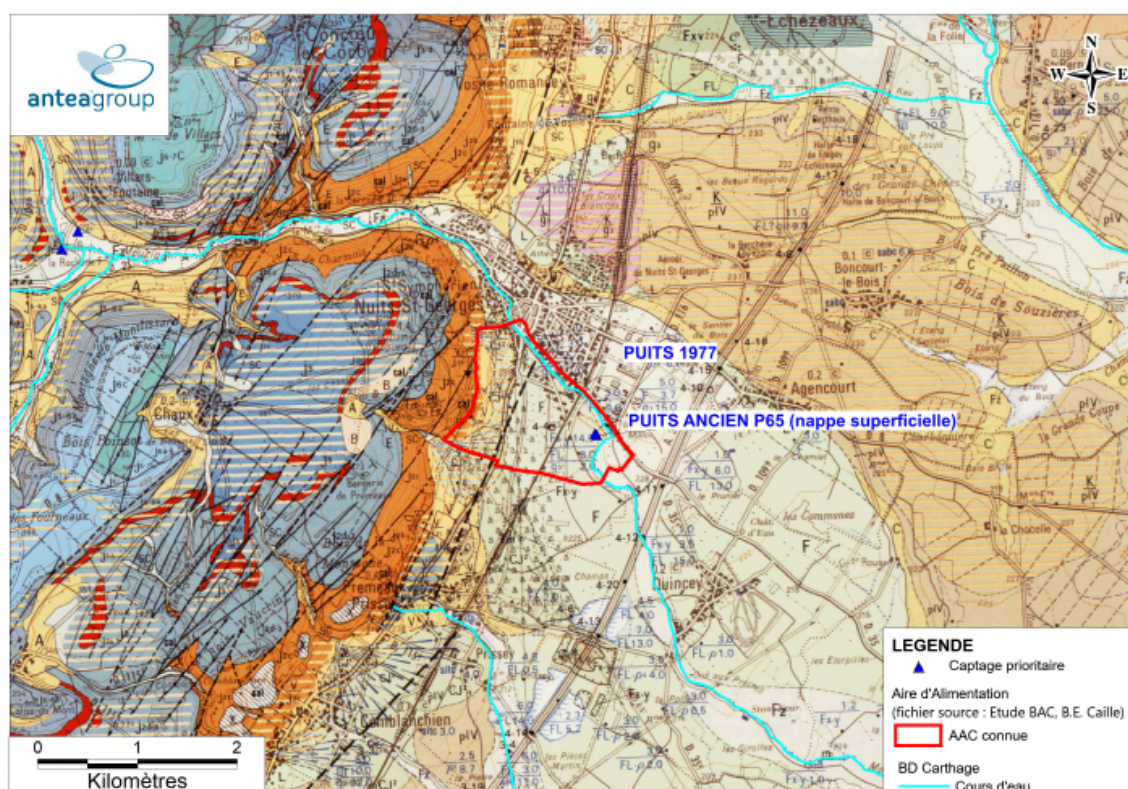


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr542
Code BSS : 05264X0003/PUIITS
Commune / Code INSEE : NUITS SAINT GEORGES / 21464
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 171 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions du Meuzin
Code Entité V2 : BOU25A
Code Masse d'eau : FRDG388
Type : Alluvions anciennes
Nappe libre à captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 230 à 265 ≈ 245 m NGF
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Exponentiel

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 20/03/17	Degré de confiance : Résultats non interprétables	Régime de nappe : ME	Age moyen :
Date : 17/07/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1,5 à 4 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude des BAC du champ captant de la Croix Millot (puits 65 et des forages 74 et 77), Phase 1 et 2, B.E. Caille 2016.
*Délimitation des ressources majeures pour l'alimentation en eau potable sous couverture du fossé bressan (Rapport ANTEA), étude BRGM 56538 étude des ressources profondes du fossé bressan et données de la BSS. Diagnostic isotopique d'une contamination en nitrates, Nuits St Georges, étude complémentaire (BRGM-65941-FR de juin 2016).

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La nappe du Meuzin et de la plaine de Nuits s'étend en pied de Côte, dans les formations de remplissage du fossé bressan, sur une distance de 8 km du Nord au Sud, et sur 5 km d'Ouest en Est, au débouché de la vallée du Meuzin. Le fossé bressan est ici constitué d'un ensemble de colluvions et d'alluvions fluvio-lacustres pliocènes et quaternaires dont l'épaisseur totale peut atteindre 200 m, et dont le substratum est constitué par les marnes saumon de l'Oligocène. Le toit de l'Oligocène est peu profond dans la région de Nuits-Saint-Georges. Il a cependant subi un surcreusement sous le cours du Meuzin et du Courtavaux, créant ainsi une paléo-vallée remplie de matériaux détritiques (cône de déjection sablo-graveleux à lentilles limoneuses). Des formations carbonatées (calcaires et marno-calcaires) d'origine lacustre sont également présentes au sein des marnes de l'Oligocène.

Le puits ancien P65 d'une profondeur d'environ 15 m capte les alluvions grossières de la nappe du Meuzin. Il s'agit d'une nappe libre dans sa partie amont qui devient captive dans sa partie aval. Elle s'écoule en direction du fossé bressan. L'alimentation de la nappe est assurée par les pluies au droit de la plaine et par des écoulements latéraux en provenance des calcaires jurassiques de la côte. Il est possible que la nappe profonde du Plio-quaternaire participe aussi à son alimentation (alimentation ascendante). Les concentrations en nitrates sont orientées à la baisse depuis 2014 (comme sur P77) avec des valeurs qui sont passées de 50 à 30 mg/l. Les concentrations en Pesticides mesurées au forage dépassent souvent la limite de qualité. Ces captages ne couvrent que 3 % des besoins AEP de Nuits St Georges qui est alimentée à 94% par les sources de Rochotte (gr543) et Régnier (gr544).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

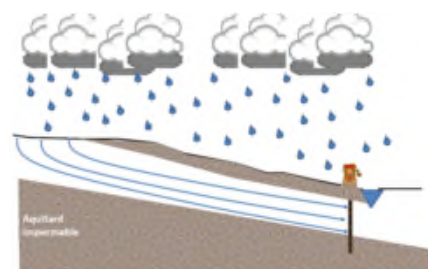
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

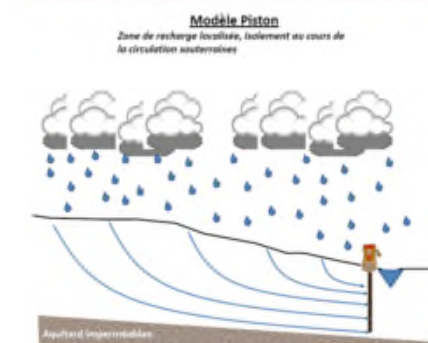
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

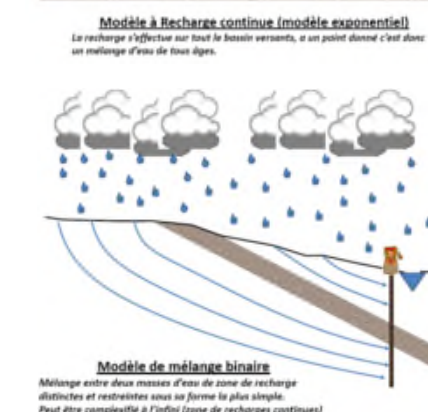
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



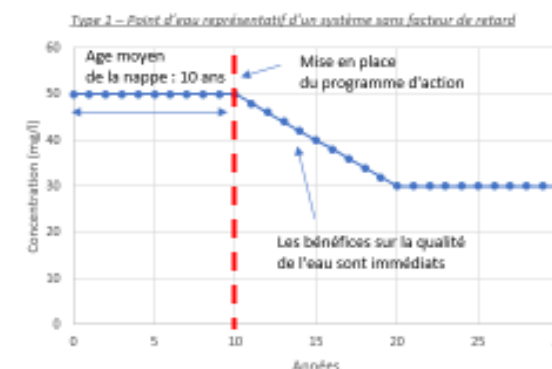
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

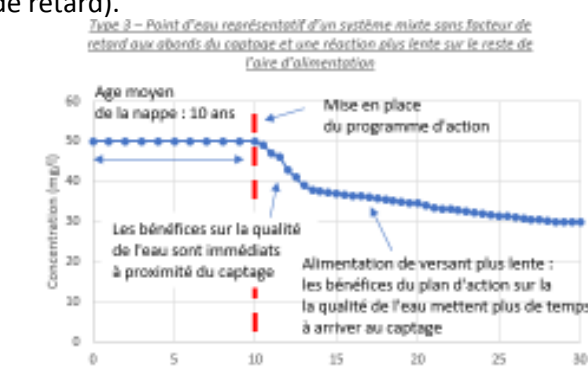
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



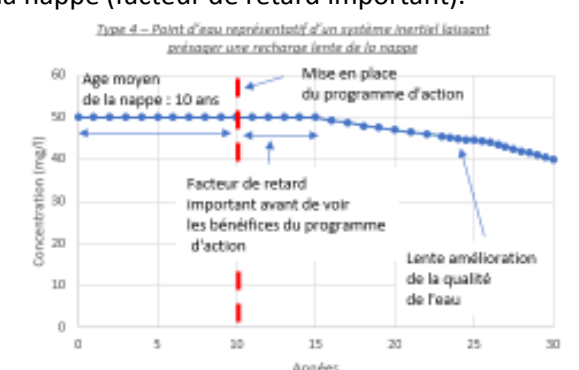
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

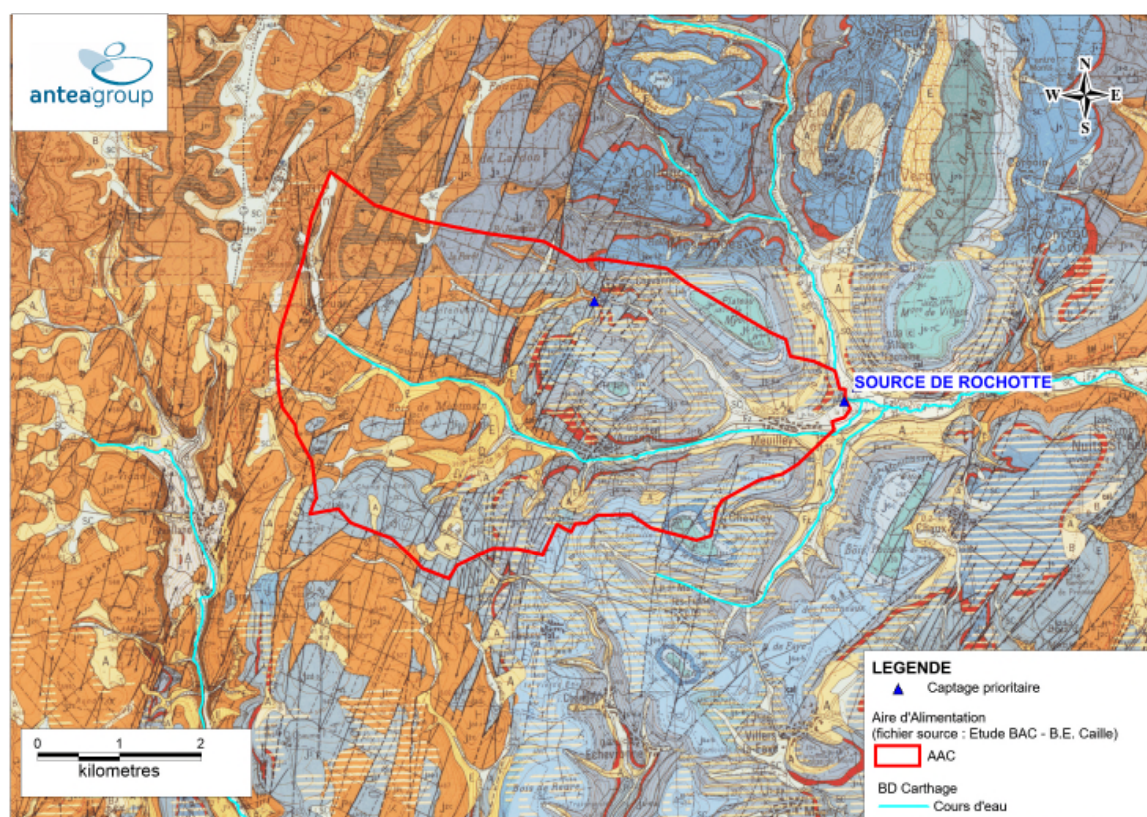


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr543
Code BSS : 05263X0029/SOURCE
Commune / Code INSEE : MEUILLEY / 21409
Département : COTE D'OR (21)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 2368 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques de la Côte dijonnaise
Code entité V2 : BOU77D
Code Masse d'eau : FRDG151
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 275 à 580 m $\approx$ 430 m NGF
Température de recharge : 10,5°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 20/03/17	Degré de confiance : Non interprétable	Régime de nappe : ME	Age moyen :
Date : 17/07/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : < 10 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Etude des BAC des sources Rochotte et Régner, Phases 1 et 2, B.E. Caille, 2016
- * Base de données des traçages

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de ROCHOTTE émerge des calcaires du jurassique moyen (Callovien, Bathonien, Bajocien), au sommet de ces formations, à proximité d'une couche de marnes (à Digonella) qui fait écran. Cette couche épaisse de quelques mètres n'est cependant pas parfaitement étanche et peut être traversée à la faveur des nombreuses failles d'effondrement. Il s'agit de sources de débordement de l'aquifère. Des traçages ont démontré la participation du ruisseau le Raccordon à l'alimentation de source (23 m/h) ainsi que le coteau de Meuilley (180 m/h). L'AAC de Rochotte correspond aux coteaux de Meuilley, au vallon de Chevannes et au bassin versant du Raccordon entre Meuilley et Arcenant. Il est constitué d'un AAC primaire assimilé au fond de vallée et les premiers coteaux qui sont en relation avec les pertes du Raccordon où les eaux circulent rapidement vers les pertes. Cette zone est la plus vulnérable. Un AAC secondaire qui s'étend sur les reliefs de l'Arrières Côte et de la Montagne. Il s'agit de bassins d'alimentation de type karstique. Cette zone est moins vulnérable car les eaux ont un cheminement plus complexe : infiltration sur le plateau, circulations souterraines dans un réseau karstique, émergences aux sources amont et ré-infiltration dans les pertes du Raccordon. La source de Rochotte serait plus alimentée par des eaux de surface que la source de Régner (plus forte proportion d'eau profonde). Les taux de nitrates sont compris entre 6 et 15 mg/L. L'ouvrage montre la présence de pesticides à l'état de traces. Les sources de Rochotte et Régner (gr544) représentent 94 % de l'alimentation AEP de Nuits St Georges, les forages en nappe du Meuzin (gr542) ne représentant que 3 %. Entre septembre 2011 et avril 2014, les débits de la source varient entre 100 et 1450 m³/h ; alors que la source voisine de Régner est beaucoup moins réactive (pas d'alimentation par les pertes).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

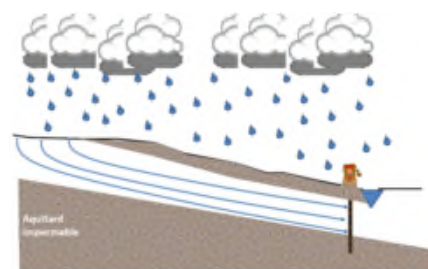
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

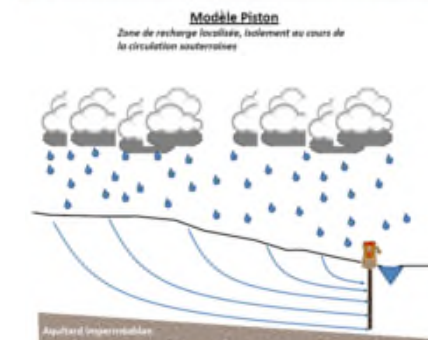
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

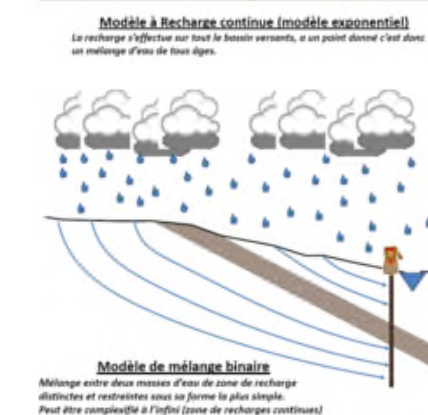
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

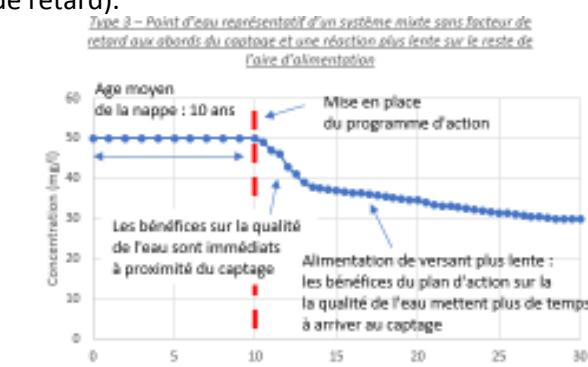
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



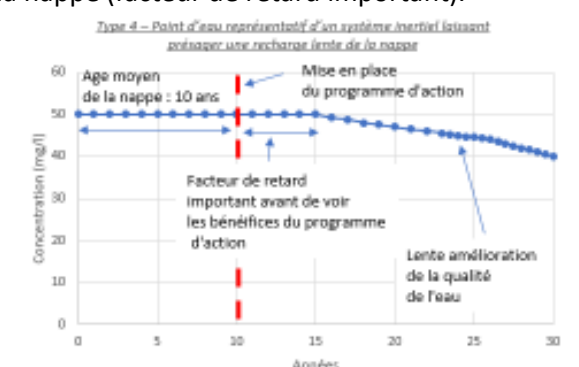
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

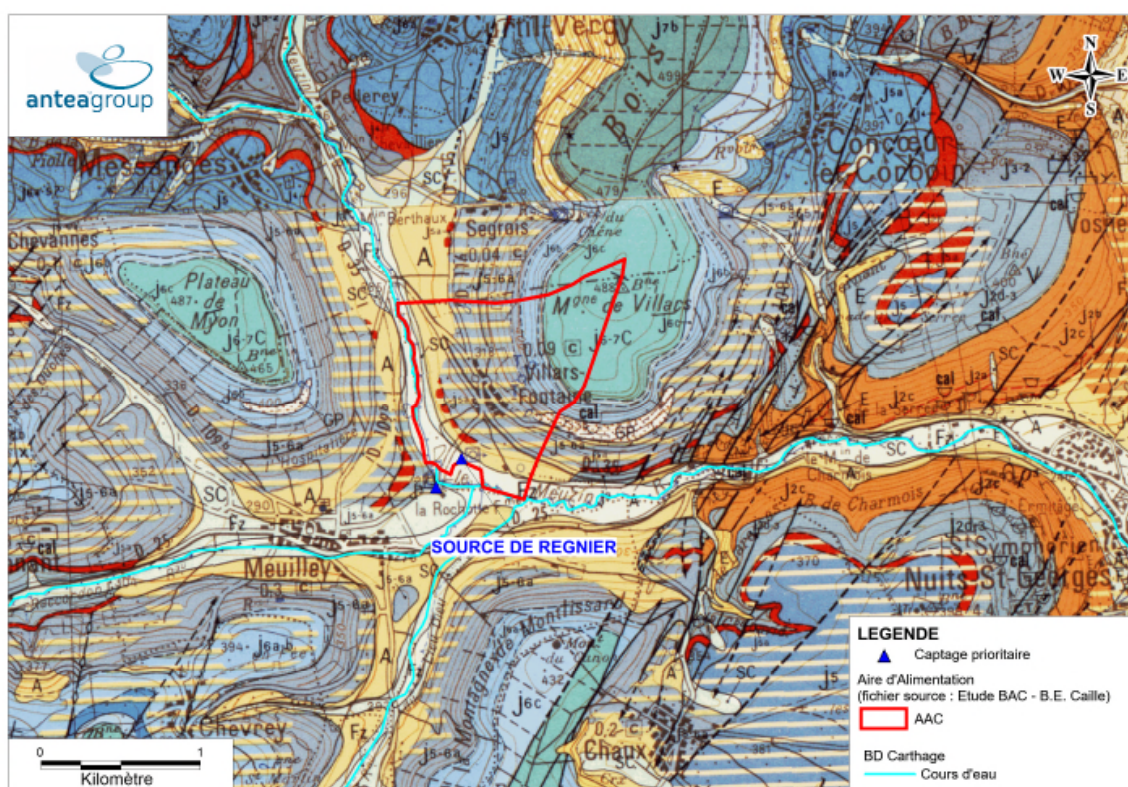


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr544
Code BSS : 05263X0030/SOURCE
Commune / Code INSEE : VILLARS-FONTAINE / 21688
Département : COTE D'OR (21)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 119 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques de la Côte dijonnaise
Code Entité V2 : BOU77D
Code Masse d'eau : FRDG151
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 275 à 580 m $\approx$ 430 m NGF
Température de recharge : 10,5°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 20/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 10 à 15 ans
Date : 17/07/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Etude des BAC des sources Rochotte et Régnier, Phases 1 et 2, B.E. Caille, 2016
- * Base de données des traçages

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Regnier émerge des calcaires du jurassique moyen (Callovien, Bathonien, Bajocien), au sommet de ces formations, à proximité d'une couche de marnes (à Digonella) qui fait écran. Cette couche épaisse de quelques mètres n'est cependant pas parfaitement étanche et peut être traversée à la faveur des nombreuses failles d'effondrement. Il s'agit de sources de débordement de l'aquifère. La source de Régnier a été affectée nettement par un traçage depuis le pied de versant à Villars Fontaine. Elle est en relation avec des infiltrations d'eaux de surface vers le milieu souterrain. Elle a cependant une part d'alimentation profonde qui est importante par rapport aux flux plus superficiels. L'hypothèse d'une relation rapide des sources captées avec les eaux infiltrées dans des pertes du Meuzin en période d'assecs n'a pas été vérifiée. Il n'y a pas de communication entre le Meuzin et les sources captées. Les captages de Régnier sont alimentés par des eaux plus profondes qui remontent à la faveur de fractures. Ces eaux ont un cheminement lent et la recharge de l'aquifère profond se fait par des infiltrations diffuses depuis les aquifères superficiels. Il en résulte que la source est moins vulnérable et possède une protection naturelle qui la protège des circulations rapides. La présence de pesticides indique cependant que la source est soumise à des contaminations en provenance de zones de cultures ce qui est confirmé par le traçage du fossé issu de Villars Fontaine. Les taux de nitrates sont modérés et compris entre 9 et 20 mg/L. Les sources de Rochotte (gr543) et Régnier représentent 94 % de l'alimentation AEP de Nuits St Georges, les forages en nappe du Meuzin (gr542) ne représentant que 3 %. Entre septembre 2011 et avril 2014, les débits de la source varient entre 100 et 450 m³/h ; alors que la source voisine de Rochotte est beaucoup plus réactive.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

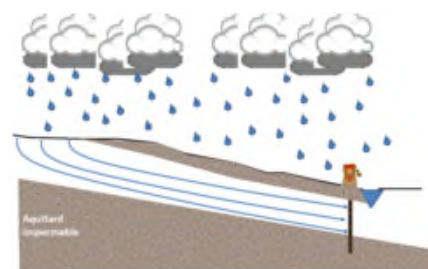
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

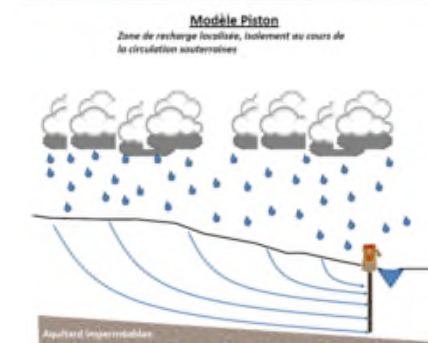
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

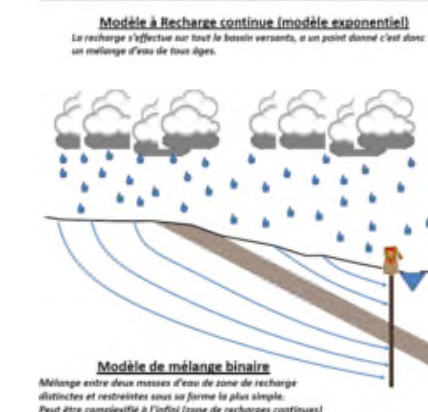
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

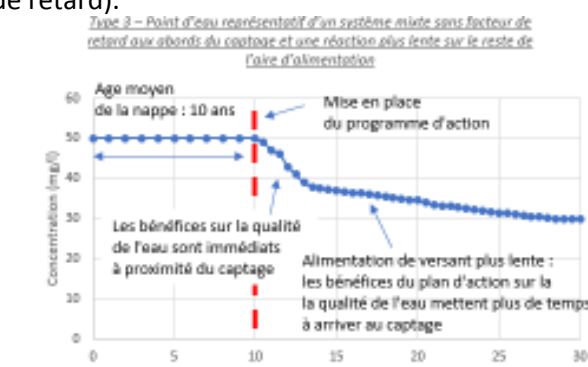
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



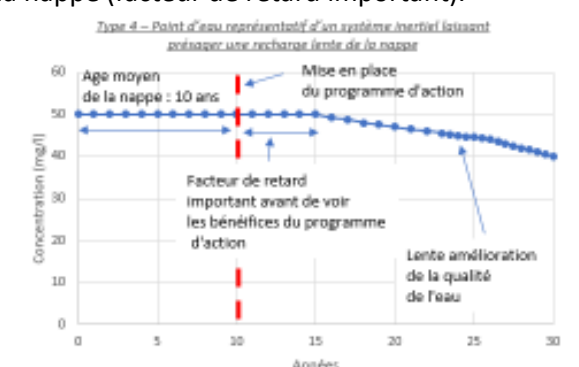
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

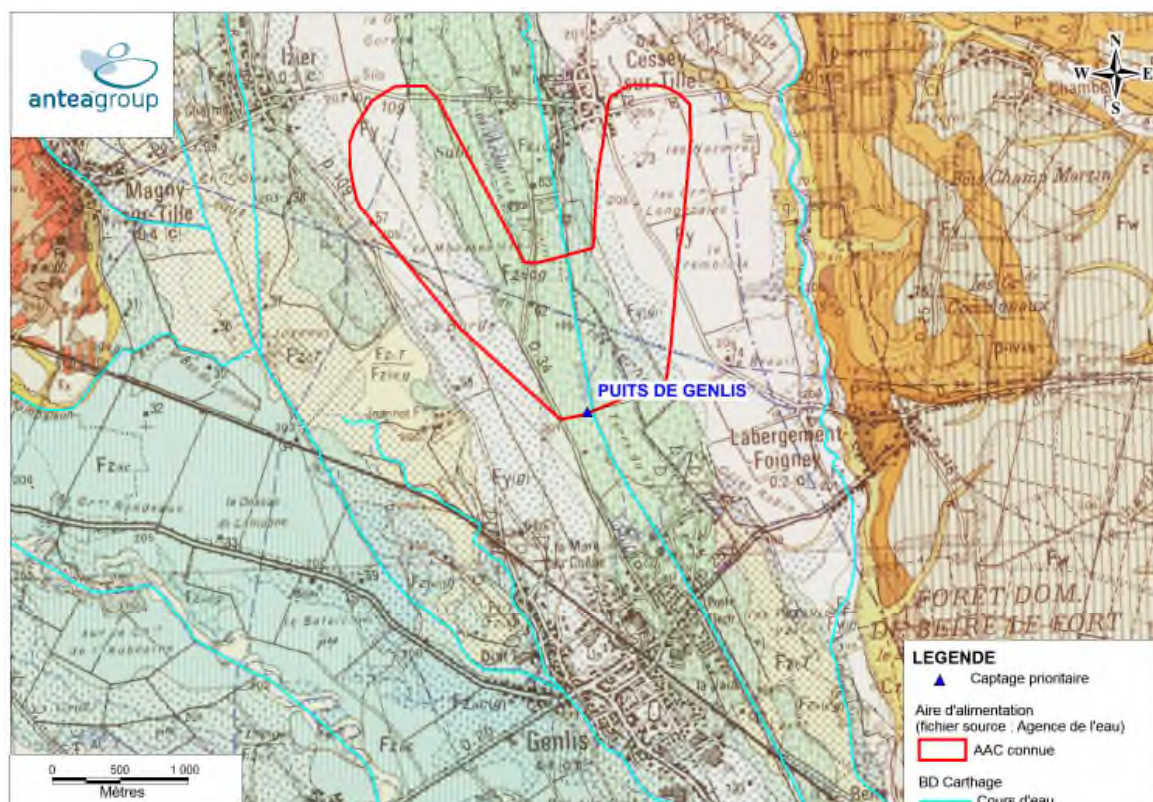


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr545
Code BSS : 05003X0005/AEP
Commune / Code INSEE : GENLIS / 21292
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 345 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de Tille aval
Code Entité V2 : BOU21A
Code Masse d'eau : FRDG387
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 200 à 210 m $\approx$ 205 m NGF
Température de recharge : 9°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 27/03/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : 15 à 20 ans
Date : 10/07/17	Degré de confiance : Résultats non exploitables	Régime de nappe : BE	Age moyen :

Temps de résidence moyen : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 3 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation de l'aire d'alimentation du captage de Genlis et diagnostic de vulnérabilité. BE Caille 2014

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits de Genlis est situé dans les alluvions récentes de la Tille constituées en tête de dépôts argilo-limoneux puis de sables et de graviers. Le substratum est de nature argileuse. La nappe de la Tille est alimentée par le cours d'eau seulement à cet endroit.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord vers le sud. Le niveau de la nappe se trouve aux alentours de 3 m de profondeur. La nappe est contenue dans les sables et graviers sur une épaisseur de 2 à 4 m. Les teneurs en nitrates sont comprises entre 35 et 85 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

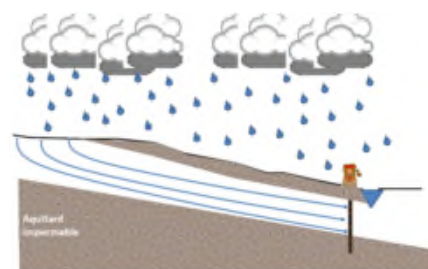
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

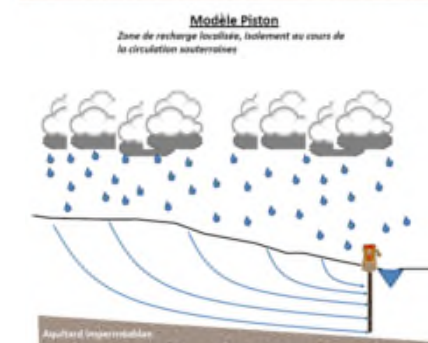
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

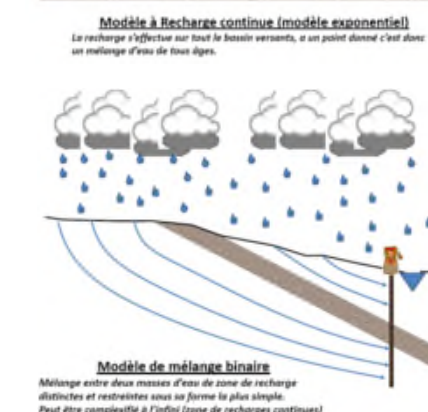
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



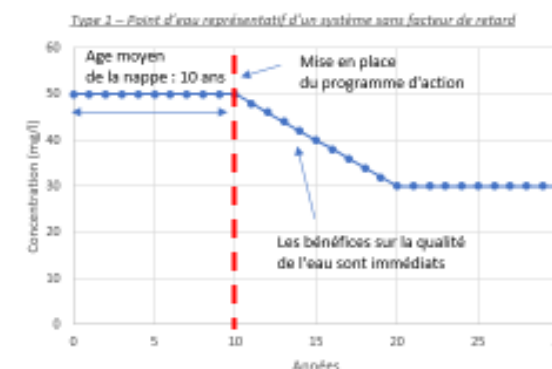
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

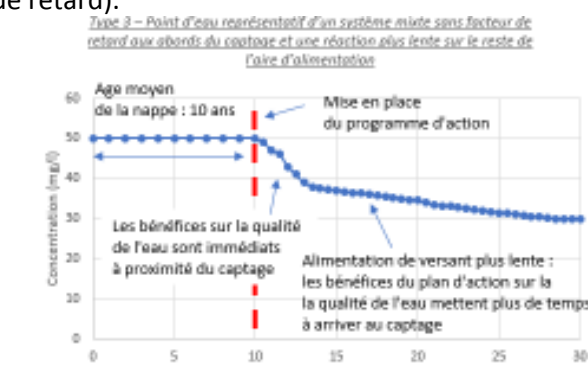
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



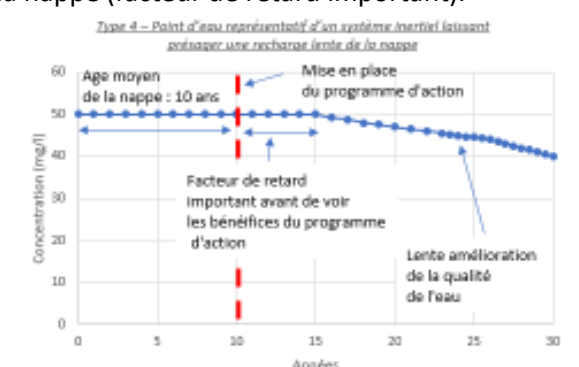
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.

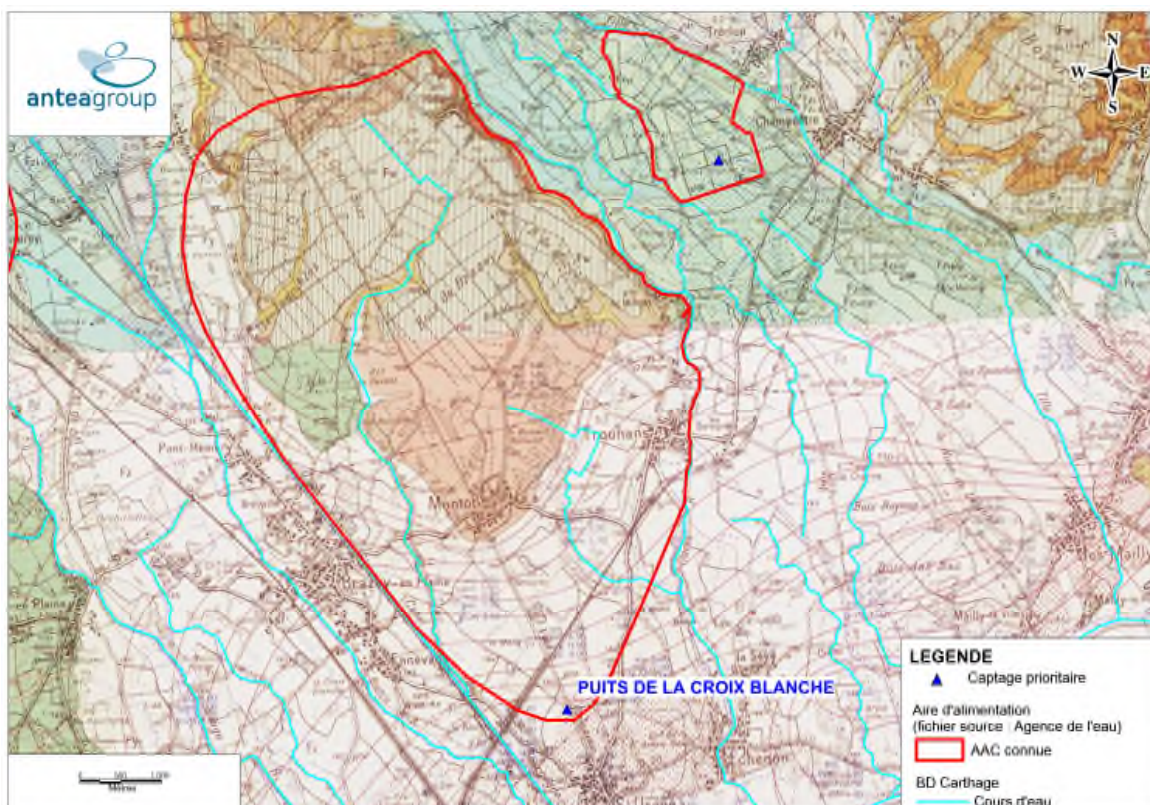


Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE

gr546 – PUIITS DE LA CROIX BLANCHE (21)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr546
Code BSS : 05273X0088/PUIITS
Commune / Code INSEE : SAINT USAGE / 21577
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 3260 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Gravier sous couverture argileuse de « Saint Côme » du Val de Saône
Code Entité V2 : BOU76A1
Code Masse d'eau : FRDG505
Type : Alluvions anciennes
Nappe libre à semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 205 à 180 m $\approx$ 193 m NGF
Température de recharge : 11,5°C

Modèle choisi : Exponentiel

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 27/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 15 à 20 ans
Date : 17/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1,5 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et vulnérabilité du BAC du captage de la Croix Blanche à Saint Usage. HYDRIAD et Idée eaux 2010.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits de la Croix Blanche est situé dans les alluvions anciennes de la « Terrasse de Saint Usage » constituées en tête de formation argilo-silteuses puis de sables et graviers jusqu'au substratum. Le substratum est celui du Saint Côme. Le puits a la particularité d'être implanté à la confluence des vallées de la Bièvre à l'Ouest et de l'Ouche à l'Est. Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-nord-ouest vers le sud-sud-est. La zone d'alimentation du puits serait variable d'Est en Ouest selon le régime de la nappe (apports provenant de l'une ou l'autre des vallées de la Bièvre ou de l'Ouche). Le bureau d'étude a défini 3 aires d'alimentation : une aire d'alimentation principale qui correspond à la portion de nappe alimentant le puits, une aire d'alimentation secondaire délimitée par le canal de Bourgogne à l'Ouest et l'Ouche à l'Est qui participerait épisodiquement à l'alimentation du puits (hautes eaux) et une aire d'alimentation tertiaire qui correspond au substratum pliocène sur lequel les eaux vont ruisseler avant de participer à l'alimentation de la nappe.

Les valeurs de coefficient d'emménagement (6 à 7%) indiquent que la nappe est libre à semi-captive. Les teneurs en nitrates sont à la baisse depuis fin 2012 passant de 40 à 30 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

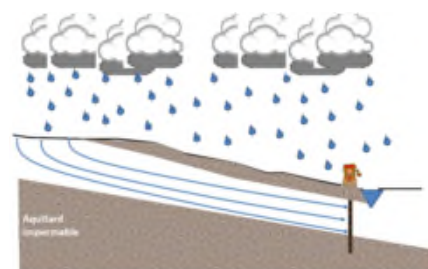
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

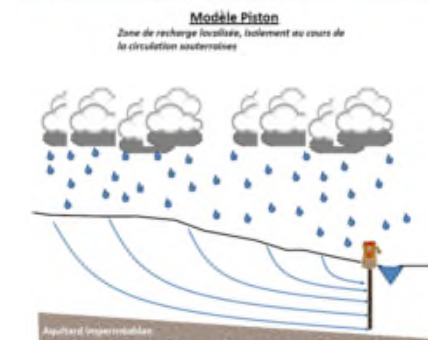
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

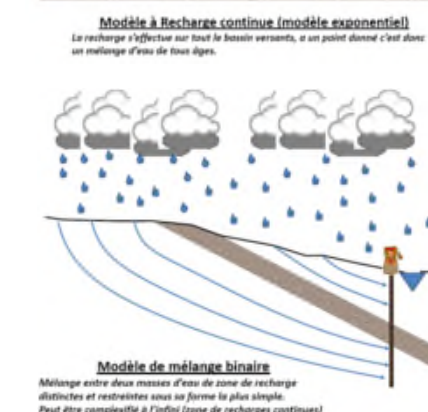
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

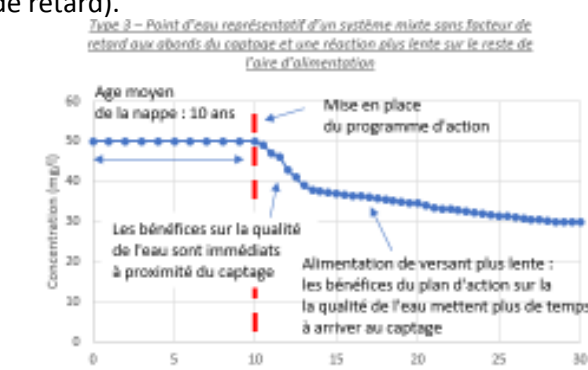
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



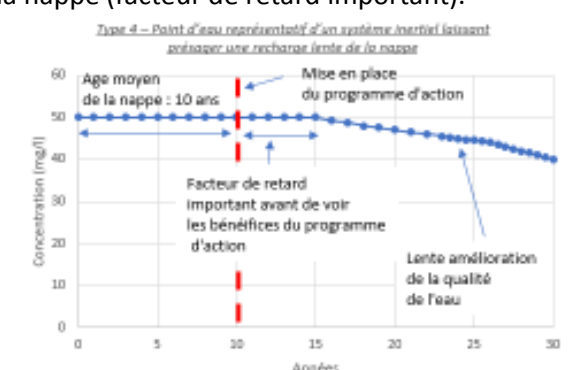
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



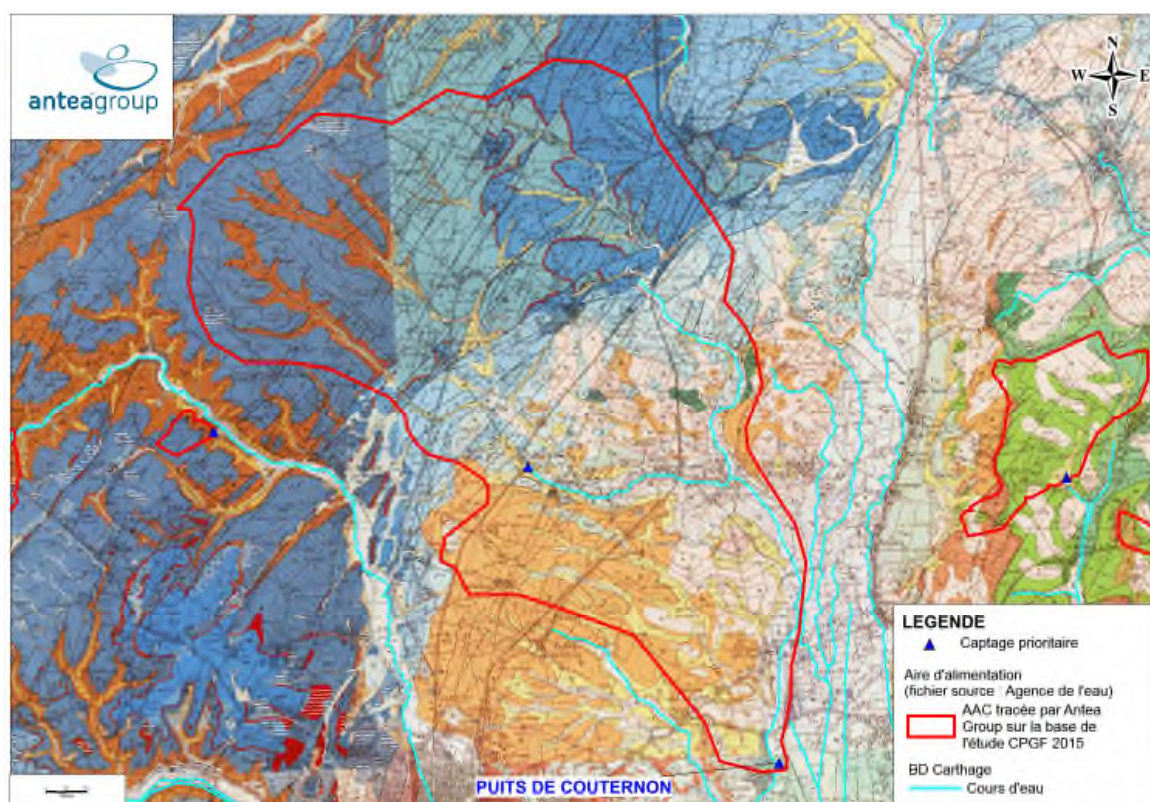
Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE gr547 – PUIITS DE COUTERNON (21)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr547
Code BSS : 05002X0097/F
Commune / Code INSEE : COUTERNON / 21209
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 14 344 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de Tille aval
Code Entité V2 : BOU21A
Code Masse d'eau : FRDG387
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 400 à 225 m $\approx$ 313 m NGF
Température de recharge : 11°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 14/03/17 Degré de confiance : Résultats non exploitables Régime de nappe : ME Temps de résidence :
Date : 18/07/17 Degré de confiance : Bon Régime de nappe : BE Temps de résidence : 20 à 25 ans
Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 2 à 2,5 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non, absence de couverture argileuse
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Etude hydrogéologique du bassin d'alimentation du captage de Couternon Phase 2 : Diagnostic de vulnérabilité du bassin d'alimentation. CPGF Horizon 2015

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le captage de Couternon est une tranchée drainante. Cet ouvrage capte les alluvions récentes de la vallée de la Norges et de la Tille. Les principaux cours d'eau de la plaine, Norges et Tille, sont potentiellement en relation avec les eaux souterraines et peuvent alimenter la nappe. Le bassin d'alimentation qui a été défini comprend un bassin versant superficiel qui s'étend sur les calcaires du Jurassique karstifiés et les marnes oligocènes, et un bassin versant des eaux souterraines correspondant aux alluvions de la plaine de la Tille et de la Norges. Il s'agit de graviers récents (FY), d'environ 4 m d'épaisseur, non colmatés, renfermant une nappe soutenue par les cours d'eau et dans lesquels les circulations sont très faciles.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord vers le sud, la Norges alimente la nappe. Le niveau de la nappe se trouve aux alentours de 2 m de profondeur. Les teneurs en nitrates sont comprises entre 40 et 70 mg/l. La tranchée drainante alimente 27 500 personnes en 2012 avec une production moyenne journalière de 1800 m³/j.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

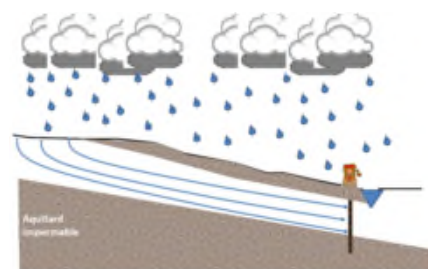
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

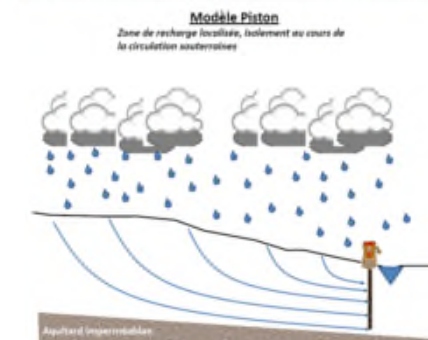
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

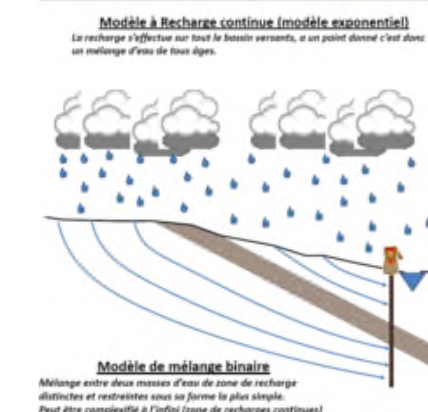
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

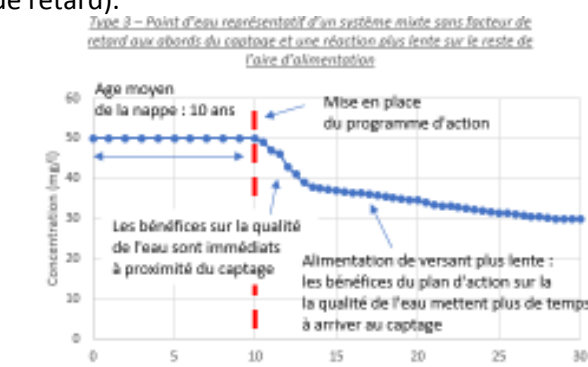
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



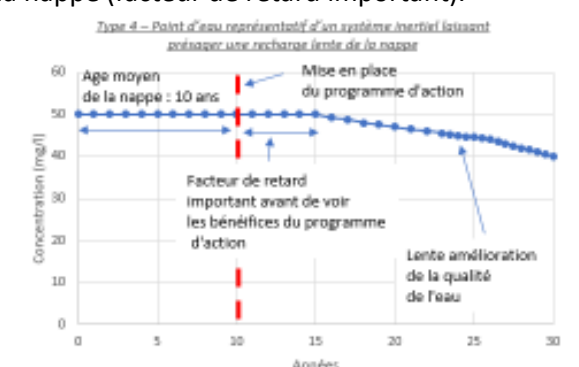
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

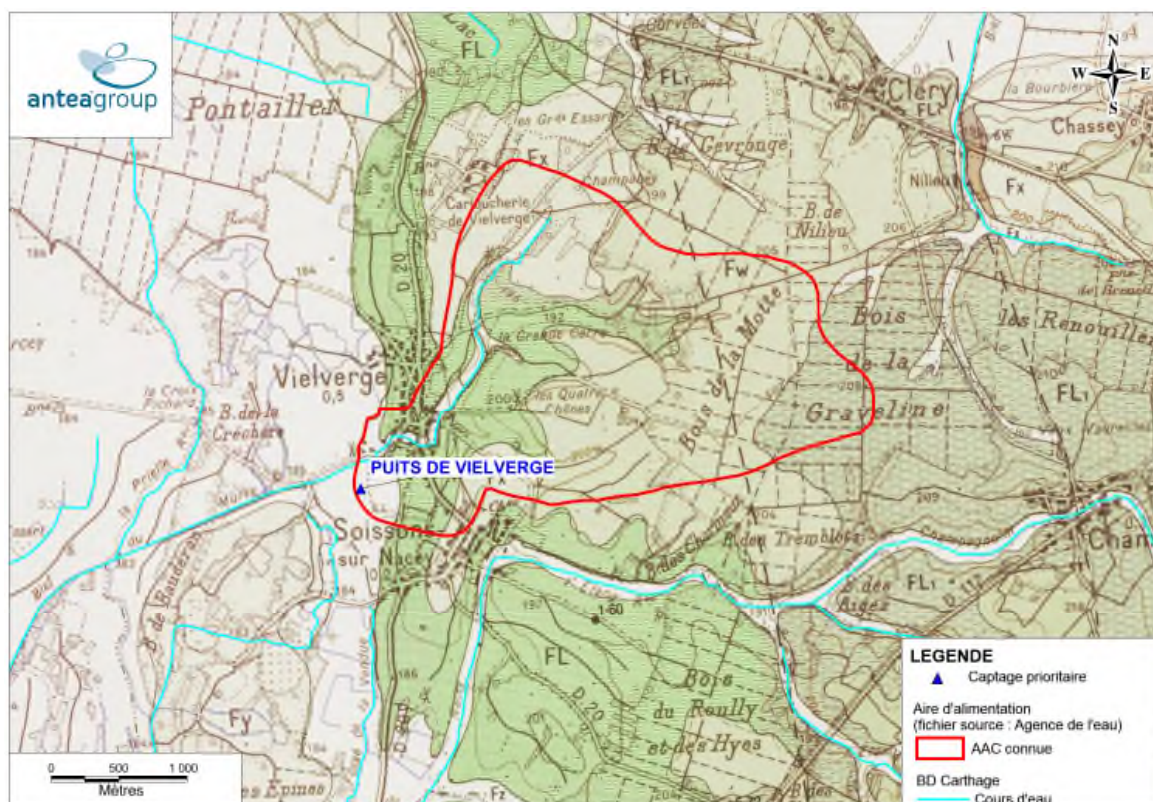


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr548
Code BSS : 05011X0005/AEP
Commune / Code INSEE :
SOISSONS SUR NACEY / 21610
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 626 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Saône entre l'Ognon et le Doubs
Code Entité V2 : BOU19C
Code Masse d'eau : FRDG377
Type : Alluvions anciennes
Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 183 à 207 m $\approx$ 195 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 06/04/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : ME

Age moyen : >30 ans

Date : 06/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 0,1 à 3,5 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude de délimitation et de fonctionnement du bassin d'alimentation du captage
Synthèse Phases 1 à 4. Antea Group 2014

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le Puits de VIELVERGE est situé dans les alluvions anciennes de la Saône constituées d'un aquifère sableux d'une épaisseur de 5 à 7,50 m reposant sur un substratum marneux ou argileux que l'on retrouve entre 7 et 8,50 m de profondeur. L'aquifère alluvial bénéficie en surface d'un niveau argileux ou sablo-argileux de 2 à 5 m d'épaisseur. Les niveaux statiques observés lors des forages révèlent la captivité ou semi-captivité de la nappe. L'écoulement de la nappe au droit du captage est d'Est en Ouest, avec un drainage probable par la Saône. Une incertitude persiste quant à l'alimentation de l'aquifère par le Ruisseau des Gorgeaux. Le traçage n'a pas permis de trancher. Toutefois si participation il y a, elle est probablement très faible.

Les teneurs en nitrates sont voisines de 30 mg/l avec une tendance à la baisse depuis 2008. La ressource montre des pics de pesticides fréquemment supérieurs à la limite de qualité.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

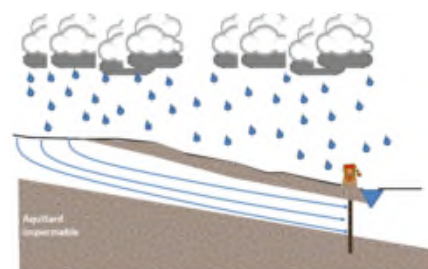
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

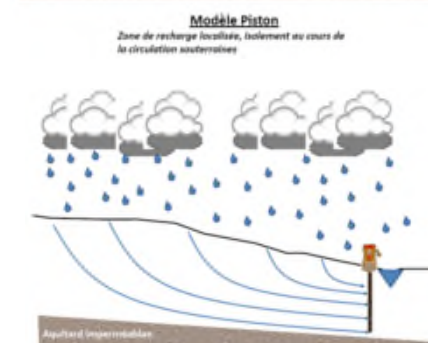
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

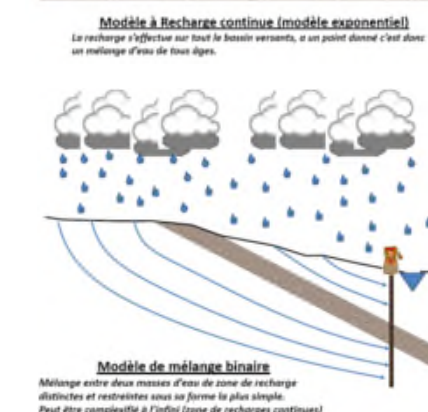
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



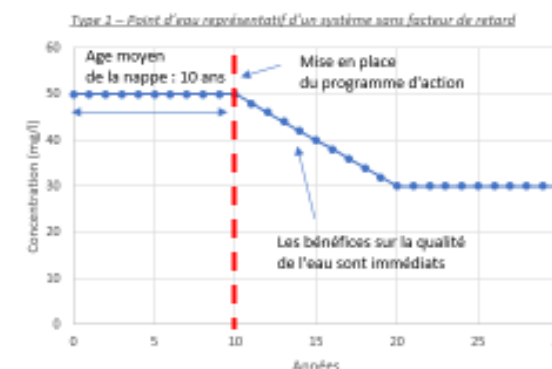
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

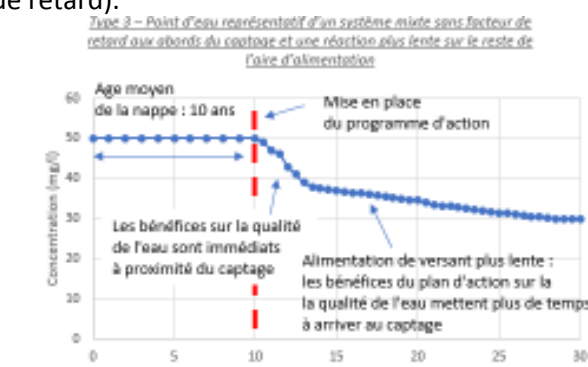
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



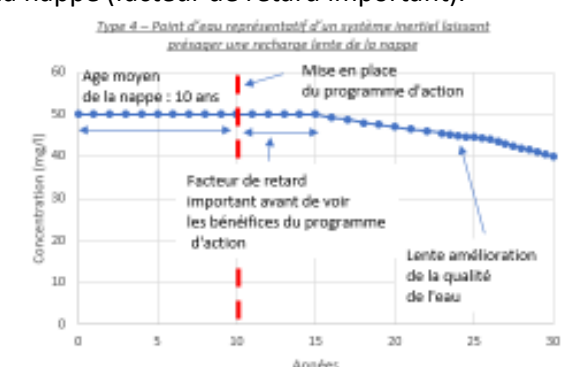
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

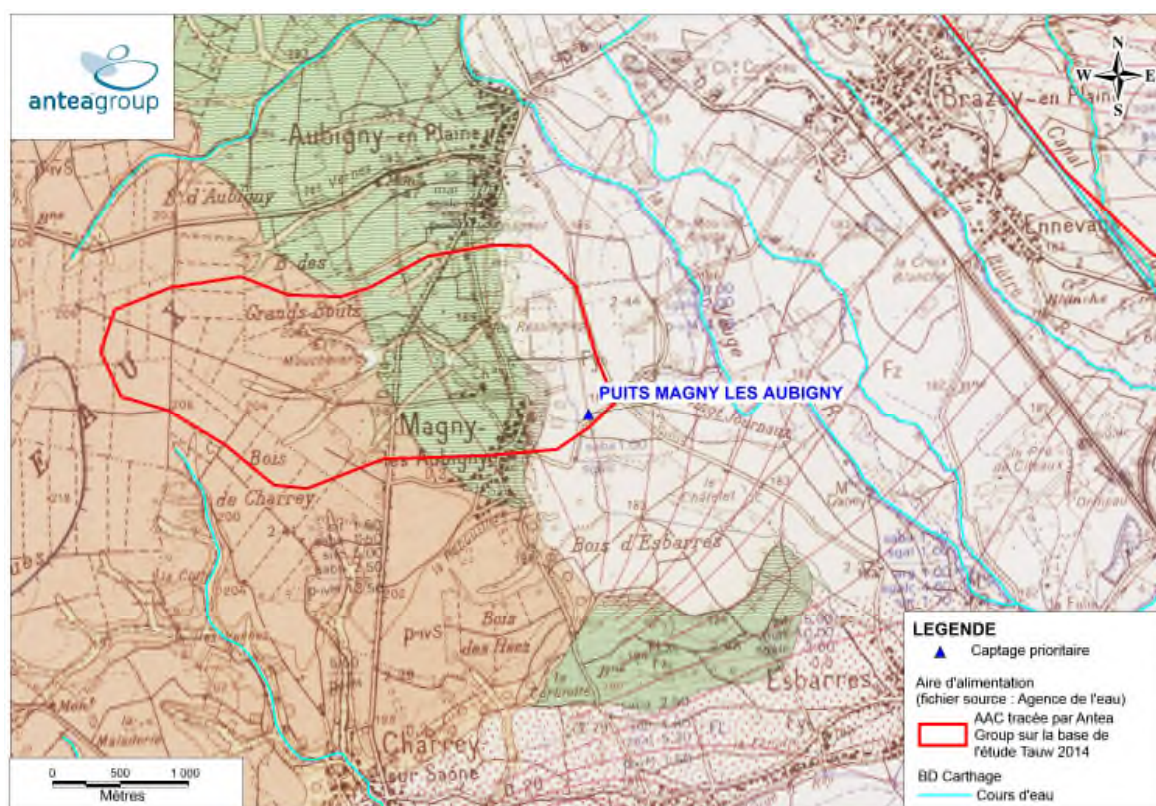


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr549
Code BSS : 05272X0049/PUIITS
Commune / Code INSEE : MAGNY LES AUBIGNY / 21366
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 442 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Gravier sous couverture argileuse du « Saint Côme » du Val de Saône
Code Entité V2 : BOU76A
Code Masse d'eau : FRDG505
Type : Alluvions anciennes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 183 à 207 m $\approx$ 195 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 01/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 02/08/17

Degré de confiance : Résultats inexploitable

Régime de nappe : BE

Age moyen :

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 3 m

Possibilité de stockage des nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude de délimitation et de définition du bassin d'alimentation du captage de Magny lès Aubigny Phase 3 et 4. Tauw 2014

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le Puits de Magny Lès Aubigny capte les alluvions anciennes de Saint Cosme sous la Terrasse « de 5 m », en rive droite de la Vouge. La coupe type est constituée de limons argileux sur moins d'un mètre d'épaisseur, puis de graviers et galets plus ou moins argileux sur environ 6 m d'épaisseur. Le substratum est formé d'argile bleue (Pliocène). La nappe est située vers 3 m de profondeur. Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés de l'ouest vers l'est, elle est alimentée par les pluies et par les apports de versant (ruissellement).

Des pesticides sont détectés (Atrazine et ses dérivés, interdit depuis 2003 ; Chlorturon ; Diuron, interdit depuis 2007 ; 2,6-dichlorobenzamide, interdit depuis 2010). Le bureau d'études Tauw estime un délai de reconquête des eaux souterraines de l'ordre de 3 à 5 ans.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage :** code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité :** Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC :** superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique :** désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité :** code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère :** alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe :** nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge :** altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge :** température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

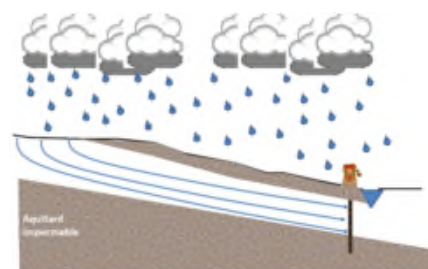
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

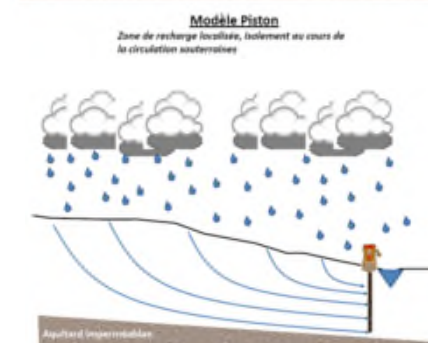
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

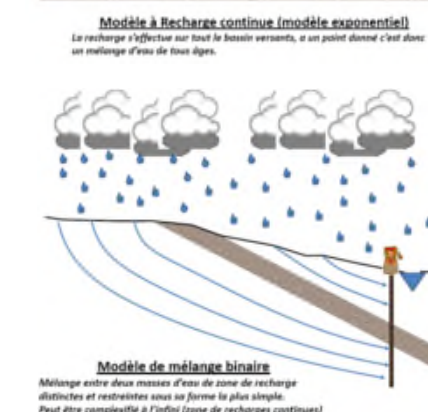
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

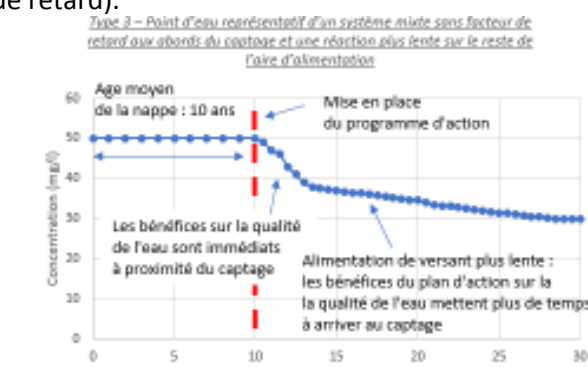
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



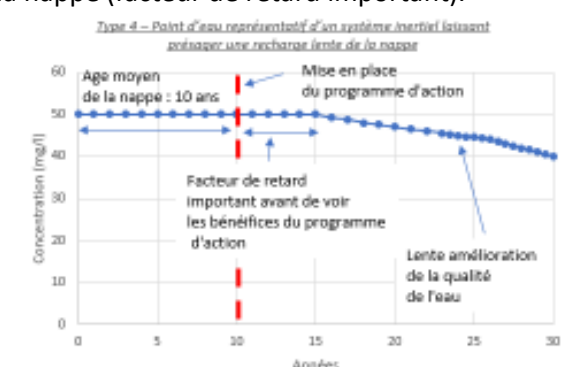
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

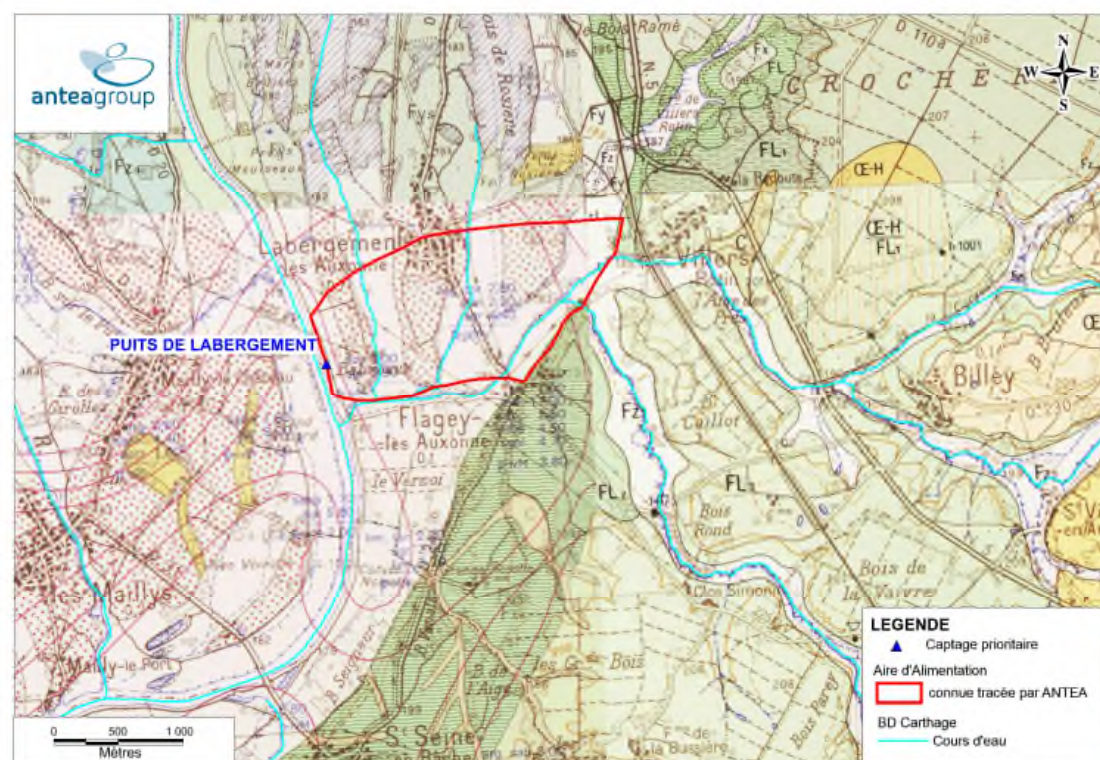


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr550
Code BSS : 05274X1016/PUITS
Commune / Code INSEE : LABERGEMENT-LES-AUXONNE / 21331
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 225 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Saône entre l'Ognon et le Doubs
Code Entité V2 : BOU19C
Code Masse d'eau : FRDG377
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive à captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 181 à 183 m $\approx$ 182 m NGF
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 09/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : < 10 ans
Date : 05/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 2,8 m au captage
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui, environ 2 m de limons en surface
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fiche d'entité hydrogéologique BOU19C, BRGM/Agence de l'Eau
Délimitation et définition du fonctionnement du bassin d'alimentation du captage de Labergement-lès-Auxonne (21) – Phases 1 à 4. Phréasol janvier 2017.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits de Labergement est situé au sud-ouest de la commune de Labergement-lès-Auxonne, à quelques mètres à l'Est de la Saône. Il capte les alluvions récentes de la Saône. Ces alluvions sont constituées d'alternance de sables et graviers. Au niveau du captage, l'épaisseur de la couche aquifère est d'environ 4 m, avec un niveau graveleux situé en profondeur et une proportion de sables et de fines augmentant en remontant. Cette couche sablo-graveleuse est surmontée d'une couche de limons jusqu'en surface sur un peu moins de 3 m d'épaisseur. La nappe est donc légèrement en charge sous cette couche limoneuse. Le substratum de la couche aquifère est constitué d'argiles constituant le toit de l'aquifère sous-jacent des graviers du Saint-Côme. L'alimentation de la nappe est assurée par infiltration directe des eaux de pluie et par les apports de versant. La nappe s'écoule du versant Est vers la Saône qui est l'exutoire. La nappe serait déconnectée des cours d'eau. Le puits est alimenté également par la Saône à des proportions variables suivant le régime de la nappe. Sur la base des paramètres hydrodynamiques de l'aquifère, il a été estimé qu'une molécule d'eau mettrait près de 10 ans pour traverser l'AAC d'Est en Ouest (sans prise en compte du transfert à travers la zone non saturée). Plus on se rapproche du puits et bien-sûr, plus temps de transfert sont courts. La nappe est plus ou moins vulnérable en fonction de la présence de la couverture limoneuse. Des pollutions aux pesticides ont été détectées dans le passé. L'occupation du sol est essentiellement agricole.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

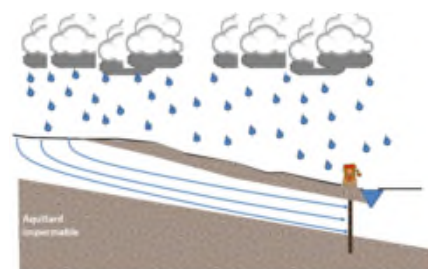
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

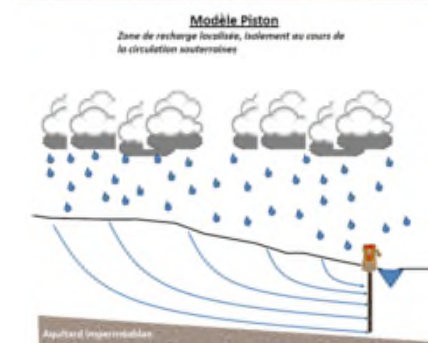
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

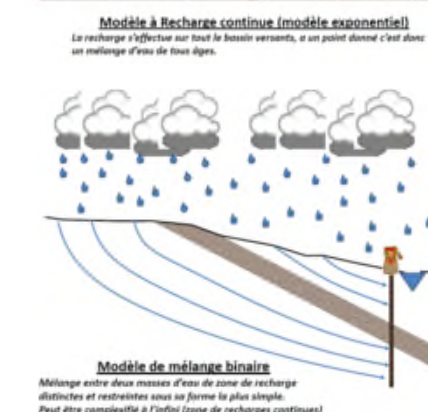
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

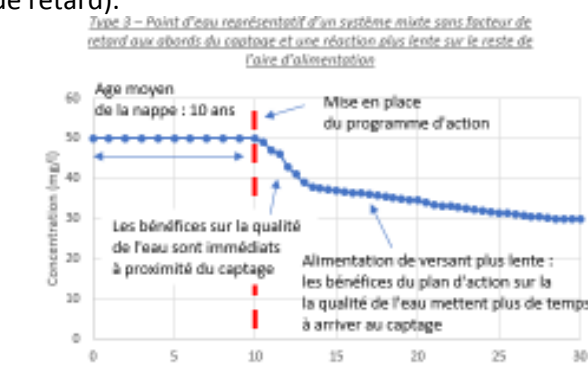
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



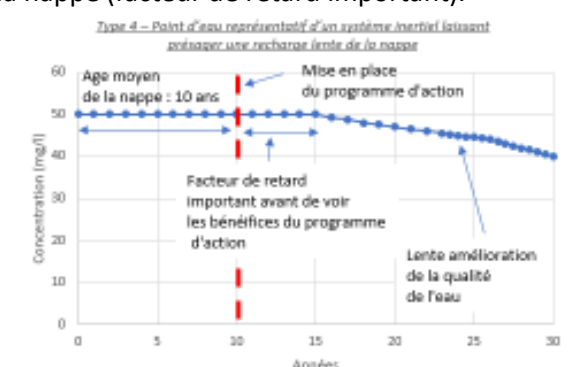
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

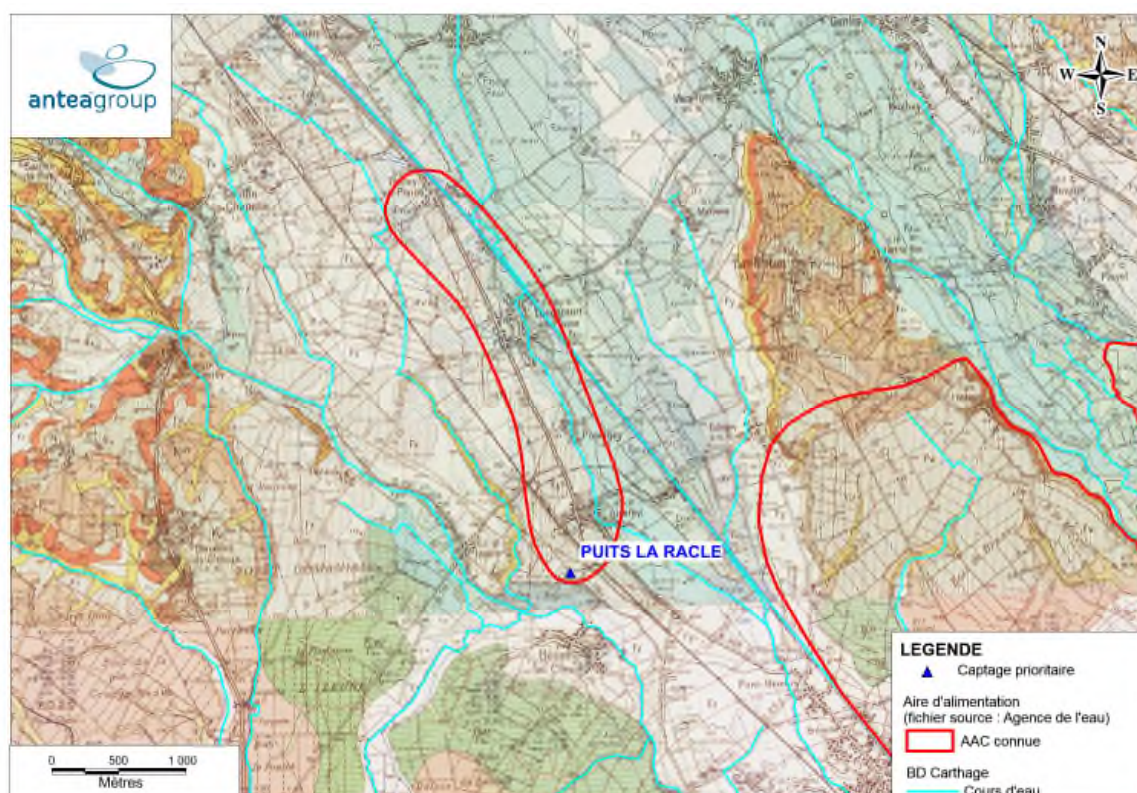


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr94
Code BSS : 05006X0004/PUIITS
Commune / Code INSEE : AISEREY / 21005
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 799 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Gravier sous couverture argileuse du « Saint Côme » du Val de Saône
Code Entité V2 : BOU76A
Code Masse d'eau : FRDG505
Type : Alluvions anciennes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 194 à 204 m $\approx$ 199 m NGF
Température de recharge : 11,5°C

Modèle choisi : Exponentiel

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 09/03/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 02/08/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 4 à 5 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne à moyenne / pompage d'essai, traçage pour détermination de la porosité cinématique, caractérisation de la vulnérabilité

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du bassin d'alimentation du Puits de la Racle à Aiserey.
Antea Group 2010.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le Puits de la Racle sollicite la nappe alluviale de la Bièvre, dans partie aval du bassin versant de la Vouge. Elle correspond à une paléo-vallée de l'Ouche, qui, initialement installée dans le sillon sédimentaire de Dijon Sud, va migrer au droit de la plaine de la Bièvre avant de s'installer encore plus à l'Est selon sa configuration actuelle. Le puits capte les alluvions anciennes du Pléistocène constituées de 3 à 4 m de graviers surmontés par des argiles et limons pouvant atteindre plus de 3 m. La nappe se situe vers 5 m de profondeur au droit du puits pour une épaisseur de gravier mouillé de l'ordre de 2 m. Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord vers le sud, en direction de la Vouge. Le débit spécifique du captage est de 110 m³/h/m.

Les teneurs en nitrates sont élevées (35 à 40 mg/l), les pesticides sont également présents avec des dépassements ponctuels de la limite de qualité (0,1 µg/l). En 1977, les nitrates passent brutalement de 15 à 40 mg/l à plus de 60 mg/l. De 1999 à 2001, les concentrations chutent nettement de 65 à 50 mg/l en lien avec les mesures agro-environnementales (programme Fertimieux) qui ont concernées l'ensemble de l'étendue du périmètre de protection éloignée du captage de 1996-1997 à 2001.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

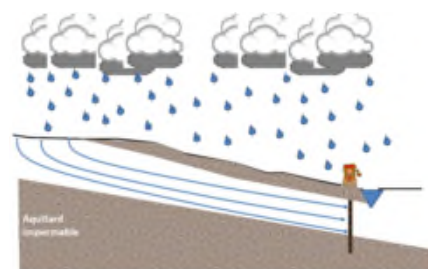
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

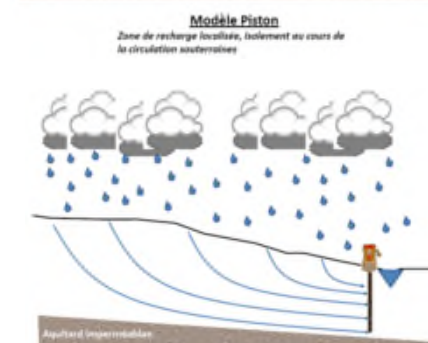
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

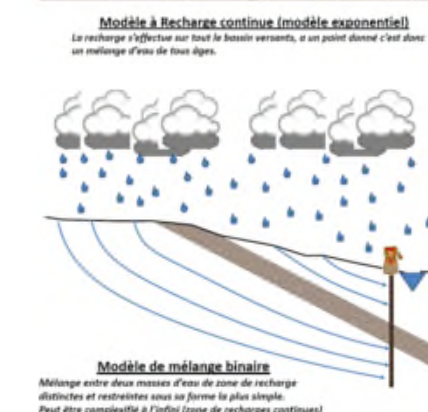
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

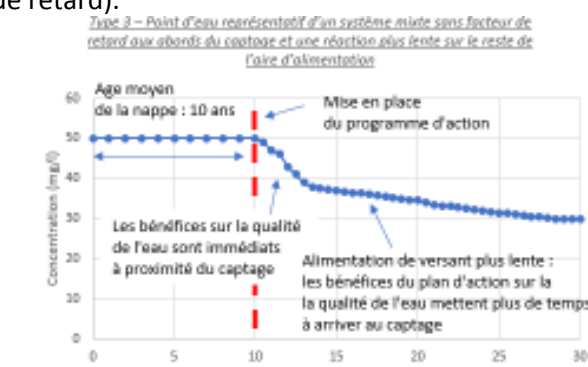
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



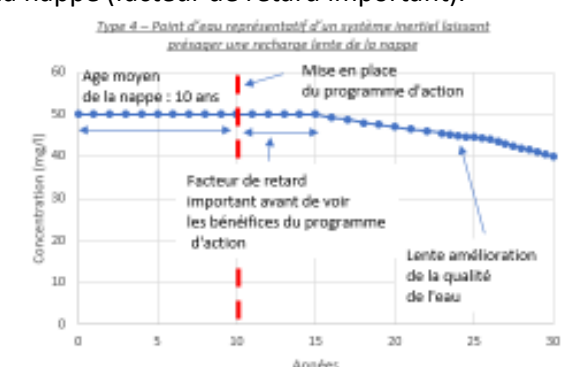
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

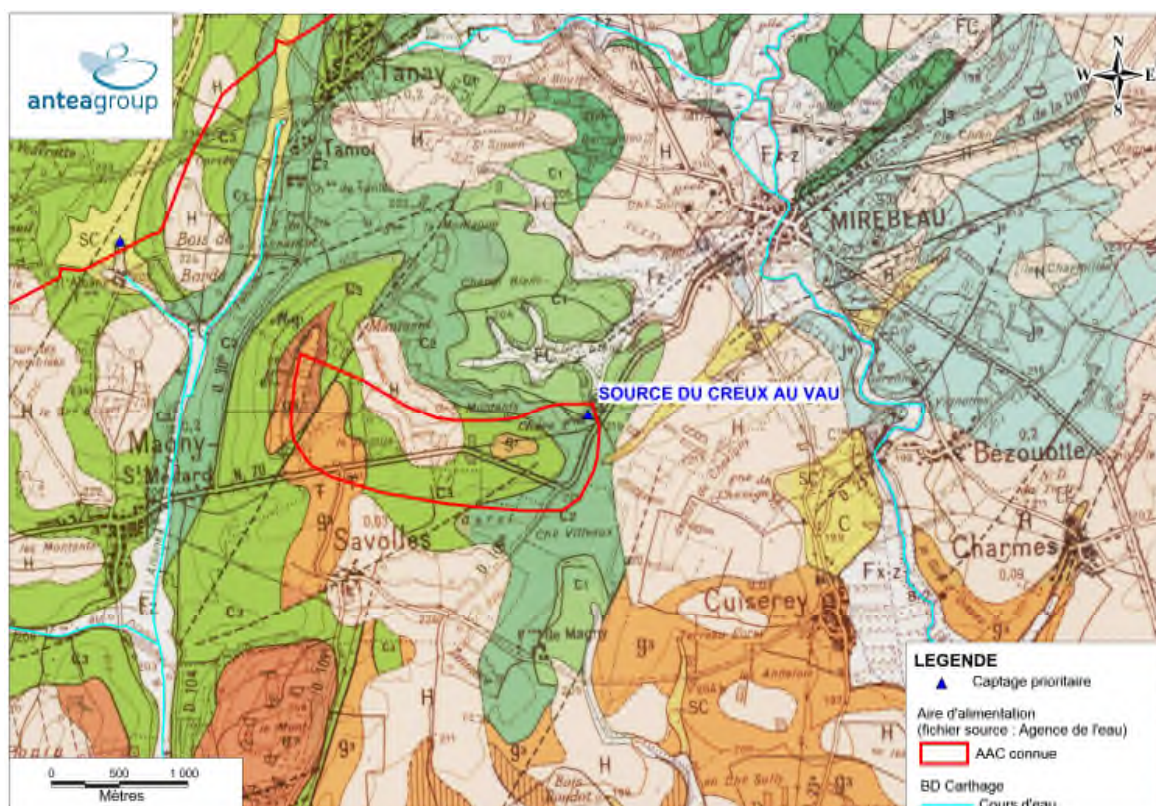


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr95
Code BSS : 04707X0002/SOURCE
Commune / Code INSEE : MIREBEAU-SUR-BEZE / 21416
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 156 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Craie, sables et argiles du crétacé affleurant au nord du fossé de Bressan
Code Entité V2 : BOU76K
Code Masse d'eau : FRDG523
Type : Calcaires dolomies craies non karstifiés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 205 à 260 m $\approx$ 232 m NGF
Température de recharge : 11,5°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 14/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : > 30 ans
Date : 18/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 0 à 30 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Etude du bassin d'alimentation de la Source du Creux au Vau. Antea Group 2011.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La Source du Creux émerge des calcaires crayeux du Cénomanien/Turonien (20 à 30 m d'épaisseur) qui reposent sur un substratum marneux assimilé au Cénomanien inférieur ou à l'Albien argileux. Les couches sont globalement tabulaires et présentent un pendage vers le sud-ouest. Le niveau statique est observé entre 0 et 30 m de profondeur. La nappe s'écoule globalement du sud-ouest vers le nord-est. Une campagne de traçages a mis en évidence des vitesses d'écoulement relativement élevées pour la craie (1,3 m/h). Le débit moyen journalier mesuré entre août 2009 et mars 2011 est de 7.6 L/S, pour un maximum à 12 L/S, et un débit d'étiage de 3 L/s.

Un niveau de couverture plus ou moins argileux protège la nappe sur une épaisseur de 0,3 à 1,5 m. L'aquifère présente une forte inertie compte tenu de la forte épaisseur de la zone non saturée. Des nitrates sont trouvés à des concentrations comprises entre 50 et 70 mg/l. Des pesticides aussi sont rencontrés à l'état de traces (bentazone, simazine et atrazine avec ses dérivées : interdit depuis 2003). Le temps de séjour des eaux souterraines est relativement long, du fait du caractère aquifère crayeux et sa double porosité (matricielle et fissurée).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

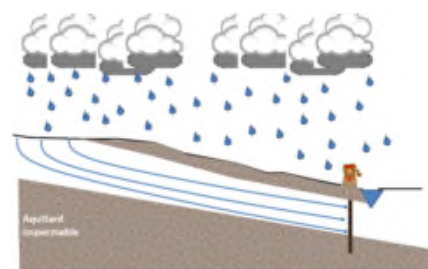
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

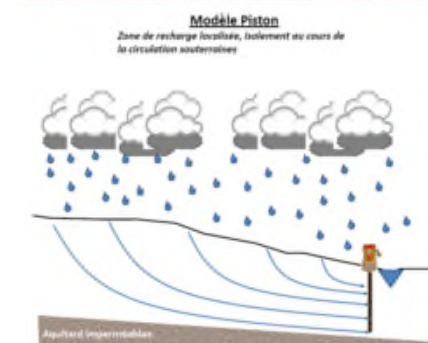
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

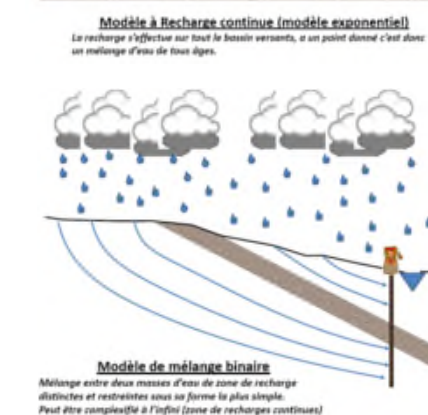
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

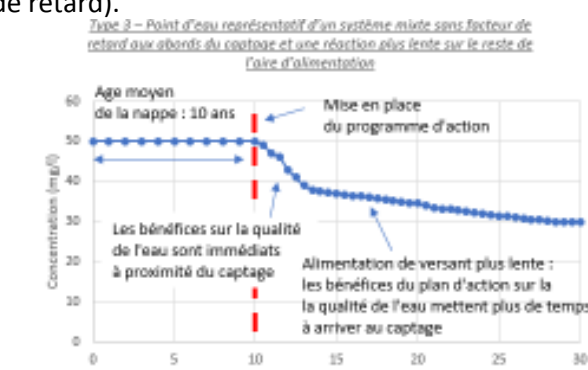
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



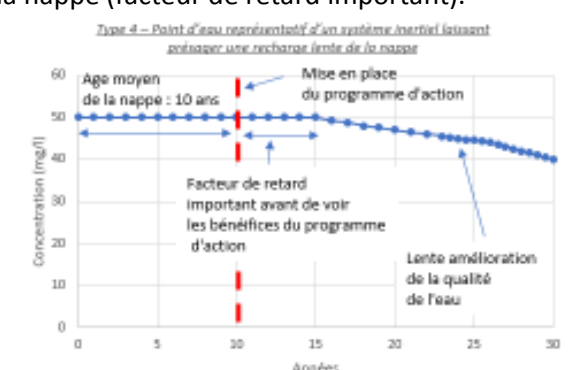
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

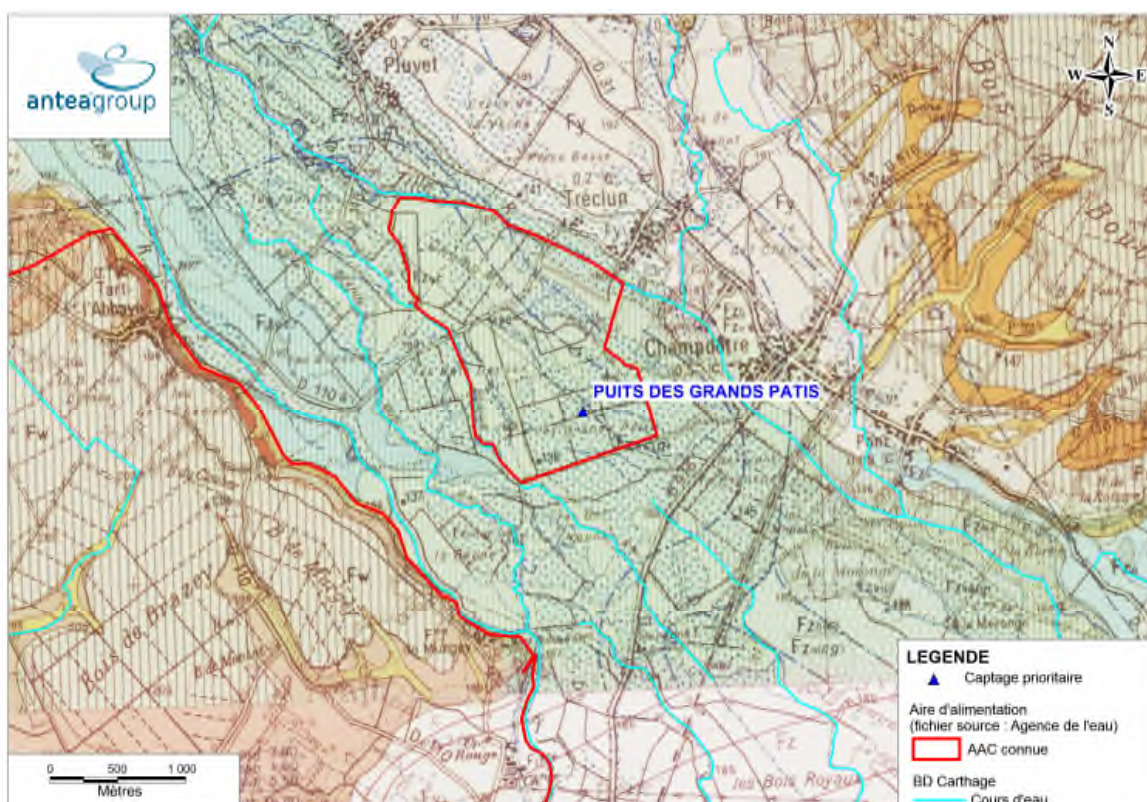


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr96
Code BSS : 05007X0046/S14
Commune / Code INSEE : CHAMPDOTRE / 21138
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 237 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de Tille aval
Code Entité V2 : BOU21A
Code Masse d'eau : FRDG387
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 187 à 190 m $\approx$ 189 m NGF
Température de recharge : 11°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 27/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 15 à 20 ans
Date : 17/07/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 0,5 à 2 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Définition de la zone d'alimentation du puits de Champdotre en nappe superficielle de la Tille. Sipit 2006.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le Puits des Grands Patis est implanté dans la plaine alluviale de la Tille, à 800 m rive droite de la Tille et 1700 m rive gauche de l'Ouche. Le puits capte la nappe superficielle contenue dans les alluvions récentes de la Tille qui se caractérisent par une faible épaisseur d'aquifère (substratum argileux vers 5 m de profondeur) et une faible épaisseur de couverture (0,3 à 1,2 m). Un sondage profond réalisé en rive gauche de la Tille a rencontré des argiles sableuses (Pliocène) jusqu'à 42 m de profondeur (niveau de sables argileux de 42 à 52 m siège de la nappe profonde, déconnectée de la nappe superficielle). La nappe superficielle contenue dans les sables et graviers est libre (profonde de 0,5 à 2 m), en relation hydraulique avec les cours d'eau et s'écoule globalement parallèlement aux cours d'eau (du nord-ouest vers le sud-est). Elle est alimentée par les précipitations au droit de la plaine et par la Tille en amont du captage. Les relations nappe / rivière dépendent des secteurs. Les vitesses d'écoulement démontrées par traçage sont comprises entre 1,1 et 8,6 m/j. La nappe réagit instantanément aux épisodes pluvieux.

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 40 et 85 mg/l avec des pics pouvant dépasser ponctuellement 100 mg/l. Depuis 2013 (1 an après la mise en œuvre du plan d'action) la courbe d'évolution des nitrates marque une rupture nette et les concentrations passent sous le seuil de 50 mg/l, «probablement plus à cause de l'évolution du pompage et des conditions climatiques que du changement des pratiques agricoles» d'après le Bilan des pratiques agricoles de la Chambre d'Agriculture en septembre 2017. On trouve également de nombreuses traces de pesticides.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

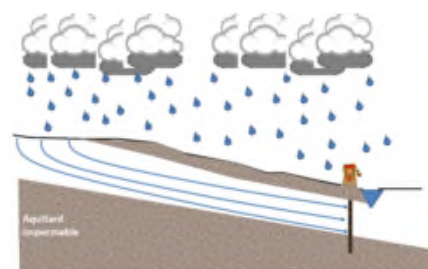
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

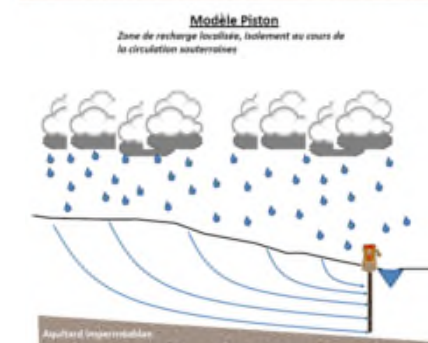
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

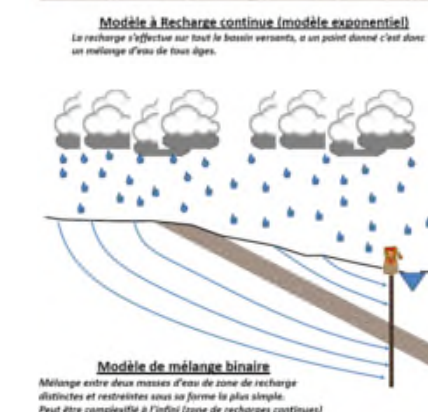
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



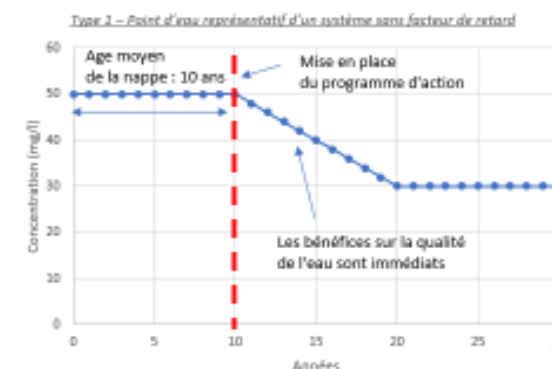
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

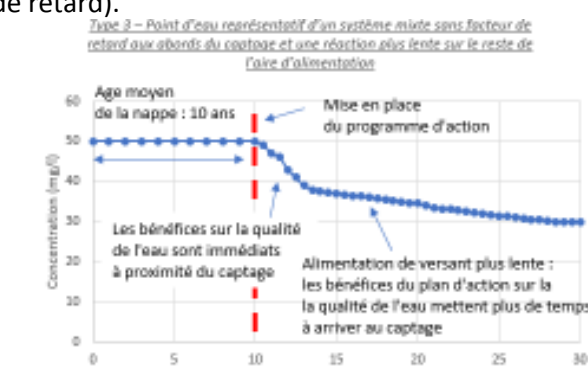
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



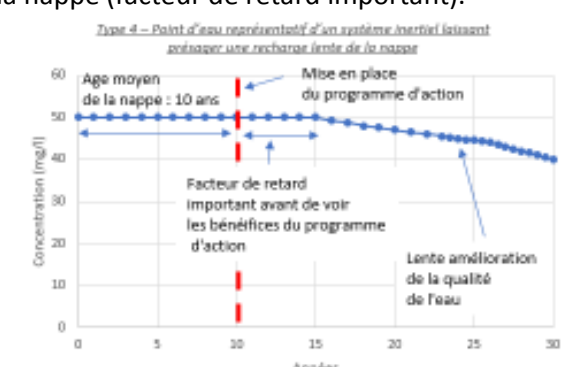
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

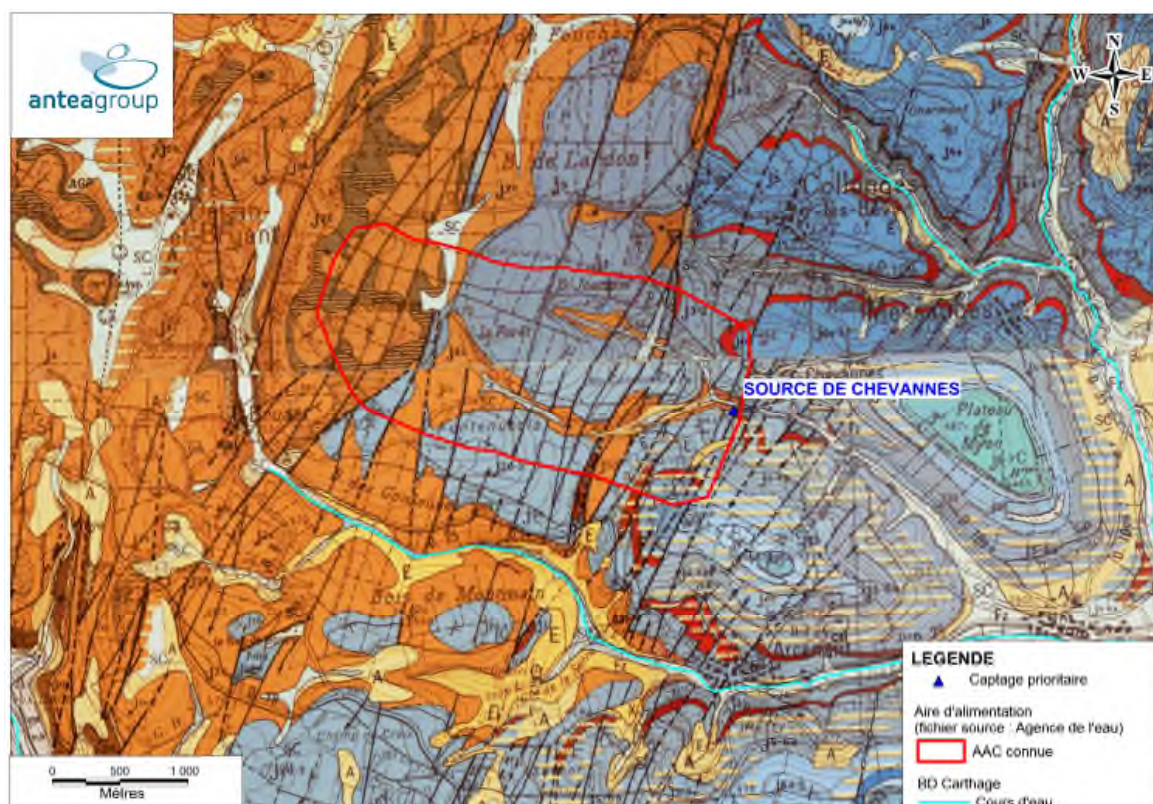


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr97
Code BSS : 05262X0007/SOURCE
Commune / Code INSEE : CHEVANNES / 21169
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 430 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaire jurassiques de la côte dijonnaise
Code Entité V2 : BOU77D
Code Masse d'eau : FRDG151
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 350 à 640 m $\approx$ 495 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 13/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 17/07/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage des nitrates dans la zone non saturée : nul en raison du contexte karstique
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude hydrogéologique du bassin versant de la Source de Chevannes. BE Caille Hydro 2010. *Etude du bassin d'alimentation du captage de Chevannes Partie 2 : Etude des pratiques agricoles et proposition de plan d'action. Chambre d'agriculture Côte d'Or 2008.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Chevannes est une source karstique, elle est l'exutoire d'un vaste réseau souterrain alimenté par infiltration des eaux météoriques sur les reliefs avoisinants. La source est située dans une succession de gradins d'effondrement qui affecte les couches géologiques (calcaires et marnes) de l'Oxfordien et du Jurassique moyen. Ces gradins constituent « l'Arrière Côte » qui borde le fossé bressan. Au niveau de la source, deux failles sont présentes et jouent un rôle de drainage des eaux souterraines. Les traçages à l'étiage donnent des vitesses comprises entre 3 et 12 m/h. Pas de mesure de débit disponible sur la source captée par un puits car le trop-plein tarit rapidement (drainage artificiel souterrain ?)

Le réseau hydrographique se développe sur les marnes. Les sens d'écoulement de la nappe sont orientés de l'Ouest vers l'Est. Le milieu souterrain n'a pratiquement pas de pouvoir d'épuration sur les eaux infiltrées. Des pesticides sont rencontrés : Métazachlore (herbicide du colza) à des concentrations supérieures à la norme. Les pics de Métazachlore ont disparu en 1 à 2 ans après l'arrêt de l'utilisation de la molécule.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

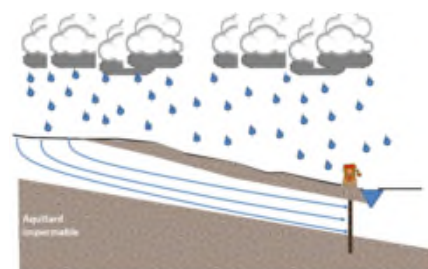
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

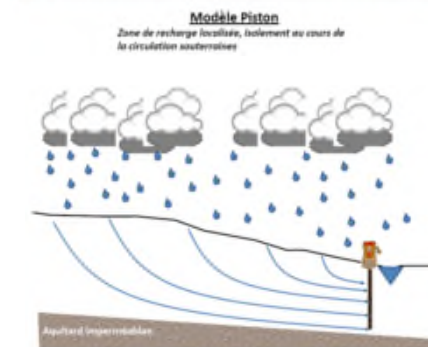
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

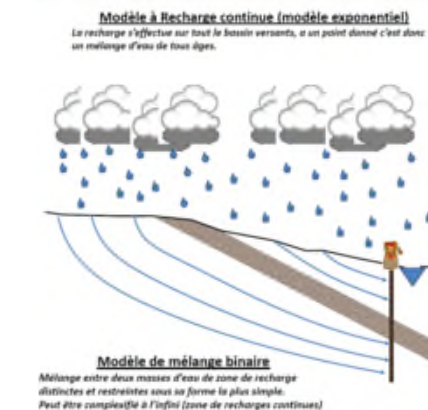
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

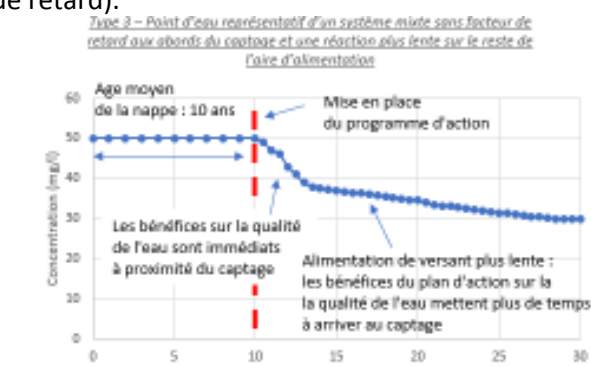
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



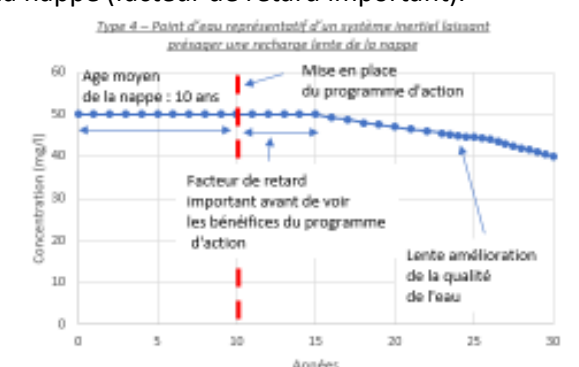
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

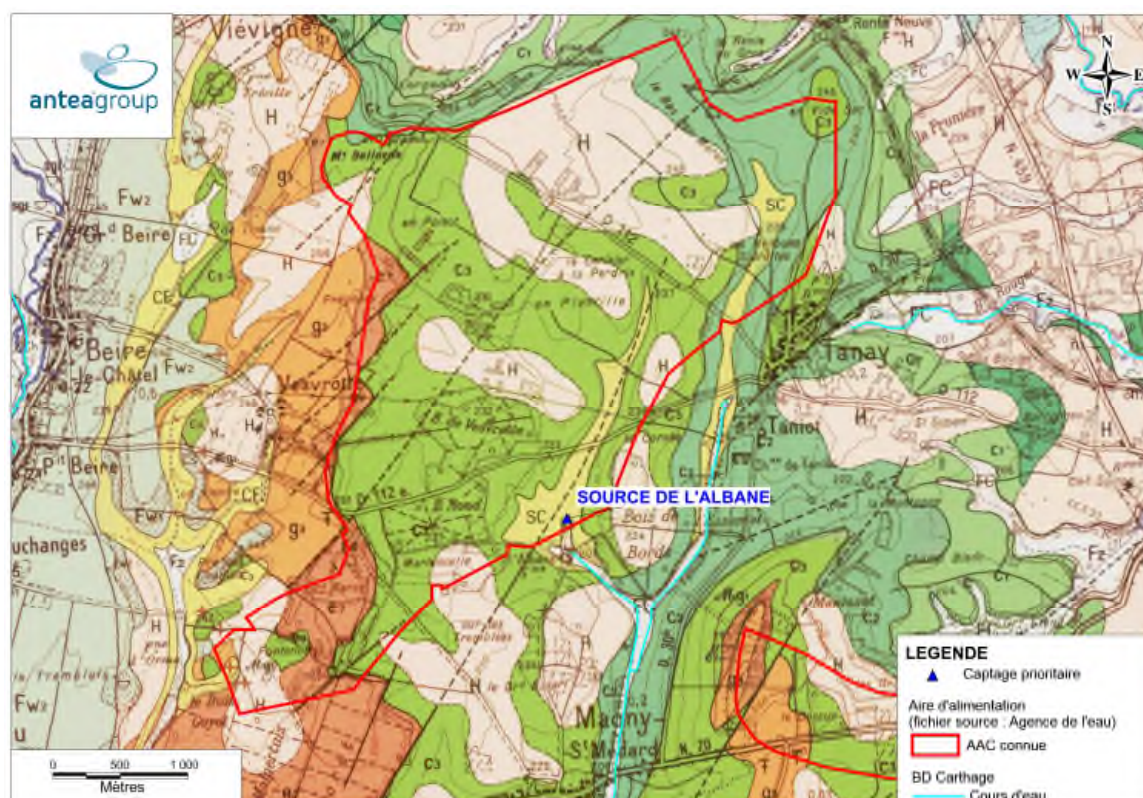


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr98
Code BSS : 04707X0001/SOURCE
Commune / Code INSEE : MAGNY SAINT MEDARD / 21369
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 1064 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Craie, sables et argiles du crétacé affleurant au nord du fossé de Bressan
Code Entité V2 : BOU76K
Code Masse d'eau : FRDG523
Type : Calcaires dolomies craies non karstifiées
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 210 à 270 m $\approx$ 240 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 27/03/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

Date : 12/09/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen : 15 à 20 ans* (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude hydrogéologique et environnementale. CPGF Horizon 2010.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de l'Albanne est située dans des terrains datant de la fin du Jurassique au Paléogène. L'aquifère de la source de l'Albanne correspond en surface aux calcaires lacustres de l'Eocène et à la craie du Cénomanien/Turonien reposant sur un substratum marneux du Cénomanien inférieur et de l'Albien. Les formations proches de la surface et situées dans les zones de dépression sont friables et altérées et constituent un aquifère semi-poreux. La craie compacte sous-jacente se comporte comme un buvard, absorbant et restituant lentement l'eau. Sa perméabilité est sensiblement plus faible, mais permet de soutenir les étiages en réalimentant les niveaux superficiels au niveau des zones de drainage. Les traçages récents et anciens ont permis de préciser les contours du bassin d'alimentation de la source de l'Albanne. Des vitesses de transfert atteignant 100 m/h ont été mesurées. Le débit moyen mesuré entre janvier 2007 à août 2008 est de 40 L/s, pour un maximum de 100 L/s et un minimum de 20 L/s. Un niveau de couverture plus ou moins argileux protège la nappe sur une épaisseur de 0,3 à 1,5 m. Ensuite vient le niveau crayeux aquifère d'épaisseur variant de 7 à 20 m de profondeur. La nappe affleure la couverture superficielle. Des nitrates sont trouvés à des concentrations comprises entre 45 et 60 mg/l.

*L'interprétation tient compte des résultats de la campagne de datation réalisée par le BRGM en juillet 2011 qui donne un âge moyen de 15 à 20 ans.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

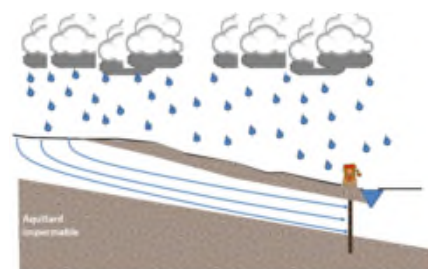
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

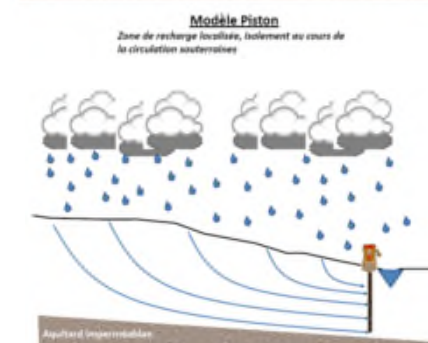
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

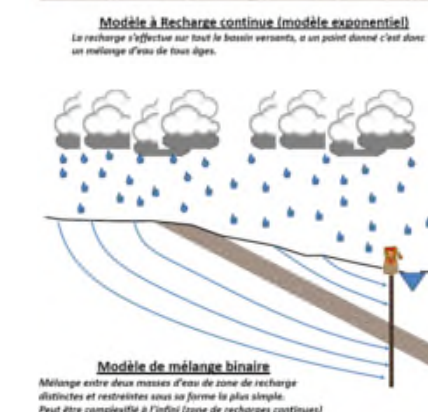
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



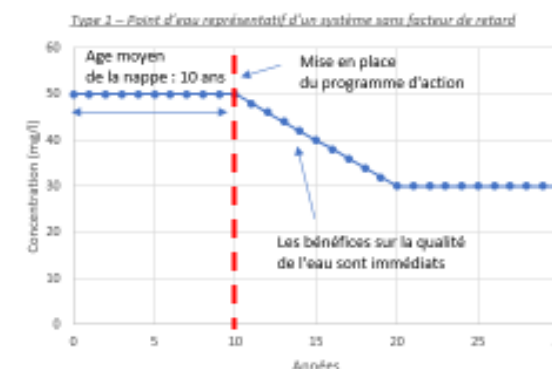
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

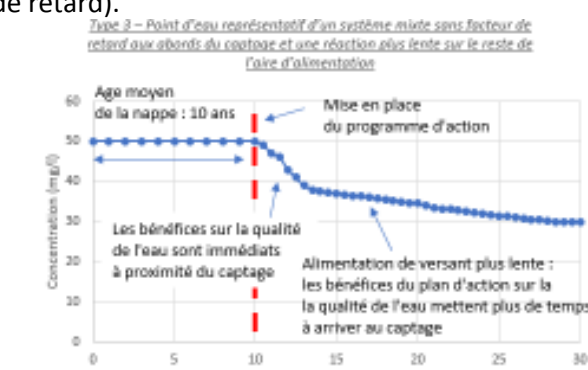
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



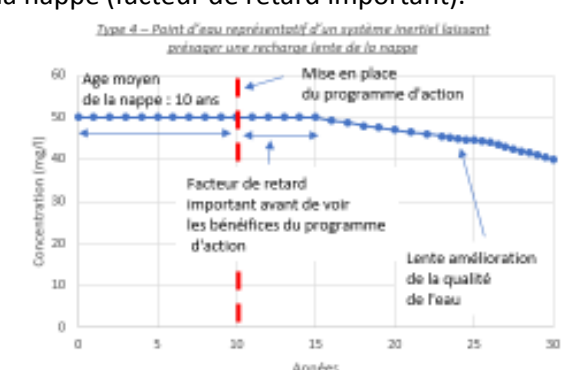
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

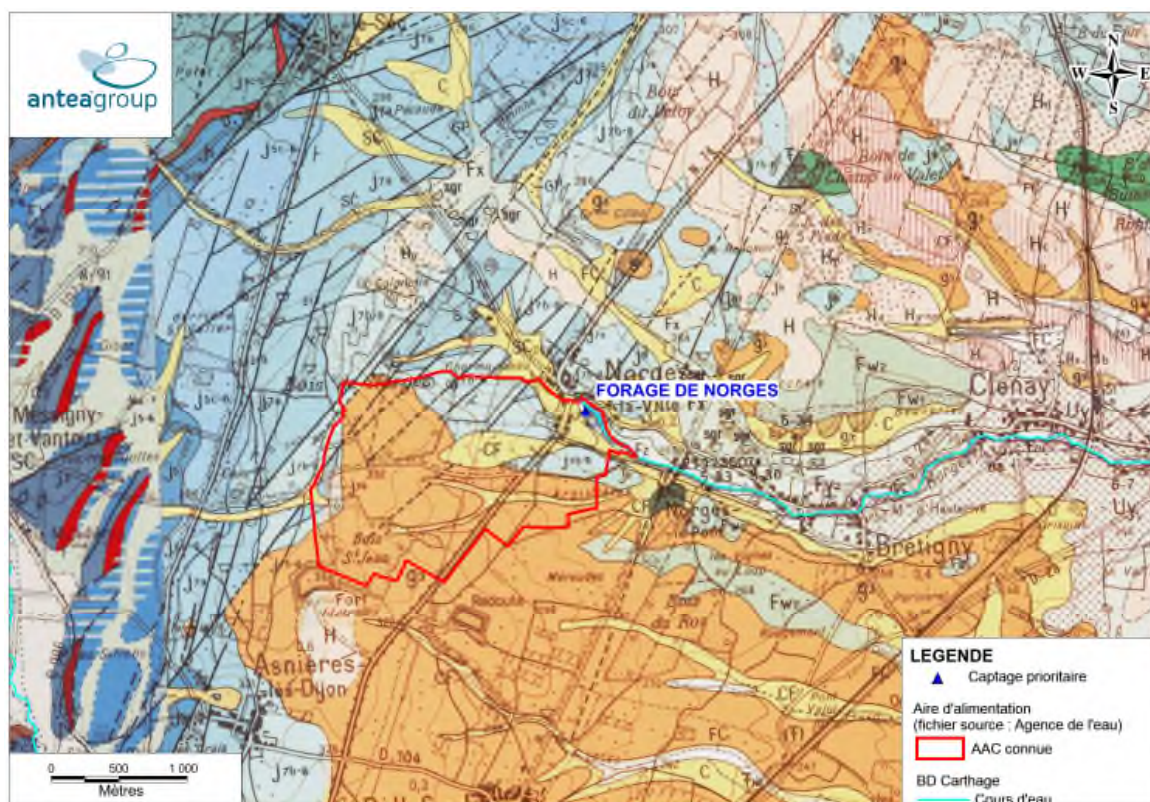


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr99
Code BSS : 04705X0131/HY
Commune / Code INSEE : NORGES LA VILLE / 21462
Département : CÔTE-D'OR (21)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 257 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre et captive ou semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 260 à 350 m $\approx$ 305 m NGF
Température de recharge : 11,5°C

Modèle choisi : Exponentiel

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 14/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 10 à 15 ans
Date : 18/07/17	Degré de confiance : Résultats non exploitables	Régime de nappe : BE	Age moyen :

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui depuis les formations de couverture
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude hydrogéologique du puits de Norgès. Sciences Environnement 2011.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le forage de Norgès est situé au raccord entre le flanc Sud-est du seuil anticlinal de Bourgogne et le fossé tectonique bressan. Le forage capte les calcaires du jurassique supérieur (Oxfordien à Kimméridgien-Portlandien) sous les alluvions de la Norge. Ces terrains calcaires et marneux sont recoupés par des failles sud-ouest/nord-est qui délimitent des compartiments allongés en lanières de même direction, abaissés structuralement depuis le nord-ouest jusqu'à la zone de captage. Des placages quaternaires recouvrent les horizons du jurassique supérieur et drainent aussi les eaux de subsurface. Le bassin d'alimentation a été déterminé à l'aide de traçages ; les traceurs n'ont jamais été retrouvés de façon claire, sans pic apparent ce qui suppose un aquifère à forte inertie. Les vitesses de transit varient entre 50 à 160 m/j. Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés en direction de l'Ouest / Sud-ouest.

Les concentrations en nitrates ont la particularité d'être très variables suivant la période de l'année, comprises entre 25 et 55 mg/l. Avant 2010, les pics de concentrations pouvaient atteindre 65 mg/l. La source située à 150 m en amont du captage est moins touchée car cette dernière drainerait une partie du bassin du Suzon et du sous bassin de Gueux qui apporterait de l'eau moins riches en nitrates. L'arrêt d'utilisation de métolachlore (herbicide du tournesol) dans l'AAC depuis 2013 entraîne une diminution des concentrations en dessous de la norme depuis janvier 2016.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

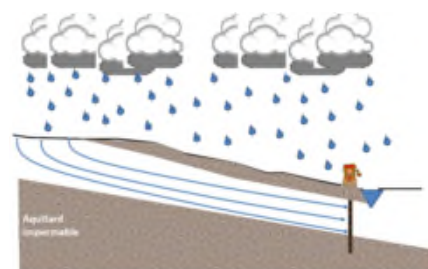
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

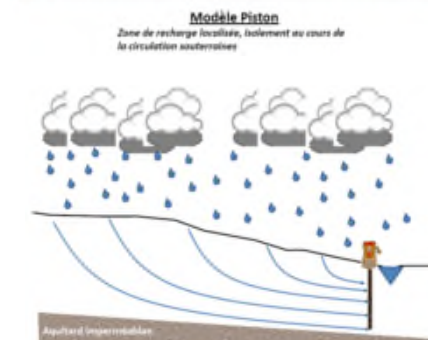
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

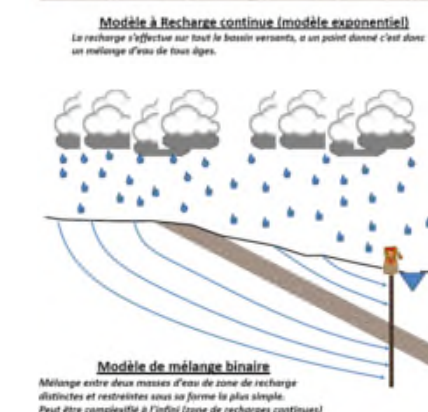
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



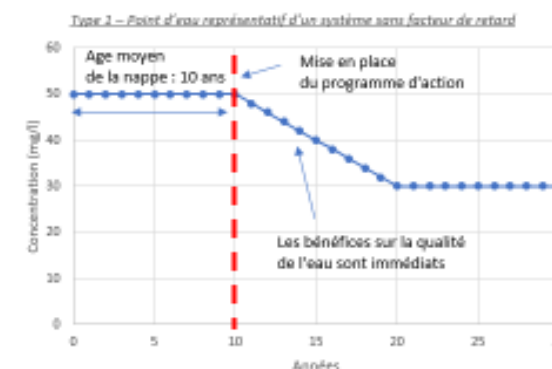
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

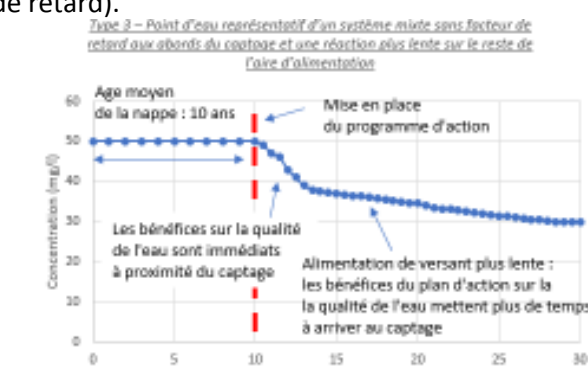
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



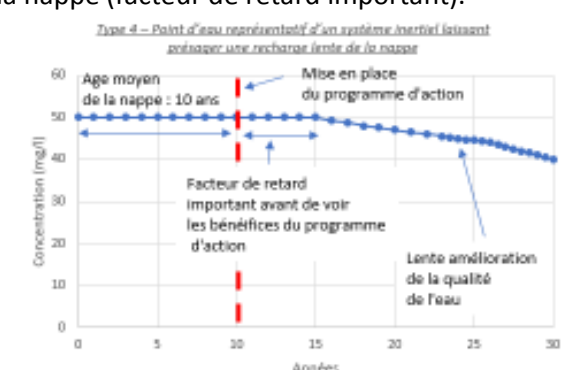
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

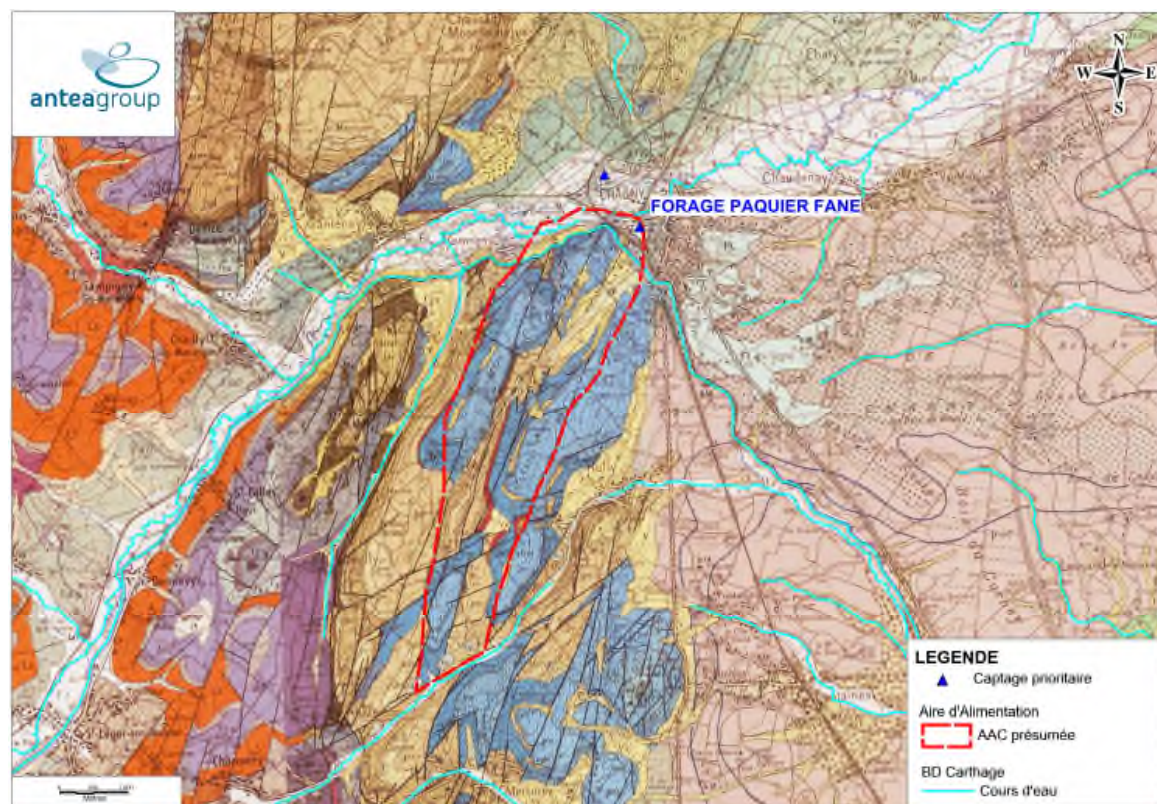


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE7102
Code BSS : 05531X0022/AEPD
Commune / Code INSEE : CHAGNY / 71073
Département : SAÔNE-ET-LOIRE (71)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 1 032 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires, marnes et grès du Jurassique et du Trias de la Côte chalonaise
Code Entité V2 : BOU77B
Code Masse d'eau : FRDG503
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 210 à 410 m $\approx$ 310 m
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/02/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 02/08/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Niveau statique situé entre 2 et 4 m de profondeur
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : Non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne à moyenne / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Rapport d'hydrogéologue agréé de JC. MENOT du 28/12/00. *Délimitation des ressources majeures pour l'alimentation en eau potable sous couverture du fossé bressan, étude ANTEA GROUP, 2012. *Présentation du diagnostic des forages de Chagny, Idées eaux, le 10/02/15.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le forage de Paquier Fané est implanté au Sud de la Dheune. Il capte les calcaires du Jurassique supérieur sous recouvrement Plio-Quaternaire sur la bordure orientale du fossé Bressan. Les niveaux calcaires sont découpés en d'étroits compartiments par de nombreuses failles majeures d'orientation NNE/SSW qui abaissent les compartiments Est. Deux niveaux potentiellement producteurs du Jurassique sont séparés par un écran marneux peu perméable à la base du Jurassique supérieur. Le forage de Paquier Fané capte les calcaires du Jurassique supérieur sous la couverture constituée par les sables et argiles de Chagny, eux-mêmes recouverts des alluvions de la Dheune.

La nappe est captive. La zone d'alimentation présumée correspond aux affleurements du Jurassique supérieur au sud-ouest du forage. Elle a été démontrée par un traçage réalisé entre la vallée de Bouzeron et les forages des Mûriers et Paquier Fané (estimation des vitesses de transfert de l'ordre de 50 m/j en étiage). Il est possible que la nappe contenue dans la couverture Plio-quaternaire participe pour partie à l'alimentation du captage.

La nappe est vulnérable dans sa zone d'alimentation, elle est mieux protégée dans la zone d'émergence sous couverture. Des traces de pesticides sont souvent détectées. Les teneurs en nitrates sont voisines de 20 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

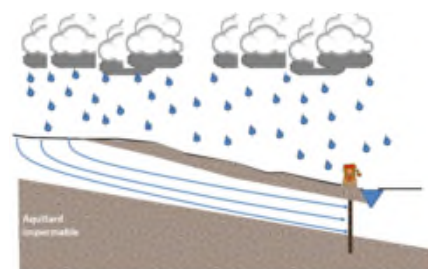
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

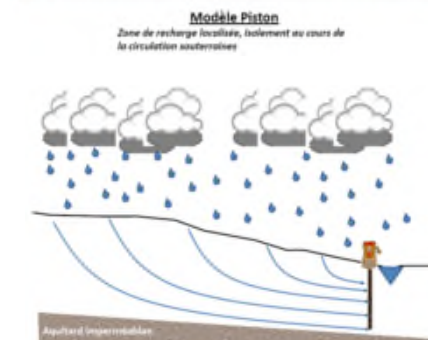
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

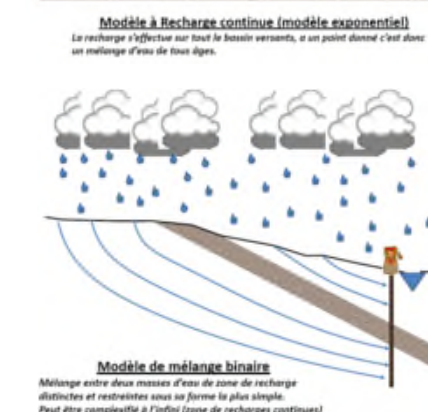
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

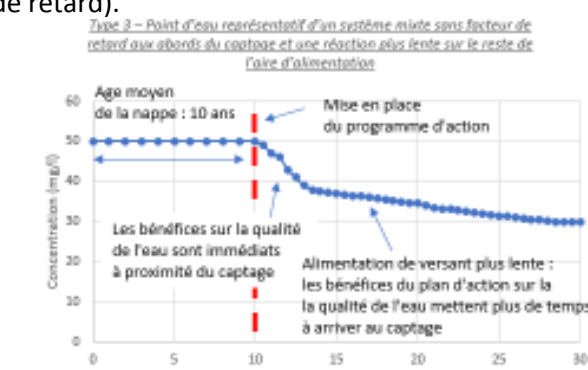
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



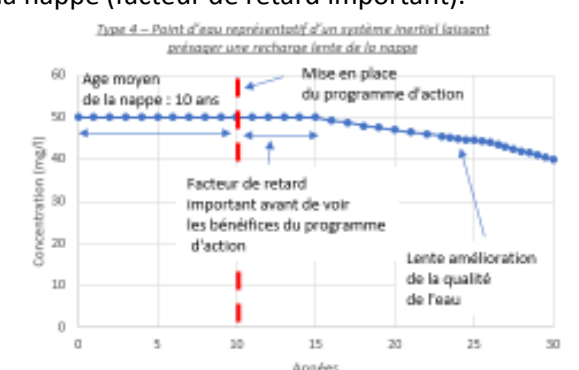
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

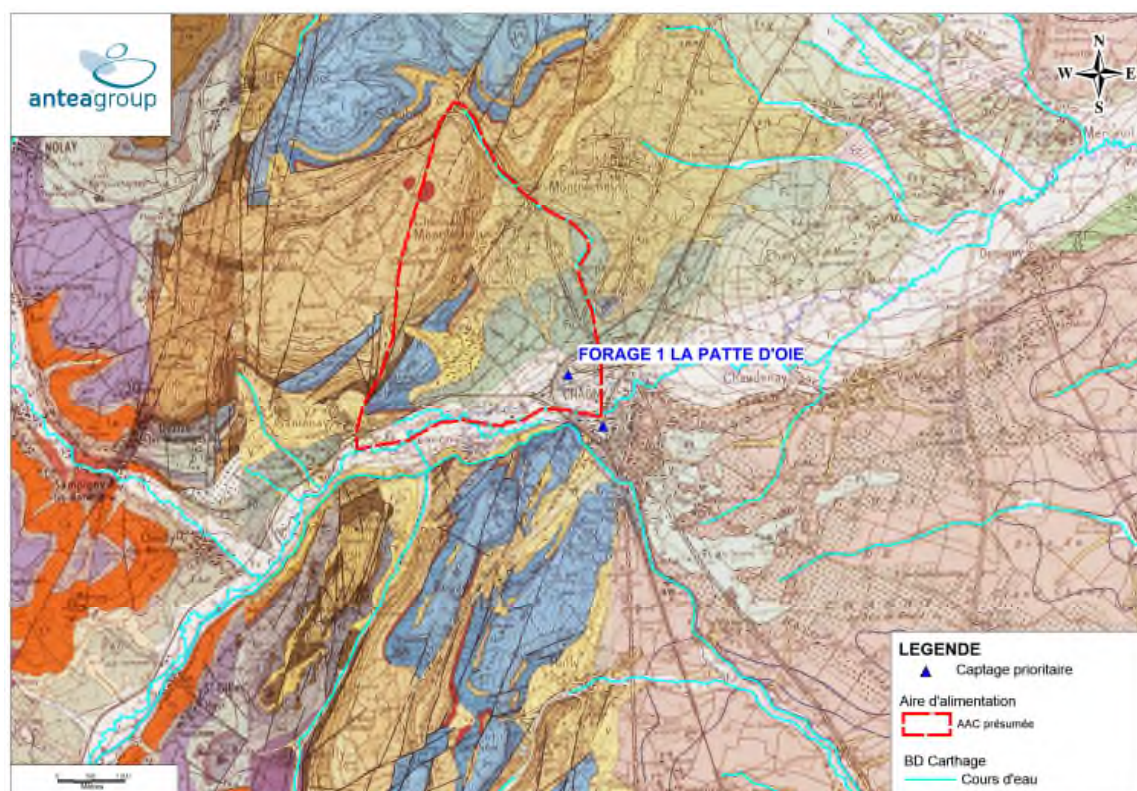


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE7103
Code BSS : 05531X0036/AEP
Commune / Code INSEE : CHAGNY / 71073
Département : SAÔNE-ET-LOIRE (71)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 1 117 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques de la Côte dijonnaise
Code Entité V2 : BOU77D
Code Masse d'eau : FRDG151
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 210 à 390 m $\approx$ 300 m NGF
Température de recharge : 12,5°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 30/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 11/09/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Niveau station entre 4 et 8 de profondeur
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : Possible effet de remobilisation en fonction de la proportion de l'alimentation des sables de Chagny
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Rapport d'hydrogéologue agréé de JC. MENOT du 28/12/00. *Délimitation des ressources majeures pour l'alimentation en eau potable sous couverture du fossé bressan, étude ANTEA GROUP, 2012. *Présentation du diagnostic des forages de Chagny, Idées eaux, le 10/02/15.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le forage 1 de la Patte d'Oie est implanté au Nord de la Dheune, à l'extrémité Sud des plateaux de l'Arrière-Côte (ou des Hautes Côtes), limités par faille à l'Est suivant une ligne Meursault-Chassagne-Montrachet. Subhorizontales dans la région de Saint-Aubin, les couches y prennent localement un pendage vers le NNE au Nord de Santenay. Le drainage des eaux se fait principalement dans cette direction. La série stratigraphique appartient au Jurassique moyen ou supérieur. Le forage capte les calcaires du Jurassique moyen sous recouvrement Plio-Quaternaire.

La nappe est captive. La zone d'alimentation présumée correspond aux affleurements du Jurassique moyen au nord-ouest du forage. Il est possible que la nappe contenue dans la couverture Plio-quaternaire participe pour partie à l'alimentation du captage : le forage capte quelques horizons sableux au sein des sables de Chagny.

La nappe est vulnérable dans sa zone d'alimentation, elle est mieux protégée dans la zone d'émergence sous couverture. Des traces de pesticides sont souvent détectées.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

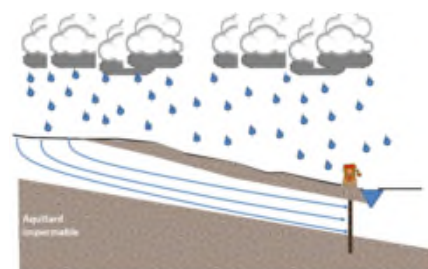
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

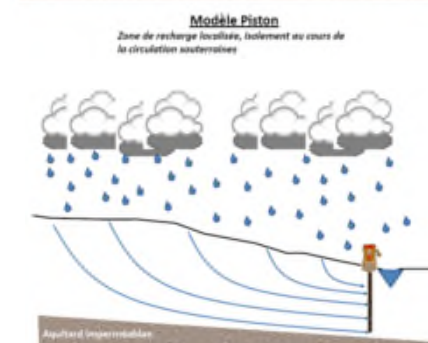
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

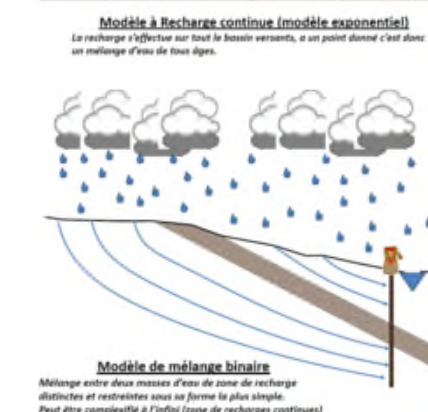
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

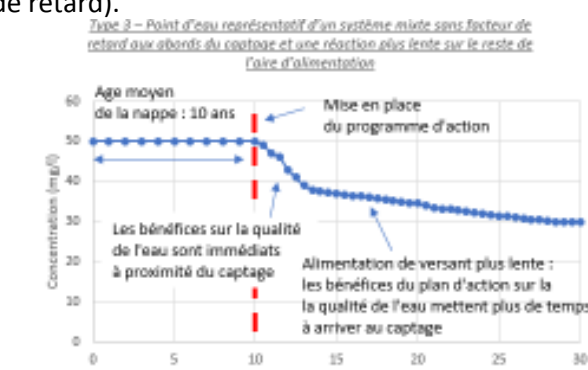
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



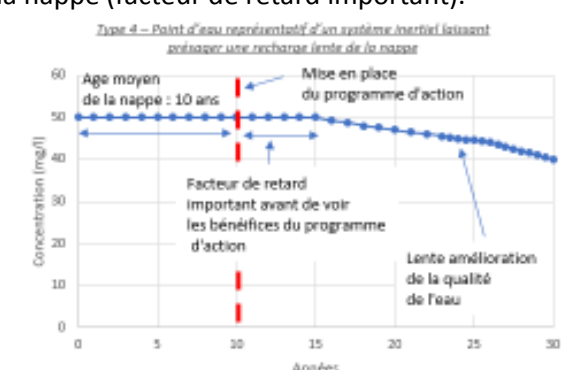
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

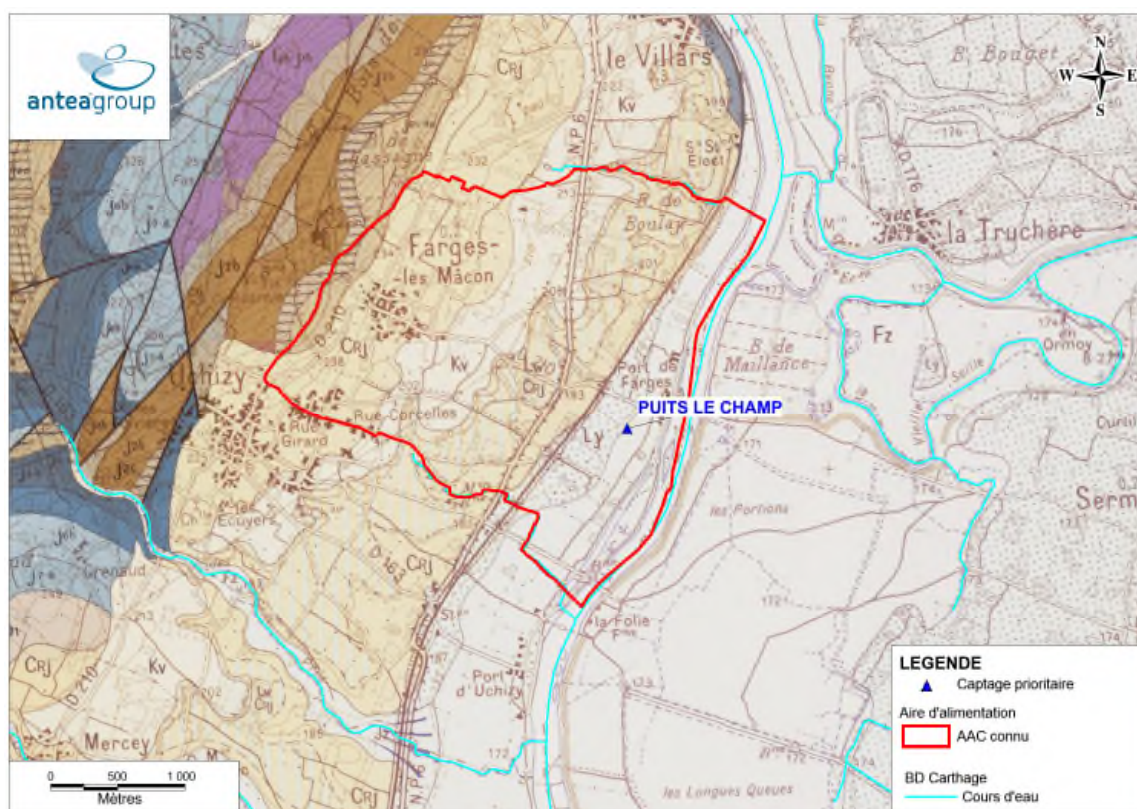


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr109
Code BSS : 06027X1013/AEP
Commune / Code INSEE :
FARGES LES MACON / 71195
Département : SAÔNE-ET-LOIRE (71)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 672 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Saône du
seuil calcaire de Tournus à Ambérieux
Code Entité V2 : 151X
Code Masse d'eau : FRDG361
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 175 à 250 m $\approx$ 215 m NGF
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 02/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : > 30 ans
Date : 01/08/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 2 à 4 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude foncière et de vulnérabilité pour la protection des captages de Farges et Montbellet, CPGF Horizon 2009. *Etude préalable à la détermination des périmètres de protection du captage du SIE du Haut Mâconnais à Farges-les-Macon, SAFEGE Environnement 2005.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits de Farges-lès-Mâcon capte la nappe d'accompagnement de la Saône contenue dans les alluvions grossières et les sables plus fins en profondeur (St Cosme ?). Le substratum sous alluvial correspond généralement aux marnes de Bresse du Pliocène. Localement, le substratum est de nature calcaire ; il est possible que les calcaires du Jurassique participent aussi à l'alimentation de la nappe. La nappe est en relation avec la Saône qui est le plus souvent en position drainante, sauf en période de crue où elle l'alimente. L'alimentation d'une telle nappe est assurée par les pluies efficaces au niveau de son impluvium, par les apports latéraux de versant (terrasses et calcaires) et éventuellement par les apports profonds issus des calcaires.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-ouest vers le sud-est ; la zone d'appel du puits n'atteint pas la Saône. La Saône participe ponctuellement à son alimentation en période de crue. La couverture superficielle est hétérogène, de nature argilo-sableuse à sablo-argileuse et d'épaisseur variable (1,5 à 7 m). La nappe est située entre 2 et 4 m de profondeur, l'épaisseur de la couverture au droit du puits est de 3 m. Les teneurs en nitrates sont comprises entre 30 et 50 mg/l, les pesticides sont détectés à l'état de traces (triazines et dérivés en baisse depuis 2007). La ressource est la plus vulnérable dans l'environnement proche du puits (en bordure de la plaine alluviale couverture limoneuse à sableuse).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

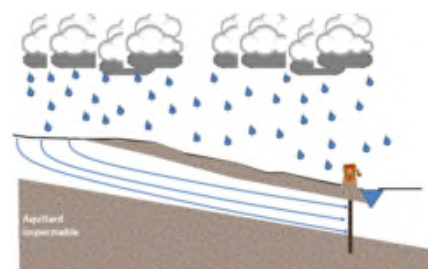
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

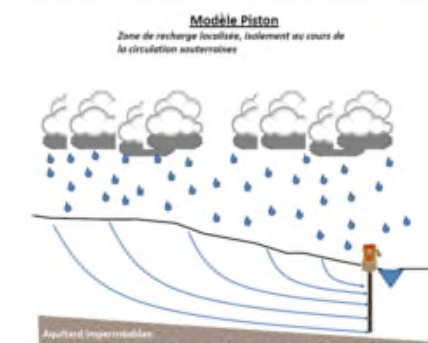
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

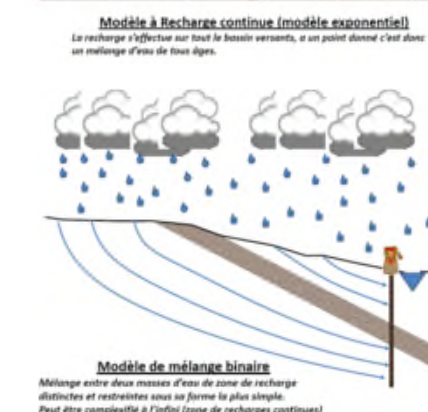
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



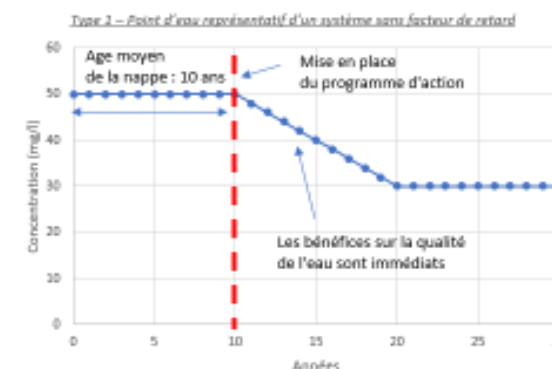
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

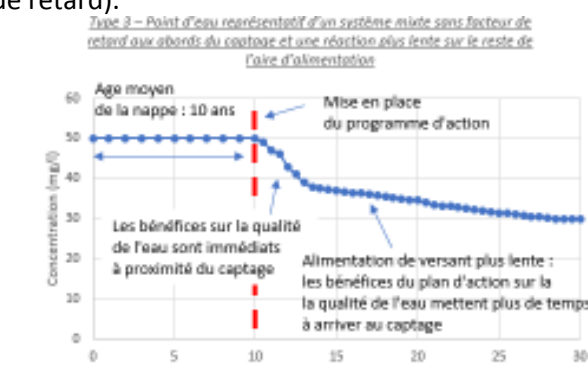
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



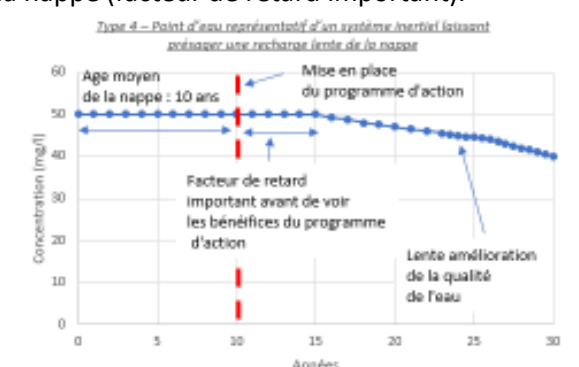
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



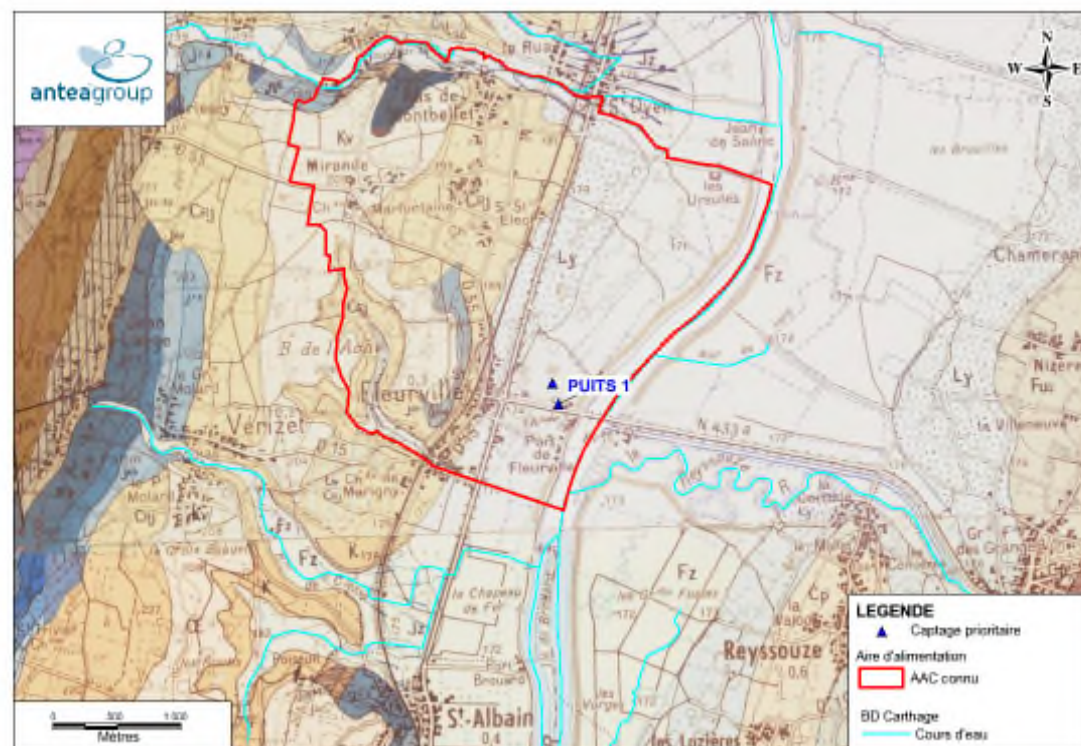
Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE gr110 – PUIITS 1 (71)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr110
Code BSS : 06027X1007/AEP
Commune / Code INSEE : MONTBELLET / 71305
Département : SAÔNE-ET-LOIRE (71)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 870 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Saône du seuil calcaire de Tournus à Ambérieux
Code Entité V2 : 151X
Code Masse d'eau : FRDG361
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 169 à 212 m $\approx$ 191 m NGF
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 02/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 28/08/17	Non interprétable	Régime de nappe : BE	Age moyen :

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1,5 à 3,5 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude foncière et de vulnérabilité pour la protection des captages de Farges et Montbellet, CPGF Horizon 2009. *Etude hydrogéologique du champ captant du SIE du mâconnais, CPGF Horizon 2005.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits 1 de Montbellet capte la nappe d'accompagnement de la Saône contenue dans les alluvions grossières et les sables plus fins en profondeur (St Cosme). Le substratum sous alluvial correspond généralement aux marnes de Bresse du Pliocène. La nappe est en relation avec la Saône qui est le plus souvent en position drainante, sauf en période de crue où elle l'alimente. Son alimentation est assurée par les pluies efficaces au niveau de son impluvium, par les apports latéraux de versant (terrasses et calcaires) et ponctuellement par la Saône. Le puits 1 est alimenté uniquement par le versant, le cône d'influence ne se raccorde pas à la Saône.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-ouest vers le sud-est. La couverture superficielle est hétérogène, de nature argilo-sableuse à sablo-argileuse et d'épaisseur variable (3 m en moyenne).

Attention : le puits 1 est mal positionné dans la base de données de l'Agence de l'Eau (possible confusion avec l'ancien puits maintenant abandonné).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

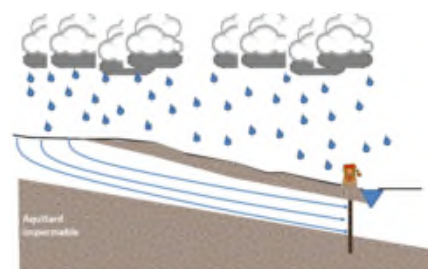
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

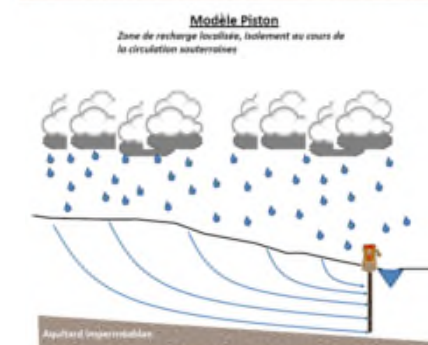
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

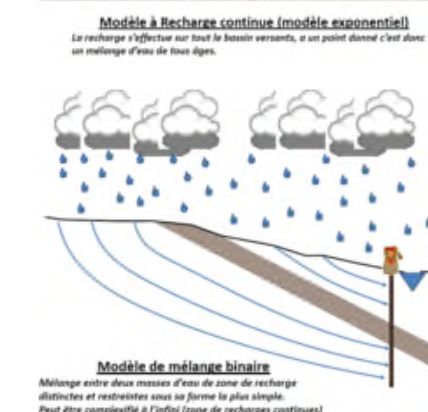
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

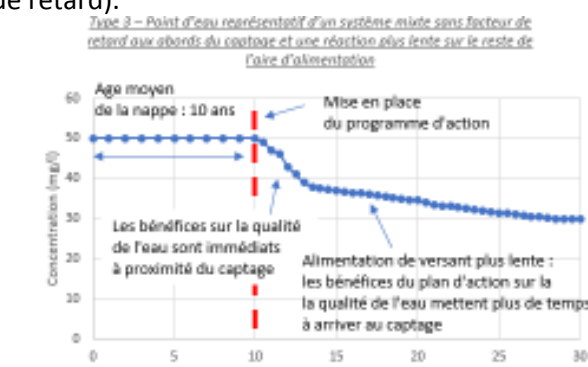
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



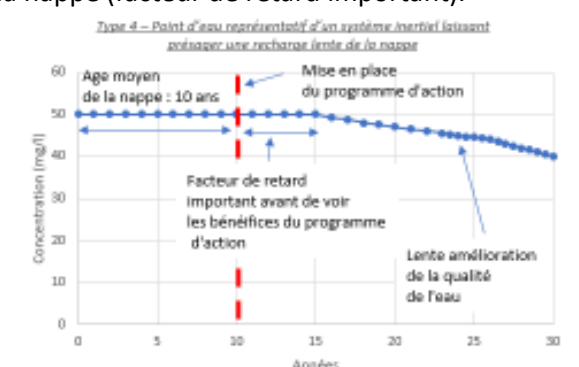
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



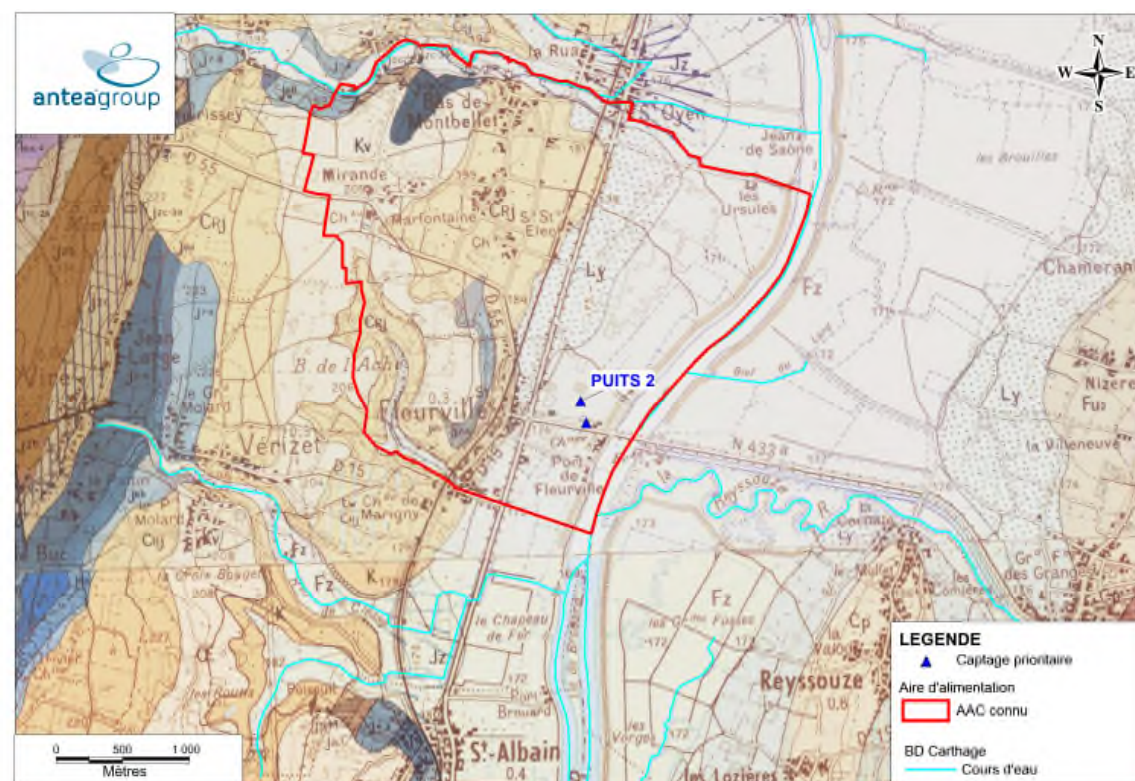
Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE gr110 – PUIITS 2 (71)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr110
Code BSS : 06027X0015/AEP
Commune / Code INSEE : MONTBELLET / 71305
Département : SAÔNE-ET-LOIRE (71)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 870 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Saône du seuil calcaire de Tournus à Ambérieux
Code Entité V2 : 151X
Code Masse d'eau : FRDG361
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 169 à 212 m $\approx$ 191 m NGF
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 02/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 28/08/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1,5 à 3,5 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigation à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude foncière et de vulnérabilité pour la protection des captages de Farges et Montbellet, CPGF Horizon 2009. *Etude hydrogéologique du champ captant du SIE du mâconnais, CPGF Horizon 2005.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits 2 de Montbellet capte la nappe d'accompagnement de la Saône contenue dans les alluvions grossières et les sables plus fins en profondeur (St Cosme). Le substratum sous alluvial correspond généralement aux marnes de Bresse du Pliocène. La nappe est en relation avec la Saône qui est le plus souvent en position drainante, sauf en période de crue où elle l'alimente. Son alimentation est assurée par les pluies efficaces au niveau de son impluvium, par les apports latéraux de versant (terrasses et calcaires) et ponctuellement par la Saône. Le puits 2 a une alimentation mixte (50% par le versant et 50% par la Saône).

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-ouest vers le sud-est. La couverture superficielle est hétérogène, de nature argilo-sableuse à sablo-argileuse et d'épaisseur variable. L'épaisseur de la couverture au droit du puits est de 3 m. Les teneurs en nitrates sont en moyenne de 30 mg/l, les pesticides sont détectés à l'état de traces (triazines et dérivés en baisse depuis 2005).

Attention : le puits 2 est mal positionné dans la base de données de l'Agence de l'Eau (possible confusion avec le puits 1).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

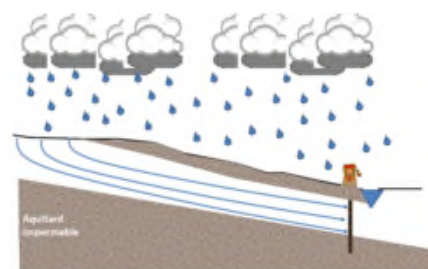
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

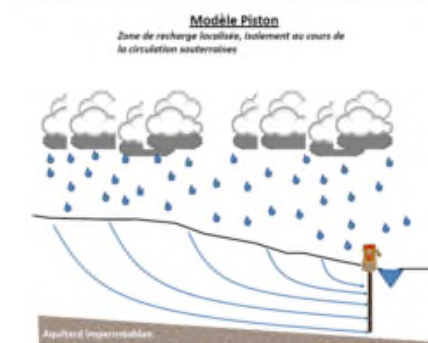
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

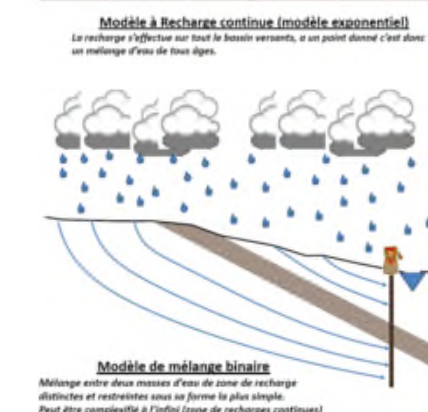
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

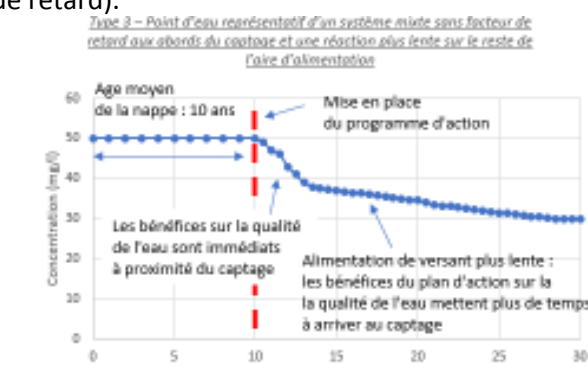
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



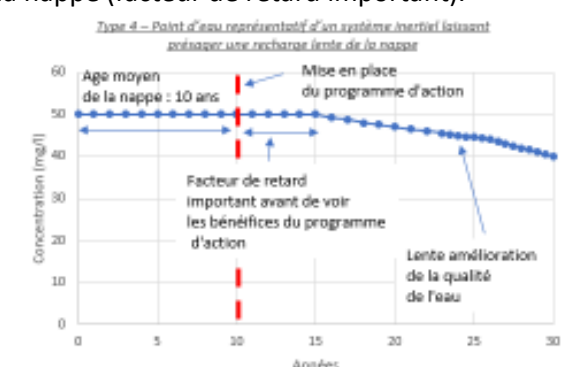
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

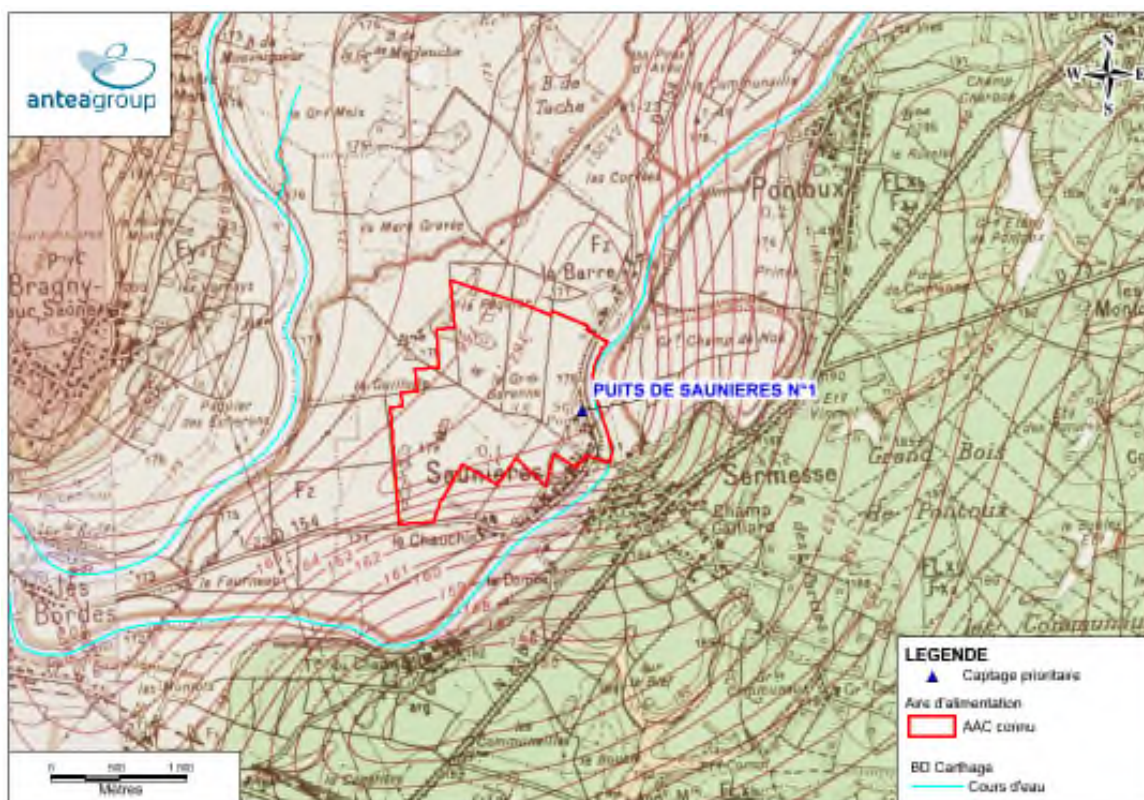


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr111
Code BSS : 05541X0047/PUITS
Commune / Code INSEE : SAUNIERES / 71504
Département : SAÔNE-ET-LOIRE (71)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 179 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions Doubs aval et graviers du « Saint Côme » de la plaine Saône-Doubs
Code Entité V2 : 10C
Code Masse d'eau : FRDG379
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 175 à 177 m $\approx$ 176 m NGF
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 01/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 15 à 20 ans
Date : 02/08/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 2 à 5 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*SIE de la région de Verdun sur le Doubs – Etude hydrogéologique complémentaire – Bassin d'alimentation de captage Puits 1 et 2 Saunières, INFEAU Conseils 2011.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits 1 de Saunières capte la nappe d'accompagnement de la Saône et du Doubs contenue dans les alluvions grossières et les sables plus fins en profondeur. La coupe géologique au droit du puits est constituée de 4,4 m de couverture argilo-limoneuse sur environ 14 m de sables et graviers aquifères. La nappe est située vers 4,5 m de profondeur (semi-captive). La nappe est alimentée par les eaux météoriques infiltrées au droit de la plaine alluviale et par la Saône en amont du barrage de Charnay-lès-Chalon. Au niveau des puits, les sens d'écoulement sont orientés du nord-ouest vers le sud-est, c'est-à-dire en direction du Doubs. Compte tenu de leur proximité avec la rivière, les puits de Saunières soutirent en partie le Doubs qui participe à abaisser les teneurs en nitrates. La proportion d'apport du cours d'eau varie en fonction du régime de la nappe et du fil d'eau de la rivière.

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 10 et 60 mg/ : cette forte variabilité peut être liée à la participation plus ou importante de la rivière à l'alimentation du puits (effet de dilution).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

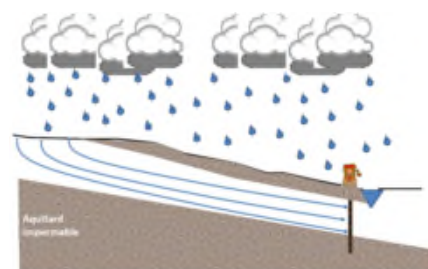
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

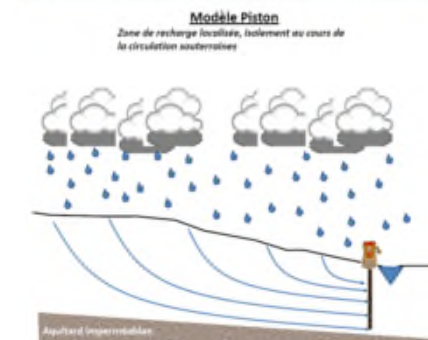
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

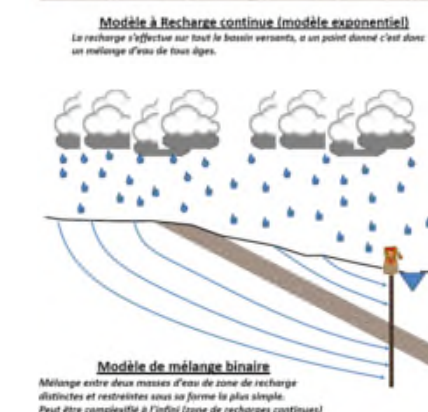
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

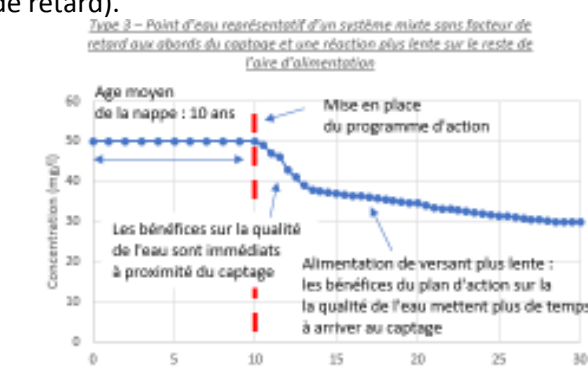
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



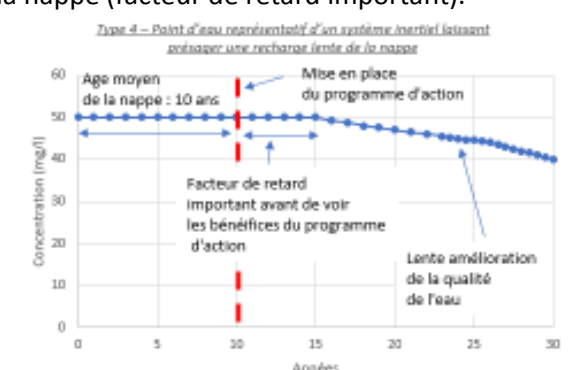
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

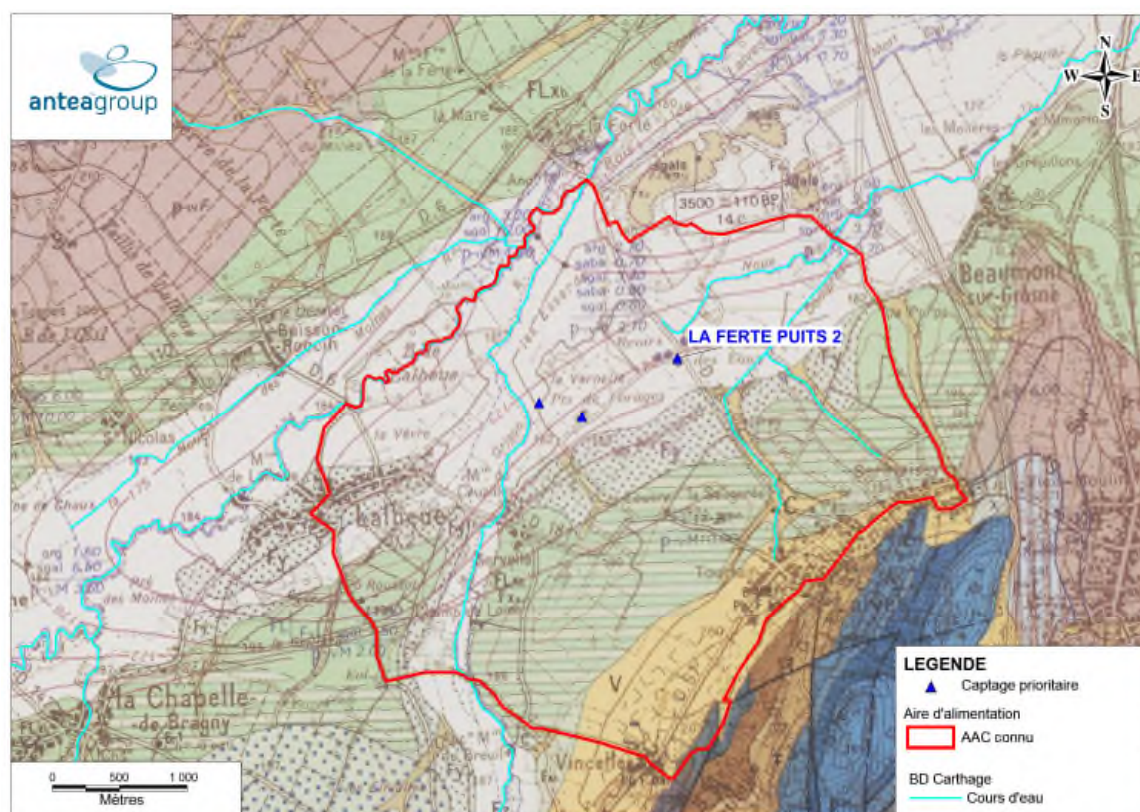


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr112
Code BSS : 05796X0047/AEP
Commune / Code INSEE : LAIVES / 71249
Département : SAÔNE-ET-LOIRE (71)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 1265 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Grosne
Code entité V2 : BOU27A
Code Masse d'eau : FRDG397
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 180 à 230 m $\approx$ 205 m NGF
Température de recharge : 11,5°C

Modèle choisi : Exponentiel

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 02/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : > 30 ans
Date : 03/08/17	Non interprétable	Régime de nappe : BE	Age moyen :

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1,5 à 3,5 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui dans la plaine alluviale
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Mise en place de la démarche BAC Délimitation de l'aire d'alimentation des captages de Laives (AAC) Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque aux pollutions diffuses Etude hydrogéologique et pédologique SOGREAH Consultants 2010.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La Ferte Puits 2 capte la nappe d'accompagnement de la Grosne qui s'écoule dans un fossé tectonique qui s'étend du Massif Central aux Monts du Maconnais. Le puits capte l'aquifère des alluvions récentes de la Grosne. Le substratum sous alluvial correspond aux marnes bleues de la Bresse ou aux argiles de la Forêt de la Ferté (Pliocène). Sur les bordures de la plaine, les calcaires du Jurassique peuvent participer à l'alimentation de la nappe. La coupe type dans la zone des puits est constituée d'une couverture argileuse sur environ 2 m d'épaisseur, des alluvions sablo-graveleuses sur environ 7 m d'épaisseur. La nappe est située vers 1,5 m de profondeur (semi-captive). Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud-est vers le nord-ouest (du versant vers la plaine), du sud-ouest vers le nord-est (parallèlement à la plaine) et du nord-ouest vers le sud-est (apports de la Grosne). La recharge de la nappe est multiple : apport des précipitations, du versant calcaire sur le coteau (apports du karst noyé ?), du versant sud à travers les terrasses sableuses et apports de la Grosne (effet de seuil).

Les teneurs en nitrates sont stables autour d'une fourchette élevée (35 à 45 mg/l), toutefois plus faible que sur le puits de la Vernelle. Les pesticides sont détectés sur le puits 2 avec ponctuellement des dépassements de la limite de qualité, avec toutefois une tendance à la hausse depuis 2011.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

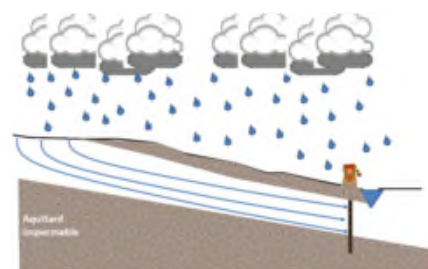
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

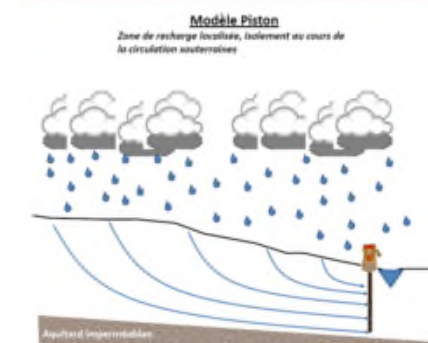
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

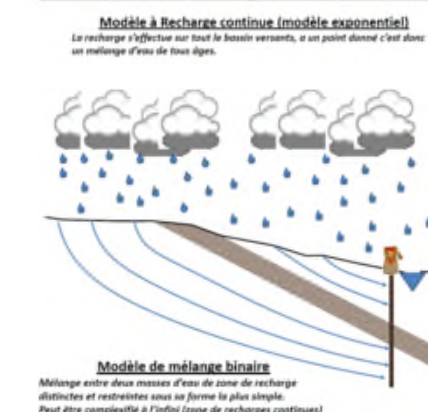
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



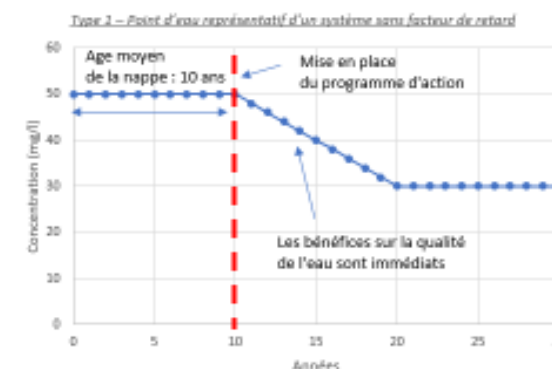
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

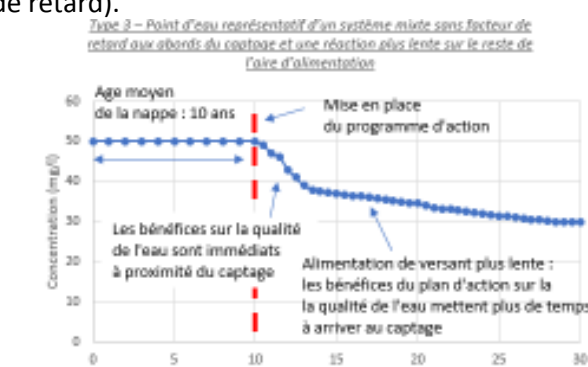
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



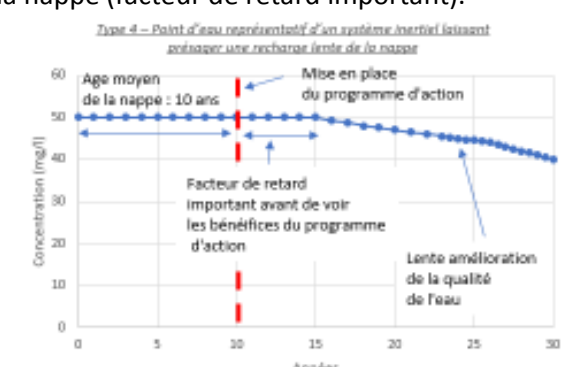
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

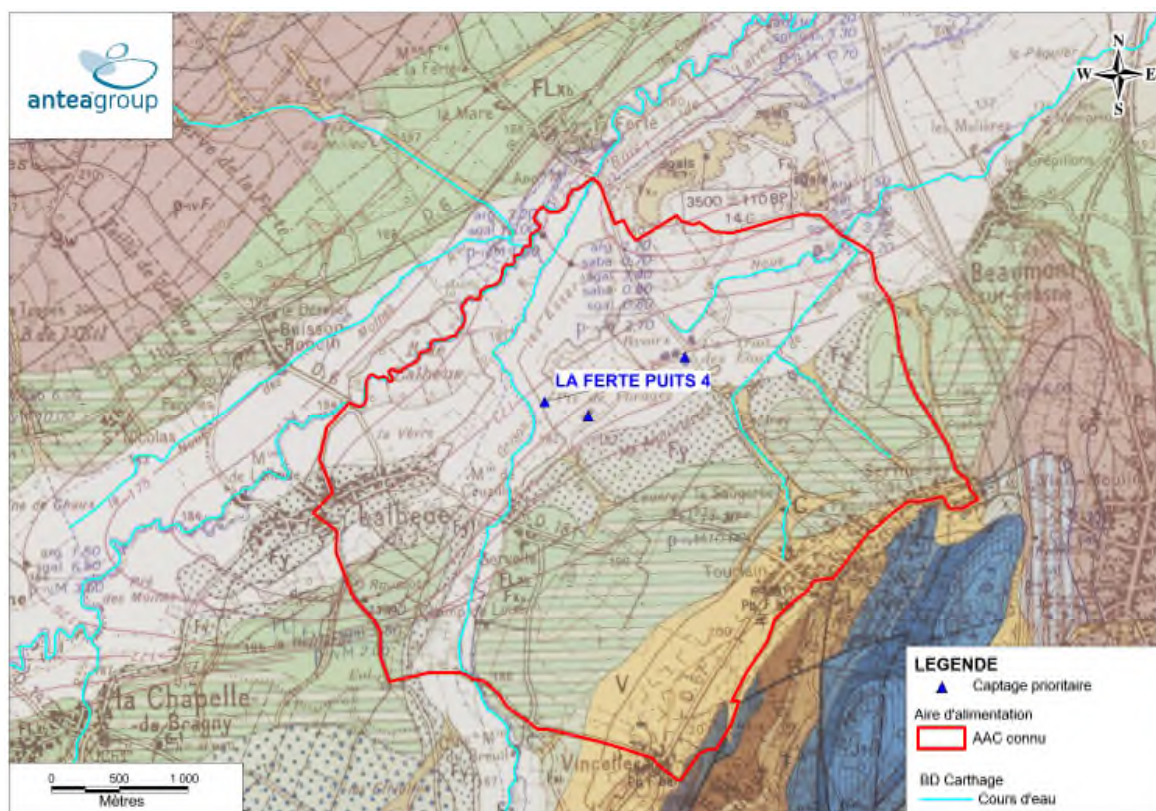


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr112
Code BSS : 05796X054/AEP
Commune / Code INSEE : LAIVES / 71249
Département : SAÔNE-ET-LOIRE (71)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 1265 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Grosne
Code entité V2 : BOU27A
Code Masse d'eau : FRDG397
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 180 à 230 m $\approx$ 205 m NGF
Température de recharge : 11,5°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 02/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Temps de résidence : 10 à 15 ans
Date : 03/08/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Temps de résidence : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1 à 4 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui dans la plaine alluviale
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Mise en place de la démarche BAC Délimitation de l'aire d'alimentation des captages de Laives (AAC) Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque aux pollutions diffuses Etude hydrogéologique et pédologique SOGREAH Consultants 2010.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La Ferté Puits 4 capte la nappe d'accompagnement de la Grosne qui s'écoule dans un fossé tectonique qui s'étend du Massif Central aux Monts du Maconnais. Le puits capte l'aquifère des alluvions récentes de la Grosne. Le substratum sous alluvial correspond aux marnes bleues de la Bresse ou aux argiles de la Forêt de la Ferté (Pliocène). Sur les bordures de la plaine, les calcaires du Jurassique peuvent participer à l'alimentation de la nappe. La coupe type dans la zone des puits est constituée d'une couverture argileuse sur environ 2 m d'épaisseur, des alluvions sablo-graveleuses sur environ 7 m d'épaisseur. La nappe est située vers 1,5 m de profondeur (semi-captive). Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud-est vers le nord-ouest (du versant vers la plaine), du sud-ouest vers le nord-est (parallèlement à la plaine) et du nord-ouest vers le sud-est (apports de la Grosne). La recharge de la nappe est multiple : apport des précipitations, du versant calcaire sur le coteau (apports du karst noyé ?) et apports de la Grosne (effet de seuil).

Les teneurs en nitrates sont plus faibles sur le puits 4 (5 à 20 mg/l), proche du Grison (ce cours d'eau étant localement perché à plus de 2m au-dessus de la nappe). Les concentrations en pesticides sont faibles sur ce puits, inférieures aux normes de potabilité. D'après la piézométrie, le puits 4 se situe dans un axe de drainage de la nappe alluviale, peu ou pas alimenté par les versants sud.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

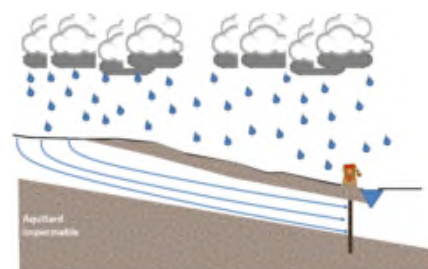
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

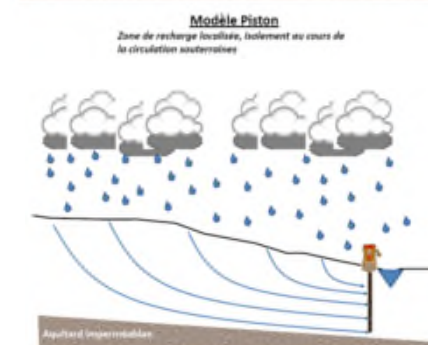
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

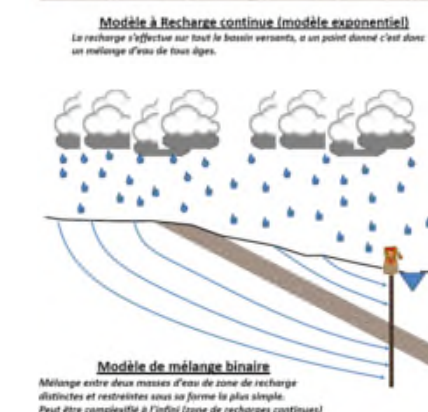
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

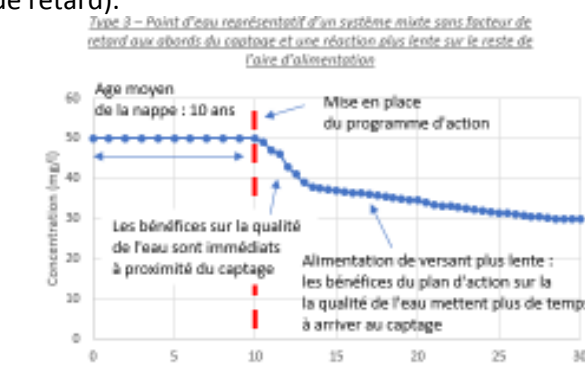
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



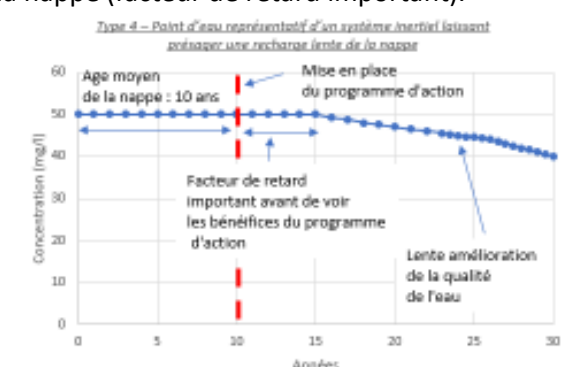
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

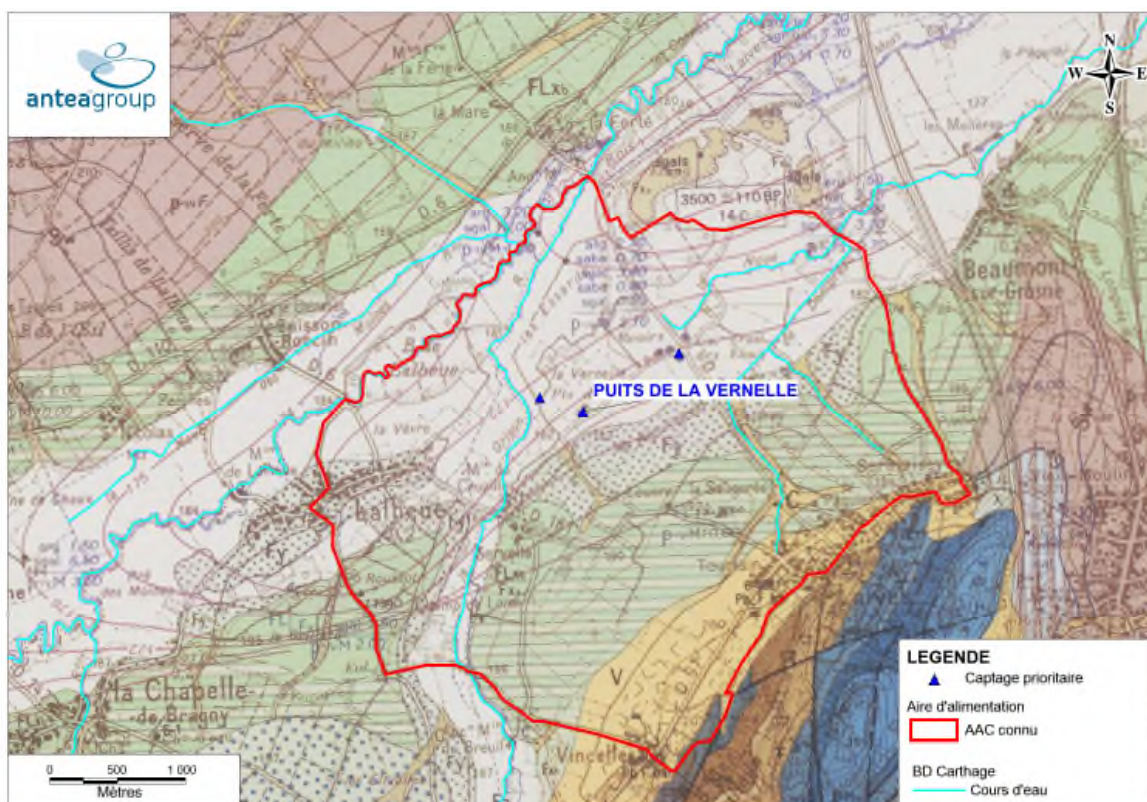


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr112
Code BSS : 05796X0046/AEP
Commune / Code INSEE : LAIVES / 71249
Département : SAÔNE-ET-LOIRE (71)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 1265 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Grosne
Code entité V2 : BOU27A
Code Masse d'eau : FRDG397
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 180 à 230 m $\approx$ 205 m NGF

Modèle choisi : Exponentiel

Température de recharge : 11,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 02/03/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 03/08/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1 à 4 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui dans la plaine alluviale

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Mise en place de la démarche BAC Délimitation de l'aire d'alimentation des captages de Laives (AAC) Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque aux pollutions diffuses Etude hydrogéologique et pédologique SOGREAH Consultants 2010.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits de la Vernelle (=puits 3) capte la nappe d'accompagnement de la Grosne qui s'écoule dans un fossé tectonique qui s'étend du Massif Central aux Monts du Maconnais. Le puits capte l'aquifère des alluvions récentes de la Grosne. Le substratum sous alluvial correspond aux marnes bleues de la Bresse ou aux argiles de la Forêt de la Ferté (Pliocène). Sur les bordures de la plaine, les calcaires du Jurassique peuvent participer à l'alimentation de la nappe. La coupe type dans la zone des puits est constituée d'une couverture argileuse sur environ 2 m d'épaisseur, des alluvions sablo-graveleuses sur environ 7 m d'épaisseur. La nappe est située vers 1,5 m de profondeur (semi-captive). Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud-est vers le nord-ouest (du versant vers la plaine), du sud-ouest vers le nord-est (parallèlement à la plaine) et du nord-ouest vers le sud-est (apports de la Grosne). La recharge de la nappe est multiple : apport des précipitations, du versant calcaire sur le coteau (apports du karst noyé ?), du versant sud à travers les terrasses sableuses et apports de la Grosne (effet de seuil).

Parmi les 5 captages du champ captant, le puits de la Vernelle est le plus contaminé en nitrates (40 à 55 mg/l), et en pesticides avec des dépassements réguliers de la limite de qualité. D'après la piézométrie, l'alimentation se ferait préférentiellement depuis le versant sud (probablement par infiltration sur les terrasses sableuses en continuité hydraulique avec les alluvions récentes).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

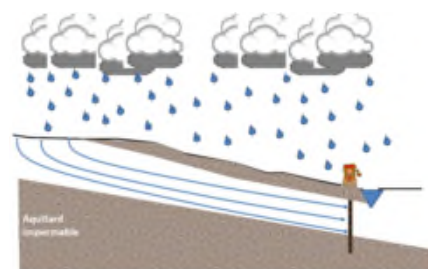
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

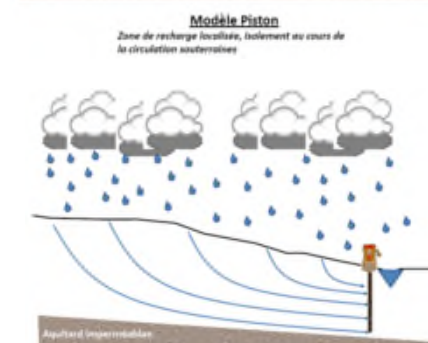
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

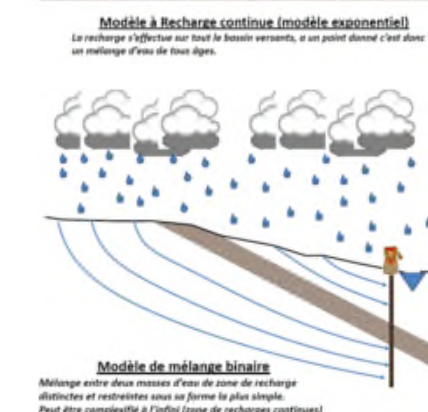
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



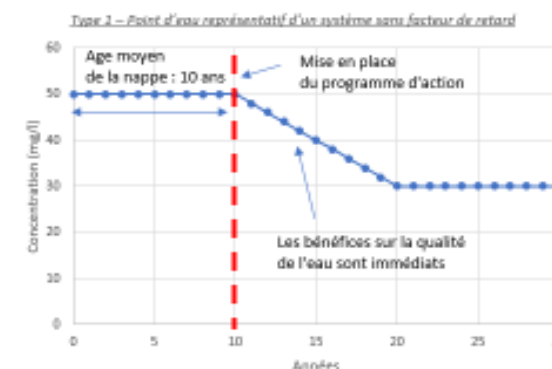
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

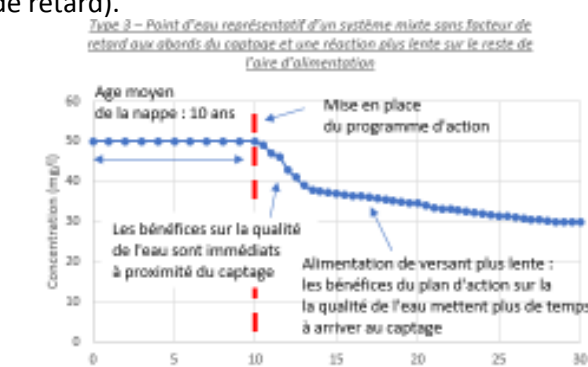
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



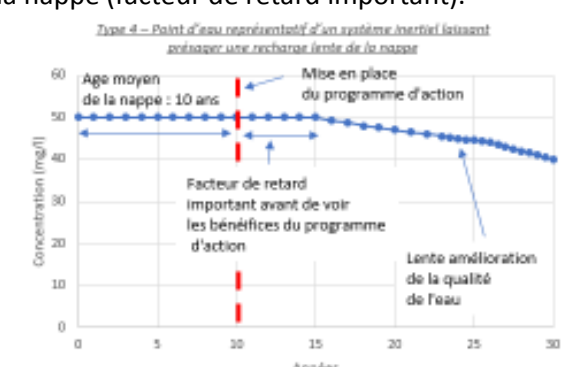
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

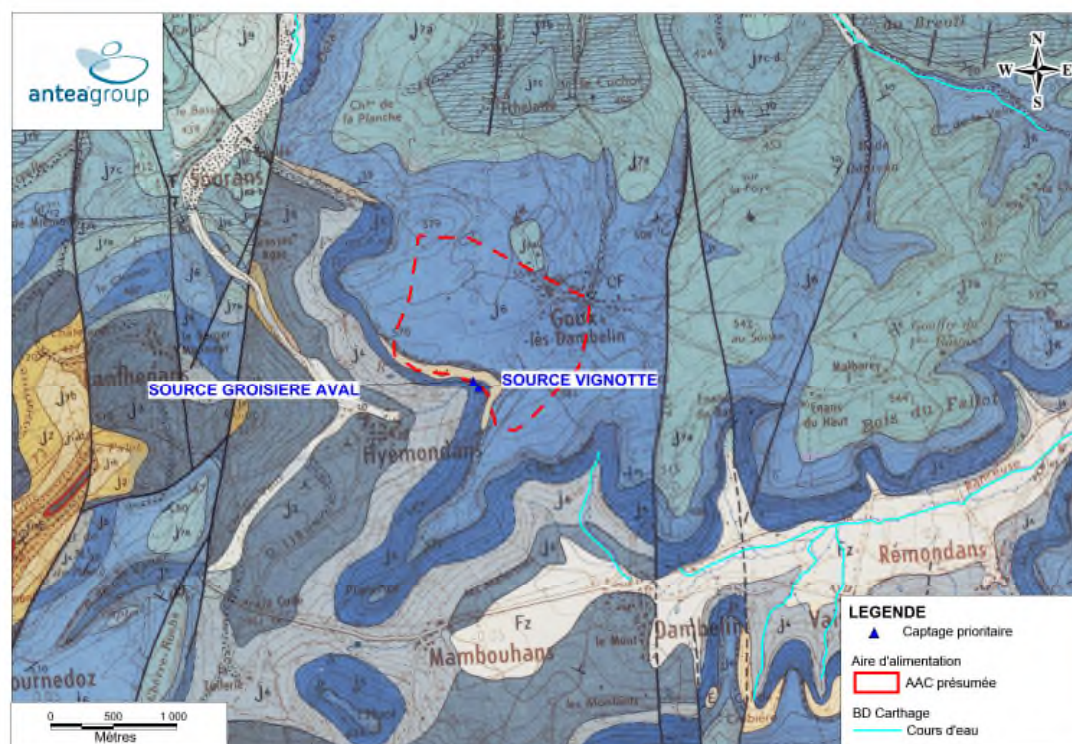


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : CE2501
Code BSS : 04747X0019/S
Commune / Code INSEE : HYEMONDANS / 25311
Département : DOUBS (25)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC présumée : 152 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques du Jura septentrional
Code Entité V2 : 96A
Code Masse d'eau : FRDG178
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 540 à 580 m $\approx$ 560 m NGF
Température de recharge : 10,5°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/02/17	Degré de confiance : Résultats non exploitables	Régime de nappe : ME	Age moyen :
Date : 09/08/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible, oui (étude structurale, traçages)
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Fiche d'entité hydrogéologique 96A, BRGM/Agence de l'Eau
*Etude hydrogéologique – commune de Goux-lès-Dambelin – Sciences Environnement 1999-2002

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Les captages de la source Vignotte et de la source Groisière sont situés tous deux en pied d'escarpement d'un plateau calcaire, à l'Est de la commune de Hyémondans. Le plateau calcaire, situé au nord-est de ces sources est constitué par des calcaires du Jurassique supérieur, probablement karstifiés. Les 2 sources apparaissent au contact avec le mur de cet aquifère, constitué par les marnes de l'Oxfordien imperméables. Le secteur se situe entre un synclinal au Nord, dont l'axe est constitué par le Doubs, et un anticlinal au Sud, constitué par les montagnes de Lomont, avec des fractures orientées Nord-Sud de part et d'autre d'Hyémondans.

L'étude pour la protection du Forage du Moulin alimentant la commune voisine de Goux-Lès-Dambelin donne des informations sur le fonctionnement du système à cet endroit. Des traçages réalisés par Sciences Environnement (1998) montrent des sens d'écoulement principalement orientés vers le Nord, vers le ruisseau du Bief, et le forage du Moulin, conformément aux pentes, avec une limite de partage des eaux dans la partie Ouest du village de Goux-Lès-Dambelin, puisqu'un autre traçage sur le plateau calcaire ressort à la source (drainage de pied de versant vers le sud avec une vitesse minimale de 10 m/h obtenue par fluocapteur). Ce constat suggère que le bassin d'alimentation présumé des sources est probablement relativement restreint en limite Sud du bassin d'alimentation du forage du Moulin. L'alimentation de l'aquifère se ferait probablement exclusivement par infiltration des précipitations sur le plateau calcaire. La nappe est probablement très vulnérable, avec un risque de transfert rapide pour les circulations les plus rapides.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

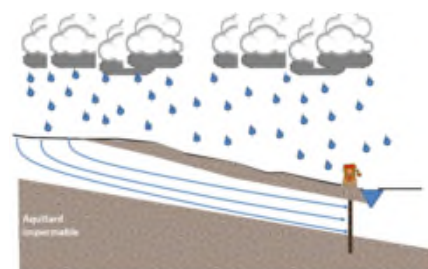
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

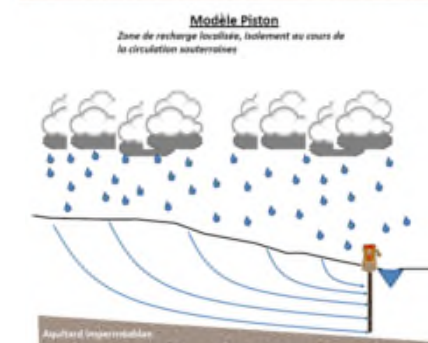
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

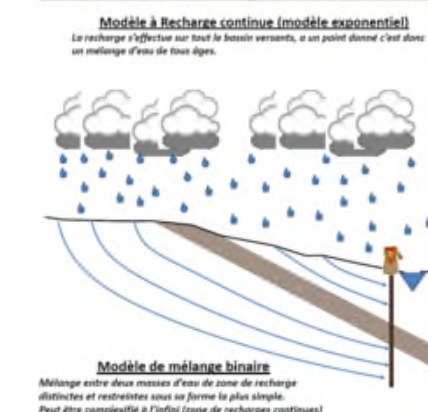
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



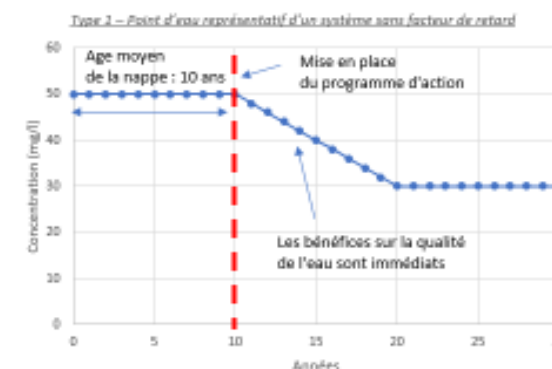
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

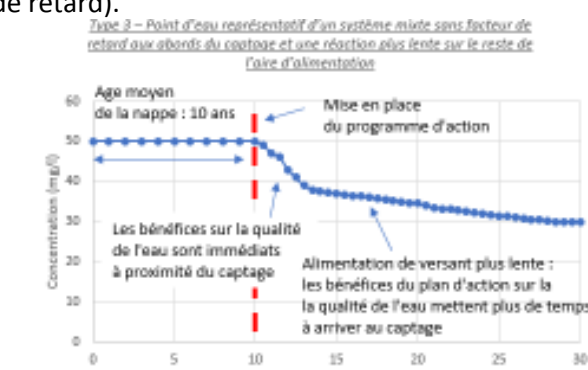
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



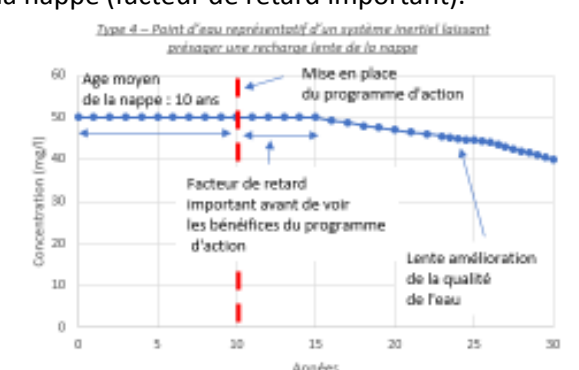
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

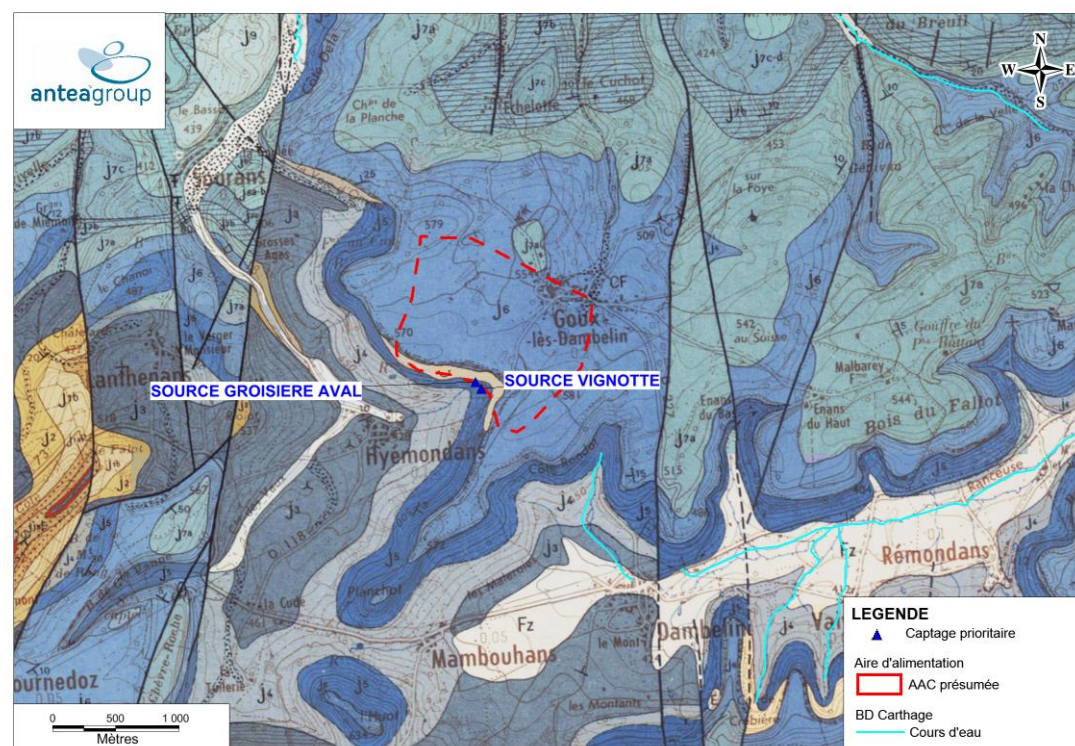


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : CE2502
Code BSS : 04747X0003/S
Commune / Code INSEE : HYEMONDANS / 25311
Département : DOUBS (25)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC présumée : 152 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques du Jura septentrional
Code Entité V2 : 96A
Code Masse d'eau : FRDG178
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 540 à 580 m $\approx$ 560 m NGF
Température de recharge : 10,5°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/02/17	Degré de confiance : Résultats non exploitables	Régime de nappe : ME	Age moyen :
Date : 09/08/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : nul en raison du contexte karstique
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible/oui (étude structurale, traçages)
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Fiche d'entité hydrogéologique 96A, BRGM/Agence de l'Eau
*Etude hydrogéologique – commune de Goux-lès-Dambelin – Sciences Environnement 1999-2002

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Les captages de la source Vignotte et de la source Groisière sont situés tous deux en pied d'escarpement d'un plateau calcaire, à l'Est de la commune de Hyémondans. Le plateau calcaire, situé au nord-est de ces sources est constitué par des calcaires du Jurassique supérieur, probablement karstifiés. Les 2 sources apparaissent au contact avec le mur de cet aquifère, constitué par les marnes de l'Oxfordien imperméables. Le secteur se situe entre un synclinal au Nord, dont l'axe est constitué par le Doubs, et un anticlinal au Sud, constitué par les montagnes de Lomont, avec des fractures orientées Nord-Sud de part et d'autre d'Hyémondans.

L'étude pour la protection du Forage du Moulin alimentant la commune voisine de Goux-Lès-Dambelin donne des informations sur le fonctionnement du système à cet endroit. Des traçages réalisés par Sciences Environnement (1998) montrent des sens d'écoulement principalement orientés vers le Nord, vers le ruisseau du Bief, et le forage du Moulin, conformément aux pendages, avec une limite de partage des eaux dans la partie Ouest du village de Goux-Lès-Dambelin, puisqu'un autre traçage sur le plateau calcaire ressort à la source (drainage de pied de versant vers le sud avec une vitesse minimale de 10 m/h obtenue par fluocapteur). Ce constat suggère que le bassin d'alimentation présumé des sources est probablement relativement restreint en limite Sud du bassin d'alimentation du forage du Moulin. L'alimentation de l'aquifère se ferait probablement exclusivement par infiltration des précipitations sur le plateau calcaire. La nappe est probablement très vulnérable, avec un risque de transfert rapide pour les circulations les plus rapides.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

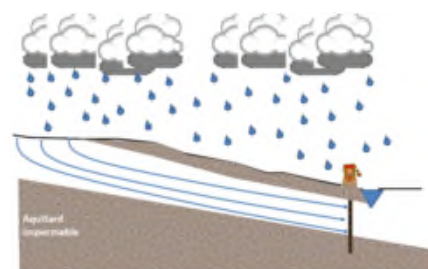
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

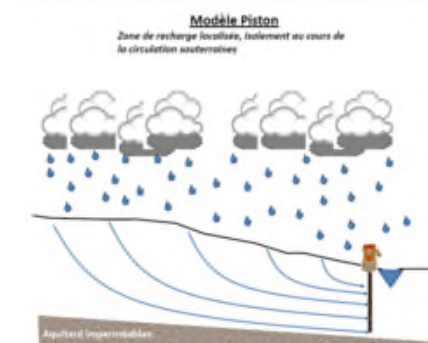
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

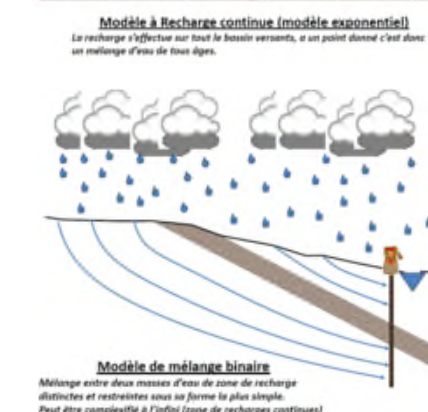
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

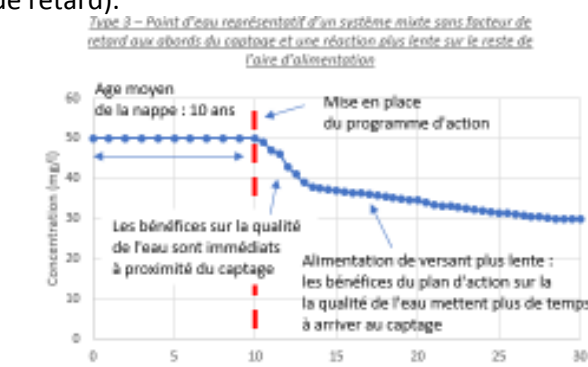
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



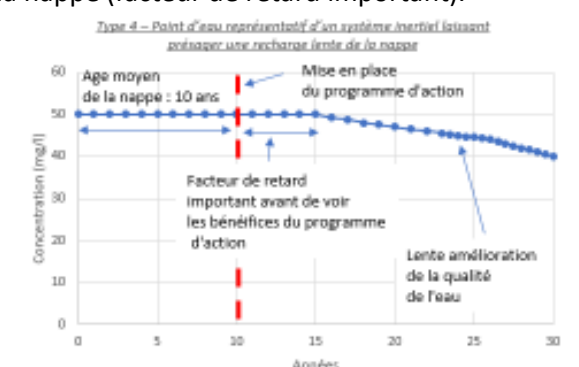
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

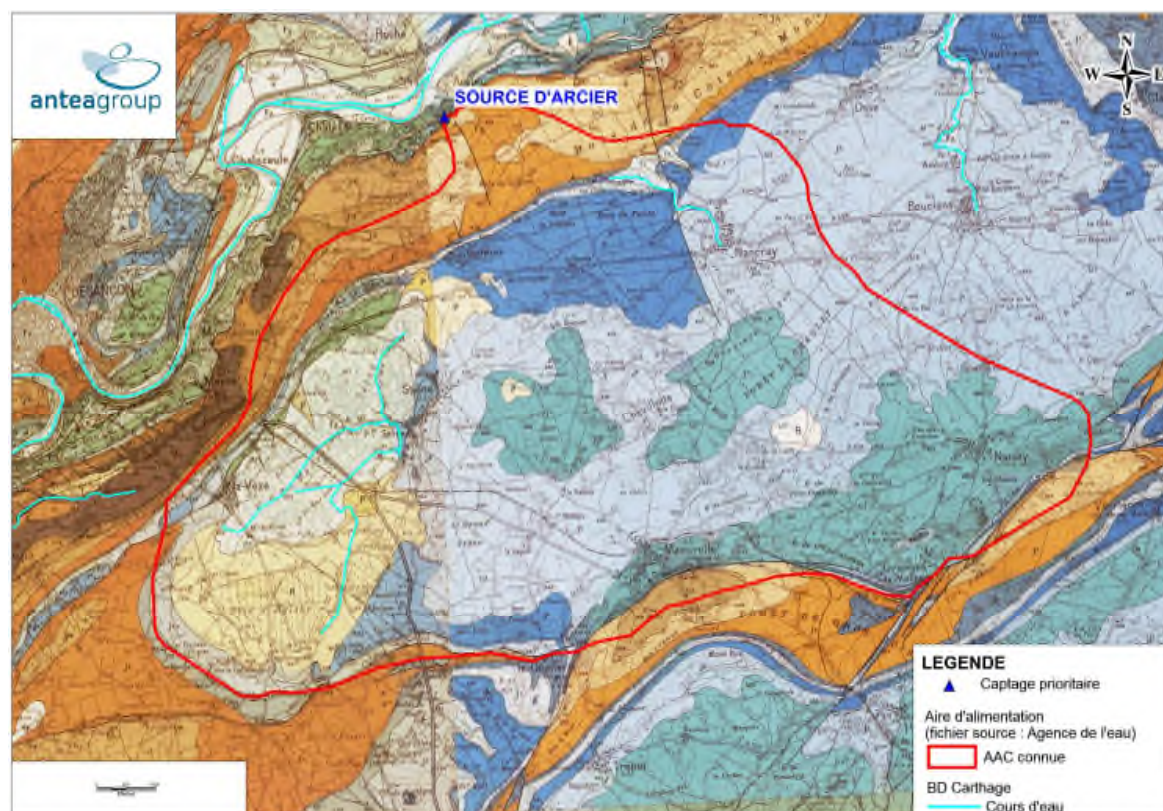


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr211
Code BSS : 05031X0054/S
Commune / Code INSEE : VAIRE-ARCIER / 25575
Département : DOUBS (25)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 10 085 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques du plateau de Quingey
Code Entité V2 : 93B
Code Masse d'eau : FRDG154
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 400 à 450 m $\approx$ 425 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 08/03/17

Degré de confiance : Résultats non exploitables

Régime de nappe : ME Age moyen :

Date : 30/08/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : Non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyen / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Cartographie de la vulnérabilité des aquifères karstiques en Franche-Comté, BRGM/RP-53576-FR, 2004

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source d'Arcier se situe en bordure Sud de la vallée du Doubs, sur l'escarpement Nord d'un relief orienté SO/NE culminant à 600 m d'altitude. Son débit varie entre 0.051 m³/s à l'étiage à 10 m³/s en crue. Le bassin d'alimentation de la source est situé au SE de ce relief, dans le premier plateau entre deux faisceaux plissés. Il est constitué par une vaste plaine située entre 400 et 450 m d'altitude, nommée cuvette de Saône Nancray. Cette plaine est elle-même bordée au SE par un 2^{ème} relief orienté SO/NE culminant à 700 m d'altitude. Les reliefs calcaires bordant la cuvette sont formés par des anticlinaux du Jurassique Moyen. La cuvette est quant à elle formée par un synclinal dont le fond est occupé par des affleurements calcaires du Jurassique supérieur. Entre ces 2 formations se trouve une couche imperméable de marnes de l'Oxfordien. On distingue 2 aquifères karstiques superposés séparés par le niveau marneux de l'Oxfordien : l'aquifère du Jurassique supérieur et celui du Jurassique moyen. Néanmoins, ils sont en relation grâce à de nombreuses failles. Le mur de ce système aquifère est constitué par les marnes et argiles du Lias sous-jacentes. L'eau émergeant à la source de l'Arcier provient de ces 2 aquifères. En période de hautes eaux, le marais de Saône, situé à l'Ouest du bassin d'alimentation, est inondé et l'aquifère supérieur est ennoyé. En période de basses eaux, l'aquifère supérieur se vide. Les eaux météoriques s'infiltrant dans les calcaires du Jurassique supérieur, puis s'écoulent dans l'aquifère inférieur par l'intermédiaire de failles et gouffres (Failles de Mamirole et de Nancray). Elles s'infiltrant également directement dans l'aquifère inférieur dans les zones où le Jurassique Moyen est affleurant. La nappe est probablement très vulnérable, avec un risque de transfert rapide pour les circulations les plus rapides. La vitesse de transfert de l'eau est de l'ordre de 30 à 300 m/h en fonction de la distance à la source et de la période (plus rapide en crue). Les teneurs en nitrates varient entre moins de 5 mg/l et environ 20 mg/l. Il y a eu un pic à 37,5 mg/l. Depuis la mise en place du plan d'actions sur le bassin versant (campagne 2003), on a rapidement observé (environ 1 an) une disparition des pics de contamination en pesticides supérieurs à 0.5 µg/l ainsi qu'une baisse des concentrations en atrazine (plan d'action 2015 CA-Fredon).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

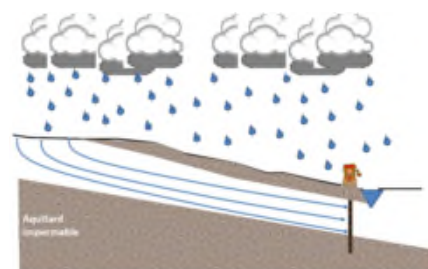
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

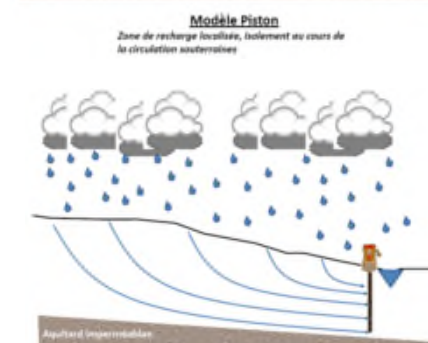
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

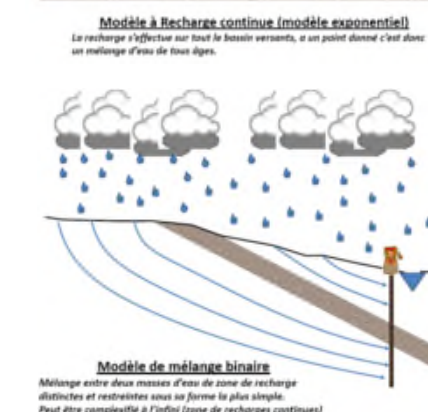
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



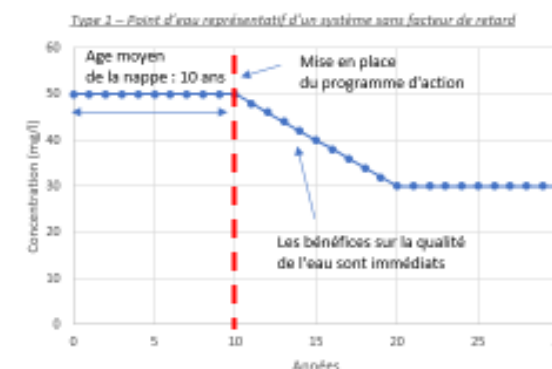
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

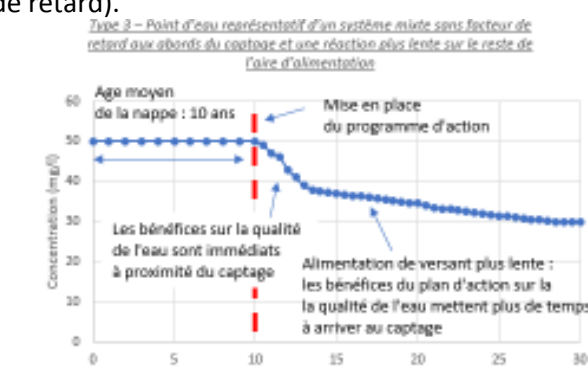
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



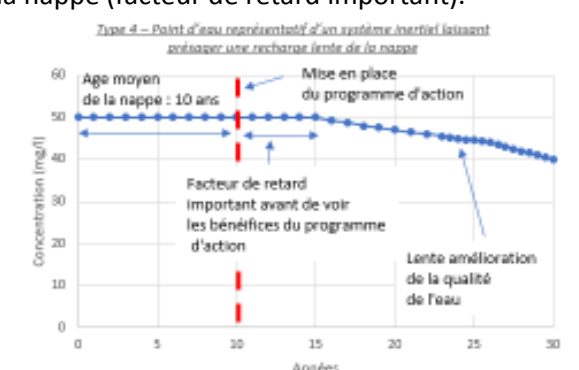
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

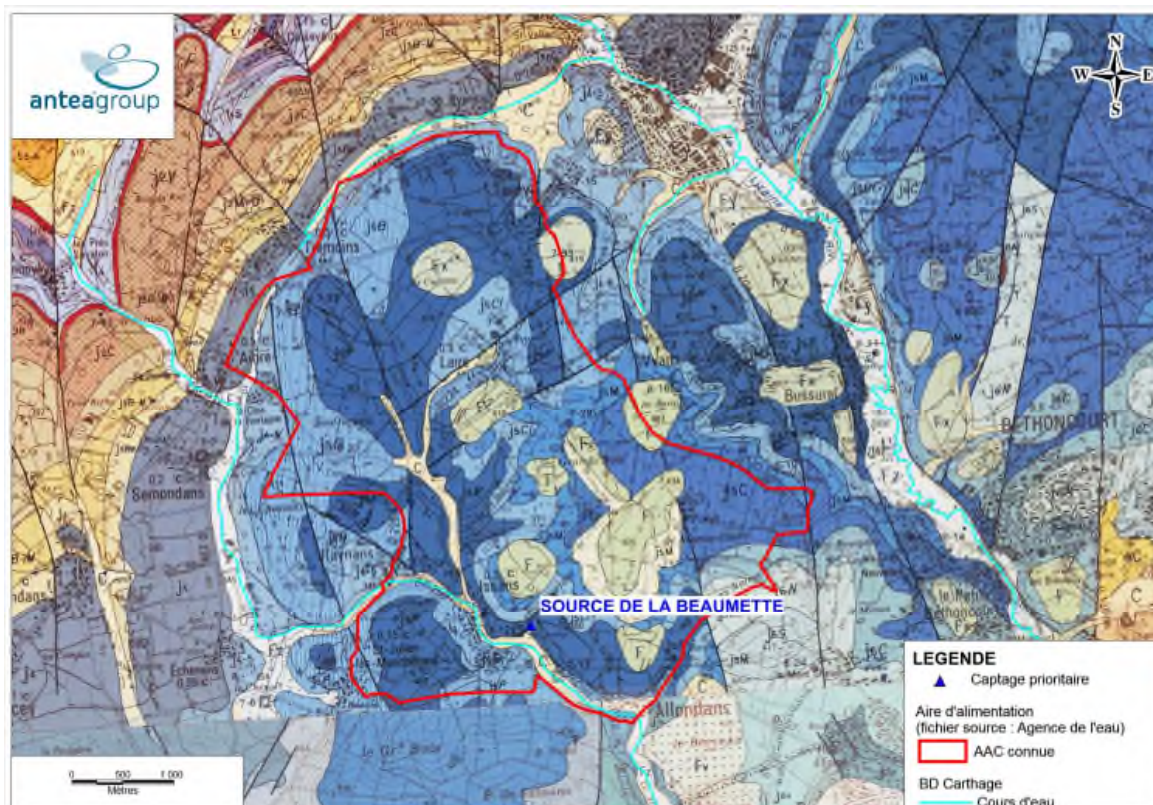


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr212
Code BSS : 04437X0012/S
Commune / Code INSEE : ISSANS / 25316
Département : DOUBS (25)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 1 754 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques du Jura septentrional
Code entité V2 : 96A
Code Masse d'eau : FRDG178
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 350 à 460 m $\approx$ 400 m NGF
Température de recharge : 10,5°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 14/02/17 Degré de confiance : Moyen Régime de nappe : ME Age moyen : 25 à 30 ans
La source était à sec lors de la campagne de BE. Régime de nappe : BE Age moyen :
Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 5 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne à bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Estimation des tendances d'évolution des concentrations en nitrate et pesticides des eaux souterraines sur le bassin Rhône-Méditerranée, BRGM/RP-62461-FR, 2013
*Etude préalable à la délimitation des périmètres de protection des captages AEP + Etude complémentaire, Cabinet Reillé, 2001 et 2006

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Beaumette est située à l'Ouest de la commune de Montbéliard, dans les calcaires jurassiques du Jura septentrional. La source vaclusienne émerge en bordure de la vallée du Rupt. L'eau provient des calcaires du jurassique supérieur, fortement karstifiés, situés au Nord et à l'Est de l'émergence. Le mur de l'aquifère étant constitué par les calcaires marneux de l'oxfordien sous-jacents, recouvrant eux-mêmes les calcaires aquifères du jurassique moyen. Il existe une réserve importante d'eau sous le niveau de l'émergence, d'où une remobilisation possible. La zone noyée est plus épaisse en s'éloignant du Rupt, vers l'Est. Le débit de la source peut varier entre 40 et 1100 L/s.

L'alimentation de l'aquifère se fait par la pluie, par infiltration au niveau du ruisseau des Voinayes et du ruisseau de Laire, le système karstique est donc binaire. La vitesse d'écoulement est très élevée dans cette partie du système karstique. L'alimentation est complétée par des venues d'eau permanentes plus basses au débit modéré, également d'origine météorique. Le bassin d'alimentation est limité au Nord par les affleurements des marnes de l'Oxfordien. Au Nord du bassin d'alimentation, le système karstique est semi-fossile, l'eau peut se retrouver piégée dans des poches du sous-sol, provoquant des temps de résidence élevés. Cette eau peut être restituée lors des phénomènes de crue. A l'Est du bassin d'alimentation, la zone noyée de l'aquifère est épaisse, ce qui provoque un ralentissement des vitesses d'écoulement et une dilution des contaminants. Plusieurs traçages ont été réalisés avec des vitesses apparentes comprises entre 13,5 et 156 m/h. La nappe est donc très vulnérable, avec un risque de transfert rapide. Des pesticides ont été rencontrés principalement l'atrazine, la déséthylatrazine et le glyphosate. Concentrations en nitrates faibles avec quelques pics.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

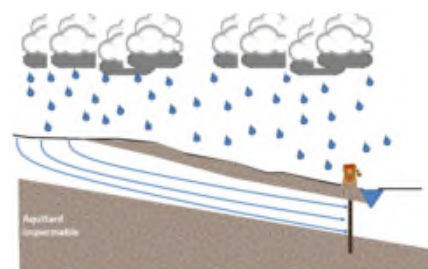
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

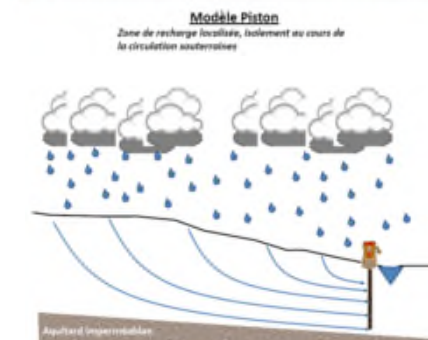
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

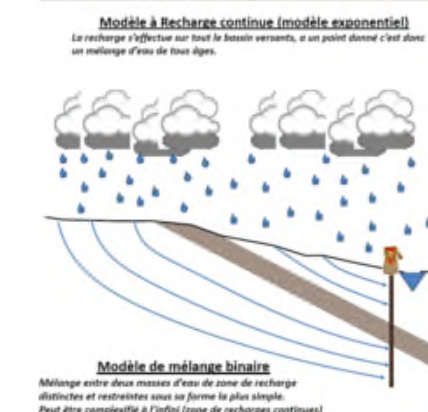
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



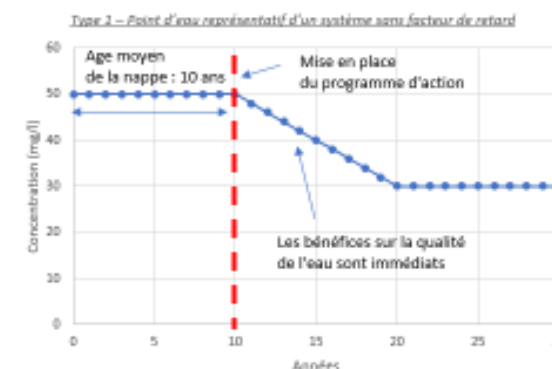
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

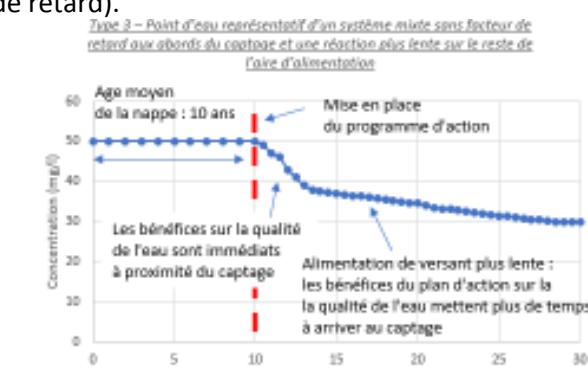
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



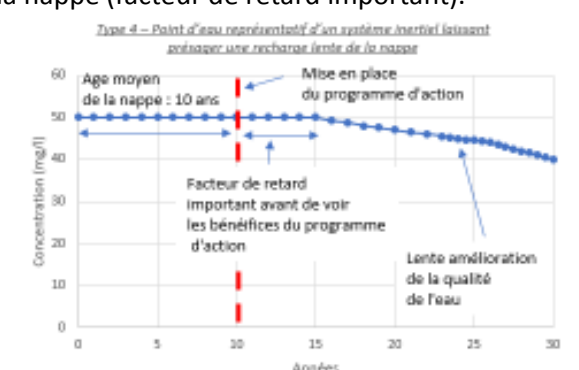
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

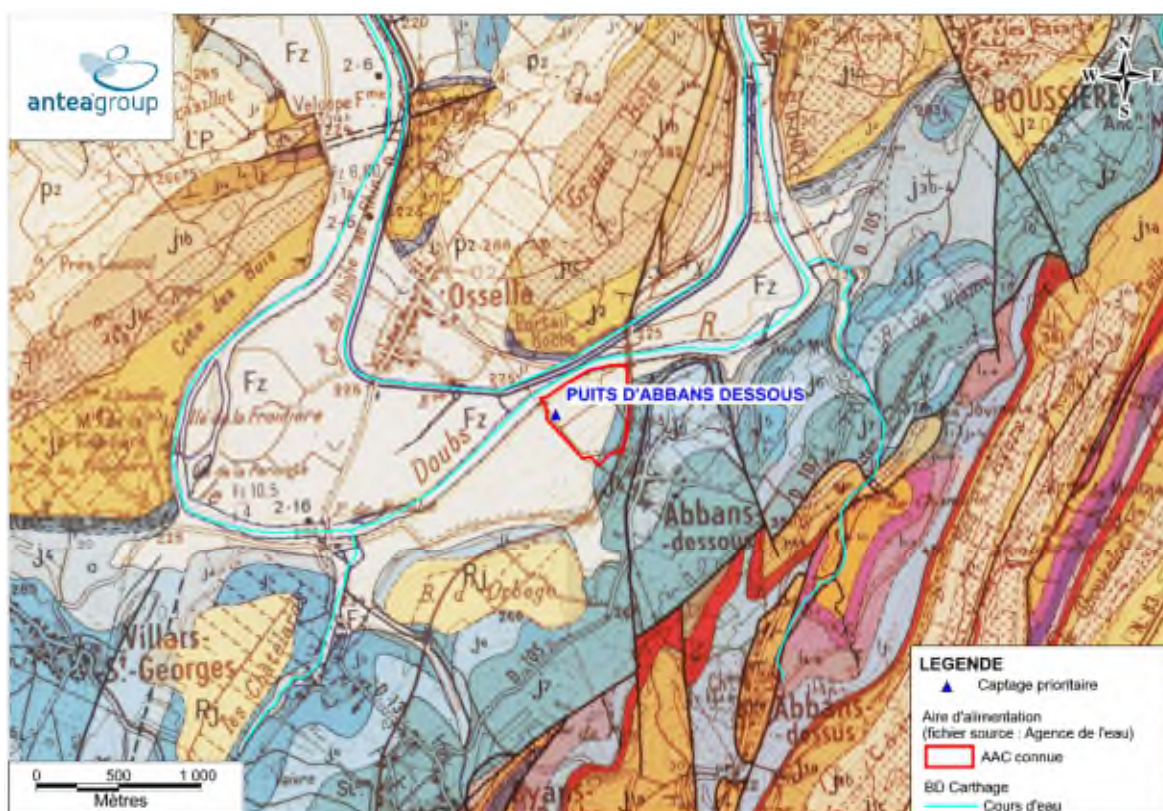


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr213
Code BSS : 05292X0014/P
Commune / Code INSEE :
ABBANS-DESSOUS / 25001
Département : DOUBS (25)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 22 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la vallée du Doubs
Code Entité V2 : 17A
Code Masse d'eau : FRDG306
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 225 m NGF
Température de recharge : 13,5°C

Modèle choisi : Exponentiel

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 08/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 15 à 20 ans
Date : 30/08/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Niveau statique à 4 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Etude d'identification et de protection des ressources en eau souterraine majeures pour l'AEP, Etude des nappes alluviales de la vallée du Doubs, CPGF-HORIZON, 2012
- * Périmètre de protection du captage d'Abbans-Dessous, Etude agricole, Chambre interdépartementale d'agriculture Doubs-Territoire de Belfort, 2013

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits d'Abbans-Dessous, profond de 7,3 m, est situé en rive gauche du Doubs, à environ 130 m de celui-ci, et capte la nappe des alluvions du Doubs (épaisseur 7 m, niveau statique 4,2 m à l'étiage 0 m en hautes eaux). L'aquifère est alimenté par les coteaux et des émergences karstiques depuis le substratum Jurassique calcaire. Il est également en relation avec la rivière, dans des proportions assez faibles. Il est également alimenté par les précipitations. Le bassin d'alimentation est assez restreint et se limite aux alluvions du Doubs en amont du captage. Le puits principal est relié par un drain à un autre ouvrage situé à 40 m au nord et fourni 200 000 m³/an.

La nappe est vulnérable car l'épaisseur de la couverture limono argileuse est relativement faible (ouvrages de la BSS indiquent de 50 cm à 1 m d'argile en surface). La qualité de l'eau au niveau des pesticides est plutôt bonne cependant, les teneurs en nitrates sont parfois élevées avec des concentrations parfois proches de la limite de potabilité. La qualité est cependant en nette amélioration depuis décembre 2006.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

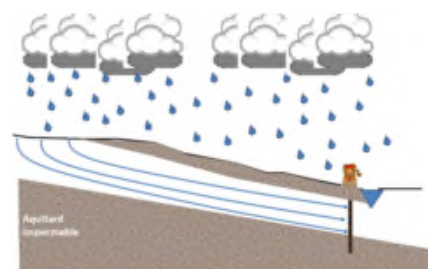
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

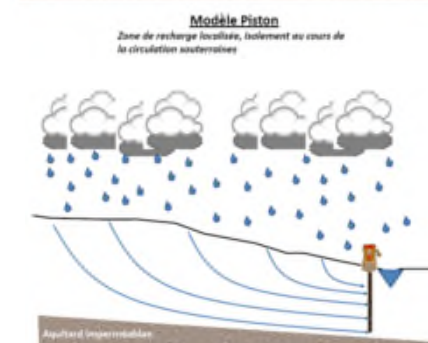
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

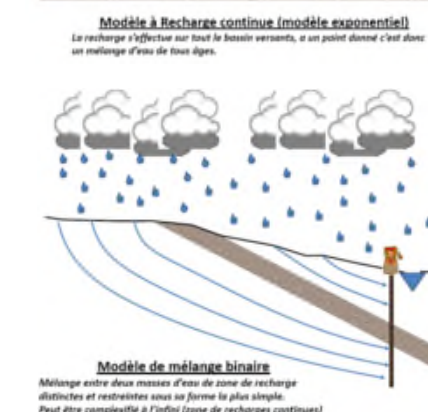
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



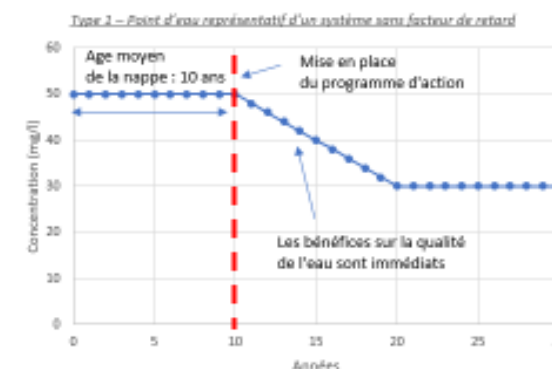
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

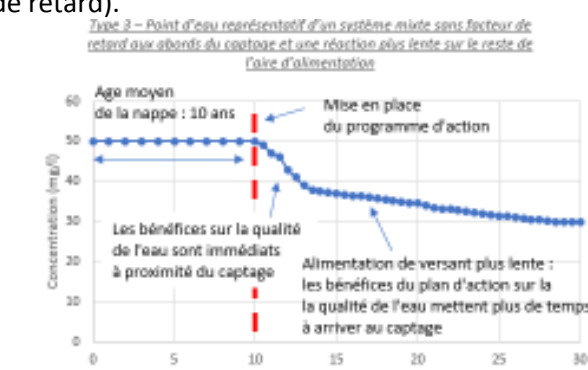
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



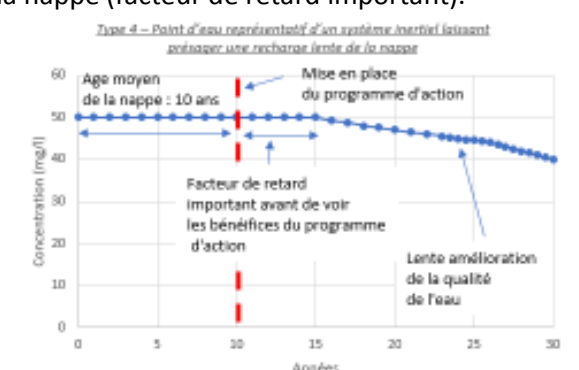
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



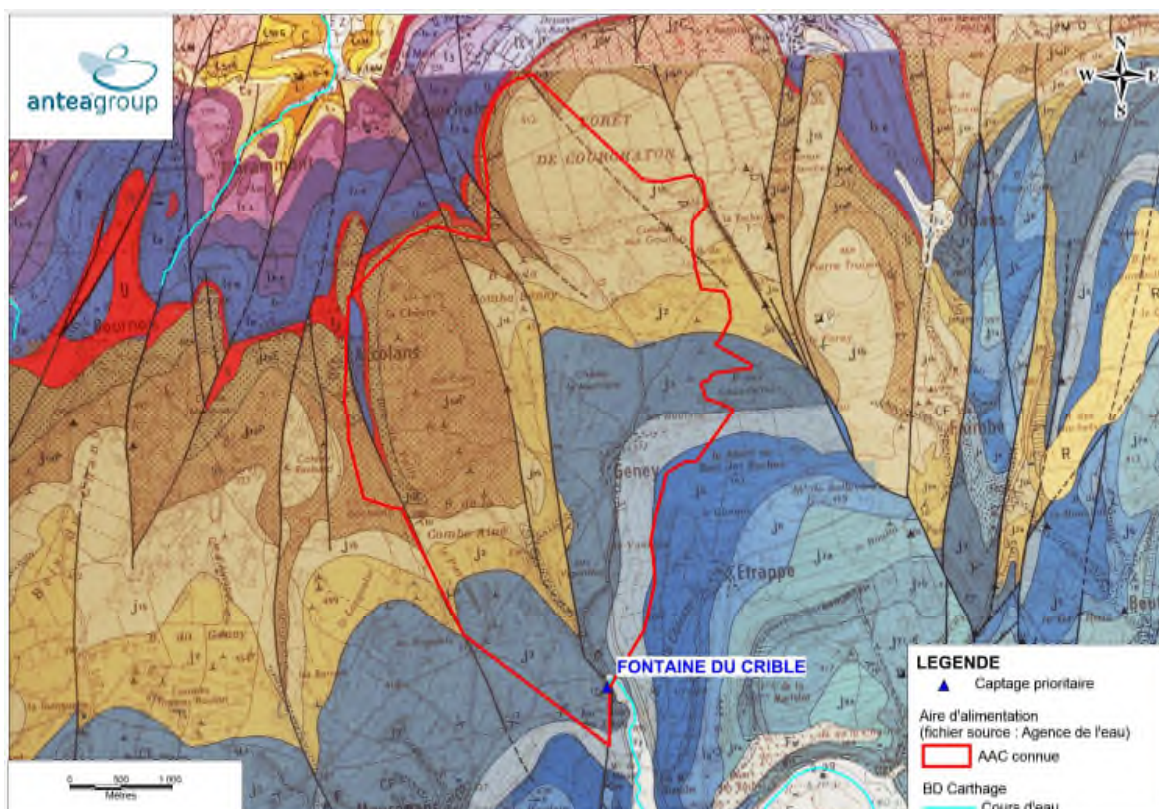
Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE Gr214 – FONTAINE DU CRIBLE (25)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr214
Code BSS : 04741X0028/S
Commune / Code INSEE : MANCENANS / 25365
Département : DOUBS (25)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 1 473 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques du Jura septentrional
Code Entité V2 : 96A
Code Masse d'eau : FRDG178
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 320 à 500 m $\approx$ 410 m NGF
Température de recharge : 10,5°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 14/02/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 08/08/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne à bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation de l'aire d'alimentation du captage, Analyse de la vulnérabilité, Méthode « Riske », Cabinet Reilé, 2011
*Etude agricole du captage de la source du Crible, Chambre Interdépartementale d'Agriculture Doubs – Territoire de Belfort, 2013

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le captage de la Fontaine du Crible est situé au pied d'un escarpement calcaire, dans les Avants-Monts du massif du Jura. Il est situé sur le flanc nord du synclinal fracturé de l'Isle sur le Doubs axé sur la vallée, constitué par les calcaires jurassiques du Jura septentrional. L'eau captée provient des calcaires karstifiés du jurassique moyen, situés au Nord de l'émergence. Le toit de l'aquifère est constitué par les marnes imperméables de l'oxfordien, à l'affleurement immédiatement au Sud et à l'Est du captage. En allant vers le Sud, ces calcaires plongent sous la couche marneuse de l'oxfordien. Le mur de l'aquifère est quant à lui constitué par les marnes imperméables du lias, à l'affleurement au Nord du bassin d'alimentation du captage. La fontaine du Crible constitue donc la limite supérieure de la zone de l'aquifère noyée en permanence.

L'alimentation de l'aquifère se fait par la pluie, par infiltration au niveau de 3 axes de drainage principaux s'écoulant globalement du NNO vers le SSE. Les eaux météoriques s'infiltrant directement dans le sol par l'intermédiaire du réseau de failles, le réseau hydrographique de surface est presque inexistant. La vitesse d'écoulement est très élevée, un des traçages 2016 donne une vitesse apparente de 255 m/h. Le bassin d'alimentation est limité au Nord par les affleurements des marnes du Lias, il forme un entonnoir se rétrécissant vers le Sud, en se rapprochant du captage. Le débit de la source vauclusienne, exutoire principal, varie entre 5 L/s (voir un tarissement du trop-plein en étiage sévère) et 85 L/s en hautes eaux.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

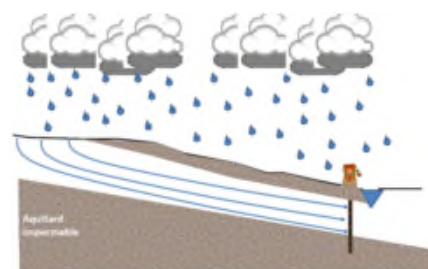
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

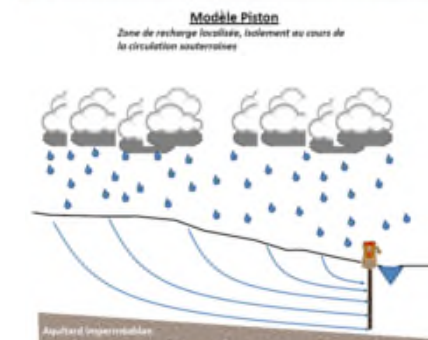
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

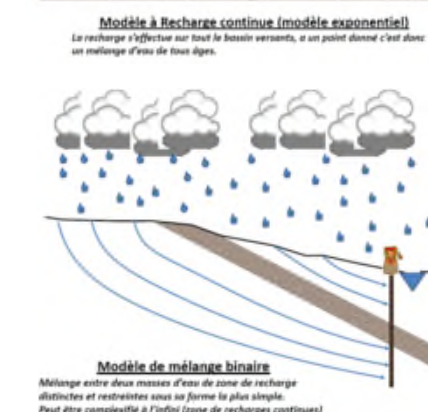
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

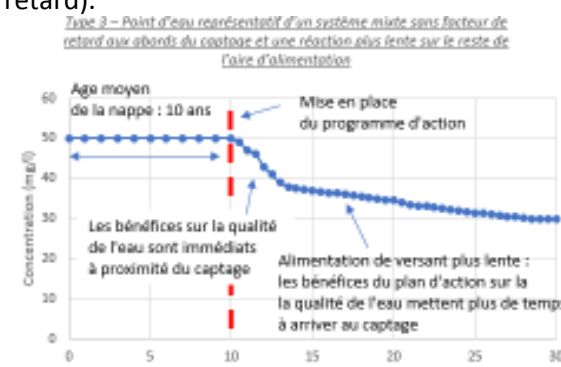
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



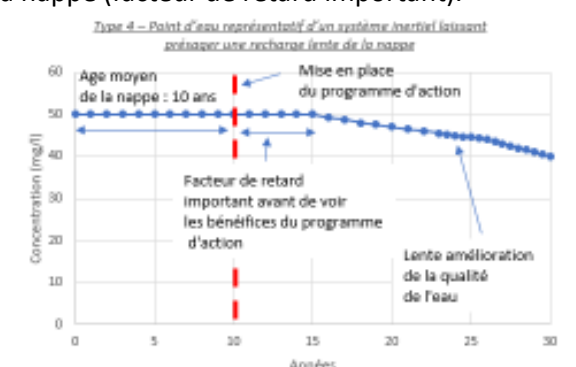
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

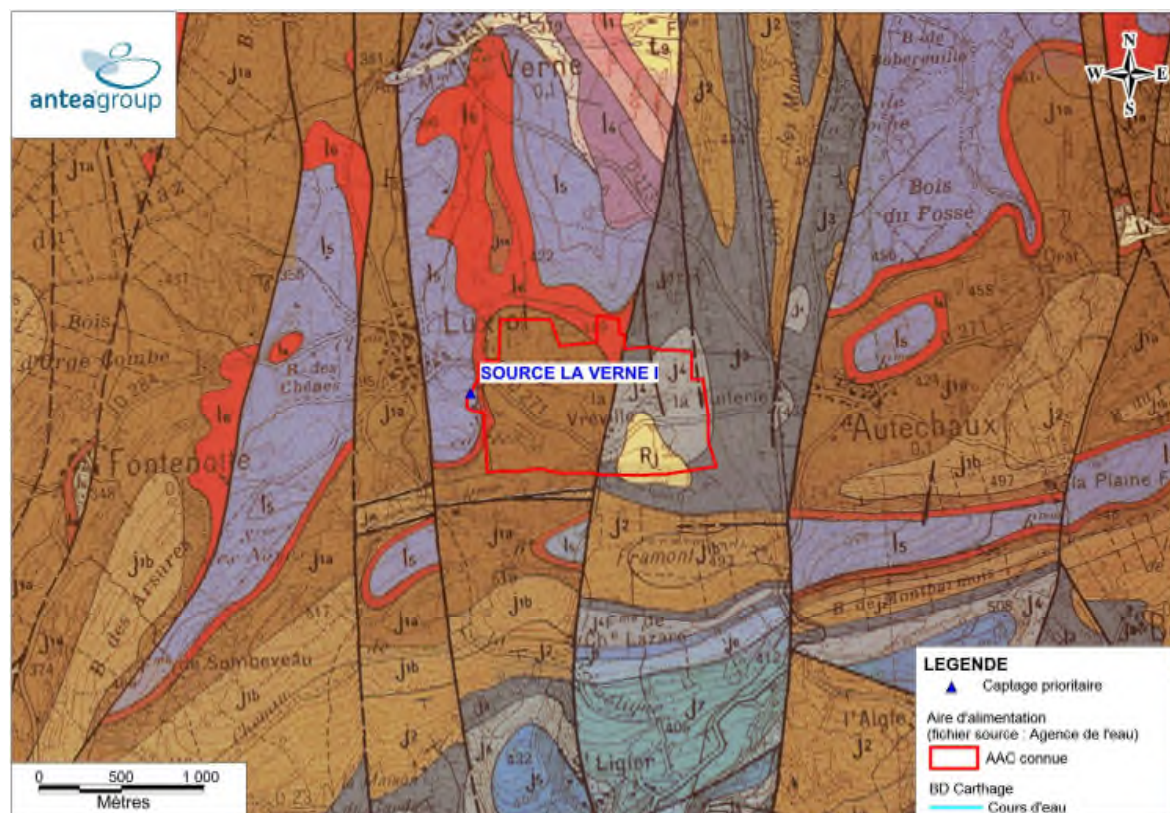


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr215
Code BSS : 04737X0018/S
Commune / Code INSEE : LUXIOL / 25354
Département : DOUBS (25)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 111 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : CALCAIRES JURASSIQUES DE LA ZONE PREJURASSIENNE ET AVANTS-MONTS
Code Entité V2 : 96D
Code Masse d'eau : FRDG150
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 410 à 475 m $\approx$ 450 m NGF
Température de recharge : 11°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 08/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 30/08/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / investigations à prévoir : moyen / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Protection du captage du syndicat des eaux de la commune de Luxiol, Expertise d'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène public, J. Mania, 2005
- * Captage de la Verne 1, Procédure réglementaire de protection des captages d'eau destinés à la consommation humaine, Pièce n°5, Cabinet Reilé, 2015

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de la Verne 1 se situe au contact des calcaires ferrugineux de la base du Jurassique moyen et des marnes du Lias. Le bassin d'alimentation est constitué par les calcaires du Jurassique moyen qui communiquent à l'Est par un contact faillé avec les calcaires et marno-calcaires du Callovo-Oxfordien. Le bassin d'alimentation s'étend à l'Est du captage, ainsi qu'au SO du captage, au Sud de l'autoroute A 36. Il couvre une superficie d'environ 1 km². Trois pertes ont été identifiées sur le bassin d'alimentation, participant à l'alimentation de la source de la Verne : 2 d'entre elles sont situées à l'Est de la Vréville et l'autre étant située au Sud de l'autoroute A 36. La majeure partie de l'eau provient des pertes situées à l'Est de la Vréville.

La nappe est très vulnérable, avec un risque de transfert rapide. Concentrations en nitrates non négligeables. Présence d'atrazine et de déséthyl-atrazine au-dessus des normes. Source secondaire (source de la Verne II) située à proximité abandonnée car trop contaminée.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

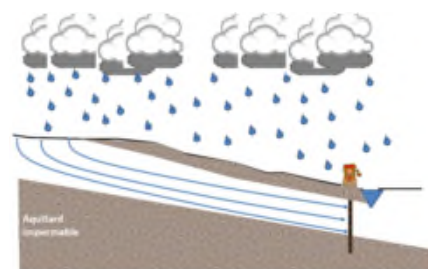
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

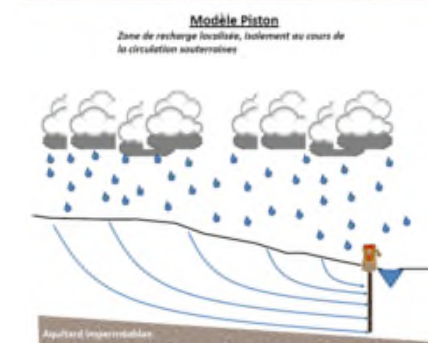
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

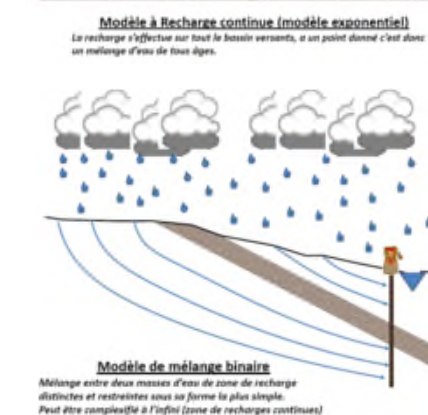
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

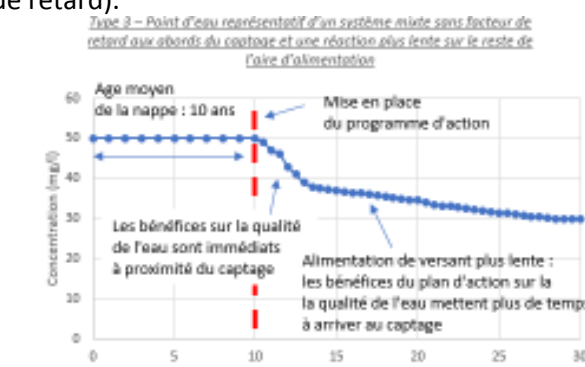
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



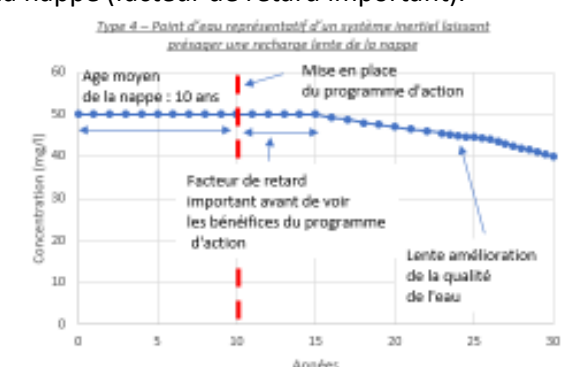
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

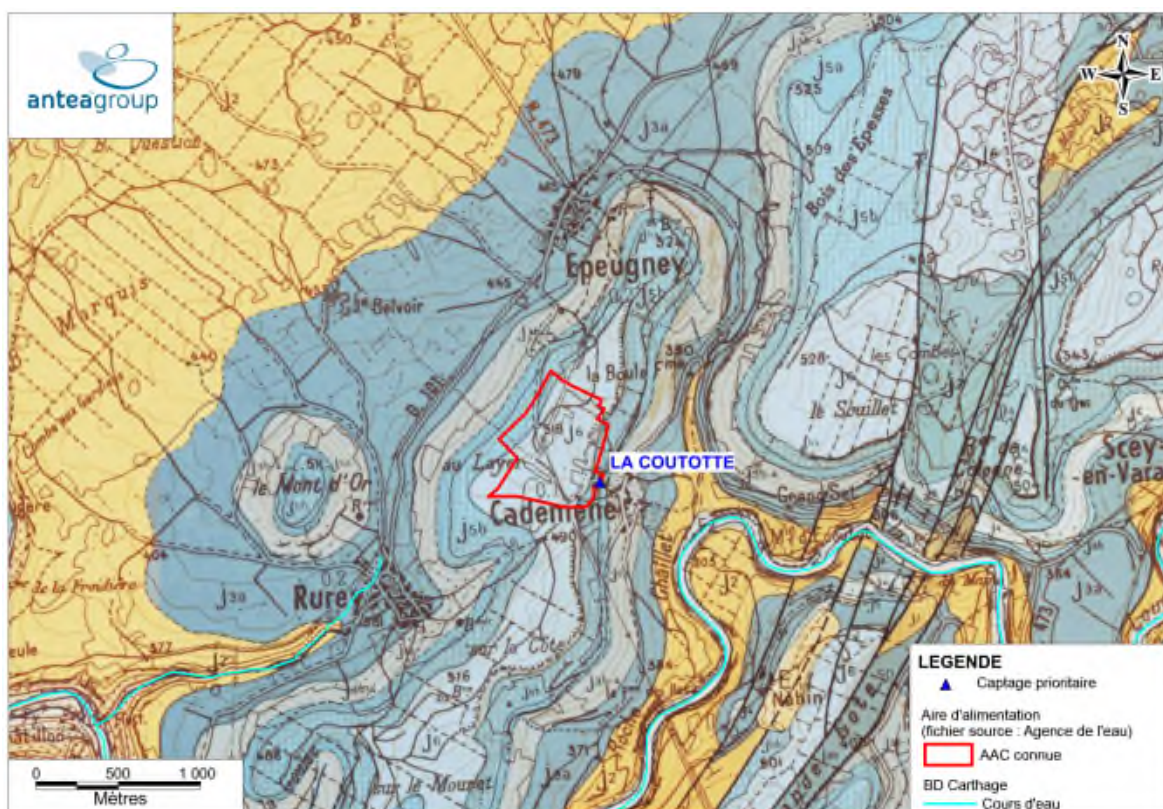


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr552
Code BSS : 05293X0005/S
Commune / Code INSEE : CADEMÈNE / 25106
Département : DOUBS (25)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 38 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques du plateau d'Ornans
Code Entité V2 : 93A
Code Masse d'eau : FRDG154
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 510 à 520 m $\approx$ 515 m NGF
Température de recharge : 10,5°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 16/02/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME Age moyen : < 10 ans

La source était à sec lors de la campagne de BE.

Régime de nappe : BE Age moyen :

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : nul en raison du contexte karstique
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyen / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Protection réglementaire de la source communale « La Coutotte », Rapport hydrogéologique, J.P. Mettetal, 2013
- * Etude agricole dans le cadre de la révision de la DUP du captage de la Coutotte, N. Bouvet, 2013

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le captage de la Coutotte est situé au pied d'un escarpement boisé. Il est composé de 3 sources captées à la base d'une cascade de tufs. Ce massif de tufs permet une filtration des eaux ainsi qu'une régulation des débits et donc de préserver les sources contre la turbidité. L'eau provient de l'aquifère karstique du Rauracien (Oxfordien) et le mur de l'aquifère est constitué par les marnes imperméables de l'Oxfordien. Le bassin versant s'étend sur le plateau surplombant au NO, sur une superficie d'environ 1 km². Une partie des eaux provenant de ce bassin d'alimentation ressort également à l'Est de la source de la Coutotte, au niveau de la source des Marronniers. La source de la Coutotte draine principalement la partie SO du bassin d'alimentation alors que l'autre partie est drainée principalement par les sources des Marronniers. Le débit d'étiage est estimé à 20 m³/j.

La nappe est probablement très vulnérable, avec un risque de transfert élevé pour les circulations les plus rapides (vitesses de transit calculées lors des traçages entre 18 et > 40 m/h). Des produits phytosanitaires, tels la déséthyl-atrazine, le métolachlore, le 2,4-D, le dinoterbe... sont fréquemment détectés dans ces eaux, à des concentrations inférieures à la norme. La contamination par des germes d'origine fécale est également fréquente. Environ deux tiers de la surface du bassin d'alimentation du captage, au Sud-Ouest, sont recouverts de forêts et un tiers de cultures.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

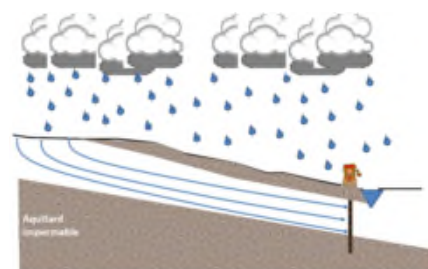
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

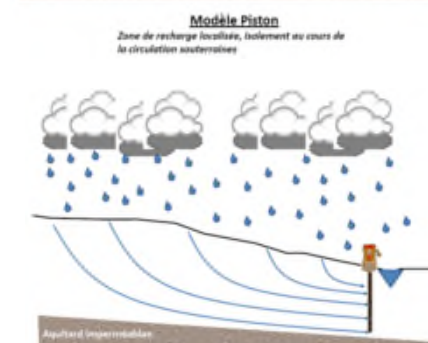
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

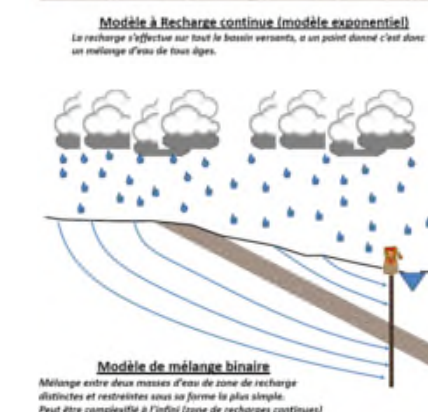
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



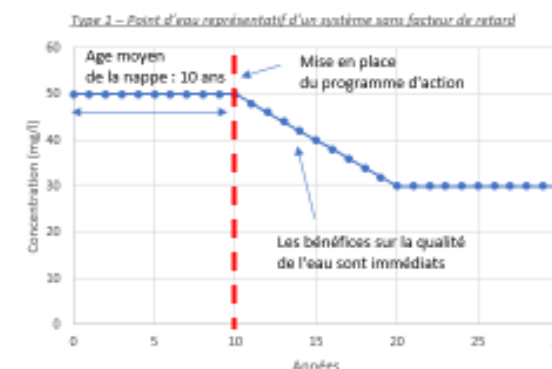
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

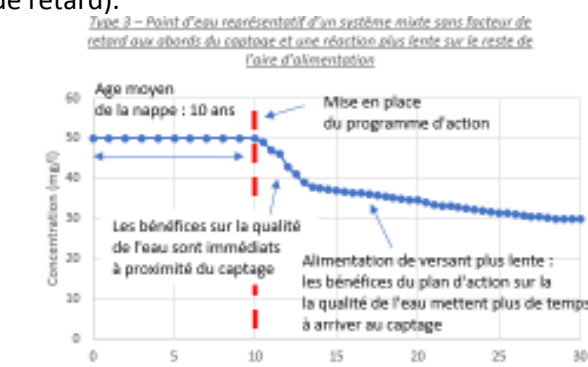
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



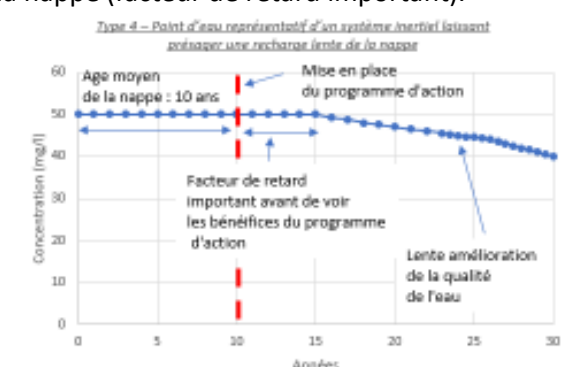
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

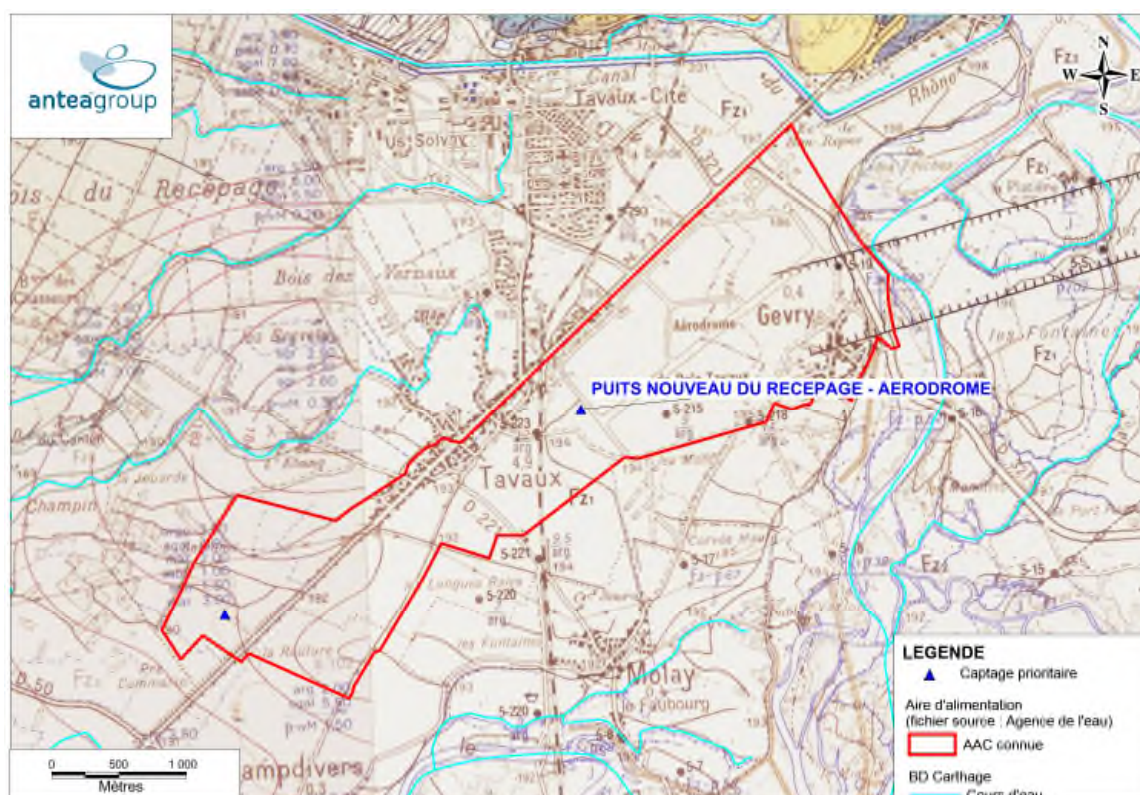


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : CE3903
Code BSS : 05285X0372/P3
Commune / Code INSEE : TAVAU / 39526
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 674 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Alluvions du Doubs aval et graviers du « Saint Côme » de la plaine Saône Doubs
Code Entité V2 : 10C
Code Masse d'eau : FRDG379
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 190 à 200 m $\approx$ 195 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 12°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 07/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

Date : 29/08/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : 2 à 4 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Mise en place des périmètres de protection – Volet 1 à 7 du dossier d'enquête publique. Sciences Environnement 2011.

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Le nouveau puits du recepape est implanté au sein des alluvions récentes du Doubs. Ce secteur de la dépression bressane à la jonction entre les vallées de la Saône, du Doubs et de La Loue constitue un complexe alluvionnaire très puissant d'une épaisseur moyenne de l'ordre de 10 à 15 m. L'aquifère constitué de sables et graviers bénéficie d'une couverture limono-argileuse épaisse de 2 m. La nappe est semi-captive, elle est située entre 0,5 et 2,5 m de profondeur. La nappe s'écoule globalement de l'est vers l'ouest. Le puits est implanté au nord d'une ligne de partage des eaux orientée globalement de Gevry à Champdivers. Les vitesses d'écoulement sont estimées à environ 15 m/j. La nappe est alimentée par les pluies efficaces sur l'impluvium de la plaine alluviale, par les cours d'eau en amont et en amont par les cailloutis de la forêt de Chaux

Les teneurs en nitrates sont voisines de 12,5 mg/l et oscillent entre 6 et 21 mg/l (elles sont globalement plus faibles que sur le puits ancien du recepape). Des pesticides sont retrouvés dans les eaux à l'état de traces (atrazine : interdit depuis 2003 ; et diuron).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

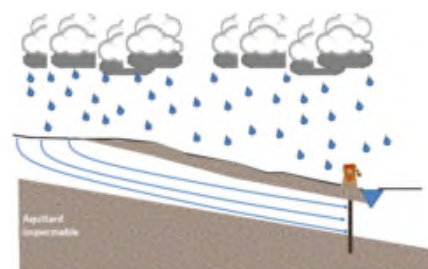
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

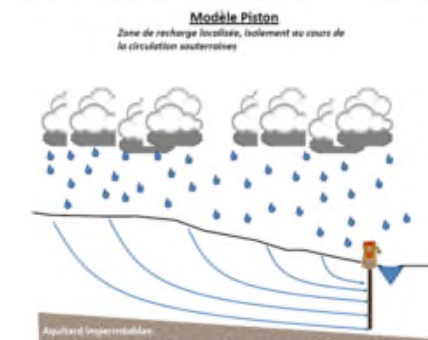
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

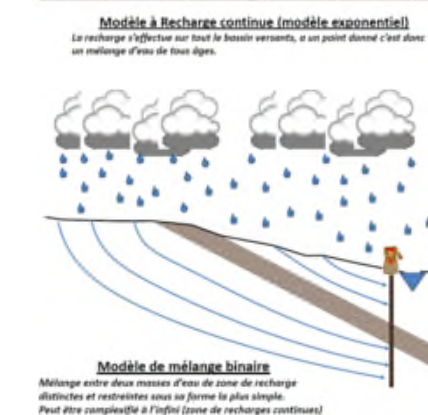
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



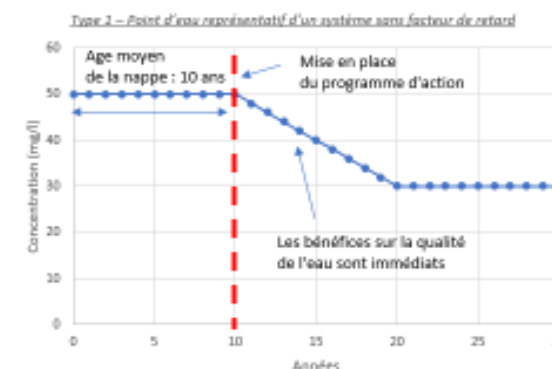
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

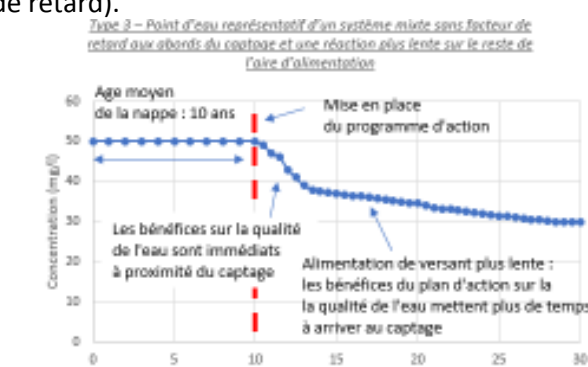
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



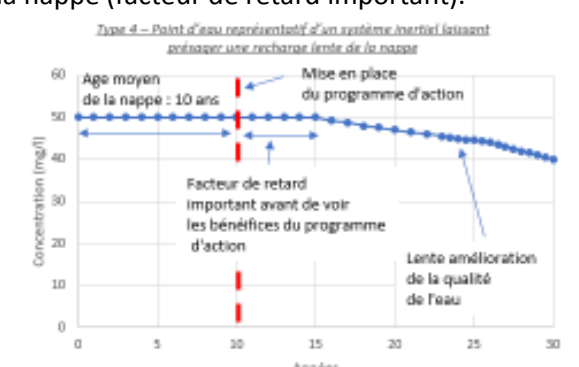
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

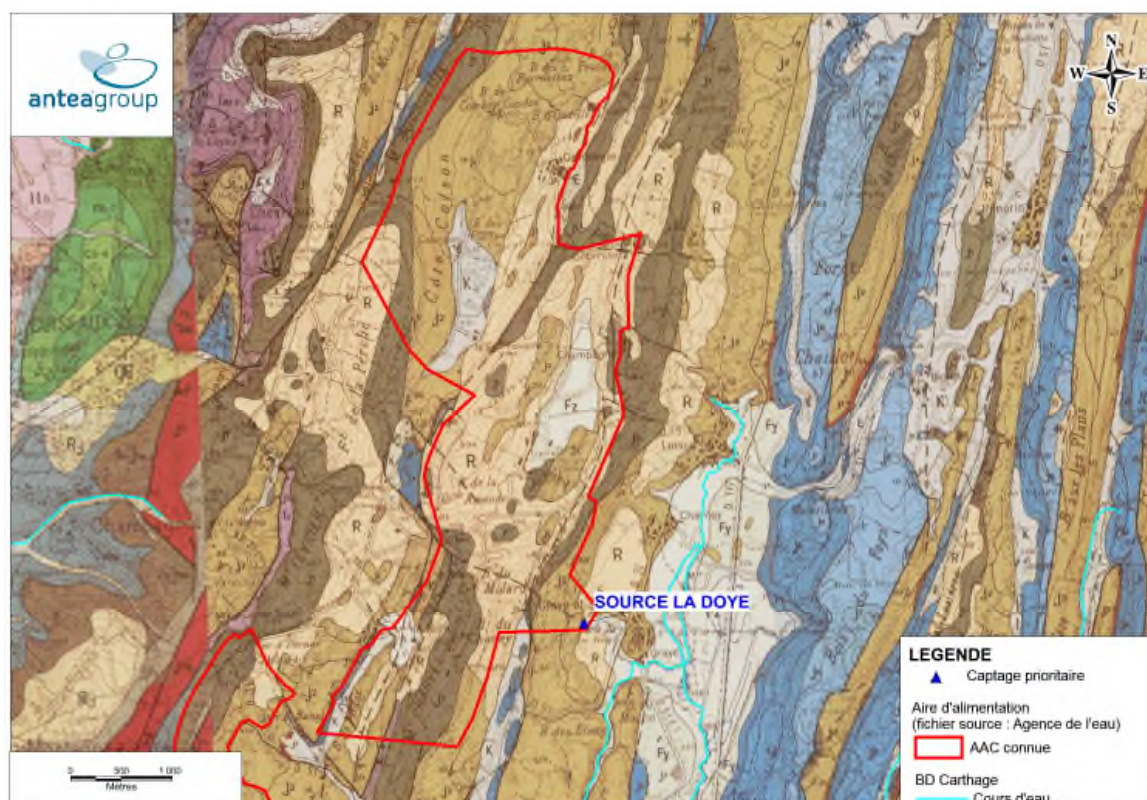


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE 3904
Code BSS : 06045X0004/S
Commune / Code INSEE :
GRAYE ET CHARNAY / 39261
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 1 177 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur du Revermont et de la petite montagne
Code Entité V2 : 95B
Code Masse d'eau : FRDG140
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre et captive ou semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 370 à 650 m $\approx$ 510 m NGF
Température de recharge : 9°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 02/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : HE	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 31/08/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, à priori importante
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude des sources de la Doye et du Bezançon. Agence de l'eau 1989. *Recensement des risques de pollution présents dans l'aire d'alimentation du captage. Chambre d'agriculture du Jura 2013.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de la Doye (22 à 26 l/s) est une source karstique qui émerge des calcaires du Jurassique moyen. La faille sur laquelle est située la source joue un rôle de drain des eaux souterraines. Le griffon est du type vauclusien, c'est-à-dire que l'eau y est ascendante témoignant ainsi de la présence d'une « nappe » en charge. La source de la Doye émerge en tête d'un vallon comblé par des alluvions récentes. Les vitesses de transfert calculées lors des 2 traçages sont de 18 et 44 m/h. Il a été montré par les analyses isotopiques que l'aquifère était doté de réserves en eaux souterraines importantes avec toutefois une participation à l'écoulement de la source d'eaux très récentes à circulations rapides. A noter que l'épaisseur des formations superficielles dans le bassin versant est à priori importante.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

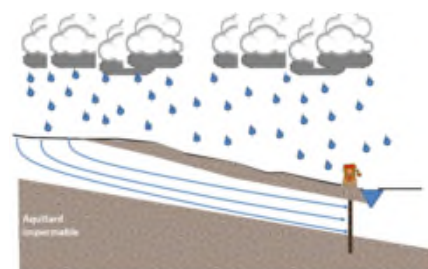
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

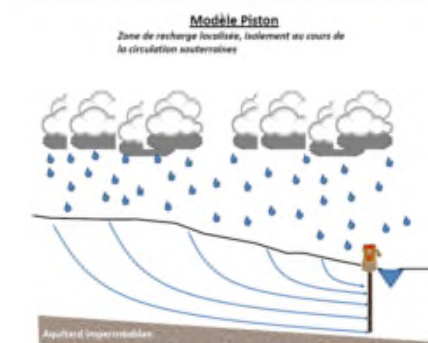
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

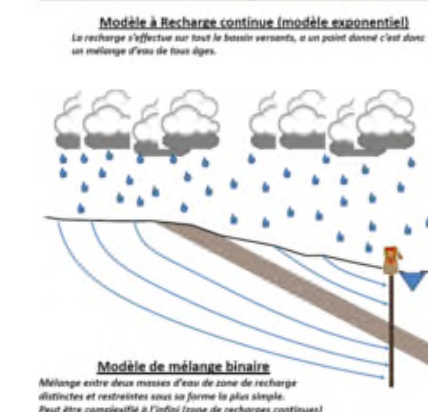
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



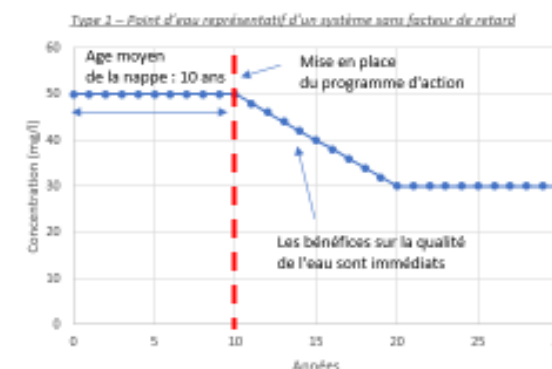
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

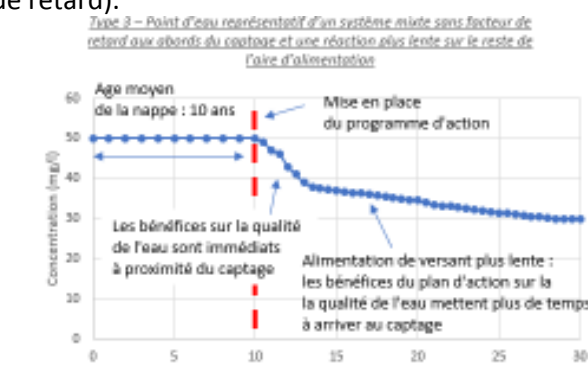
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



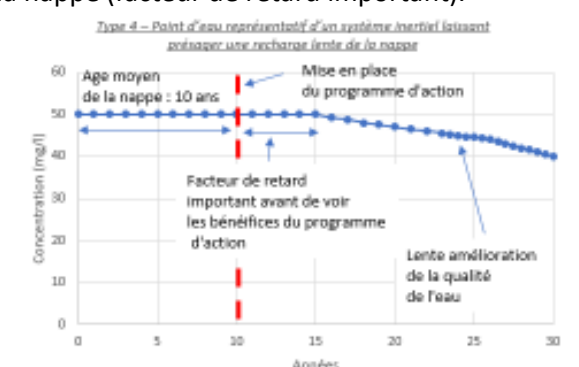
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE3905
Code BSS : 06276X0022/S
Commune / Code INSEE : CORNOD / 39166
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC présumée : 169 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques et crétacés du plateau de Champagnole
Code Entité V2 : 94G
Code Masse d'eau : FRDG149
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 400 à 660 ≈ 530 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 13/02/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 10 à 15 ans
Date : 07/08/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : possible en provenance des placages morainiques
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Fiche d'entité hydrogéologique 94G, BRGM/Agence de l'Eau

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source émerge au pied d'une structure en lanière d'orientation NNE-SSO, assimilée à un anticlinal couché déversé vers l'Ouest. La source émerge en pied d'éboulis ou à la limite entre les marnes du Lias et les calcaires du jurassique moyen sus-jacents. Le pendage des couches géologiques est orienté vers l'ESE. Le bassin d'alimentation de la source n'est pas connu, aucun traçage n'a été réalisé sur la source. Le réseau superficiel montre des écoulements vers le Sud suivant les structures géologiques (axe des plis). Il est possible que la source draine le versant Nord du hameau de Turgon recouvert par des placages morainiques.

La nappe est probablement très vulnérable du fait des vitesses de circulation rapides dans les formations karstiques. Les teneurs en nitrates sont faibles (< 5 mg/l).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

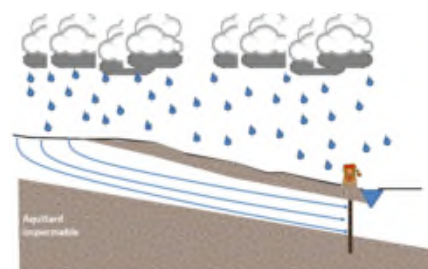
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

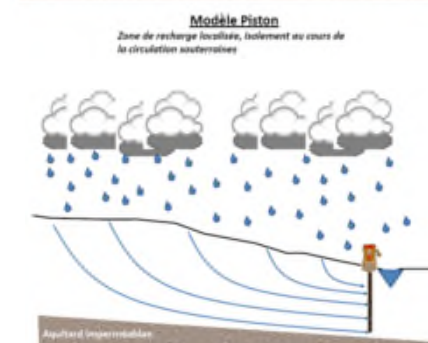
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

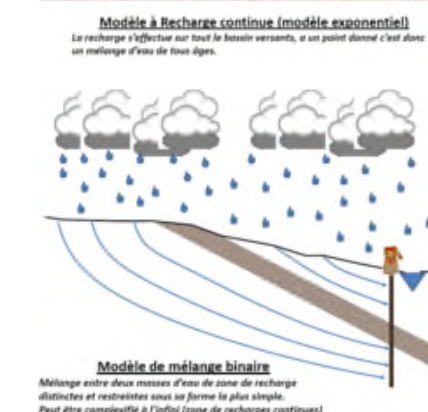
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

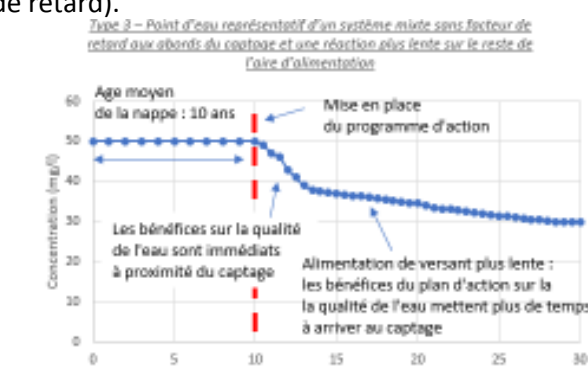
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



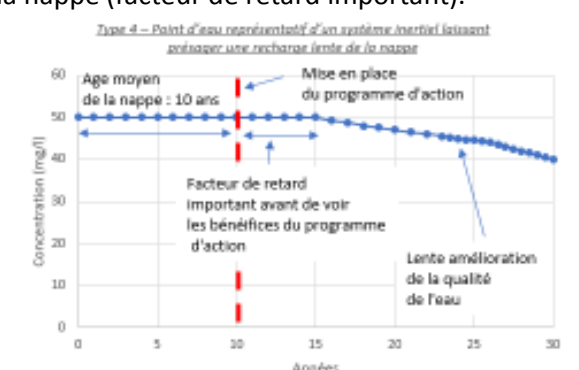
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.

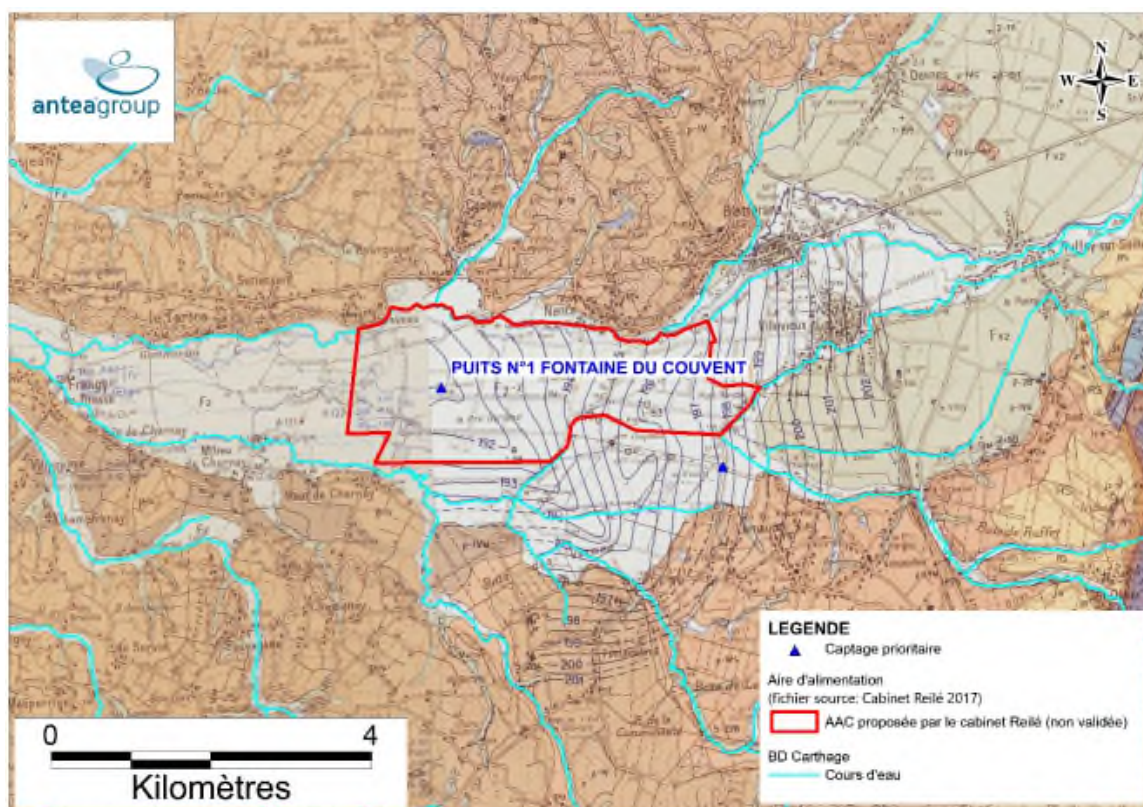


Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE

CE3906 – PUIITS N°1 FONTAINE DU COUVENT (39)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE3906
Code BSS : 05811X0121/P1
Commune / Code INSEE : COSGES / 39167
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC proposée : 703,7 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Formations alluviales et fluvio-glaciaires de la plaine de Bletterans
Code Entité V2 : 87E
Code Masse d'eau : FRDG346
Type : Alluvions récentes
Nappe captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 190 à 210 ≈ 200 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 12°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 09/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

Date : 28/08/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, quelques mètres dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / investigations à prévoir : moyenne / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Nappes de Bletterans et de la Vallière, Détermination des ressources majeures à préserver pour l'eau potable, Cabinet Reilé, 2015
- * Mise en œuvre des MAET, Bassin d'alimentation des captages de Villeveux – Lons-le-Saunier, Annexes, Ville de Lons le Saunier, 2009
- * Etude hydrogéologique portant sur la vulnérabilité des captages du SIE de la Seillette, Rapport d'étape n°1, Cabinet Reilé, mars 2017

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits n°1 de la Fontaine du Couvent capte les dépôts alluviaux de la plaine de Bletterans. Historiquement, cet ouvrage est localisé au niveau d'un point d'émergence de la nappe. La nappe des alluvions s'écoule de l'Est vers l'Ouest, suivant la direction d'écoulement des cours d'eau. Le captage est alimenté par les alluvions de la plaine de Bletterans à l'Est, constituées de sables et graviers. Il est également alimenté par les cours d'eau (le Sedan, la Madeleine, le Mouraches et la Seillette) prenant leur source dans les marnes et calcaires fortement imperméables du Jurassique et du Trias situés à l'amont de la plaine alluviale, à l'Est. Entre les alluvions récentes de Bletterans et les formations marneuses, affleurent les alluvions anciennes de la Bresse constituées de sables et argiles et également peu perméables. A l'aval de Bletterans, situé à environ 3,5 km à l'Est du captage, la nappe des alluvions est captive et déconnectée des cours d'eau. A l'amont de Bletterans, les cours d'eau alimentent la nappe. Les alluvions de la plaine de Bletterans sont recouvertes par une couche de matériaux limono-argileux variant de 1 m d'épaisseur à l'amont de la plaine à environ 3 m au niveau du captage.

La nappe est vulnérable du fait de son alimentation par les cours d'eau et notamment vis-à-vis des risques générés par l'activité agricole. De l'atrazine, du glyphosate et du bentazone ont déjà été détectés dans ce captage. La vitesse de transit de l'eau est de l'ordre de 5 à 10 m/jour.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

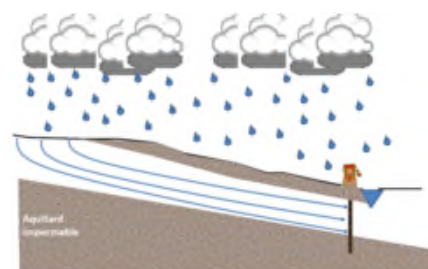
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

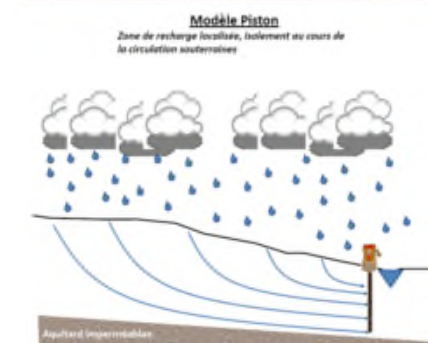
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

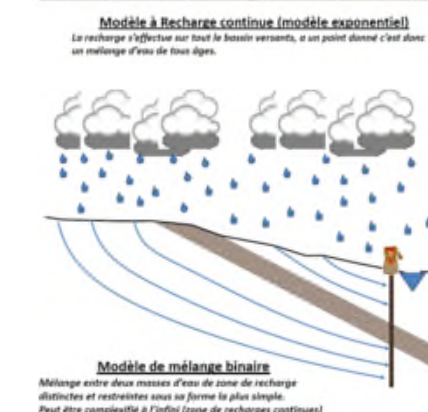
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



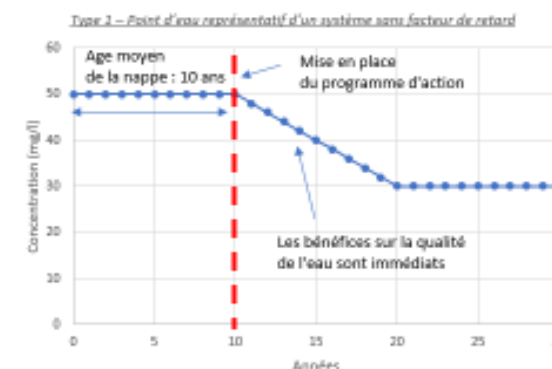
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

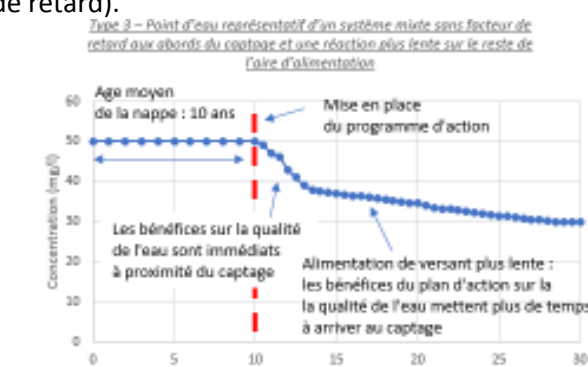
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



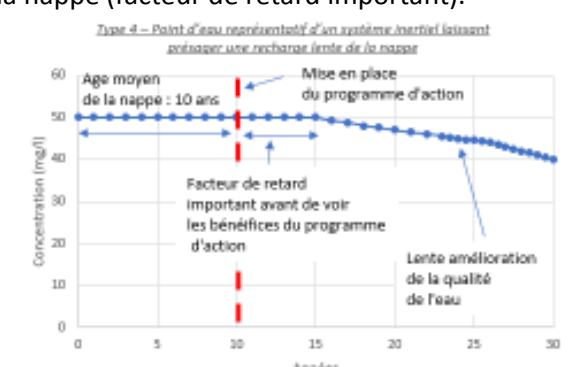
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

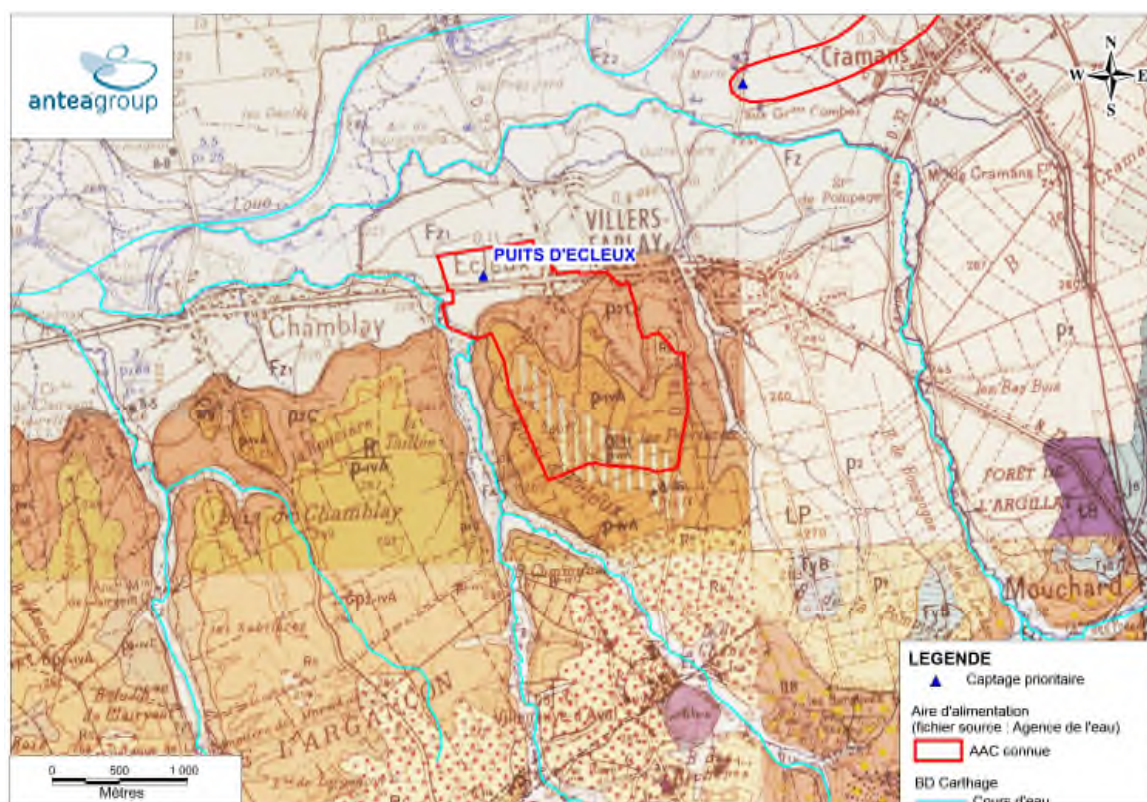


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : CE3907
Code BSS : 05288X0018/S
Commune / Code INSEE : ECLEUX / 39206
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 197 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Loue, d'Arc et Senans à la confluence avec le Doubs
Code Entité V2 : 10B
Code Masse d'eau : FRDG378
Type : Alluvions anciennes
Nappe semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 225 à 270 m $\approx$ 247 m NGF
Température de recharge : 11°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 07/03/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : < 10 ans
Date : 29/08/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans* (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : 3,5 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Complément d'étude piézométrique – Analyses d'eau. Cabinet Reilé 2016
*Diagnostic phytosanitaire. Chambre d'agriculture du Jura 2012.

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Le Puits d'Ecleux est situé dans les alluvions récentes et actuelle de la Loue (graviers, galets, sables), recouvertes de limons argileux (3,5 m). Le puits de 30 m de profondeur capte les alluvions et les formations plio-quaternaire sous-jacentes de la forêt de Chaux. Ces formations sont le siège d'une seule et même nappe.

Les campagnes piézométriques ont montré des sens d'écoulement orientés du sud-est vers le nord-ouest en hautes eaux et du sud vers le nord en période de basses eaux mettant en évidence des apports provenant du versant au sud. Les pertes du ruisseau de Goutery (ruisseau non pérenne au sud) participeraient également à l'alimentation de la nappe et donc du puits. Ces éléments montrent que la nappe a une alimentation mixte : des circulations rapides via le cours d'eau et la nappe alluviale et des eaux probablement plus ancienne au sein du pliocène. On peut s'attendre à des mélanges d'eau.

Des pesticides sont retrouvés dans les eaux à l'état de traces (bentazone et atrazine interdit depuis 2003).

*Les résultats des deux campagnes divergent, nous avons retenu comme temps de résidence moyen des eaux une valeur moyenne (environ 20 ans).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

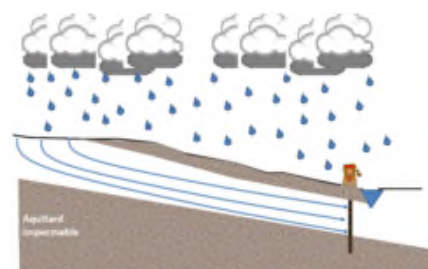
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

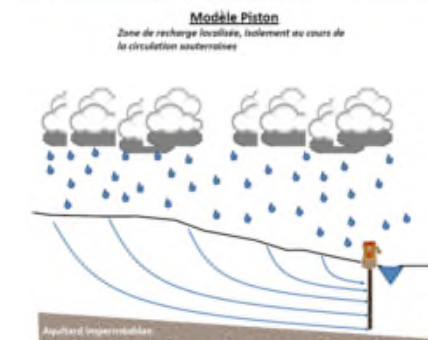
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

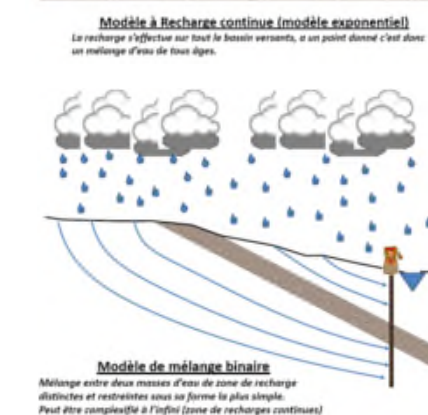
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



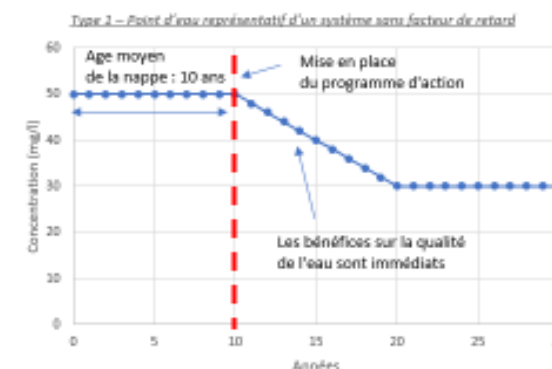
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

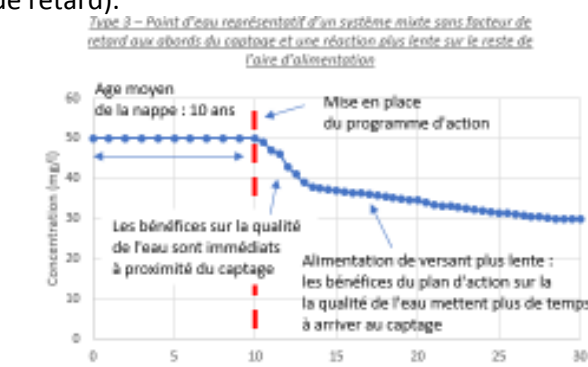
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



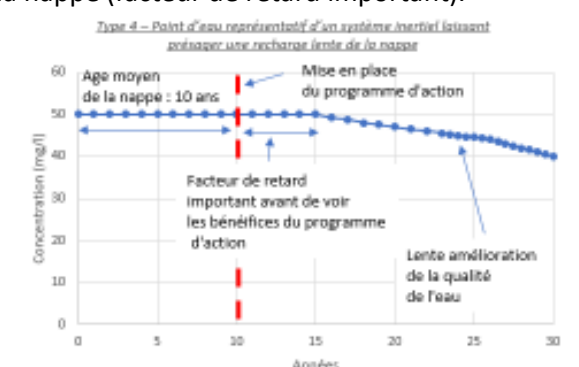
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

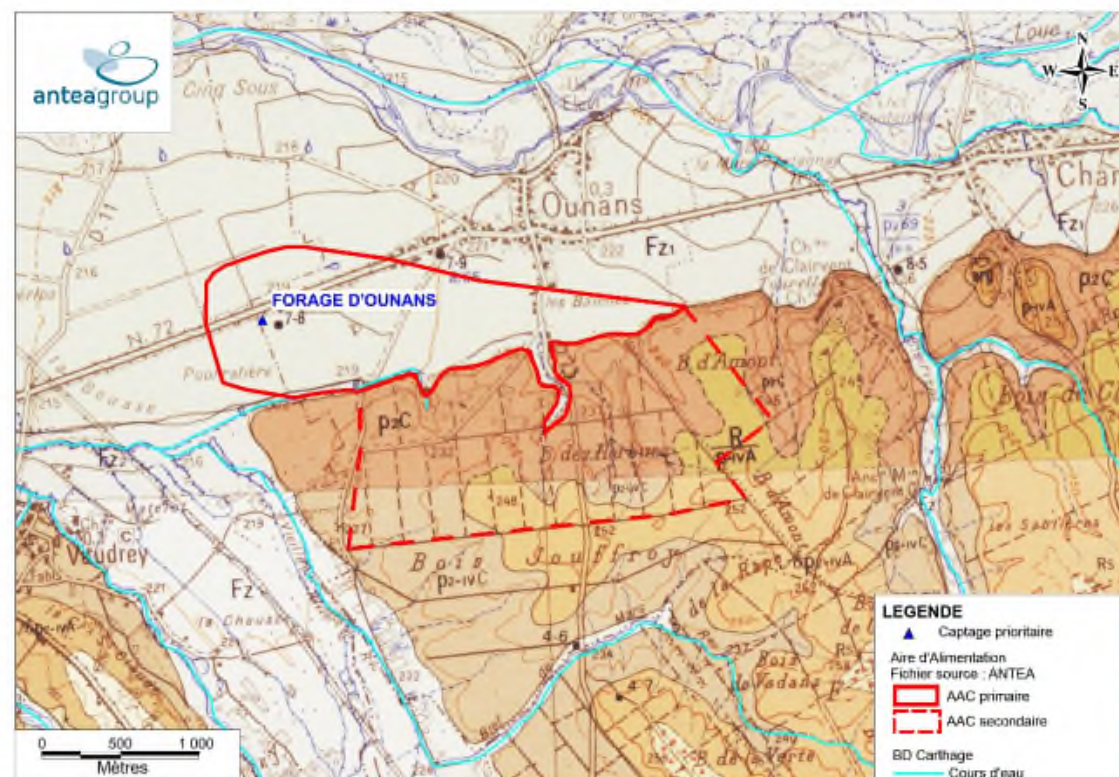


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE3908
 Code BSS : 05287X0036/S1
 Commune / Code INSEE : OUNANS / 39399
 Département : JURA (39)
 Sensibilité : Pesticides
 Surface de l'AAC : 445 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Loue, d'Arc-et-Senans à la confluence avec le Doubs
 Code Entité V2 : 10B
 Code Masse d'eau : FRDG378
 Type : Alluvions anciennes
 Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 220 à 250 ≈m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 07/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 15 à 20 ans

Date : 30/08/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans* (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Environ 3 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Enquête hydrogéologique réglementaire, avis sanitaire sur captages AEP, Puits de captage d'Ounans, P. Landry, 2005

* Diagnostic territorial – Volet agricole. Chambre d'Agriculture du Jura (décembre 2016)

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le forage d'Ounans est situé à l'Ouest d'Ounans, dans la plaine alluviale de la Loue. Il capte les alluvions fluviales récentes de la Loue, qui entaillent les formations plio-quaternaires de la forêt de Chaux. Les alluvions de la Loue sont constituées de sables et graviers calcaires et les formations plio-quaternaires de sables et graviers siliceux. La limite entre ces 2 formations n'est pas distinguable au niveau du captage d'Ounans et elles semblent donc constituer un aquifère unique dans la zone du captage. Le substratum imperméable correspondrait aux marnes du pliocène. La nappe s'écoule d'Est en Ouest sensiblement parallèlement à la rivière. Le gradient d'écoulement est faible (1%) et les pompages d'essai ont montré que les alluvions étaient très productives avec un rayon d'influence limité (460 m) pour le débit sollicité (400 m³/h). Un traçage réalisé pendant un pompage d'essai a mis en évidence des vitesses de transit des eaux lentes (≈ 2 m/j). La nappe est vulnérable aux infiltrations de surface et bénéficie d'une faible épaisseur de couverture (< 1 m). La nappe est alimentée par les pluies au droit de la plaine alluviale et par les apports de versant au sud et sud-est au sein des formations plio-quaternaires (circulations plus lentes). La Loue peut également participer à l'alimentation de la nappe en période de hautes eaux. Les teneurs en nitrates sont faibles et oscillent entre 5 et 15 mg/l, on trouve des traces de pesticides.

*Les résultats des deux campagnes donnent des eaux d'âge moyen proche de 20 ans.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

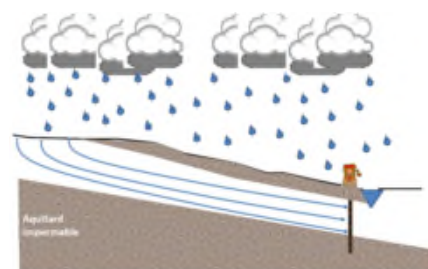
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

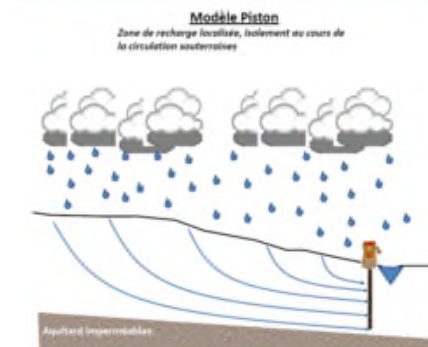
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

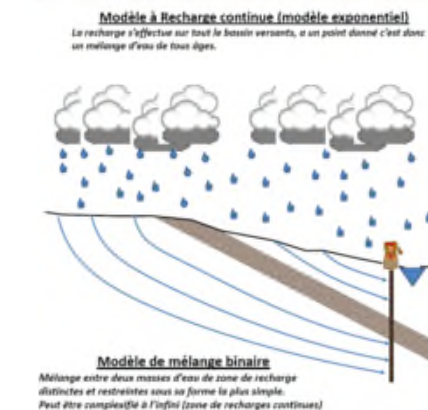
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

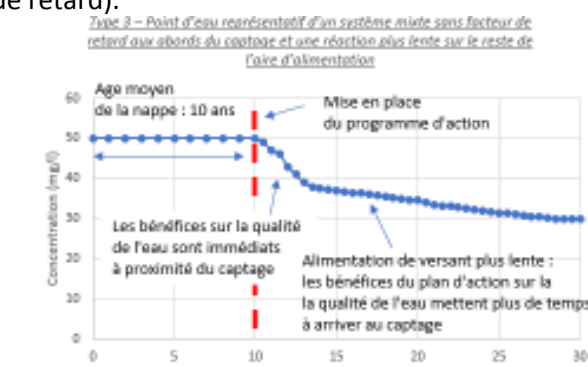
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



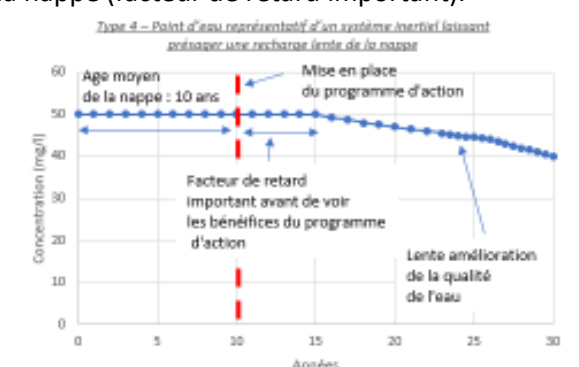
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

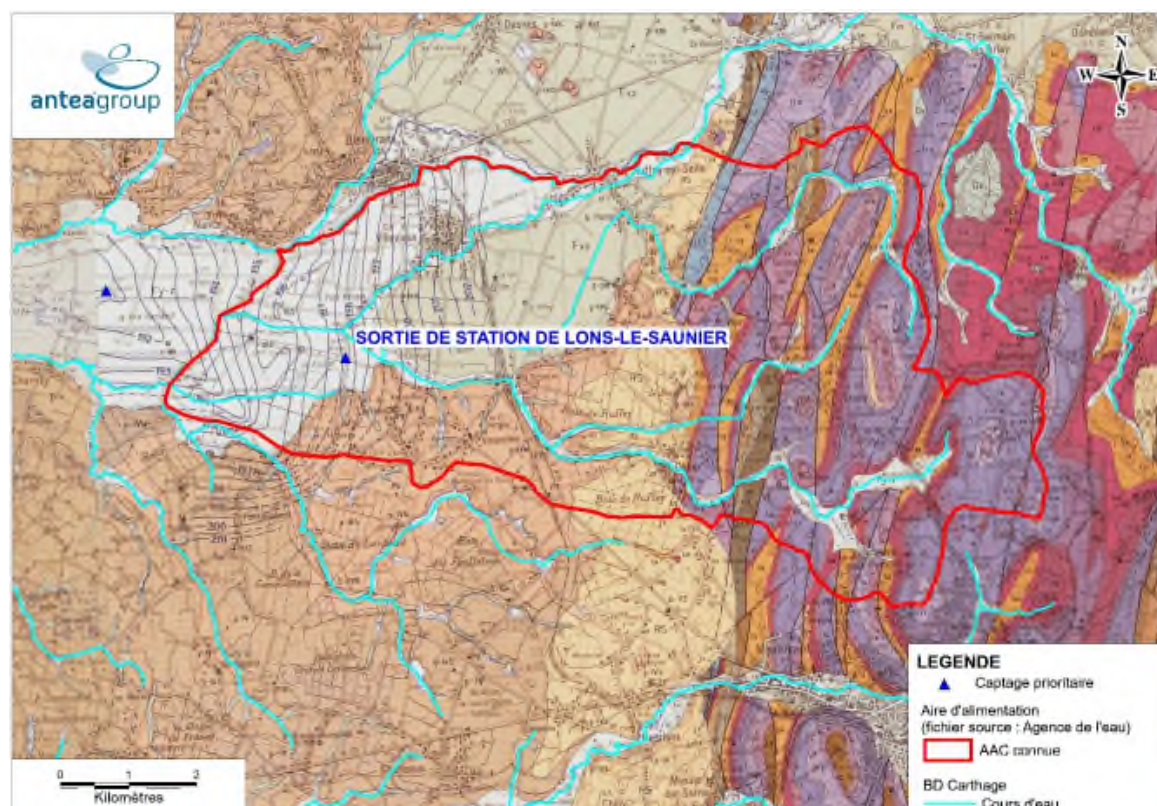


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr216
Code BSS : 05811X0194/SPOMP
Commune / Code INSEE : VILLEVIEUX / 39574
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 5 280 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Formations alluviales et fluvio-glaciaires de la plaine de Bletterans
Code Entité V2 : 87E
Code Masse d'eau : FRDG346
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 190 à 210 ≈ 200 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 12°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 06/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 28/08/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1 à 3 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui en raison de la couverture limono-argileuse

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Nappes de Bletterans et de la Vallière, Détermination des ressources majeures à préserver pour l'eau potable, Cabinet Reil, 2015

* Mise en œuvre des MAET, Bassin d'alimentation des captages de Villeveux – Lons-le-Saunier, Annexes, Ville de Lons le Saunier, 2009

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La ville de Lons le Saunier est alimentée en partie par le champ captant des Essarts, ou Fontaine Coupeau, à Villeveux. Ce champ captant est constitué de 6 puits reliés entre eux par des conduites siphonnantes acheminant l'eau jusqu'à une station de pompage. Ce champ capte les dépôts alluviaux de la plaine de Bletterans. Historiquement, cet ouvrage est localisé au niveau d'un point d'émergence de la nappe. La nappe des alluvions s'écoule de l'Est vers l'Ouest, suivant la direction d'écoulement des cours d'eau. Le captage est alimenté par les alluvions de la plaine de Bletterans à l'Est, constituées de sables et graviers. Il est également alimenté par les cours d'eau (le Sedan, la Madeleine, le Mouraches et la Seillette) prenant leur source dans les marnes et calcaires fortement imperméables du Jurassique et du Trias situés à l'amont de la plaine alluviale, à l'Est. Entre les alluvions récentes de Bletterans et les formations marneuses, affleurent les alluvions anciennes de la Bresse constituées de sables et argiles et également peu perméables. A l'aval de Bletterans, situé au Nord du captage, la nappe des alluvions est captive et déconnectée des cours d'eau. A l'amont de Bletterans, les cours d'eau alimentent la nappe. Les alluvions de la plaine de Bletterans sont recouvertes par une couche de matériaux limono-argileux variant de 1 m d'épaisseur à l'amont de la plaine à environ 3 m au niveau du captage. La vitesse de transit de l'eau est de l'ordre de 5 à 10 m/jour.

La nappe est vulnérable du fait de son alimentation par les cours d'eau et notamment vis-à-vis des risques générés par l'activité agricole. De l'atrazine, de la simazine et du bentazone ont déjà été détectés dans ce captage.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

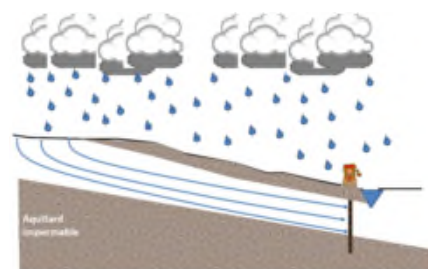
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

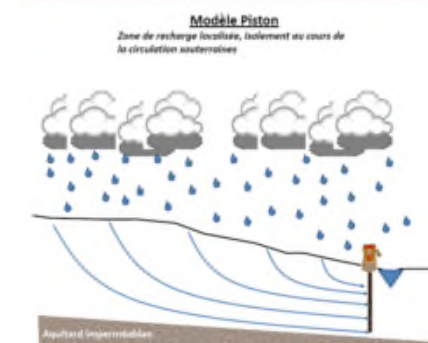
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

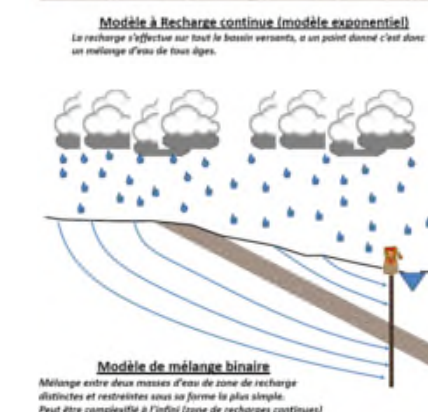
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



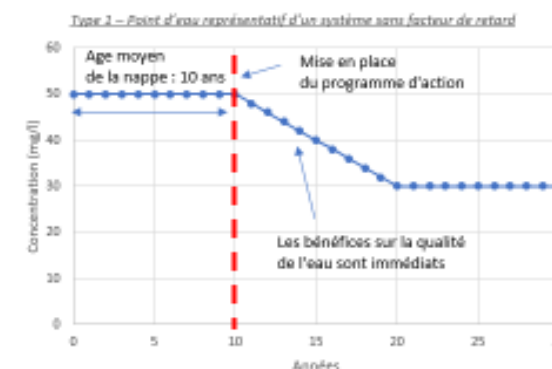
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

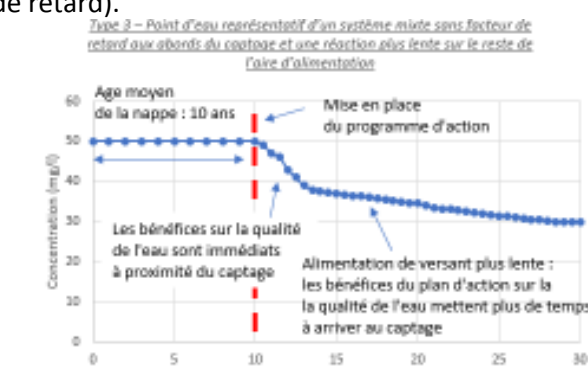
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



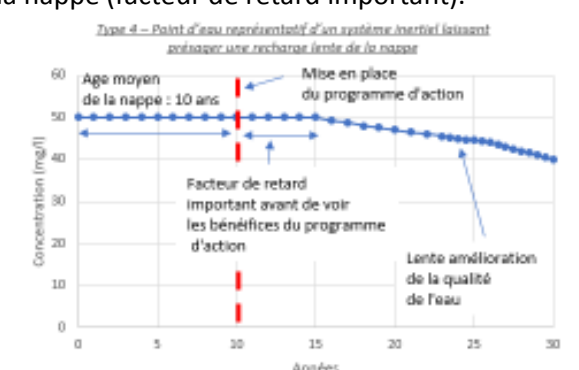
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

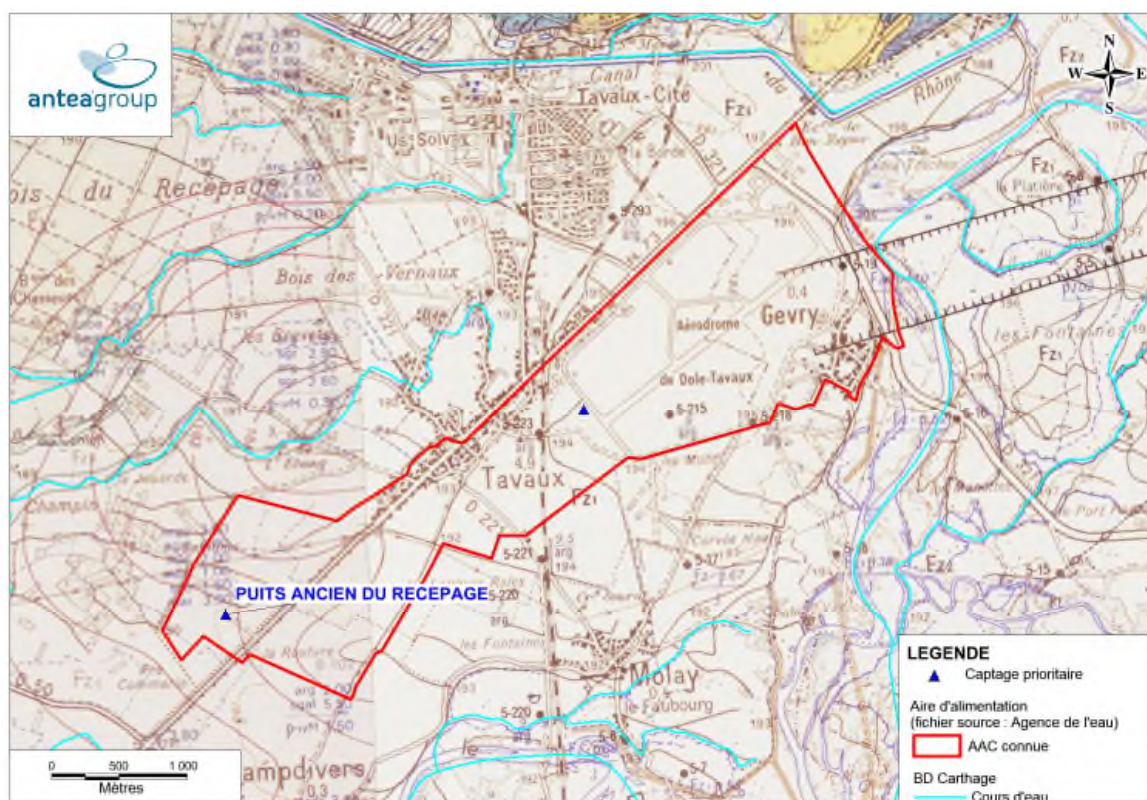


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr217
Code BSS : 05278X1003/CC
Commune / Code INSEE : TAVAU / 39526
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 674 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions du Doubs aval et graviers du « Saint Côme » de la plaine Saône Doubs
Code Entité V2 : 10C
Code Masse d'eau : FRDG379
Type : Alluvions récentes
Nappe semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 190 à 200 m $\approx$ 195 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 12°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 07/03/17 Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME Age moyen : 20-25 ans

Date : 29/08/17 Degré de confiance : Résultats non exploitables

Régime de nappe : BE Age moyen :

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA RÉACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 0,5 à 2,5 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Mise en place des périmètres de protection – Volet 1 à 7 du dossier d'enquête publique. Sciences Environnement 2011.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le Puits ancien du receptage est implanté au sein des alluvions récentes du Doubs. Ce secteur de la dépression bressane à la jonction entre les vallées de la Saône, du Doubs et de La Loue constitue un complexe alluvionnaire très puissant d'une épaisseur moyenne de l'ordre de 10 à 15 m. L'aquifère constitué de sables et graviers bénéficie d'une couverture limono-argileuse épaisse de 3,5 m. La nappe est semi-captive, elle est située entre 0,5 et 2,5 m de profondeur. La nappe s'écoule globalement de l'est vers l'ouest. Le puits est implanté au nord d'une ligne de partage des eaux orientée globalement de Gevry à Champdivers. Les vitesses d'écoulement sont estimées à environ 15 m/j. La nappe est alimentée par les pluies efficaces sur l'impluvium de la plaine alluviale, par les cours d'eau en amont et en amont par les cailloutis de la forêt de Chaux

Les teneurs en nitrates sont en moyenne de 20 mg/l et fluctuent fortement (1 à 34 mg/l, possible dénitrification en hautes eaux expliquant les faibles teneurs). Des pesticides sont retrouvés dans les eaux à l'état de traces (atrazine : interdit depuis 2003 ; et diuron).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

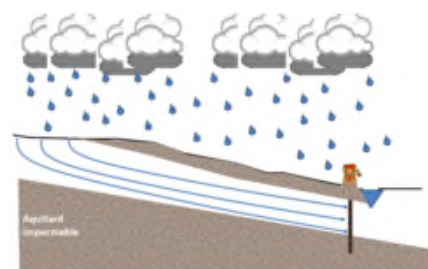
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

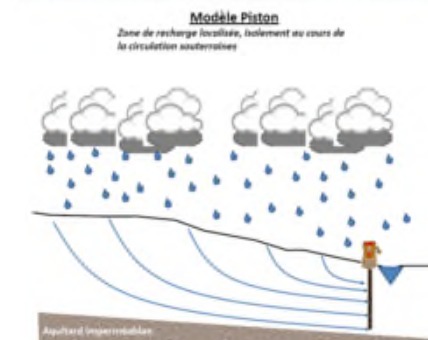
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

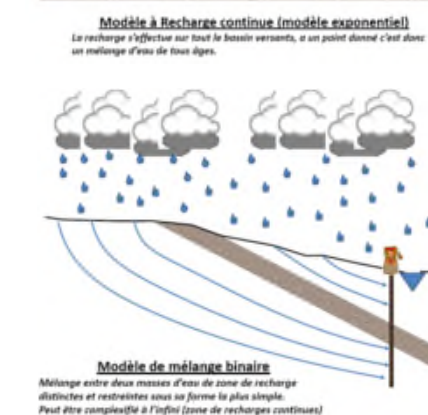
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



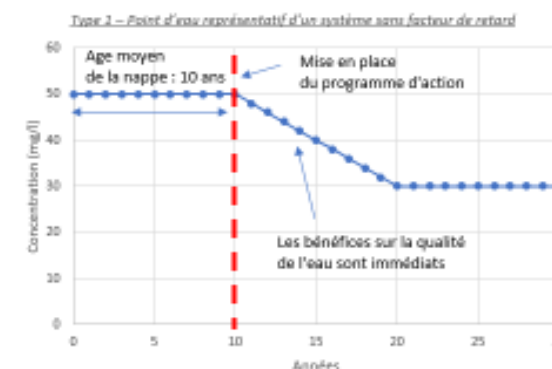
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

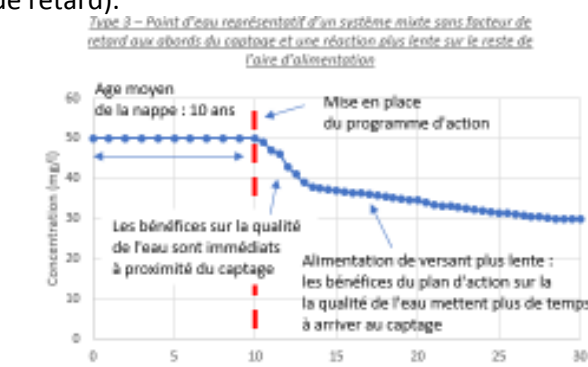
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



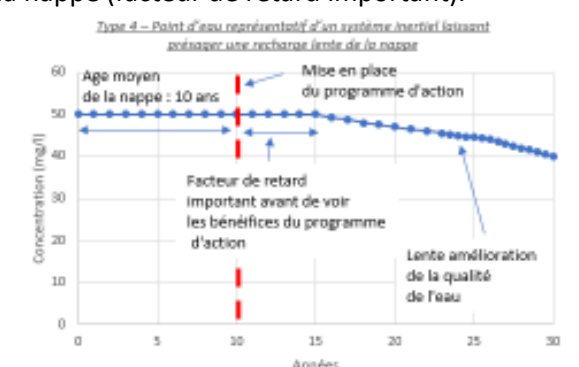
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

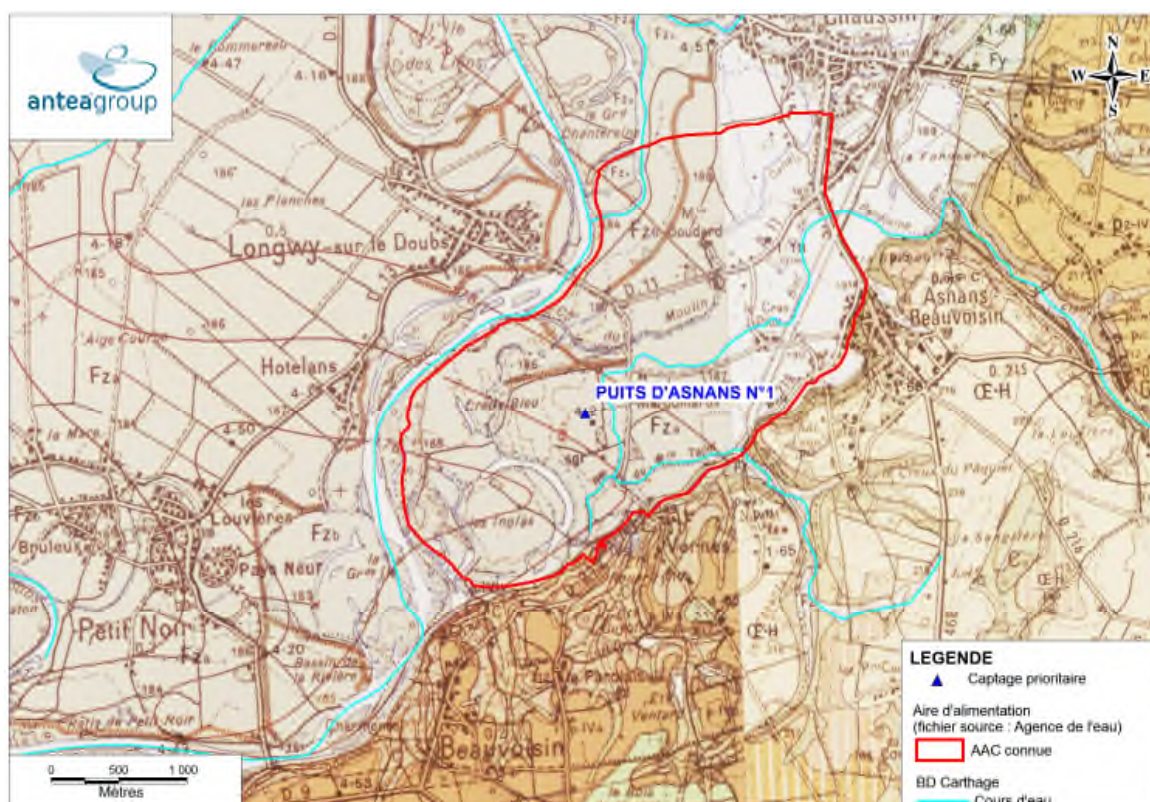


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : gr218
Code BSS : 05544X0079/P
Commune / Code INSEE :
ASNANS-BEAUVOISIN / 39022
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 688 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Alluvions Doubs aval et graviers du
« Saint Côme » de la plaine Saône-Doubs
Code Entité V2 : 10C
Code masse d'eau : FRDG379
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 183 à 190 m $\approx$ 186,5 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 12°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 07/03/17 Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME Age moyen : 10 à 15 ans

Date : 29/08/17 Degré de confiance : Résultats non exploitables

Régime de nappe : BE Age moyen :

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : 6 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard
(Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude hydrogéologique complémentaire à la protection des captages. Sciences
Environnement 2010.

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Le Puits d'Asnans n°1 est situé à la limite entre le Jura et la Saône et Loire dans la plaine du Doubs. Le puits capte les alluvions récentes et anciennes du Doubs qui reposent sur les marnes de Bresse (Pliocène). Les coupes montrent que l'aquifère est vulnérable avec la présence d'une couverture de nature sablo-argileuse.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-est vers le sud-ouest. Le versant Est ne participerait pas à l'alimentation de la nappe. La nappe est alimentée par les précipitations et par le Doubs en amont.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

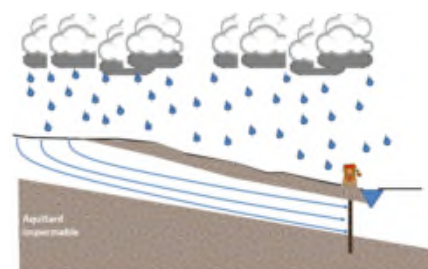
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

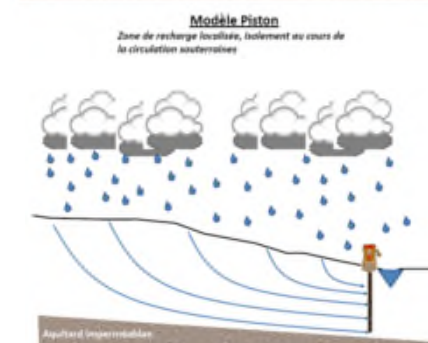
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

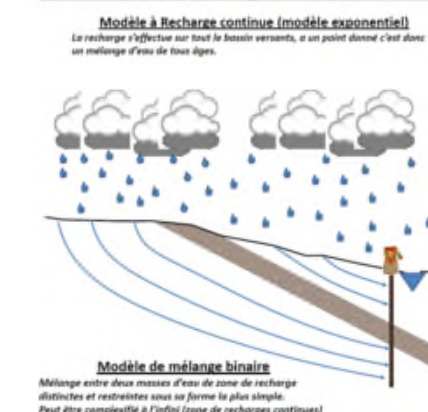
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

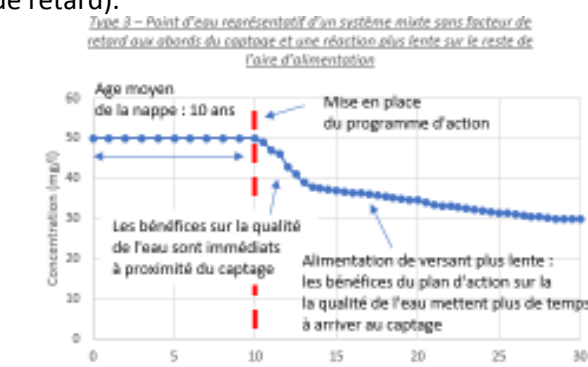
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



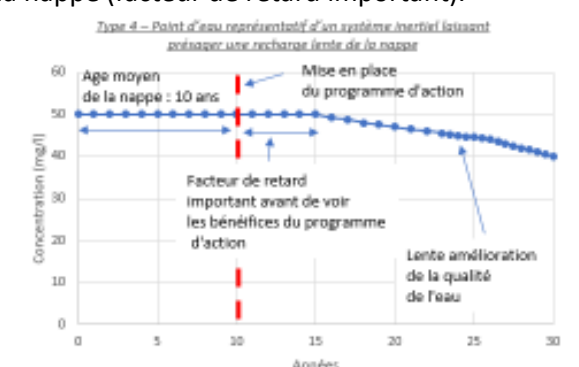
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

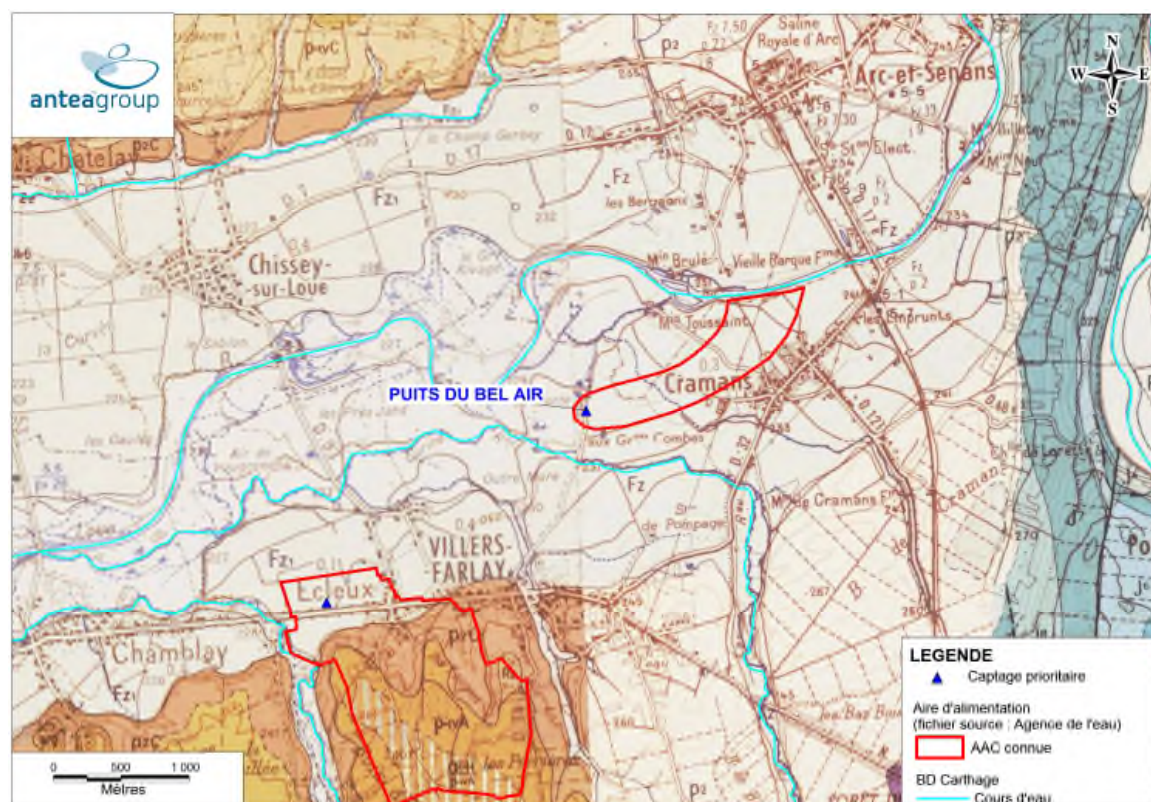


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : gr219
Code BSS : 05295X0029/P
Commune / Code INSEE : VILLERS-FARLEY / 39569
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 62 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Loue, d'Arc et Senans à la confluence avec le Doubs
Code Entité V2 : 10B
Code Masse d'eau : FRDG378
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 230 à 233 m $\approx$ 231,5 m NGF
Température de recharge : 11°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 07/03/17 Degré de confiance : Résultats non exploitables
Date : 28/08/17 Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : ME Age moyen :

Régime de nappe : BE Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : 4 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : probablement limité

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude hydrogéologique – Détermination du bassin d'alimentation du puits de la Banotte. BE Caille 2011

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Le puits du Bel air est situé dans les alluvions récentes de la Loue constituées de graviers, galets et sables sur 7 à 9 m d'épaisseur. Le substratum correspond au pliocène argileux. Le puits capte la nappe contenue dans les alluvions grossières. La nappe est libre, elle est située vers 4 m de profondeur. Les terrains de couverture sont surtout sableux limitant probablement les effets de relargage des nitrates.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-est vers le sud-ouest. La nappe est alimentée par les précipitations au droit de la plaine et par la Loue au niveau du seuil du Moulin Toussaint. Une butte des cailloutis du pliocène au sud-est participe aussi à l'alimentation de la nappe.

Des pesticides sont retrouvés dans les eaux à l'état de traces, ainsi que des nitrates à des concentrations inférieures à la norme de qualité.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

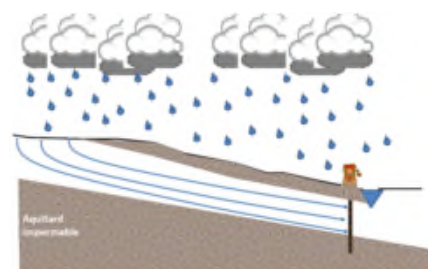
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

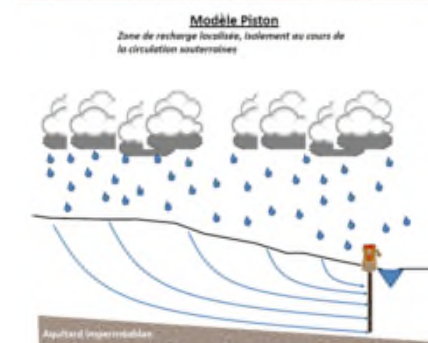
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

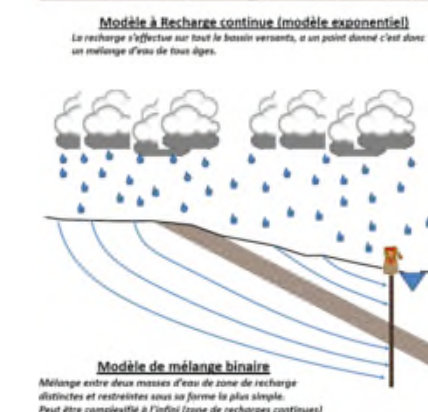
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



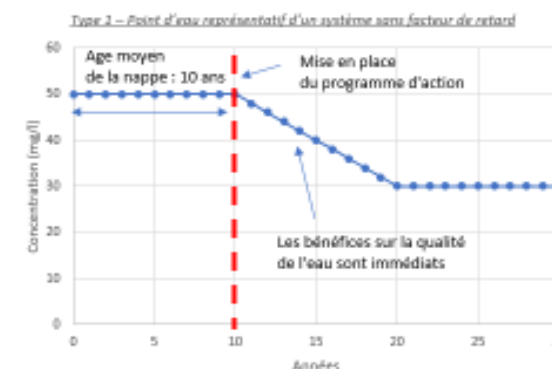
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

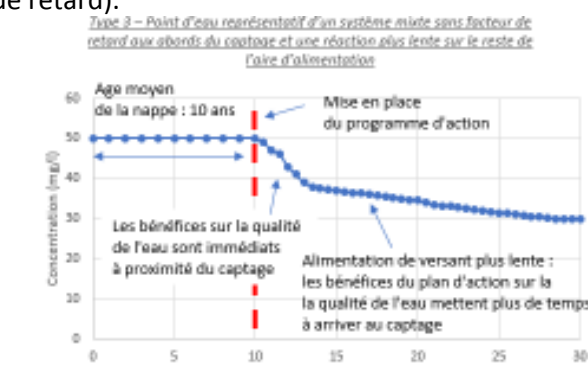
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



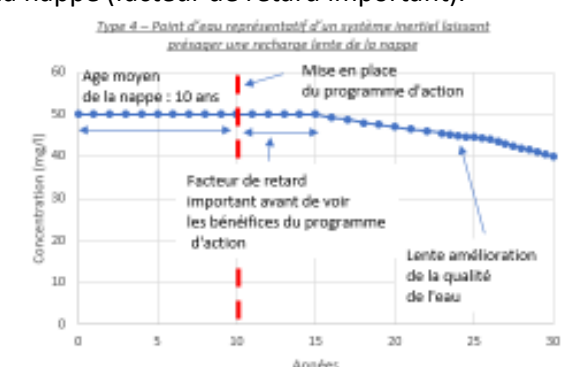
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

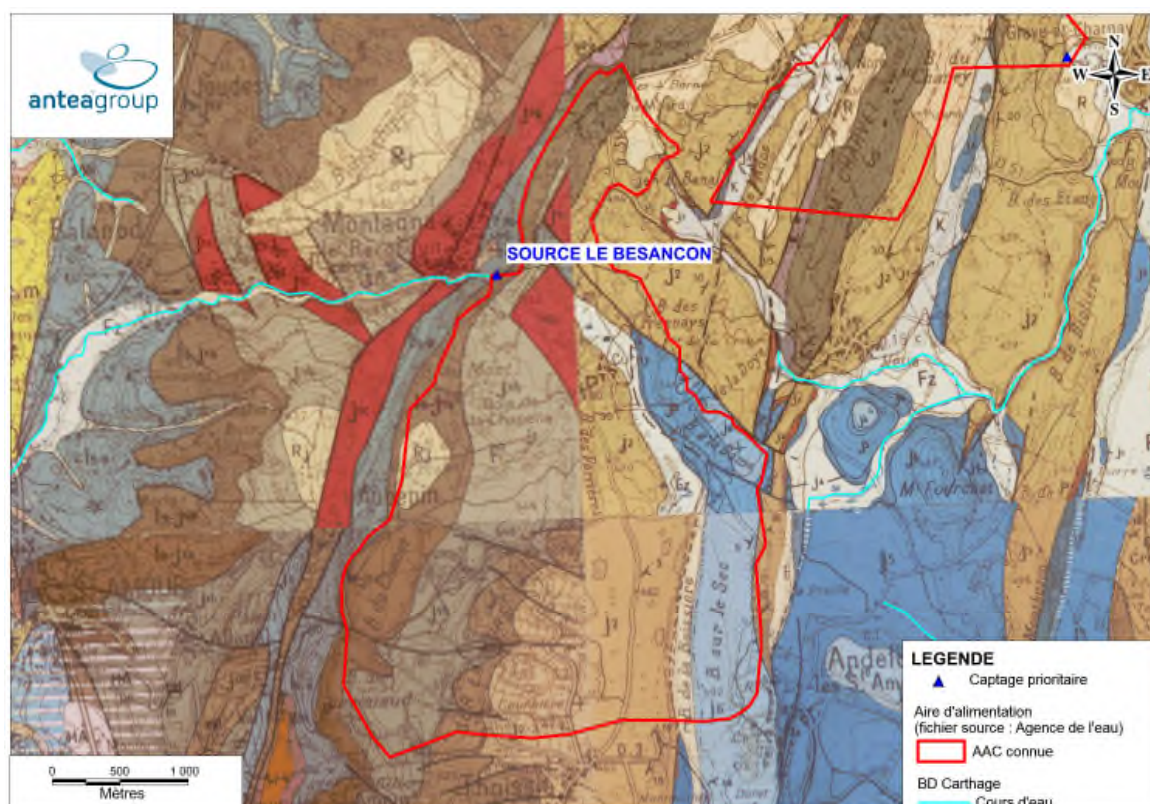


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr553
Code BSS : 06038X0016/S
Commune / Code INSEE :
MONTAGNA-LE-RECONDUIT / 39346
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 934 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur du Revermont et de la petite montagne
Code Entité V2 : 95B
Code Masse d'eau : FRDG140
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre et captive ou semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 420 à 600 m $\approx$ 510 m NGF
Température de recharge : 9°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 02/03/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 31/08/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude des sources de la Doye et du Besançon. Agence de l'eau 1989. *Recensement des risques de pollution présents dans l'aire d'alimentation du captage. Chambre d'agriculture du Jura 2013.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source Le Besançon (11 à 15 l/s) est une source karstique qui émerge des calcaires du Jurassique moyen au contact du Lias marneux. La zone d'alimentation correspond au plateau où affleure les calcaires du Jurassique moyen à faible pendage en direction du sud-est. Le coteau liasique constitue une limite étanche et induit la présence des sources du Revermont alors que le plateau constitue l'impluvium et le réservoir de l'aquifère. La délimitation du bassin d'alimentation a été déduite des traçages qui ont donné des vitesses de transfert de l'ordre de 30 m/h. Il a été montré par les analyses isotopiques que l'aquifère était doté de réserves en eau souterraine très importantes avec toutefois une participation à l'écoulement de la source d'eaux très récentes à circulation rapide.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

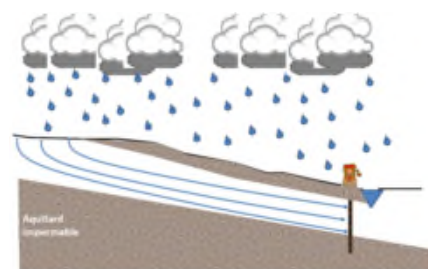
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

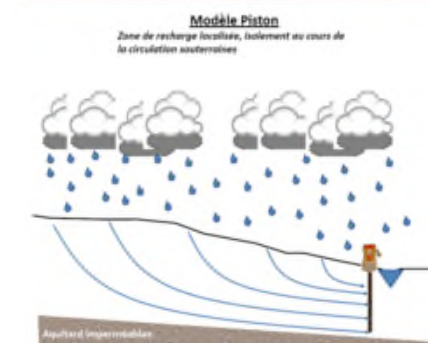
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

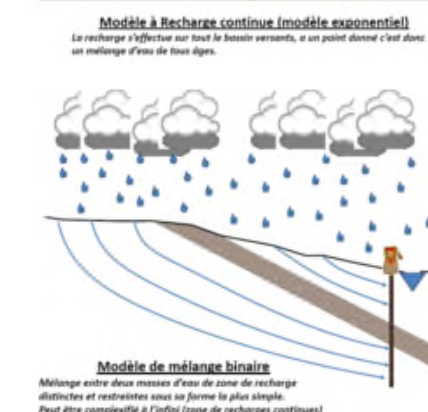
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

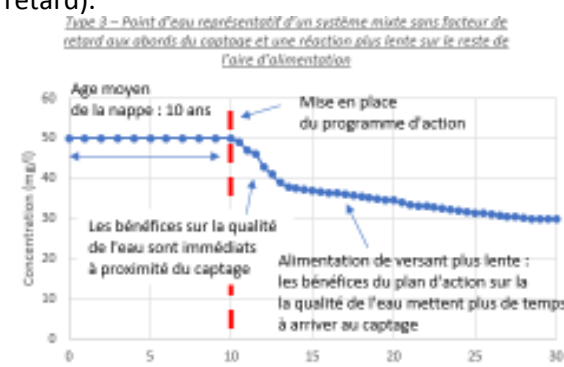
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



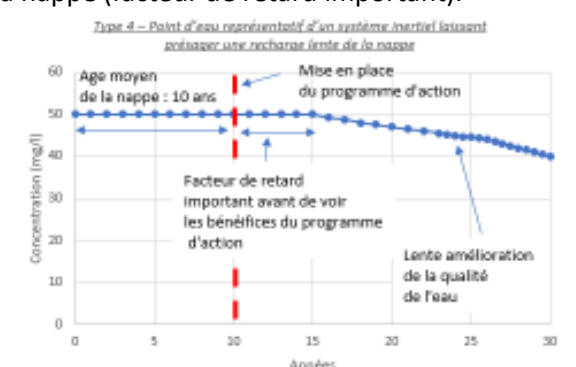
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

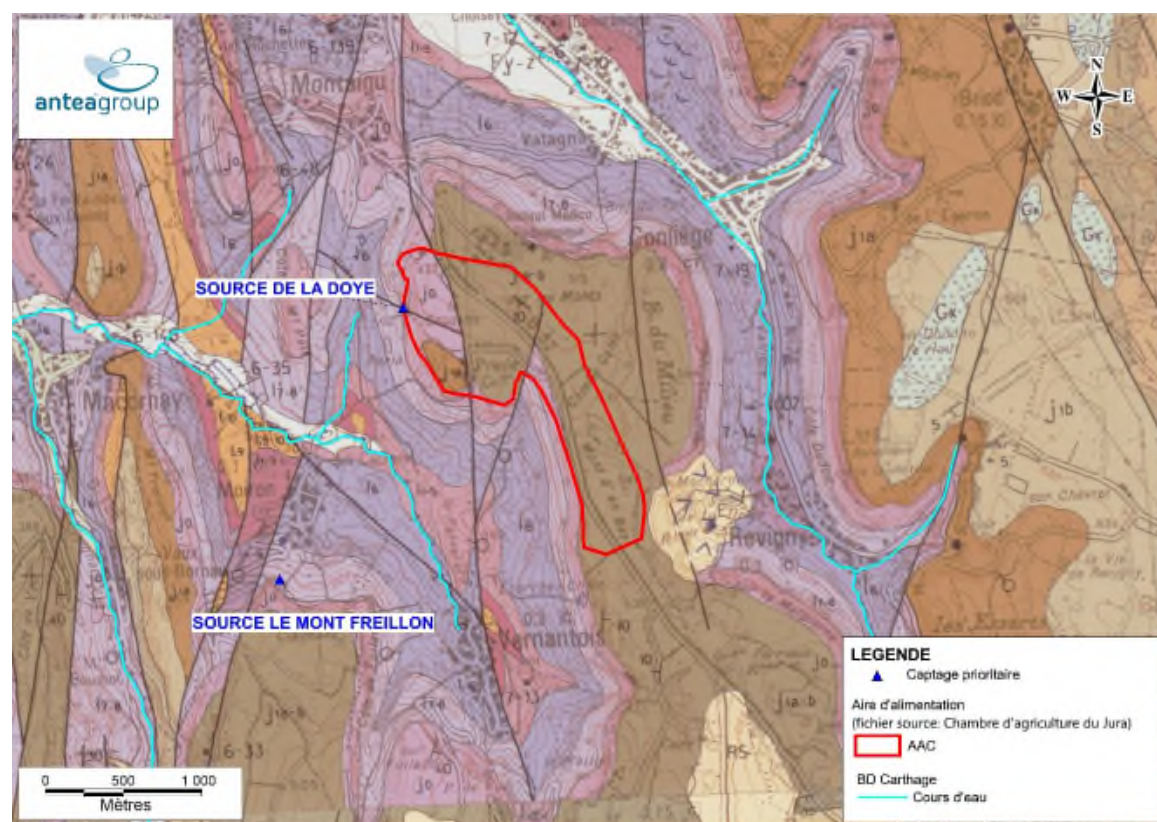


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr554
Code BSS : 05816X0049/S
Commune / Code INSEE : MONTAIGU / 39348
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 118 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur du Revermont et de la Petite Montagne
Code Entité V2 : 95B
Code Masse d'eau : FRDG140
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 440 à 540 ≈ 490 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 06/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 31/08/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : >30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non en raison du contexte karstique
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Fiche d'entité hydrogéologique 95B, BRGM/Agence de l'Eau
- * Recensement des risques de pollutions présents dans l'Aire d'Alimentation de Captage (AAC) de la source de la Doye, Chambre d'agriculture du Jura, 2014
- * Carte de l'aire d'alimentation de la source de la Doye et des périmètres de protection des sources de Montaigny, Chambre d'agriculture du Jura

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de la Doye est située au pied d'un escarpement, en bordure Ouest d'un petit plateau calcaire. Le bassin d'alimentation présumé de ce captage se situe sur ce plateau de calcaires du Bajocien (Jurassique Moyen). D'après les traçages effectués, il est limité en taille. Les vitesses d'écoulement observées de l'eau dans les calcaires sont comprises entre 2 m/h pour les eaux provenant de la limite du bassin d'alimentation et 14 m/h pour les eaux provenant de pertes situées à proximité (à 450 m).

Du fait du contexte karstique, la nappe est vulnérable aux pollutions. La source de la Doye semble réagir très rapidement à la pluviométrie. On constate en cas de forte pluviométrie des pics de turbidité qui empêchent parfois son utilisation (pendant une courte durée) ainsi que des problèmes bactériologiques. Les substances phytosanitaires retrouvées dans l'eau brute de la source de la Doye entre 2000 et 2005 sont la simazine et l'atrazine. La présence de nitrates a également été détectée à des concentrations comprises entre 25 et 50 mg/L.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

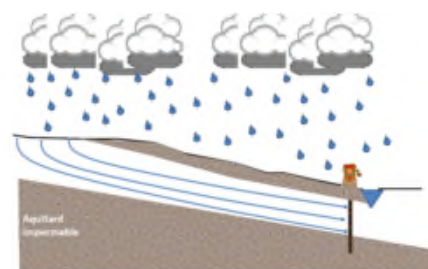
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

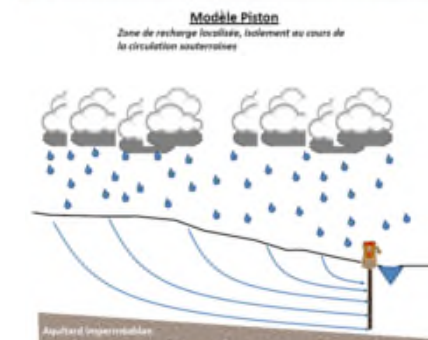
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

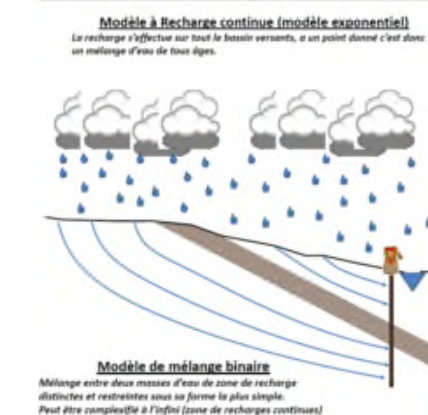
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



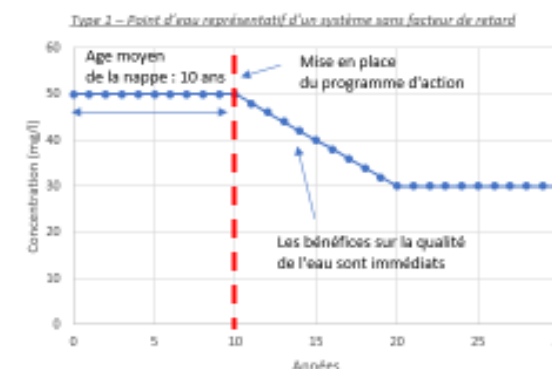
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

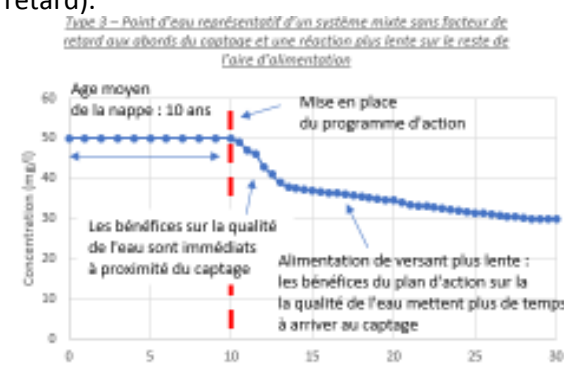
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



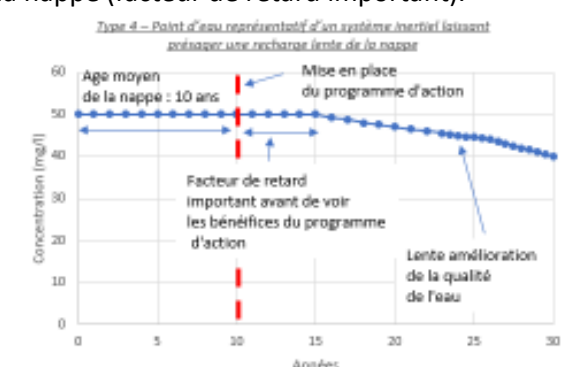
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

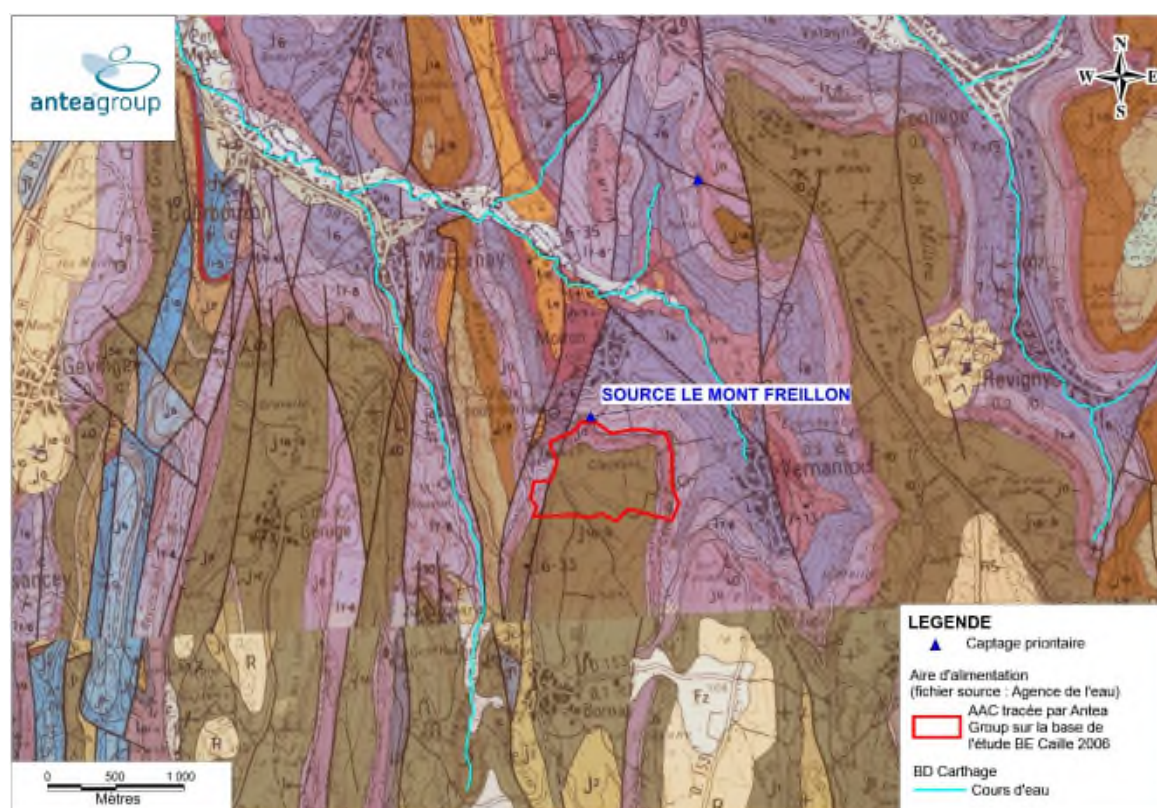


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : gr555
Code BSS : 05816X0053/S
Commune / Code INSEE : MOIRON / 39334
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 51 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur du Revermont et de la Petite Montagne
Code Entité V2 : 95B
Code Masse d'eau : FRDG140
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 470 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 06/03/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 31/08/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non en raison du contexte karstique
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Dossier d'enquête publique pour la protection du captage d'eau potable, Commune de Moiron, 2007
- * Mise en place des périmètres de protection. Etude hydrogéologique complémentaire. BE Caille 2006

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Le captage de Mont Freillon est constitué de 4 sources situées au pied d'un escarpement bordant le plateau calcaire de Clairtans situé au Sud. Le secteur est marqué par l'existence de structures géologiques faillées d'orientation Nord-Sud. Le réservoir calcaire appartient à un synclinal. Il est constitué de calcaires du Jurassique moyen d'environ 60 m d'épaisseur reposant sur 70 m de marnes bleues et schistes du Toarcien formant le substratum de l'aquifère karstique. L'eau apparaît au contact de ces 2 formations. Le bassin d'alimentation des sources est relativement petit, l'eau s'infiltrant au Sud du plateau calcaire. La nappe est alimentée par les eaux météoriques tombant sur le massif calcaire très fissuré, notamment au niveau des dolines.

La nappe est vulnérable car les vitesses de transfert sont rapides. Le captage est régulièrement confronté à des problèmes de turbidité, avec l'arrivée d'eau chargée en particules argileuses et matière organique.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

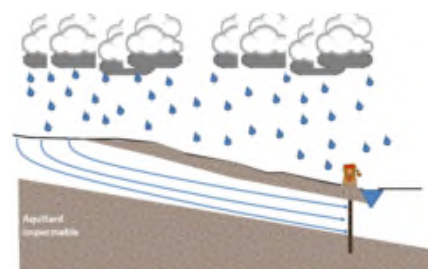
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

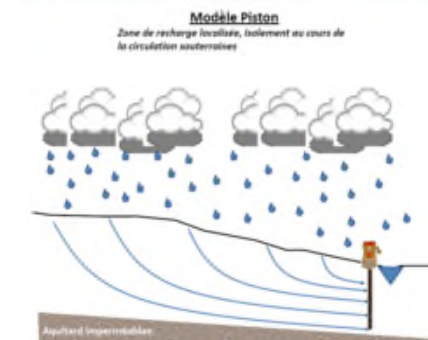
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

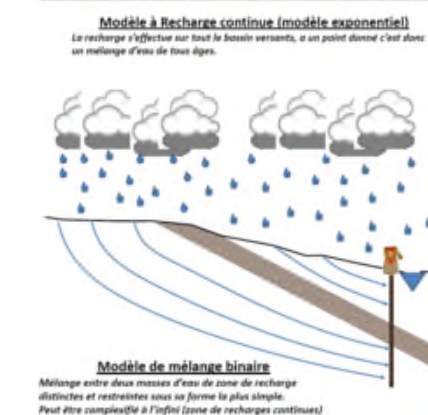
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



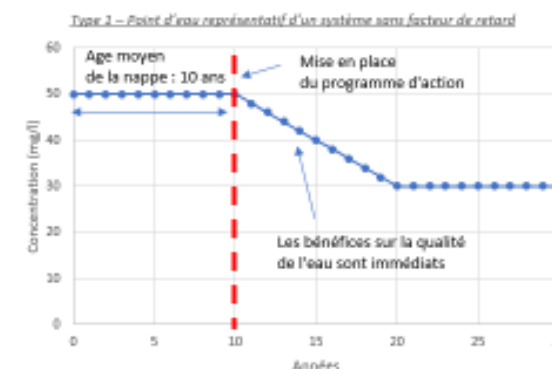
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

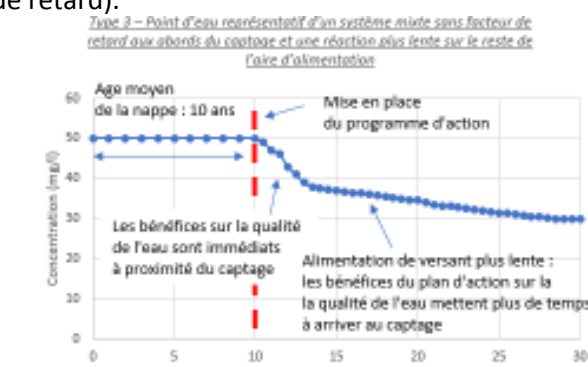
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



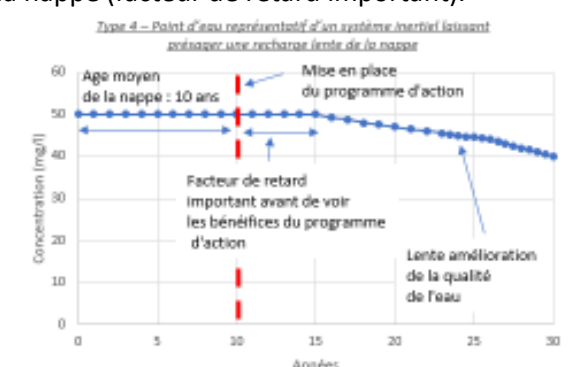
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

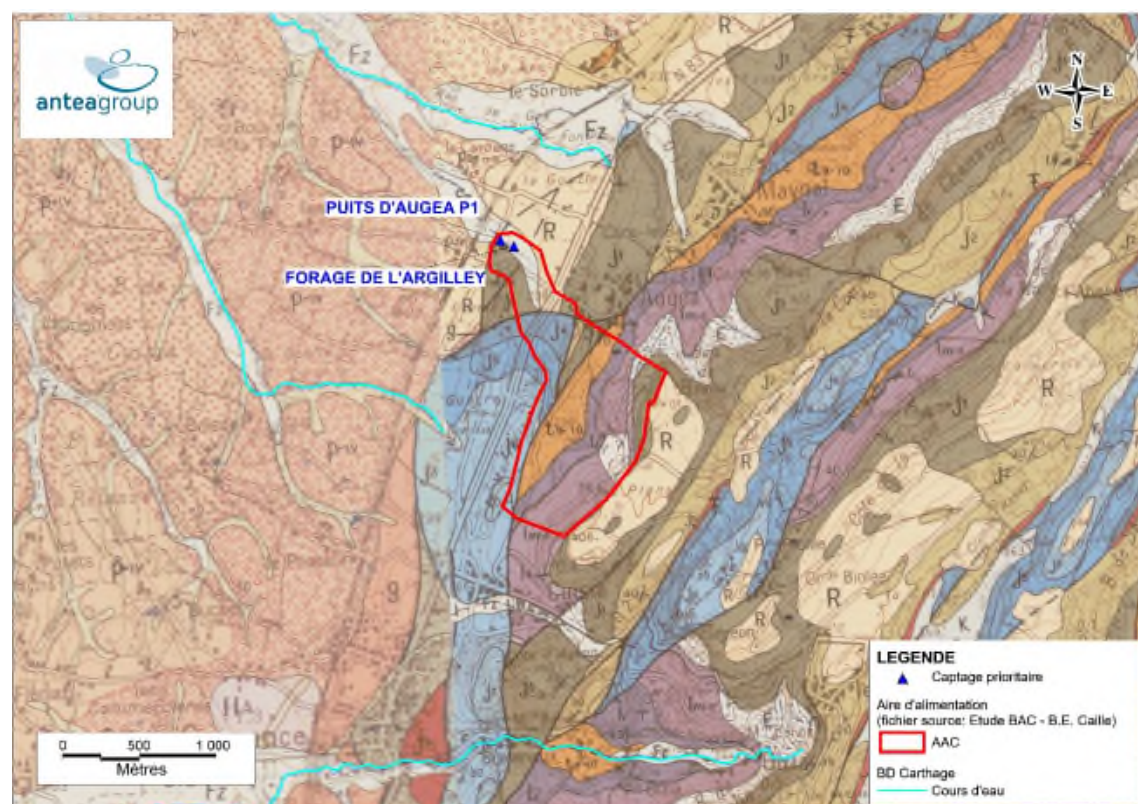


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr556
Code BSS : 06041X0048/FOR
Commune / Code INSEE : AUGEA / 39025
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 112 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur du Revermont et de la Petite Montagne
Code Entité V2 : 95B
Code Masse d'eau : FRDG140
Type Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 220 à 260 ≈ 240 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 12°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 30/03/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : ME

Age moyen : > 30 ans

Date : 31/08/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 2 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Commune d'Augea, Champ captant de l'Argilley, Arrêté portant déclaration d'utilité publique de la dérivation des eaux souterraines, de l'instauration des périmètres de protection, 2015

* Données BSS

* Délimitation de l'aire d'alimentation du champ captant de l'Argilley, Phase 1 (2015) et Phase 2 (2017), B.E. Caille

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La zone de captage de l'Argilley est installée dans le vallon du ruisseau d'Augea. Elle est constituée de 3 puits dans les alluvions (un seul exploité) profonds de 6,2 m et d'un forage de 37 m de profondeur. Il existe également une source. Le puits capte les alluvions tandis que l'aquifère du forage et de la source correspond aux calcaires du Bajocien.

Des dépôts alluviaux récents sont associés au ruisseau et reposent sur les calcaires du Bajocien. Les reconnaissances ont montré que les dépôts sont très fortement argileux et que par conséquent ils ne constituent pas un aquifère productif. Un traçage a montré une relation entre le ruisseau à l'amont de la nationale N83 et le puits. Un nouveau traçage dans le ruisseau de la Combe Bourboutant a montré une relation avec le forage. Les cartes piézométriques indiquent des niveaux d'eau comparables dans le puits et le forage. Les analyses chimiques indiquent que les eaux du forage et du puits ont des caractéristiques très semblables. Il résulte de ces observations que le forage et le puits sont alimentés par le même aquifère des calcaires du jurassique moyen. Le traçage de la perte de Combe Bourboutant montre que le bassin versant de la perte est en relation avec le forage, cette zone contribue fortement à l'alimentation de l'aquifère. Le vallon et le ruisseau, bien que situés plus près des captages, contribuent peu à la recharge de l'aquifère. Le lit du ruisseau est imperméable et aucune communication n'est possible avec les captages. Sur les versants du vallon et les reliefs une proportion faible des eaux de pluie peut s'infiltrer vers le milieu souterrain.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

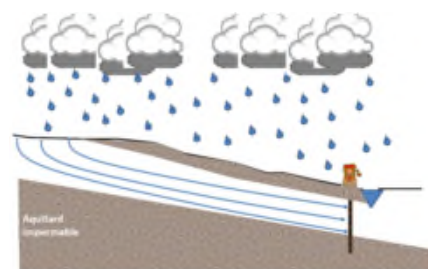
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

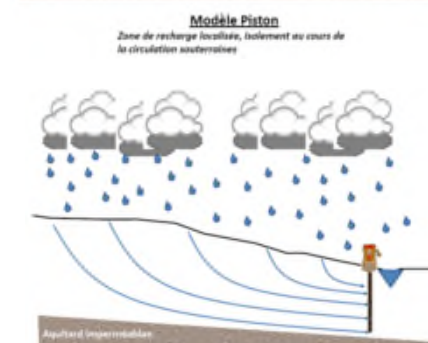
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

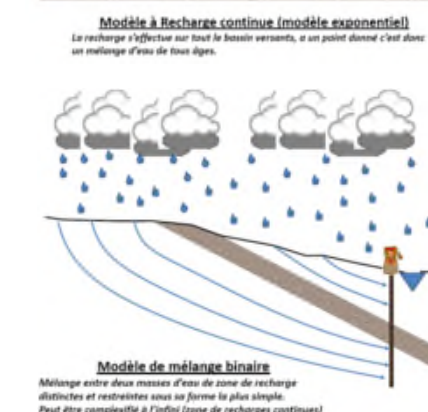
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



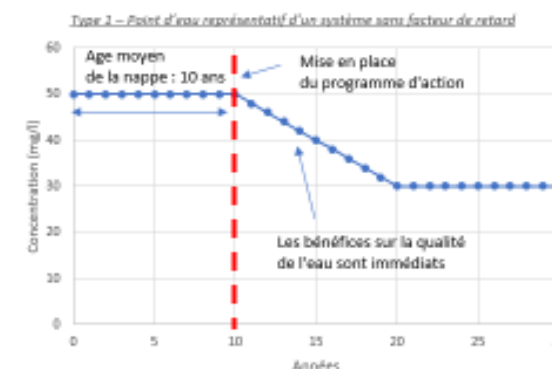
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

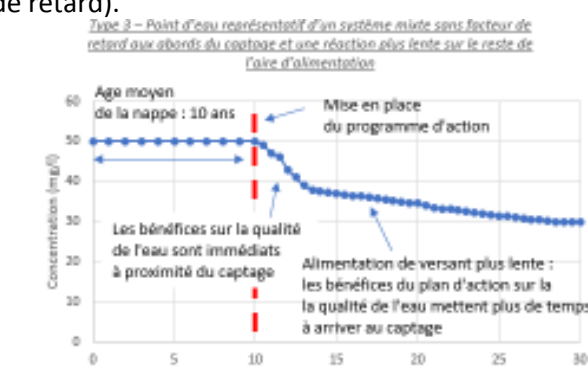
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



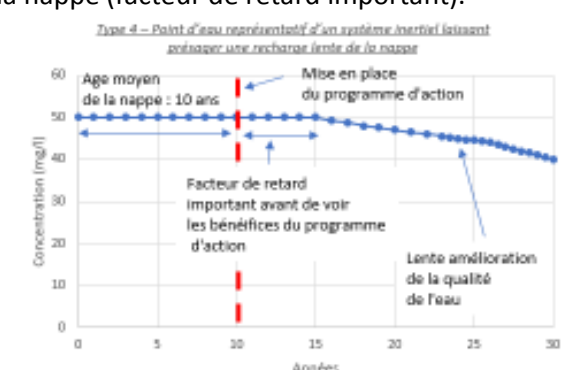
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

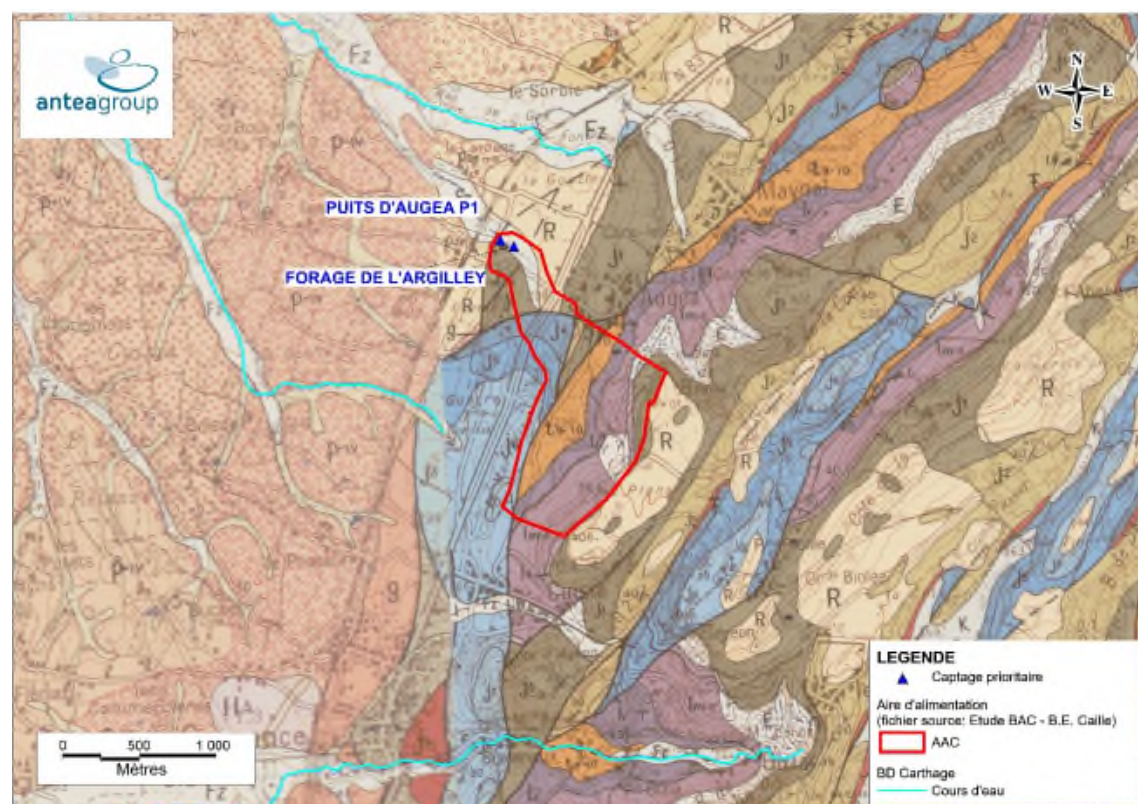


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr556
Code BSS : 06041X0032/PUIITS
Commune / Code INSEE : AUGEA / 39025
Département : JURA (39)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 112 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur du Revermont et de la Petite Montagne
Code Entité V2 : 95B
Code Masse d'eau : FRDG140
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 220 à 260 ≈ 240 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 12°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 02/03/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 31/08/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 2 m

Possibilité de stockage de nitrates en zone non saturée : Non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Commune d'Augea, Champ captant de l'Argilley, Arrêté portant déclaration d'utilité publique : de la dérivation des eaux souterraines, de l'instauration des périmètres de protection, 2015
- * Données BSS
- * Délimitation de l'aire d'alimentation du champ captant de l'Argilley, Phase 1 (2015) et Phase 2 (2017), B.E. Caille

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La zone de captage de l'Argilley est installée dans le vallon du ruisseau d'Augea. Elle est constituée de 3 puits dans les alluvions (un seul exploité) profonds de 6,2 m et d'un forage de 37 m de profondeur. Il existe également une source. Le puits capte les alluvions tandis que l'aquifère du forage et de la source correspond aux calcaires du Bajocien. Des dépôts alluviaux récents sont associés au ruisseau et reposent sur les calcaires du Bajocien. Les reconnaissances ont montré que les dépôts alluviaux sont fortement argileux et que par conséquent ils constituent un aquifère peu productif. Un traçage a montré une relation entre le ruisseau à l'amont de la nationale N83 et le puits. Un nouveau traçage dans le ruisseau de la Combe Bourboutant a montré une relation avec le forage. Les cartes piézométriques indiquent des niveaux d'eau comparables dans le puits et le forage. Les analyses chimiques indiquent que les eaux du forage et du puits ont des caractéristiques très semblables. Il résulte de ces observations que le forage et le puits sont alimentés par le même aquifère des calcaires du jurassique moyen. Le traçage de la perte de Combe Bourboutant montre que le bassin versant de la perte est en relation avec le forage, cette zone contribue fortement à l'alimentation de l'aquifère. Le vallon et le ruisseau, bien que situés plus près des captages, contribuent peu à la recharge de l'aquifère : il est vraisemblable qu'ils contribuent plus à l'alimentation du puits que du forage. Le lit du ruisseau est imperméable et aucune communication n'est possible avec les captages. Sur les versants du vallon et les reliefs une proportion faible des eaux de pluie peut s'infiltrer vers le milieu souterrain.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

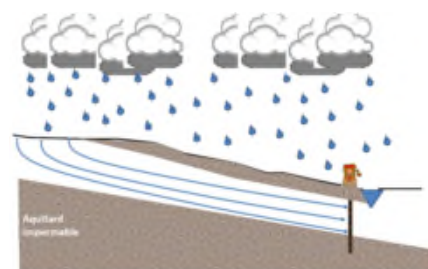
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

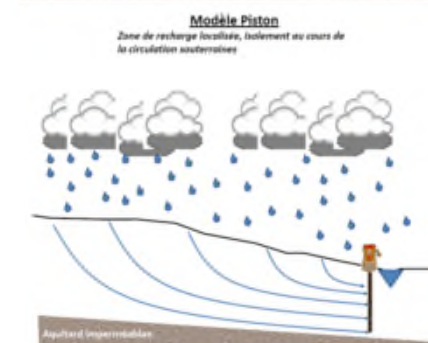
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

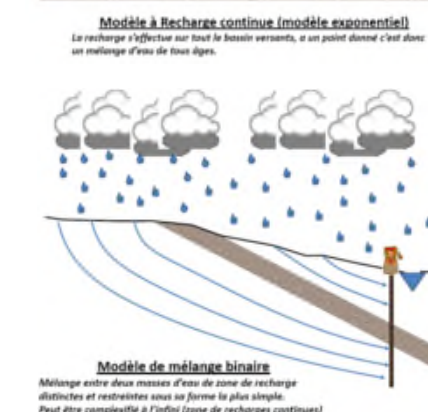
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



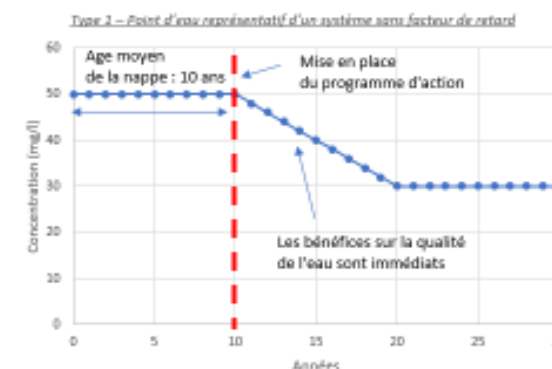
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

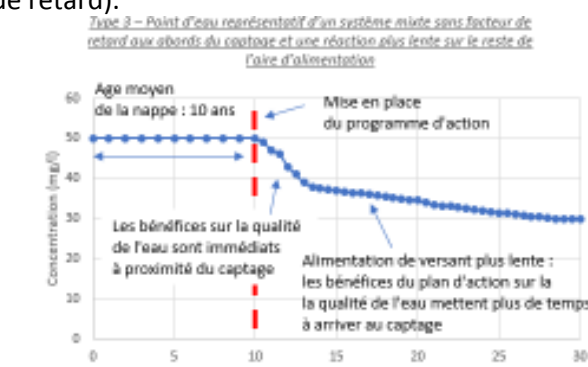
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



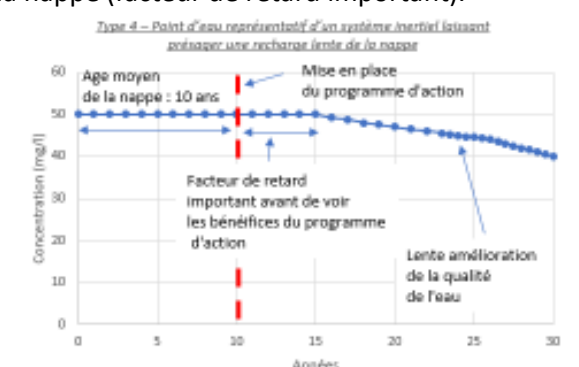
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

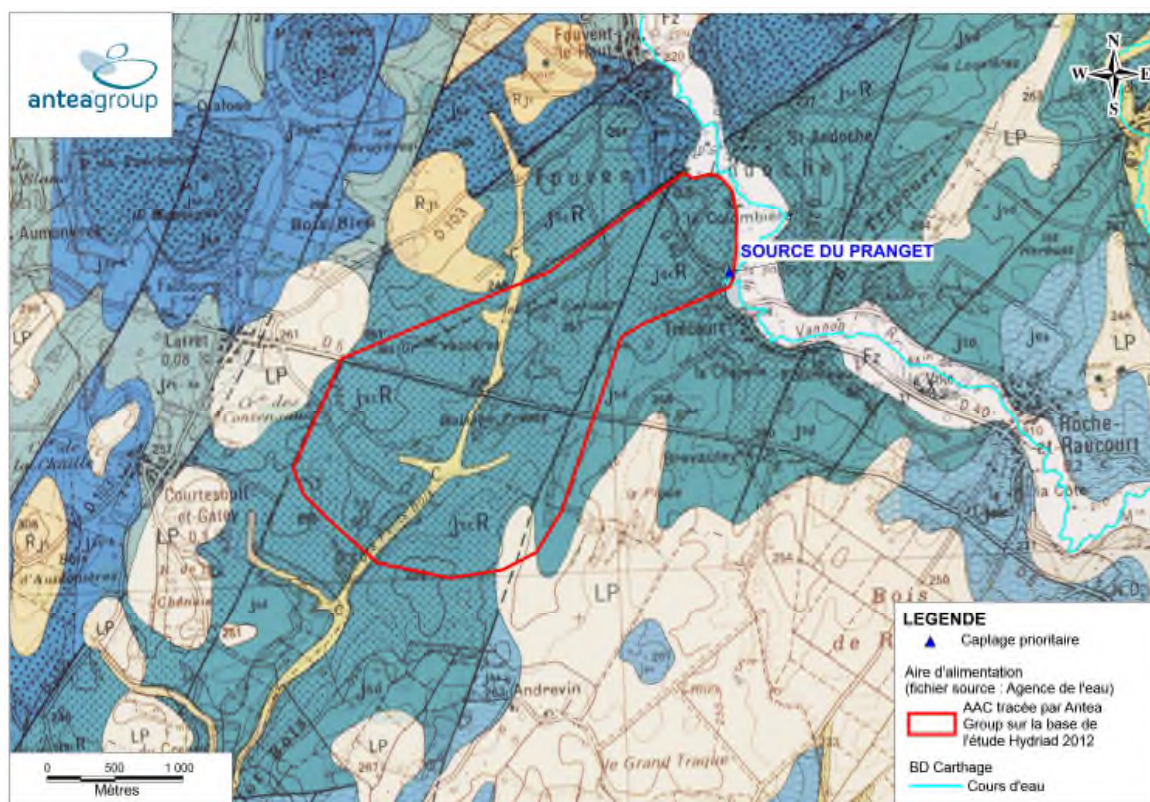


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE7011
Code BSS : 04404X0015/P
Commune / Code INSEE :
FOUVENT SAINT ANDOCHE / 70247
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 458 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassiques moyen et supérieur plateau Haute Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 220 à 260 m $\approx$ 240 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 29/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

Date : 13/09/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non en raison du contexte karstique

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la communauté de commune des 4 rivières et diagnostic de vulnérabilité. Hydriat 2012.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source du Pranget est située au sud du « plateau de Champlitte » qui est découpé par de nombreuses failles. La source collecte le réseau karstique des plateaux calcaires qui émergent au niveau des alluvions de la plaine du Vannion en pied de coteau. Un traçage a été effectué en 2001 et a montré des vitesses d'écoulement allant de 5,4 à 33 m/h.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud-ouest vers le nord-est. Sur une grande partie du BAC, les formations calcaires sont peu épaisses, les eaux de pluie s'infiltrant rapidement.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

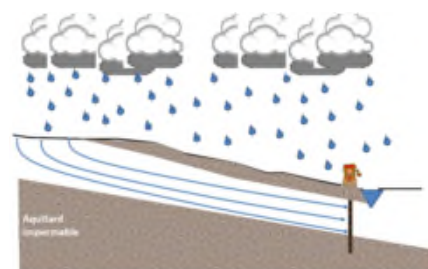
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

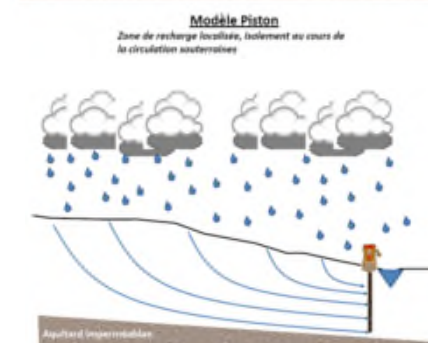
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

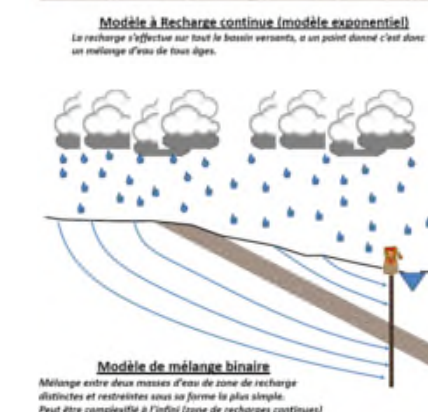
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

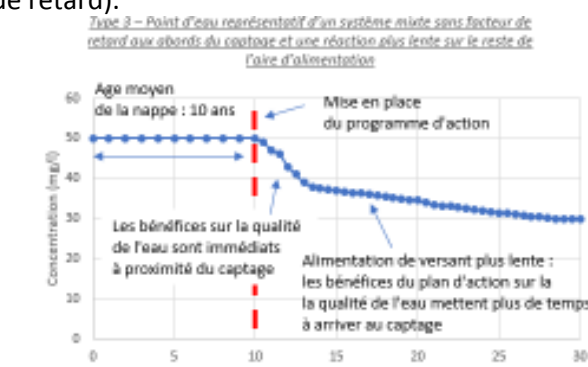
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



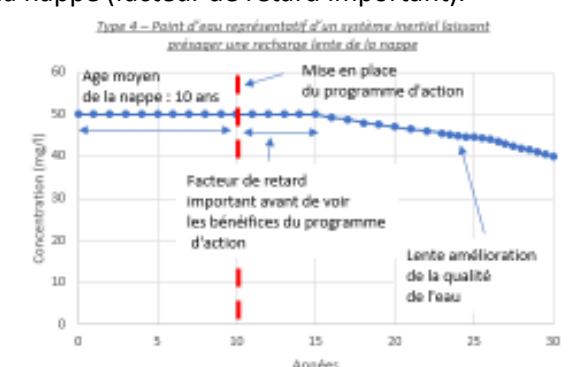
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



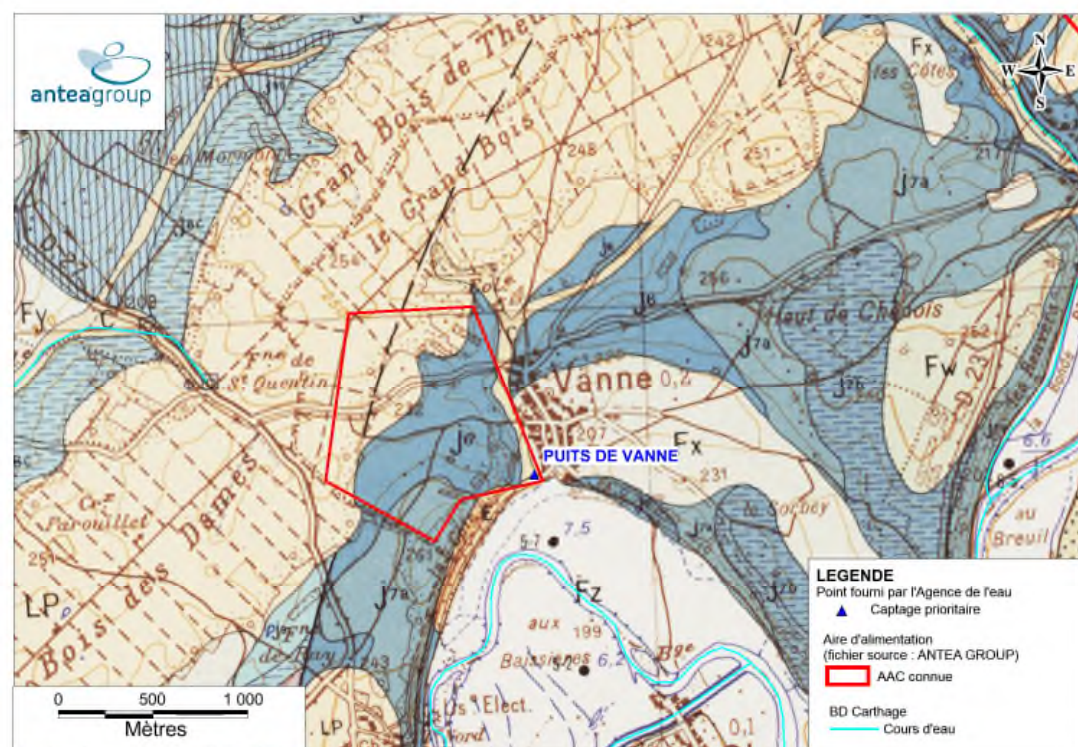
Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE CE7012 – Puits de VANNE (70)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE7012
Code BSS : 04415X0013/S
Commune / Code INSEE : VANNE / 70520
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 87 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 201 à 261 m $\approx$ 230 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 21/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 15 à 20 ans

Date : 18/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité rédigé en Mars 2012 par le groupement : Idées Eaux - BE Caille - HYDRIAD

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits de Vanne est implanté à la limite entre les calcaires du Rauraciens et les alluvions de la Saône. Il traverse 5 m d'alluvions non aquifère et capte uniquement l'aquifère karstique des calcaires du Rauracien. Une partie de l'eau de cet aquifère est en charge sous les alluvions. Ce sont donc les calcaires qui alimentent la nappe alluviale. Le sens d'écoulement général de l'aquifère du Rauracien est à priori NW-SE. Les vitesses de circulation déterminées via les traçages sont estimées à 150 m/h.

Les concentrations détectées en Atrazine et Atrazine-déséthyl dépassent fréquemment la limite de qualité (0,1 µg/l) et les concentrations moyennes en nitrates oscillent juste en dessous de la limite de potabilité (41 mg/l contre 50 mg/l).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

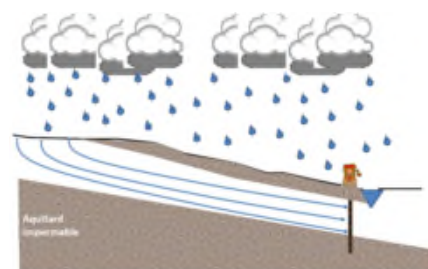
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

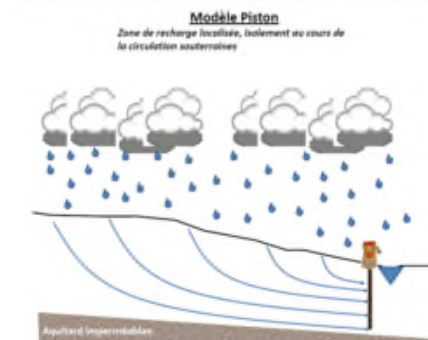
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

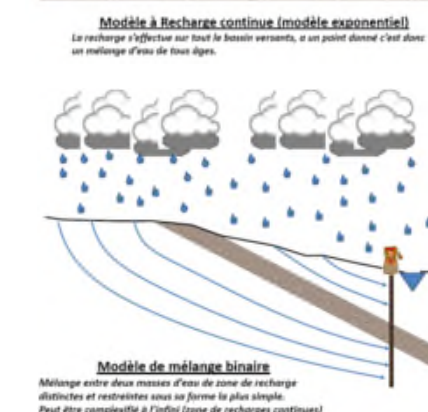
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



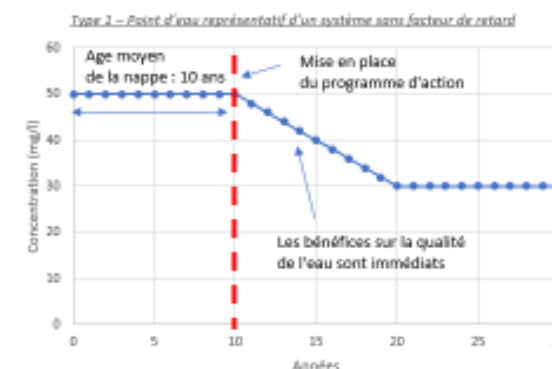
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

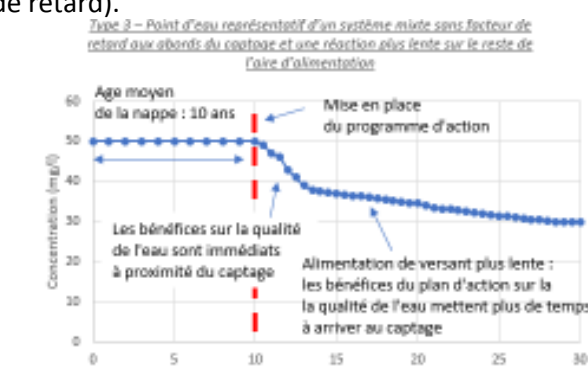
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



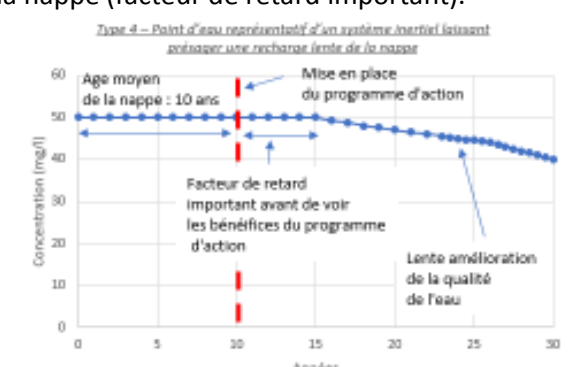
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

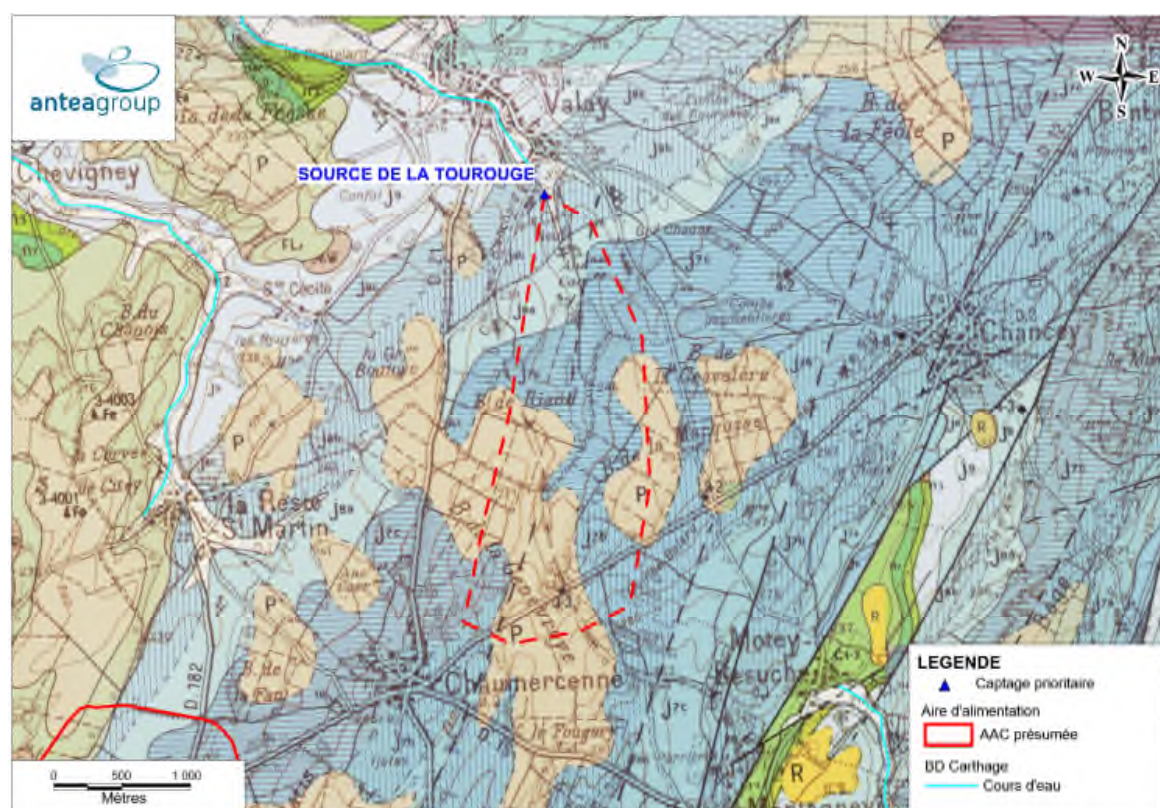


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE7013
Code BSS : 05013X0025/S
Commune / Code INSEE : VALAY / 70514
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC présumée : 294 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique entre Saône et Ognon
Code Entité V2 : 97A
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre ou captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 225 à 275 m $\approx$ 250 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 08/03/17 Degré de confiance : Bon Régime de nappe : ME Age moyen : 10 à 15 ans

Date : 31/07/17 Degré de confiance : Bon Régime de nappe : BE Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non en raison du contexte karstique

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Fiche d'entité hydrogéologique 97A, BRGM/Agence de l'Eau

* Rapport hydrogéologique réglementaire, D. Contini et M. Campy, 1974

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de la Tourouge est située au sud-ouest de la commune de Valay, en bordure ouest des formations calcaires du plateau de Vesoul. Elle est alimentée par les calcaires du Jurassique situés au sud-est. Elle se situe en pied de pente, au contact des marnes et calcaires du Kimméridgien supérieur situés au nord-ouest et des calcaires du Kimméridgien inférieur situés au sud-est. Les couches géologiques constituant le bassin d'alimentation probable du captage ont un pendage orienté vers le nord-ouest. La couche de marnes et calcaires de l'Oxfordien supérieur située à environ 2 km à l'Est de la source constitue probablement le mur de l'aquifère. La source semble être une émergence d'une nappe renfermée dans les calcaires de l'Oxfordien supérieur et du Kimméridgien inférieur, limitée par les niveaux marneux du Kimméridgien supérieur et de l'Oxfordien supérieur. La délimitation exacte de son bassin d'alimentation n'est pas définie. Deux traçages, effectués au niveau des communes de Chaumerenne au Sud, et Tromarey à l'Est, n'ont pas été identifiés au niveau de la source de Tourouge. Le bassin d'alimentation de la source semble donc être situé dans les calcaires situés au Sud. Il est possible que la nappe soit en charge (source vaclusienne ?).

La nappe est vulnérable en raison du contexte karstique. Des teneurs en pesticides supérieures aux normes ont été détectées historiquement, notamment pour l'atrazine.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

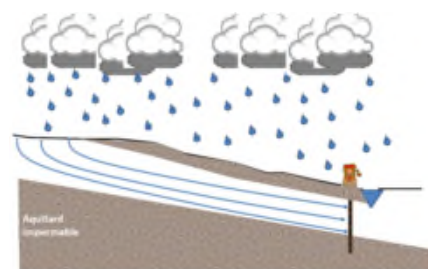
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

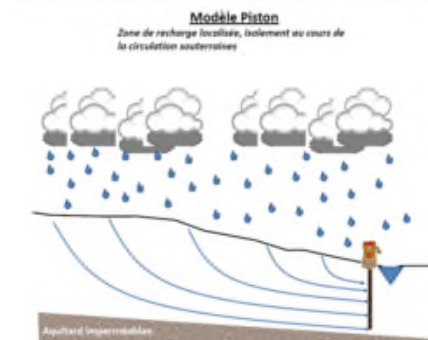
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

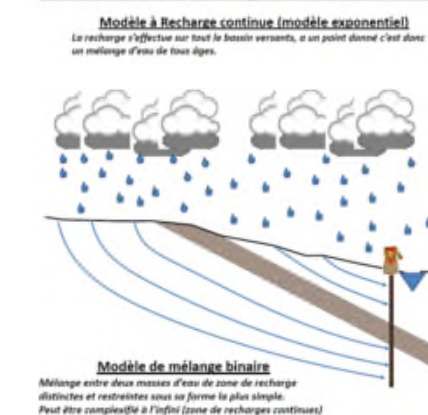
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

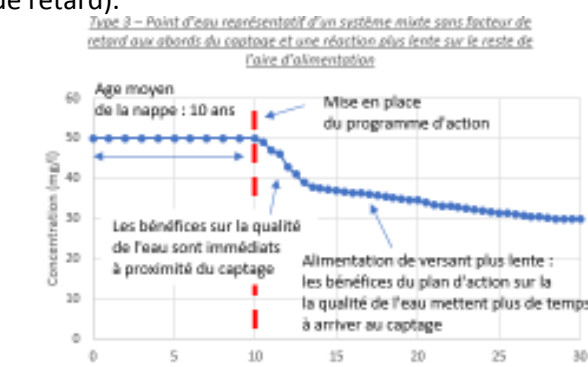
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



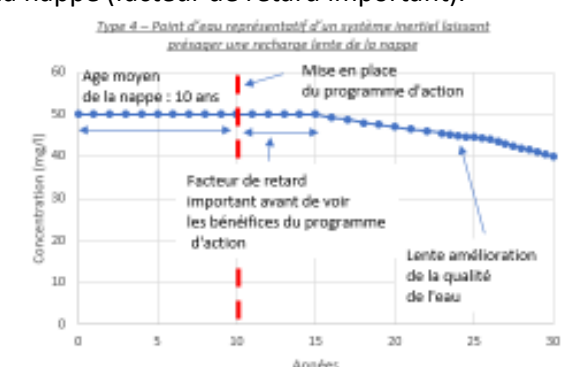
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

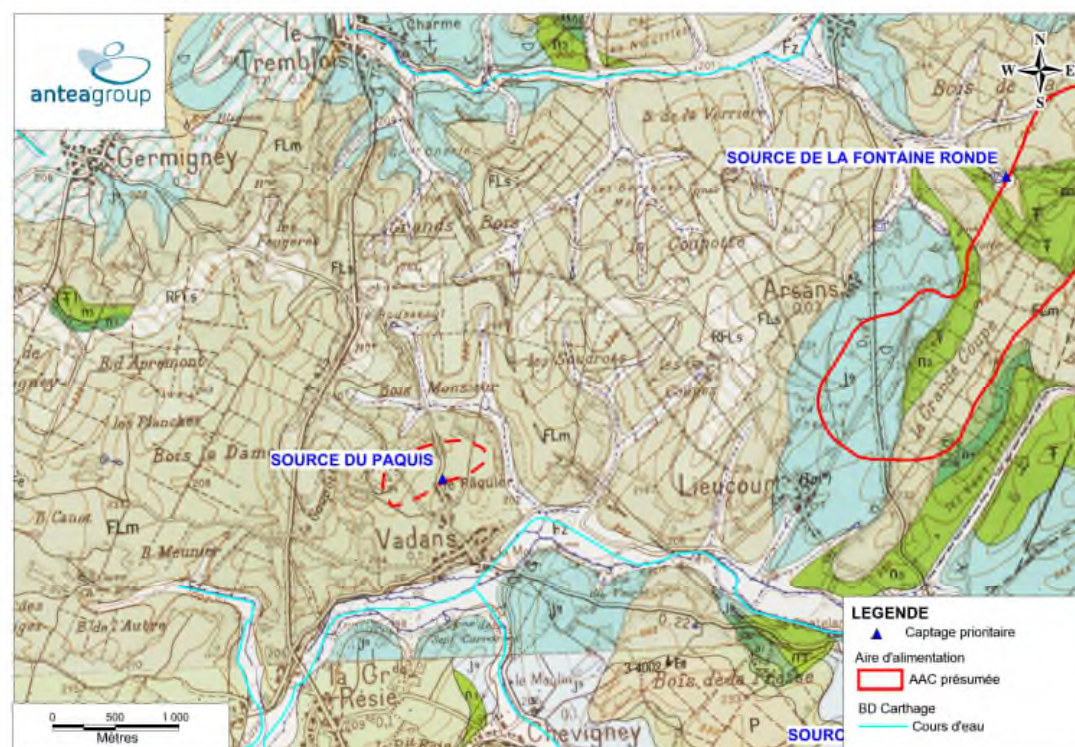


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE7014
Code BSS : 04717X0004/S
Commune / Code INSEE : VADANS / 70510
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 24,8 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 210 à 230 m $\approx$ 220 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 11,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 08/03/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 06/07/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC.

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : possible effet de relargage depuis les limons au-dessus des calcaires

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : Faible / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Fiche d'entité hydrogéologique 97E, BRGM/Agence de l'Eau

* Données BSS

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source du Paquis est située au Nord de la commune de Vadans, en bordure Sud des formations calcaires du plateau de Haute-Saône. Dans le secteur, des formations quaternaires glaciaires et fluvio-glaciaires constituées de sables et argiles affleurent. Elles recouvrent totalement la série calcaire du Jurassique. Dans la vallée au sud, les calcaires du Portlandien affleurent (jurassique terminal calcaire du Kimméridgien au Portlandien ; puissance : 120 m). La série est monoclinale avec un léger pendage vers le Sud. La source se situe en pied de pente. Le bassin d'alimentation de la source n'a pas été défini. Le bassin présumé qui a été tracé correspond au bassin versant topographique qui est très petit.

Un sondage réalisé dans le secteur (données BSS) a montré que les limons en surface faisaient plus de 14 m de profondeur. Il s'agit de limons argileux (3 m) puis de limons sableux. Il est possible que les formations de surface contiennent une nappe.

En résumé, nous avons très peu d'information sur la source et nous ne savons pas s'il s'agit d'un exutoire des calcaires du Jurassique ou des formations quaternaires de surface.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

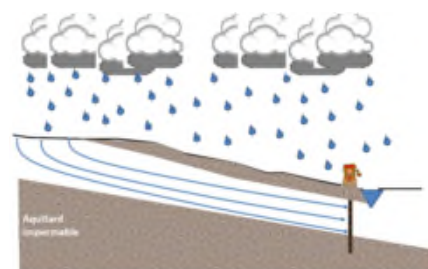
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

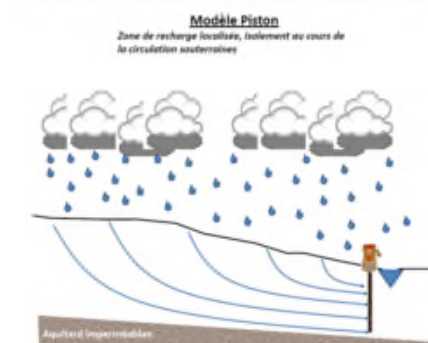
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

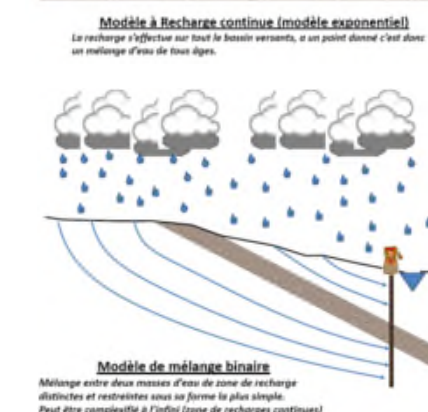
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

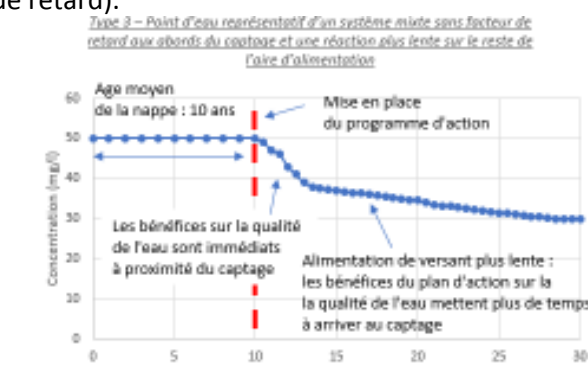
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



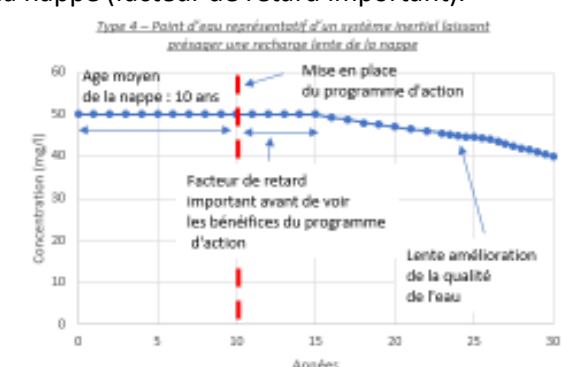
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

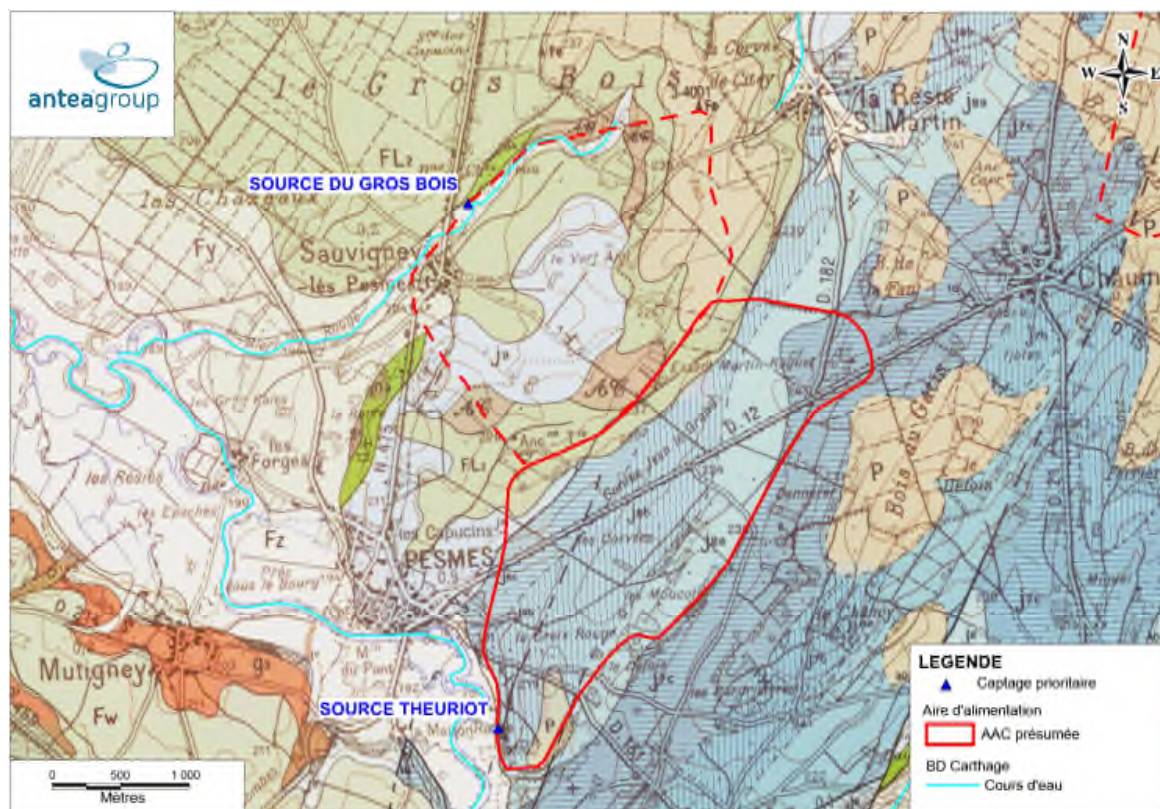


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE7015
Code BSS : 05012X0016/S
Commune / Code INSEE :
SAUVIGNEY-LES-PESMES / 70480
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC présumée : 390 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique entre Saône et Ognon
Code Entité V2 : 97A
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 200 à 240 m $\approx$ 220 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 12°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 08/03/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : ME

Age moyen : 20 à 25 ans

Date : 05/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : >30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : possible en raison de la couverture quaternaire

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Fiche d'entité hydrogéologique 97A, BRGM/Agence de l'Eau

* Etude hydrogéologique, Diagnostic du captage de la source du Gros Bois, C. Caille, 2007

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source du Gros Bois est située au nord de la commune de Sauvigney-les-Pesmes, en bordure ouest des formations calcaires affleurantes du plateau de Vesoul. L'aquifère correspond vraisemblablement aux calcaires du Tithonien (Jurassique supérieur) affleurant au sud-est. Ces calcaires sont recouverts en grande partie par des formations anciennes et récentes du Quaternaire (formations alluvionnaires et fluvioglaciales). Aucun traçage n'a été effectué pour déterminer avec exactitude l'aire d'alimentation de la source. Le captage est constitué de plusieurs ouvrages : 2 puits, une bache et un bassin vraisemblablement connectés entre eux.

La nappe est vulnérable en raison du contexte karstique. Des teneurs en pesticides supérieures aux normes ont été détectées historiquement, notamment pour l'atrazine. Le dépassement des normes de turbidité est fréquent.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

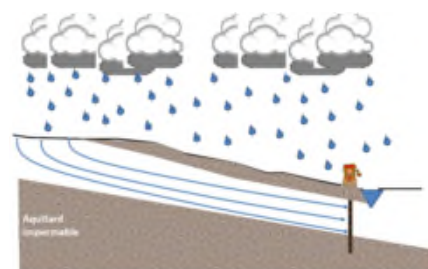
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

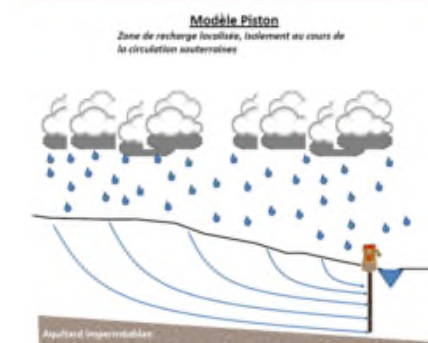
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

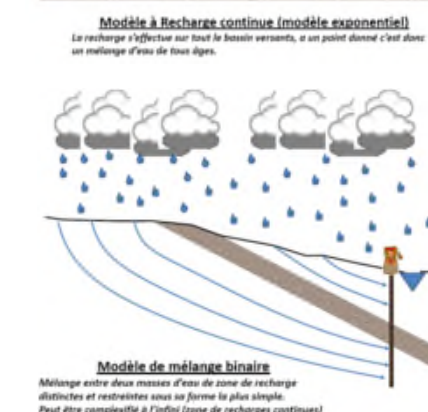
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



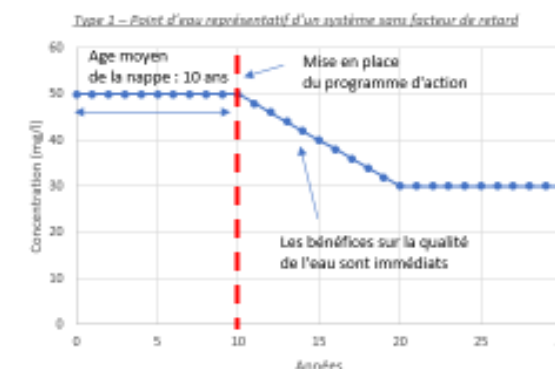
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

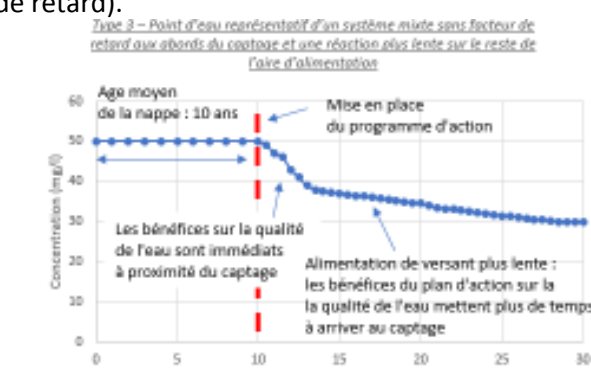
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



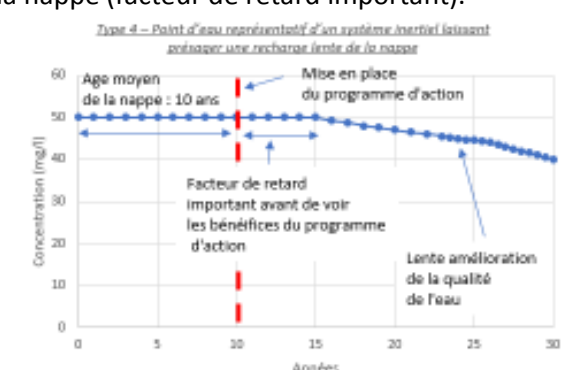
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

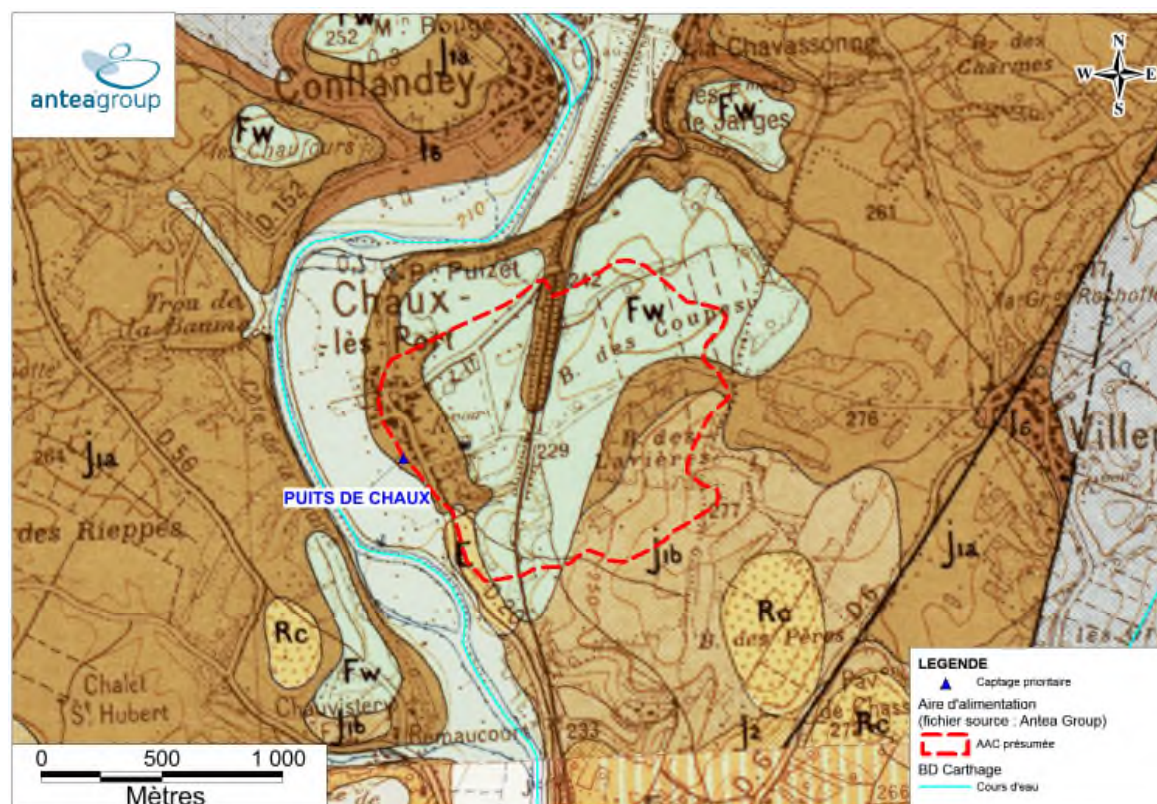


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE7016
Code BSS : 04098X0025/S1
Commune / Code INSEE :
CHAUX LES PORTS / 70146
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC présumée : 171,5 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 213 à 277 m $\approx$ 245 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 29/03/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : 10 à 15 ans
Date : 12/09/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue dans l'AAC
Possibilité de stockage de nitrates dans l'AAC : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Pas de rapport disponible, AAC non réalisée. Les données de qualité des eaux sont tirées d'ADES

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits de Chaux est situé sur la rive gauche de la Saône en bordure Sud-ouest du village de Chaux Les Ports. Les alluvions récentes recouvrent les formations calcaires au niveau de la plaine de la Saône, tandis que la terrasse alluviale ancienne, située une vingtaine de mètres au-dessus de la plaine actuelle recouvrent localement les massifs calcaires. L'ouvrage traverse les formations calcaires karstiques du Bajocien Inférieur sur 7,5 m. L'aquifère est limité par un substratum marneux du Toarcien et est localement coiffé d'une couverture peu perméable (alluvions anciennes argileuses). La recharge du système aquifère se fait via l'infiltration des eaux météoriques au travers des affleurements calcaires mais aussi potentiellement par des échanges avec le niveau inférieur sableux de la terrasse alluviale ancienne. Le système karstique alimente la nappe alluviale de la Saône. L'écoulement se fait vraisemblablement selon une direction majoritaire Est-Ouest avec des vitesses de circulation de l'ordre 30 à 50 m/h dans les calcaires et de l'ordre de 7 à 10 m/h dans les alluvions anciennes.

L'aspect karstique et la faible épaisseur des sols confèrent à l'aquifère une faible inertie et donc une certaine vulnérabilité. Les teneurs en produits phytosanitaires oscillent en dessous des limites de qualité. Néanmoins, le principal problème de qualité des eaux lié à la pression agricole correspond aux teneurs en nitrates oscillantes aux alentours des 50 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

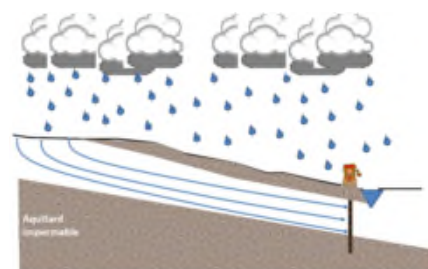
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

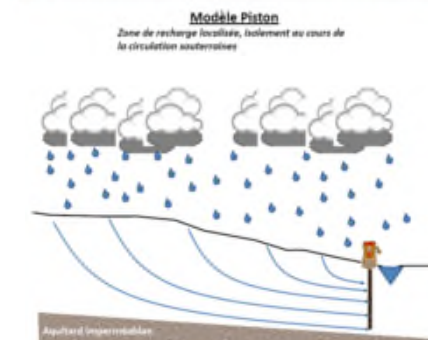
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

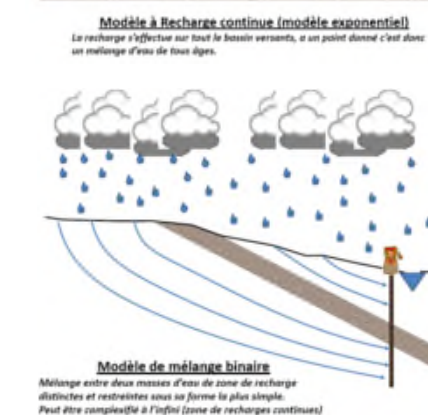
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

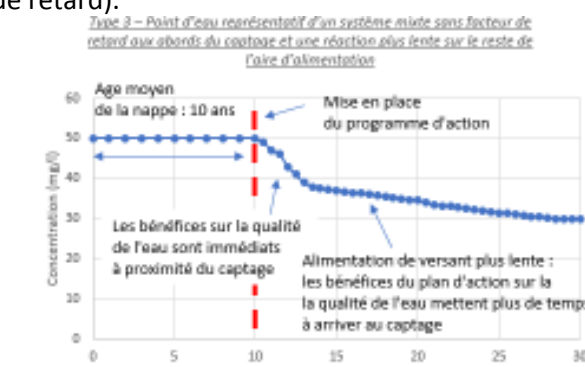
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



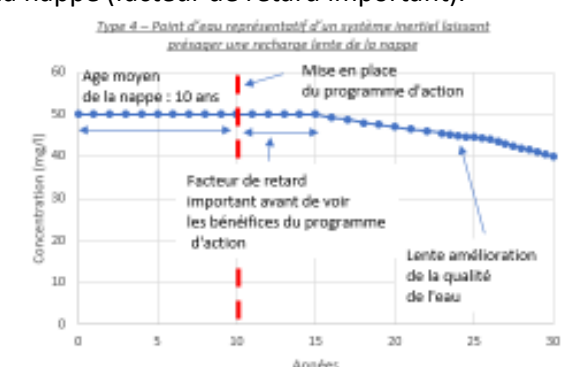
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

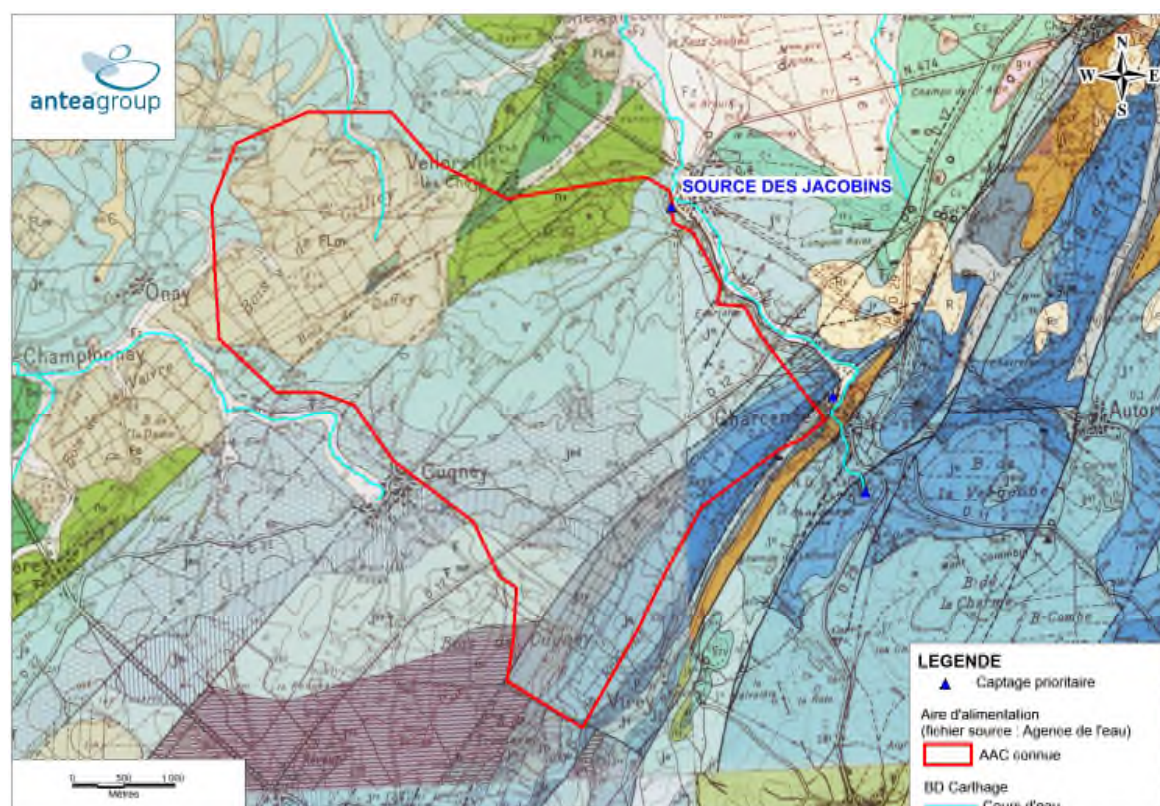


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr220
Code BSS : 04725X0008/S
Commune / Code INSEE : CHOYE / 70152
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 1 827 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique entre Saône et Ognon
Code Entité V2 : 97A
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 220 à 330 m $\approx$ 275 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 20/03/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : ME

Age moyen : 10 à 15 ans

Date : 06/07/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : < 10 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Syndicat Intercommunal des eaux de Choye. Captage de la source des Jacobins. Pièce 1 : Délimitation du bassin d'alimentation de la source captée ; et Pièce 3 : Synthèse des pollutions agricoles diffuses de la source captée des Jacobins. BE Caille 2008.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source des Jacobins émerge des calcaires du Portlandien sur le versant Sud de la vallée de la Colombine. L'arrivée d'eau est vaclusienne. Le bassin d'alimentation est très majoritairement constitué par les calcaires du jurassique supérieur partiellement recouvert de limons de plateau. Des traçages ont mis en évidence des vitesses de transfert de l'ordre de 10 m/h. Une campagne de datation des eaux a été réalisée le 01 juillet 2011 par la méthode CFC/SF6 qui a permis d'estimer que les eaux captées avaient moins de 5 ans (modèle de recharge de l'aquifère de type exponentiel).

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud-ouest vers le nord-est. La nappe est alimentée par infiltration des précipitations. Des nitrates sont rencontrés dans les eaux de la source allant de 8 à 83 mg/l. Des pesticides ont été rencontrés à l'état de traces.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

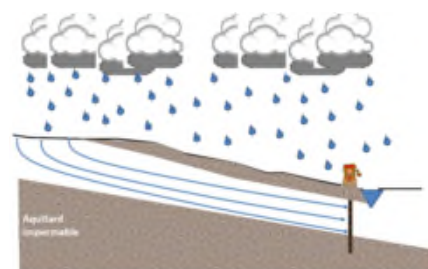
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

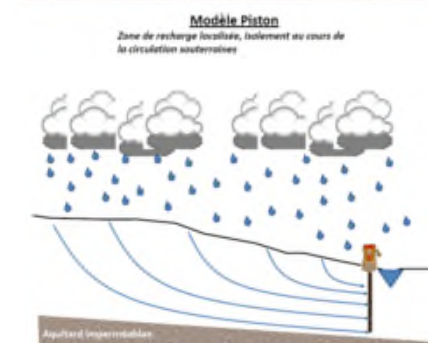
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

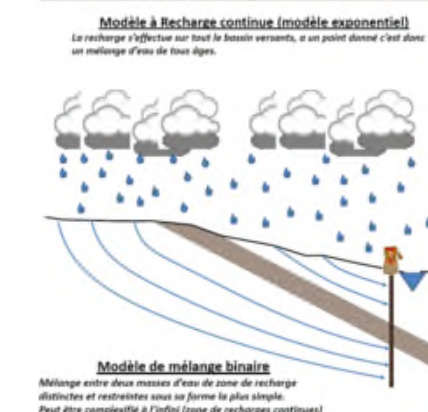
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



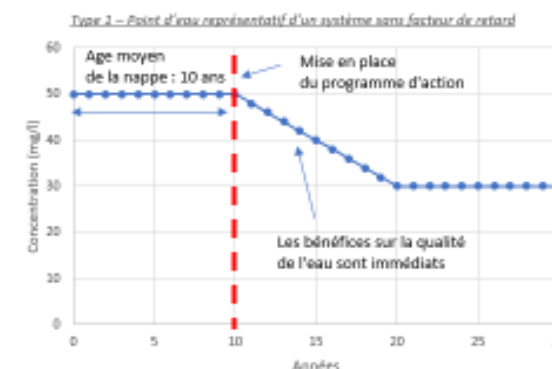
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

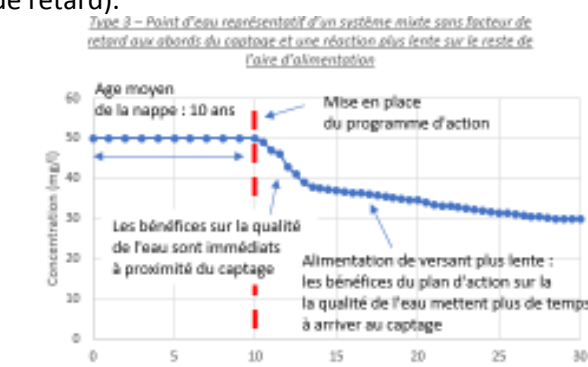
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



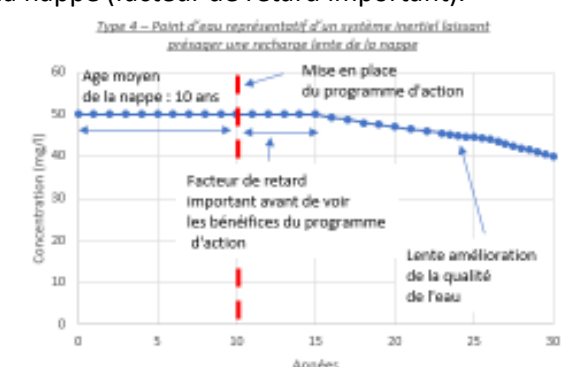
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

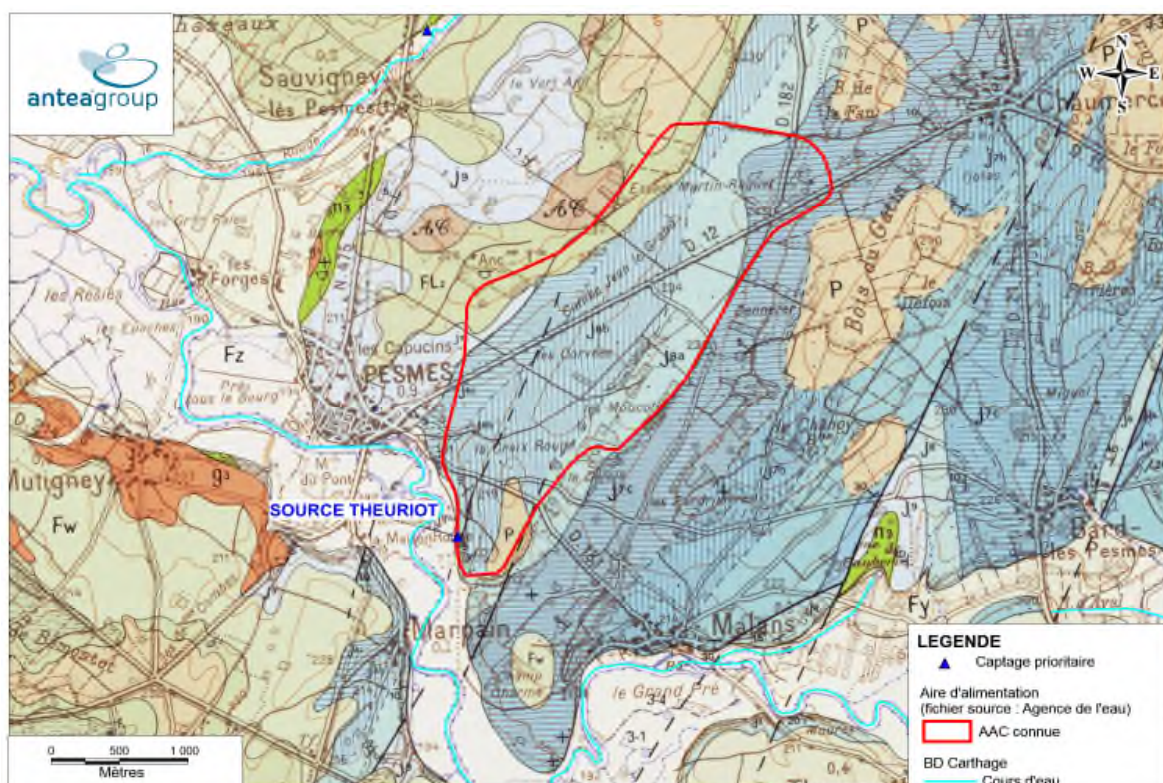


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr221
Code BSS : 05012X0017/S
Commune / Code INSEE : PESMES / 70408
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 435 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique entre Saône et Ognon
Code Entité V2 : 97A
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 222 m NGF
Température de recharge : 12°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 08/03/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 05/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité, Puits du Pâtis, établi par HYDRIAD, CAILLE et Idées EAUX en Avril 2012
*Diagnostic territorial des pressions agricoles sur le bassin d'alimentation du Puits du Pâtis à Fedry, établi par la Chambre d'Agriculture des Hautes Saône en Mars 2012

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

L'alimentation en eau potable de la commune de Pesmes est assurée par deux ouvrages, le captage de la source de Theuriot et un puits localisé dans la nappe alluviale de l'Ognon. Située en rive droite de l'Ognon, la source de Theuriot sourd au sein de la combe du même nom, probablement au niveau du contact entre le substratum liasique imperméable et les calcaires karstiques du Jurassique moyen (Kimméridgien moyen). Le système aquifère est drainé au sud par l'Ognon.

D'après les résultats des traçages réalisés en Octobre 2010, les vitesses de transfert au sein de ce système aquifère karstique seraient comprises entre 20 et 25 m/h.

La nature karstique de l'aquifère lui confère naturellement un fort degré de vulnérabilité. Actuellement cela se traduit par des concentrations en nitrates et produits phytosanitaires (pesticides) qui fluctuent aux environs des seuils limites.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

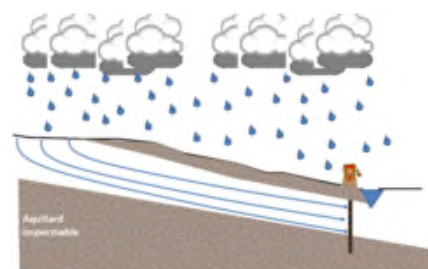
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

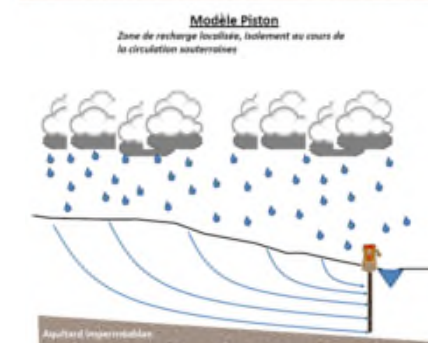
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

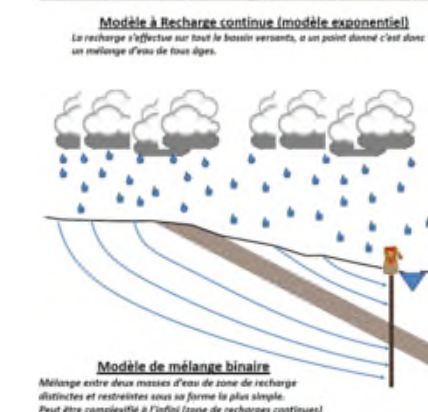
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



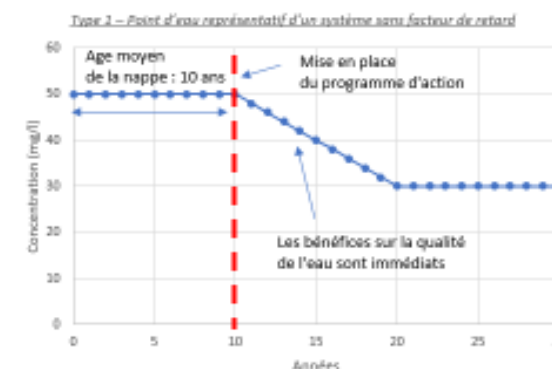
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

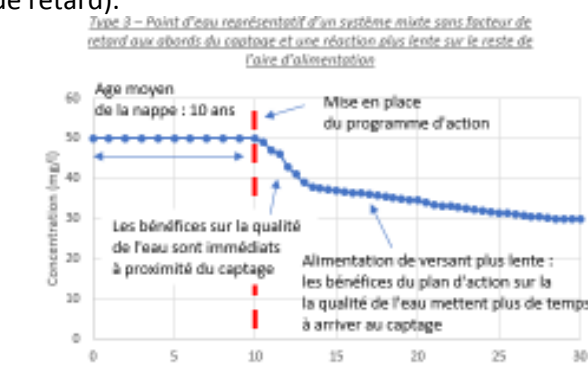
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



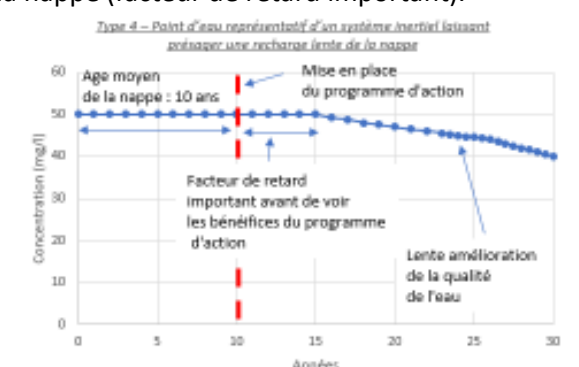
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

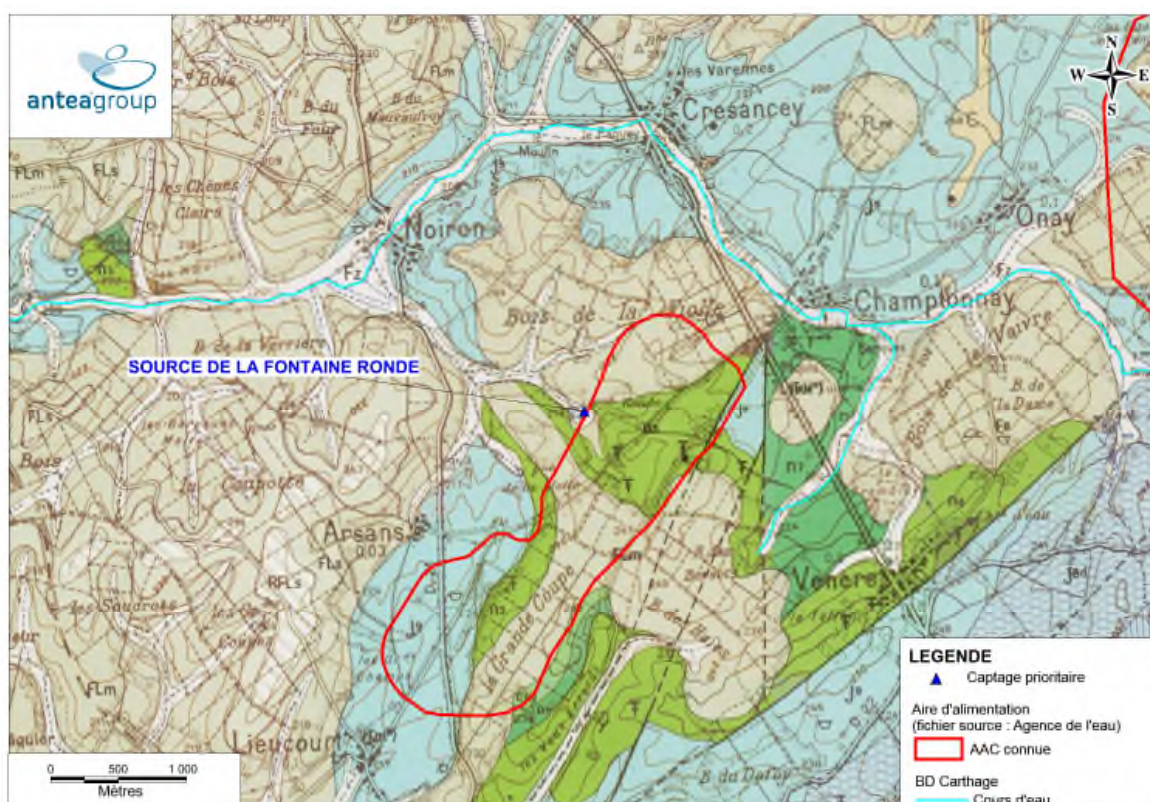


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr222
Code BSS : 04717X0002/S
Commune / Code INSEE : CHAMPTONNAY / 70124
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 303 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 215 à 255 m $\approx$ 235 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 11,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 08/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 15 à 20 ans
Date : 05/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, de 0 à 40 m dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Syndicat Intercommunal des eaux de Fontaine Ronde. Pièce 1 : Délimitation de l'aire d'alimentation de la source captée. BE Caille 2010.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de la Fontaine Ronde captée émerge en bordure du fossé d'effondrement de la Saône, en avant des premières failles des Monts de Gy. La source est située au centre d'un vaste plateau constitué de calcaires à tubulures du Portlandien (Jurassique supérieur). En se rapprochant des Monts Gy, les calcaires forment une légère dépression synclinale où les terrains crétacés apparaissent en recouvrement du Portlandien. Cette formation aquifère, puissante de quelques mètres au droit du captage, est essentiellement composée de calcaires bioclastiques et marno-calcaires. Sa partie basale, imperméable, est composée de marnes de l'Hauterivien.

Malgré les recouvrements limoneux et l'absence par endroits d'une morphologie karstique de surface, les circulations d'eau dans les calcaires du Portlandien sont bien organisées en systèmes karstiques. Toutefois la partie superficielle fossile du karst serait partiellement colmatée. Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud-ouest vers le nord-est. Des traçages ont mis en évidence des vitesses de circulations comprises entre 110 et 120 m/h. Des pesticides ont été rencontrés : l'atrazine (interdit depuis 2003) et le Métalochlore.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

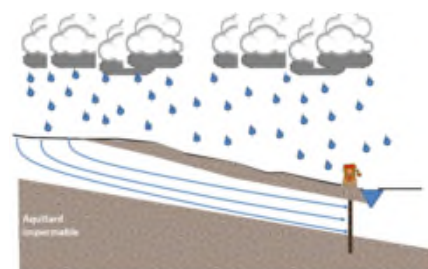
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

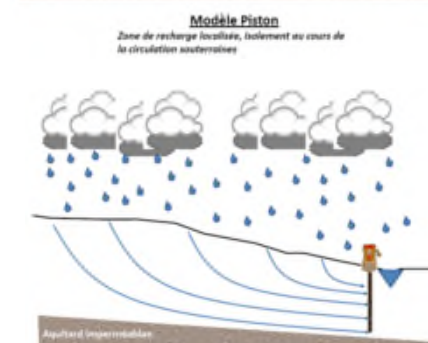
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

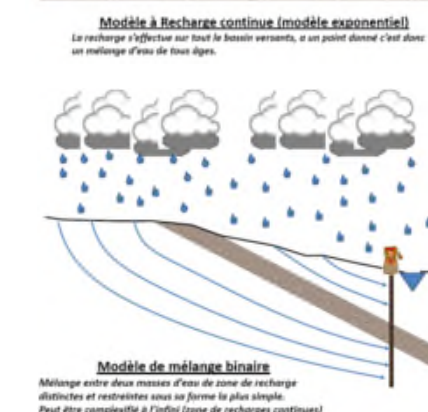
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

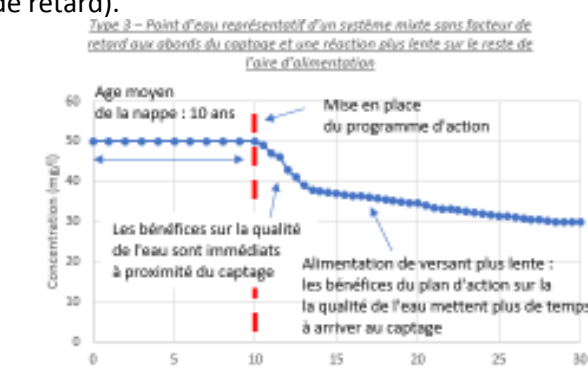
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



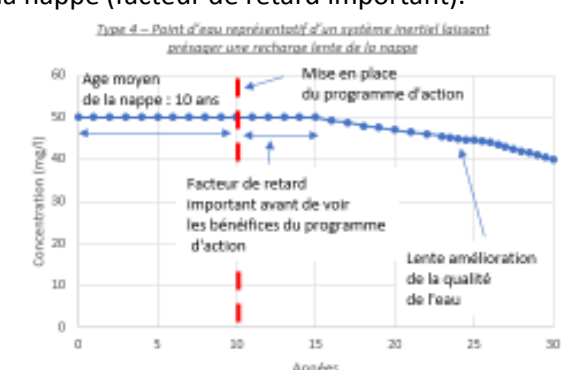
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

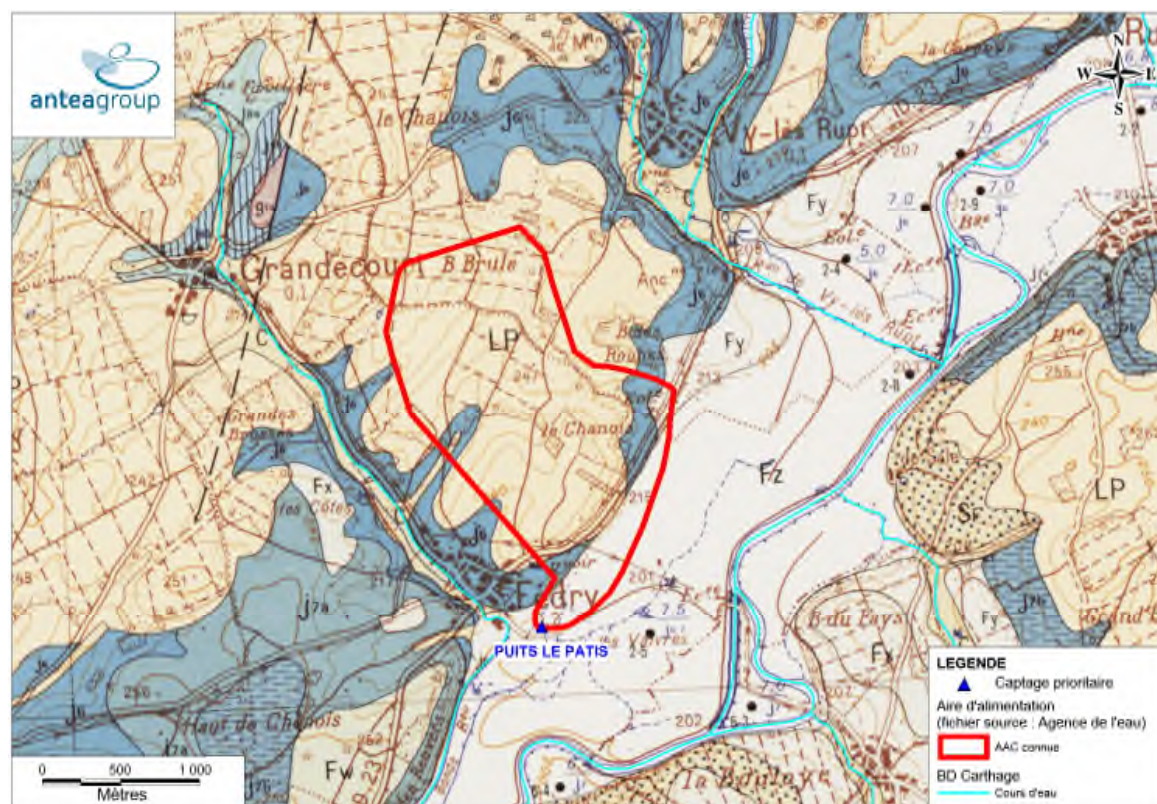


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr224
Code BSS : 04412X0010/P
Commune / Code INSEE : FEDRY / 70230
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 221 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Saône, de la confluence de l'Amance à la confluence avec l'Ognon et Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 19A et 97E
Code Masse d'eau : FRDG344
Type : Alluvions récentes + Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 201 à 251 m $\approx$ 225 m NGF
Température de recharge : 11°C

Modèle choisi : Exponentiel

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 21/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 15 à 20 ans
Date : 18/07/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité, Puits du Pâtis, établi par HYDRIAD, CAILLE et Idées EAUX en Avril 2012
*Diagnostic territorial des pressions agricoles sur le bassin d'alimentation du Puits du Pâtis à Fedry, établi par la Chambre d'Agriculture des Hautes Saône en Mars 2012

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits du Pâtis est implanté au sein de la nappe alluviale de la Saône. La couverture alluvionnaire coiffe les formations karstiques calcaires du Rauracien, qui affleurent à 200 m au nord du captage. Le substratum du système aquifère est constitué par des marnes oxfordiennes du Jurassique supérieur. En période de hautes eaux, l'alimentation du captage se fait en totalité via les calcaires du Rauracien et l'infiltration des eaux des pluies, l'écoulement se faisant du NNW vers le SSE. En revanche en période de basses eaux, un dôme piézométrique a été mis en évidence par une étude précédente. L'eau proviendrait majoritairement des apports des reliefs calcaires du Rauracien mais aussi de la petite zone de nappe alluviale piégée entre les versants calcaires et le dôme. L'écoulement s'effectuerait selon la même direction qu'en période de hautes eaux.

Les pompages d'essai ont permis d'estimer les vitesses de circulation à 0,7 m/h dans la nappe alluviale et les traçages des vitesses de 40 m/h dans les calcaires sous-jacents.

De part la nature karstique des reliefs calcaires (faible inertie), le bassin d'alimentation est soumis à une forte vulnérabilité qui affecte la qualité de l'eau du puits. Les concentrations détectées en Atrazine et Atrazine-déséthyl dépassent souvent la limite de qualité (0,1 µg/l) alors que les concentrations moyennes en nitrates oscillent juste en dessous de la limite de potabilité (37 mg/l).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

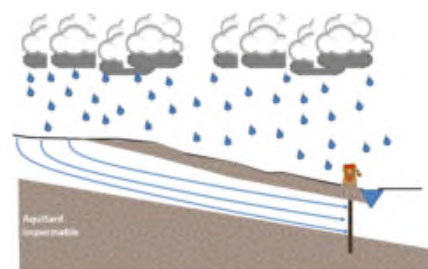
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

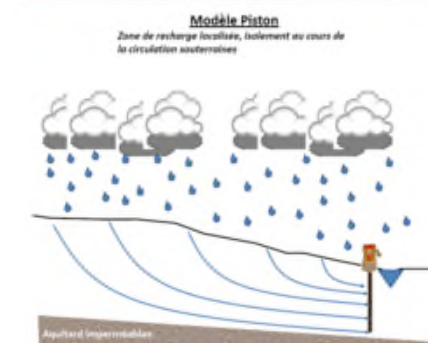
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

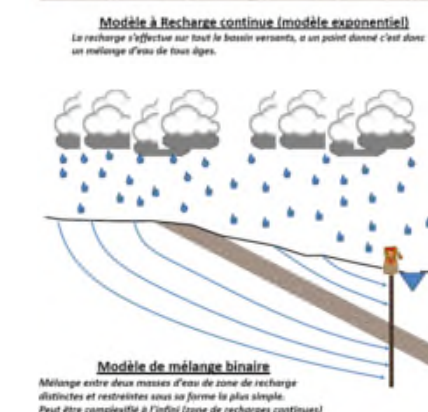
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

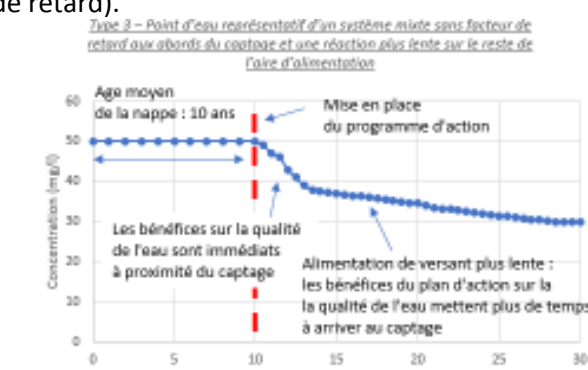
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



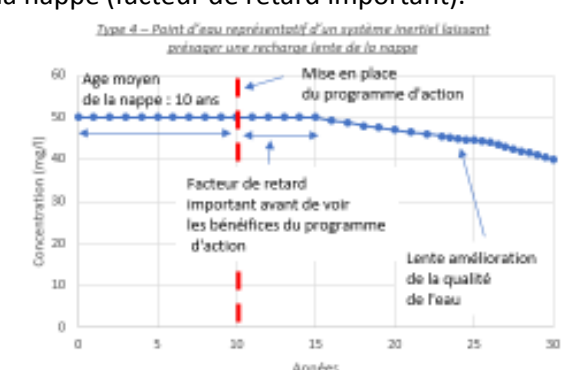
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

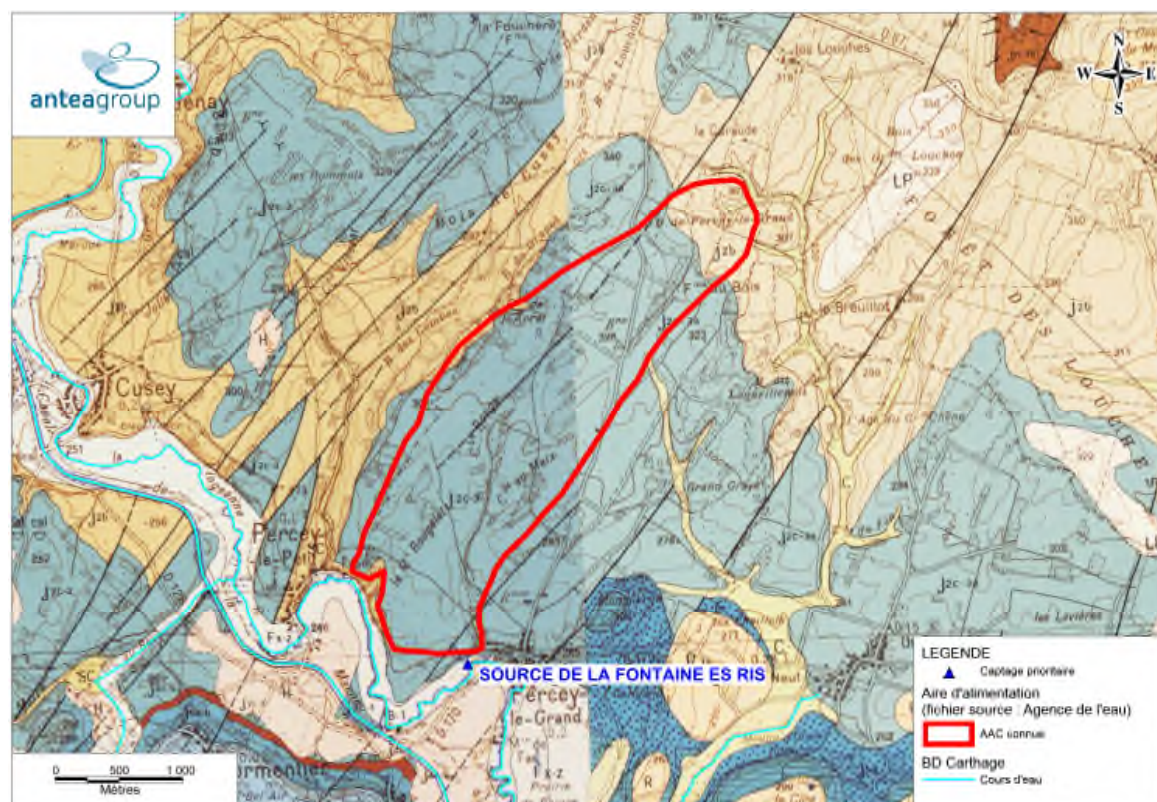


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr225
Code BSS : 04394X1001/S
Commune / Code INSEE : Percey Le Grand / 70600
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 520 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 250 à 328 m $\approx$ 289 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 27/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 10/07/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne/ non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité, Fontaine Es Ritz rédigé en Novembre 2011 par : Idées Eaux - BE Caille - HYDRIAD

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Localisée au sein de la vallée de la Vingeanne, qui entaille le plateau calcaire de Champlitte, Percey le Grand est alimentée par l'une des sources de débordement de celui-ci, la Fontaine Es Ritz. Constitué par une succession de différents dépôts calcaires, environ 120 m d'épaisseur au maximum, ce système karstique repose sur un substratum imperméable formé par des marnes vésuliennes dont l'épaisseur varie entre 20 et 25 m. La source de la Fontaine Es Ritz sourd des calcaires du Bathonien du Jurassique moyen au droit du toit du complexe alluvial de la Vingeanne (très argileux). L'écoulement se fait du Nord vers le Sud avec des vitesses de circulation variant entre 50 et 150 m/h.

L'aquifère dont l'épaisseur a été estimée à 100 m, d'après une précédente étude, possède une forte inertie (importants phénomènes de rémanences).

L'aquifère est très vulnérable vis-à-vis de pollutions diffuses. Les teneurs en nitrates fluctuent entre 40 et 50 mg/l avec des pics supérieurs à la limite de qualité (50 mg/l) avant 2008.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

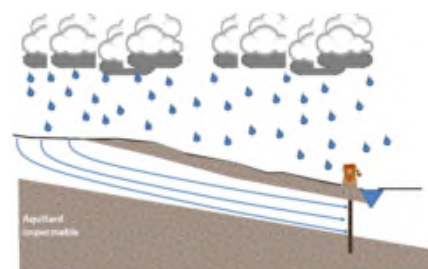
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

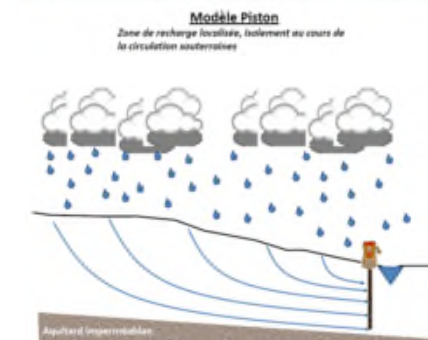
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

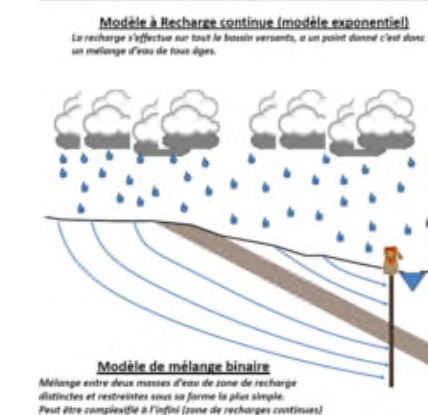
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



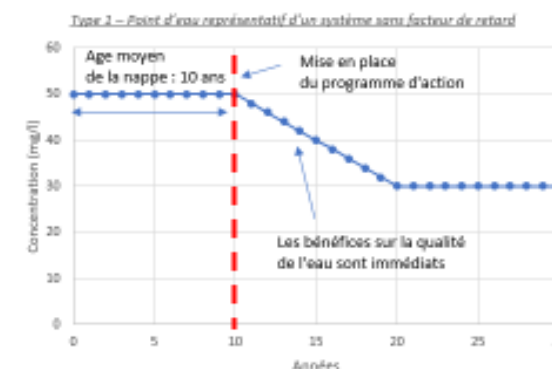
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

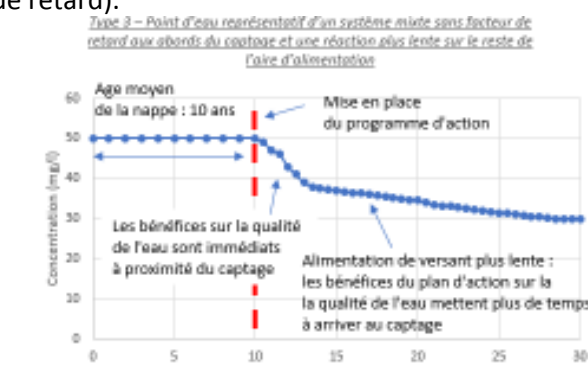
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



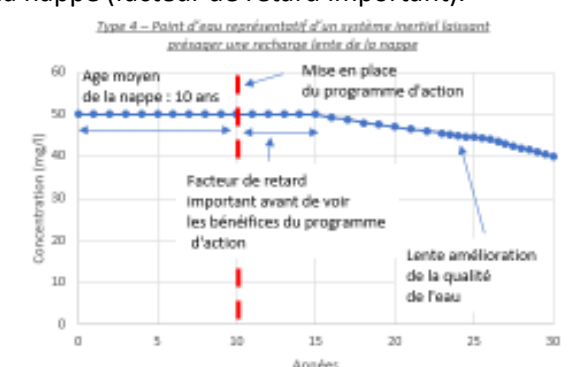
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

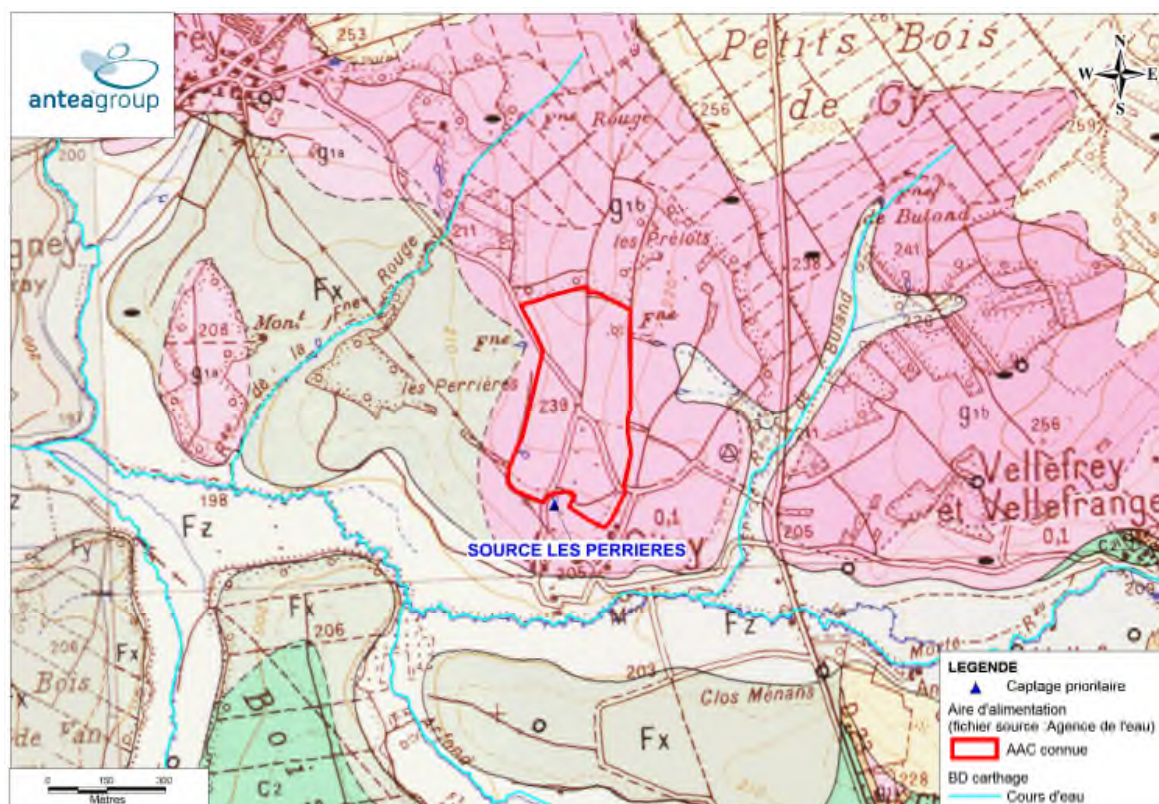


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr226
Code BSS : 04721X0006/S
Commune / Code INSEE : CITEY / 70156
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 62 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Formations variées du Crétacé et Tertiaire du fossé de Gy
Code entité V2 : 97D
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : $\approx$ 220 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 29/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 10 à 15 ans

Date : 13/09/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : Moyenne / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*AVIS d'HYDROGÉOLOGUE AGREE relatif à la Définition des Périmètres de Protection du Captage de la source « des Perrières » à CITEY. Les données qualité sont tirées d'ADES

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La commune de CITEY est implantée dans la plaine de la Saône où les lithologies tertiaires sont coiffées par des dépôts récents. La source des Perrières sourd des bancs calcaires de l'Oligocène qui font partie d'un imposant complexe lacustre. D'une puissance de 30 à 50 m, cet ensemble est composé d'argiles vertes renfermant des petits lits de calcaires et des silex plats. La recharge du système aquifère s'effectue via l'infiltration des eaux météoriques au travers des formations lacustres argileuses qui confèrent à ce complexe une certaine inertie.

La teneur en nitrate est de l'ordre de 33,4 mg/l à 53 mg/l. Le seuil de limite de qualité, étant fixé à 50 mg/l, est dépassé fréquemment. Le deuxième facteur qui dégrade la qualité des eaux de la source est lié à une contamination continue en produits phytosanitaires (2,4-D, Atrazine et ses métabolites, Bentazone, Chlortoluron, Métolachlor ESA). Les limites de qualité des eaux sont dépassées de manières très fréquentes voire continues pour certains pesticides comme par exemple l'Atrazine.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

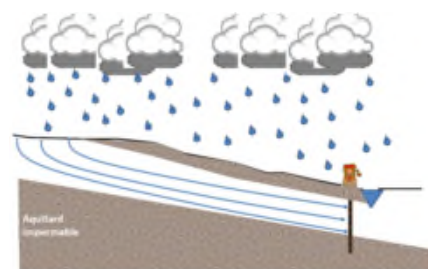
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

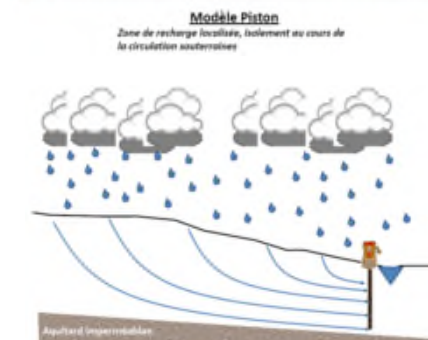
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

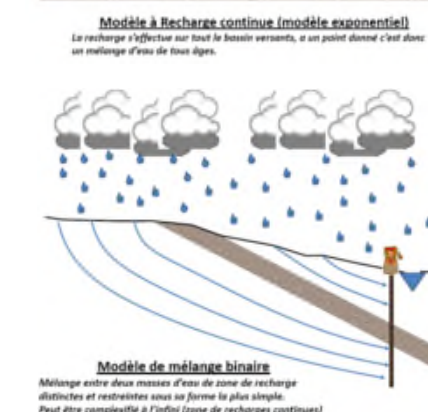
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



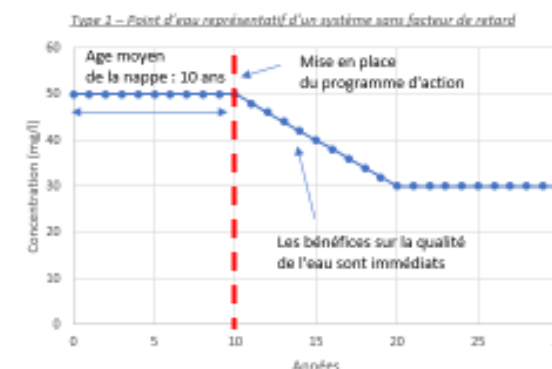
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

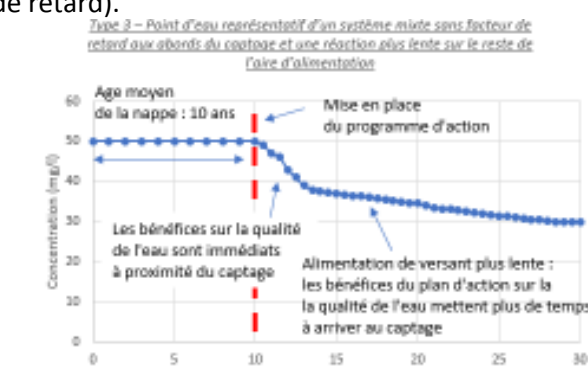
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



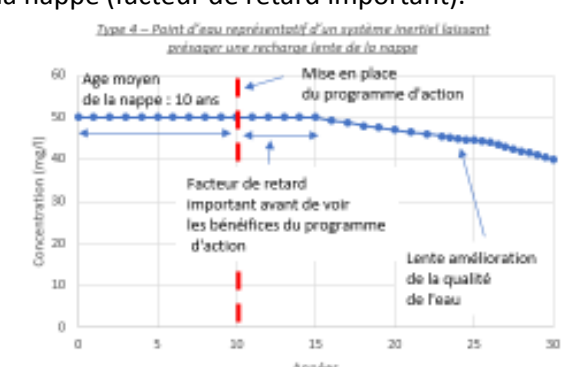
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

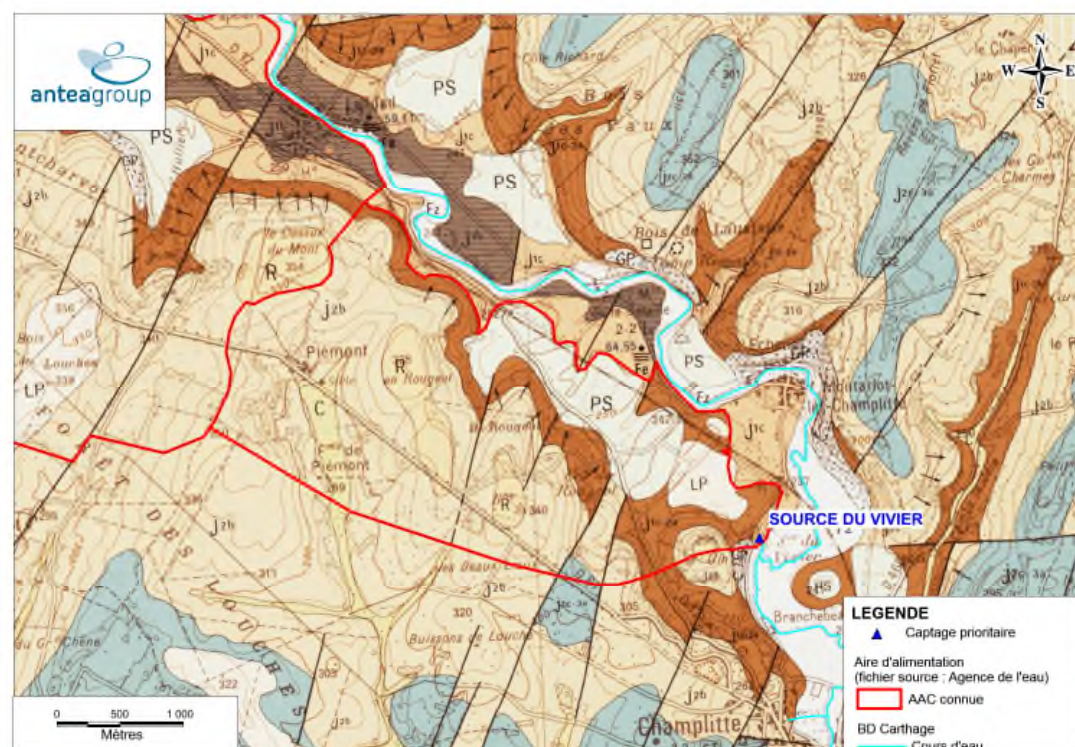


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr557
Code BSS : 04402X0005/S
Commune / Code INSEE : CHAMPLITTE / 70122
HAUTE SAONE (70)
Sensibilité du captage : pesticides
Surface de l'AAC : 2942 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 229 à 350 m $\approx$ 290 m NGF
Température de recharge : 11°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 07/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 04/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue dans l'AAC, nulle à l'émergence
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité rédigé en Décembre 2011 par : Idées Eaux - BE Caille – HYDRIAD

*Sources captées de la Papeterie et du Vivier – Etude de l'aire d'alimentation des captages- compléments d'étude mars 2015 – Cabinet Réilé

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source du Vivier est l'émergence du système karstique binaire des calcaires bathoniens et bajociens. L'aquifère est constitué de deux couches séparées par un niveau marneux d'une quinzaine de mètres. Du fait de la fracturation et des basculements des panneaux calcaires, les deux couches aquifères sont fréquemment en contact. La source est située juste au mur des marnes vésuliennes ce qui lui permet de drainer essentiellement les calcaires du bathonien et du bajocien terminal. La circulation dans le Bathonien est de type Jurassien (circulation rapide en zone non saturée). La circulation dans le Bajocien correspond à des circulations lentes, en zone noyée. Les formations alluviales fines de la plaine du Salon, les argiles résiduelles de décalcification et les colluvions limono-argileux des vallées sèches constituent localement une couverture peu perméable pour l'aquifère.

Les écoulements sont globalement orientés de l'Ouest vers l'Est tel que montré par un traçage réalisé sur la source. La vitesse apparente du traceur est de 170 m/h. La source est principalement alimentée par la recharge prenant place sur le plateau où affleure le Bathonien en rive droite du Salon entre Leffond et la source, et par ruissellement des eaux de pluie sur les marnes vésuliennes qui constituent en partie le fond de la vallée du Salon.

L'activité agricole a un impact modéré sur cet ouvrage avec des teneurs en nitrates de 30 à 40 mg/l et des traces de pesticides.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

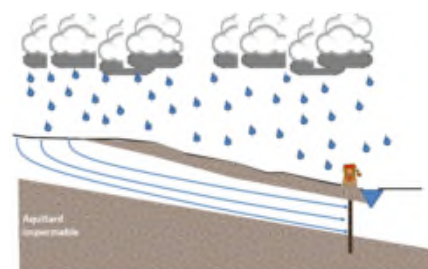
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

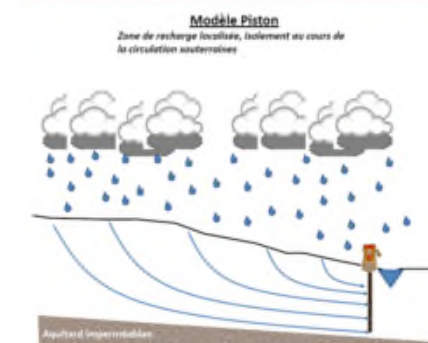
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

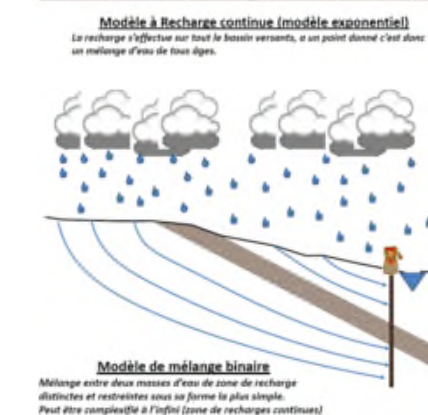
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

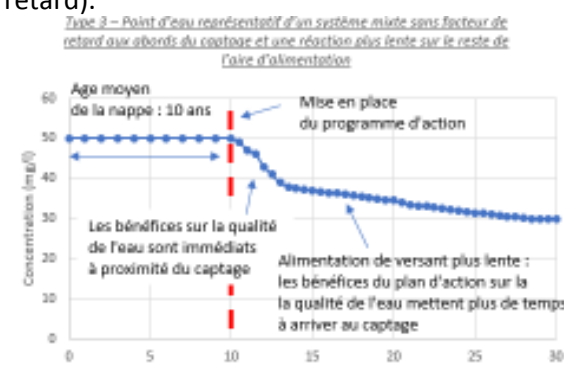
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



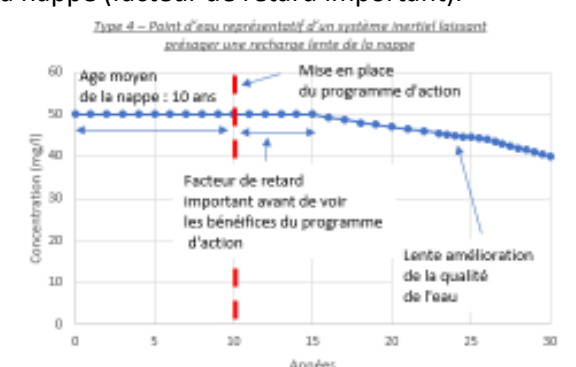
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.

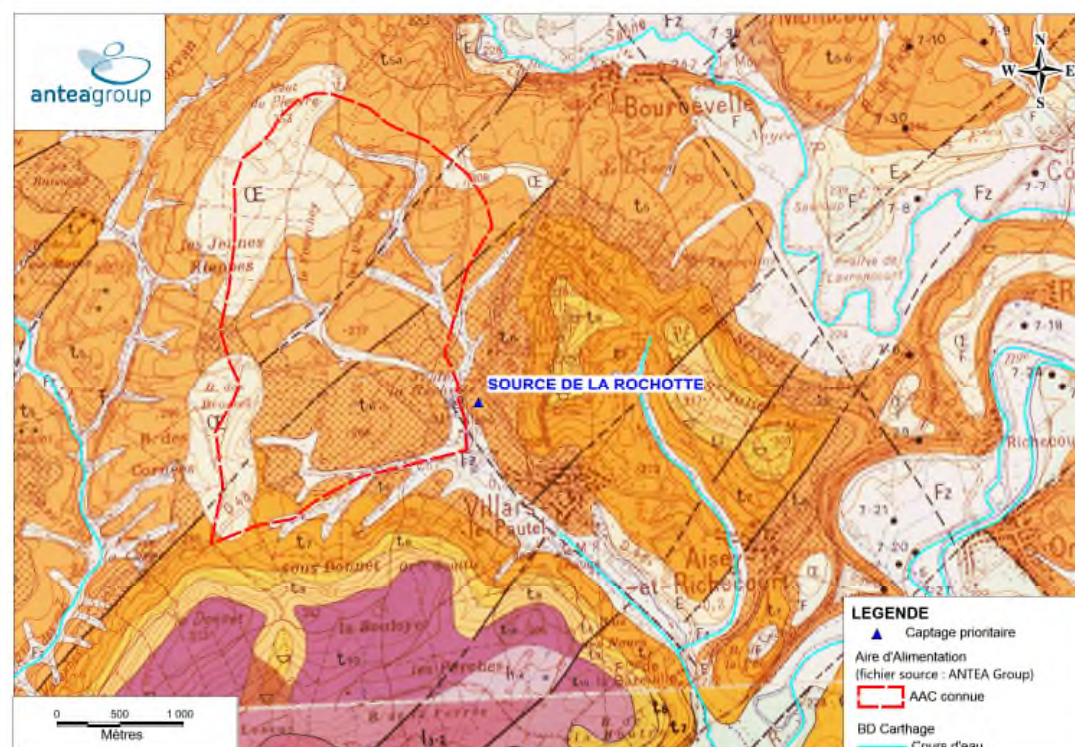


Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE

Gr558 – SOURCE DE LA ROCHOTTE (70)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr558
Code BSS : 03746X0003/S
Commune / Code INSEE :
VILLARS LE PAUTEL / 70554
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 543 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Formations variées du Muschelkalk supérieur et Lettenkohle Nord Franche-Comté
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 234 à 353 m $\approx$ 290 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10.5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 22/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

Date : 19/07/17

Degré de confiance : Non exploitable

Régime de nappe : BE

Age moyen :

Temps de résidence des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Environ 4 m au captage

Possibilité de stockage des nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude BAC Source de la Rochotte, BE CAILLE, Avril 2015

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le captage de la source de la Rochotte est constitué d'un puits implanté dans un petit vallon dédié principalement à l'agriculture et à l'élevage. La source de Rochotte émerge dans les dolomies de la Lettenkhohle qui domine l'épaisse série des calcaires et dolomies du Muschelkalk. Ces formations sont karstifiées et les eaux circulent au sein de ces formations dans un réseau karstique bien développé. La morphologie karstique se signale par la présence de dolines, d'effondrements, de pertes et de sources assez nombreuses. Le bassin d'alimentation a été déterminé à partir de 6 traçages avec des vitesses de transit compris entre 30 et 70 m/h. L'aquifère karstique est alimenté par les précipitations.

Les teneurs en nitrates sont en moyenne proches de 30 mg/l avec des pics pouvant atteindre ponctuellement 40 à 50 mg/l. Les pesticides sont détectés à l'état de traces.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

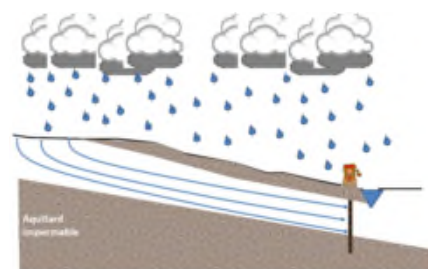
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

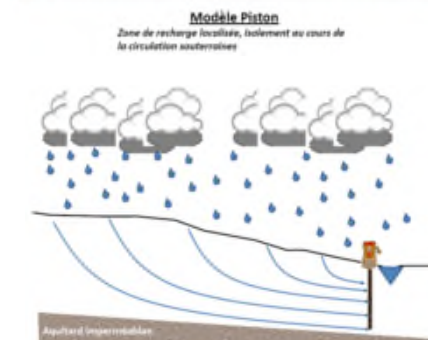
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

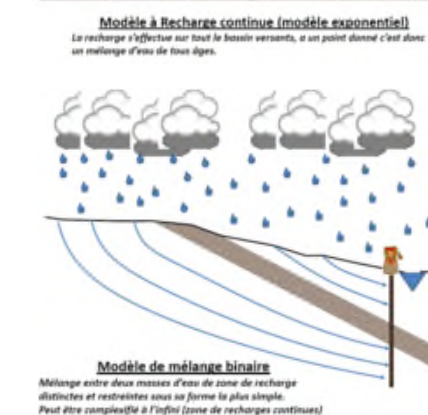
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

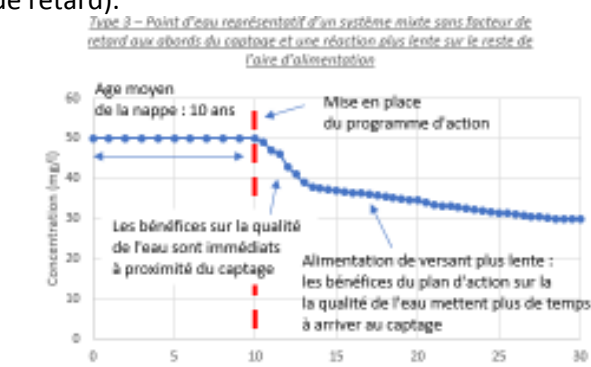
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



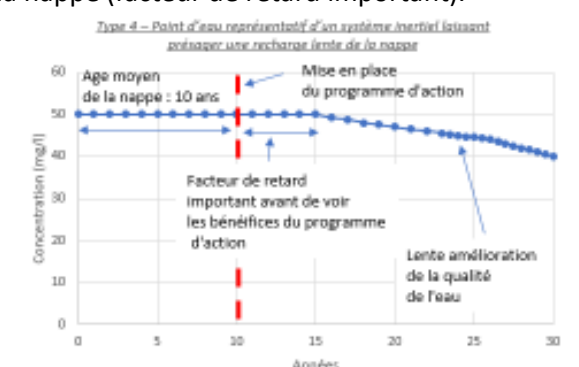
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

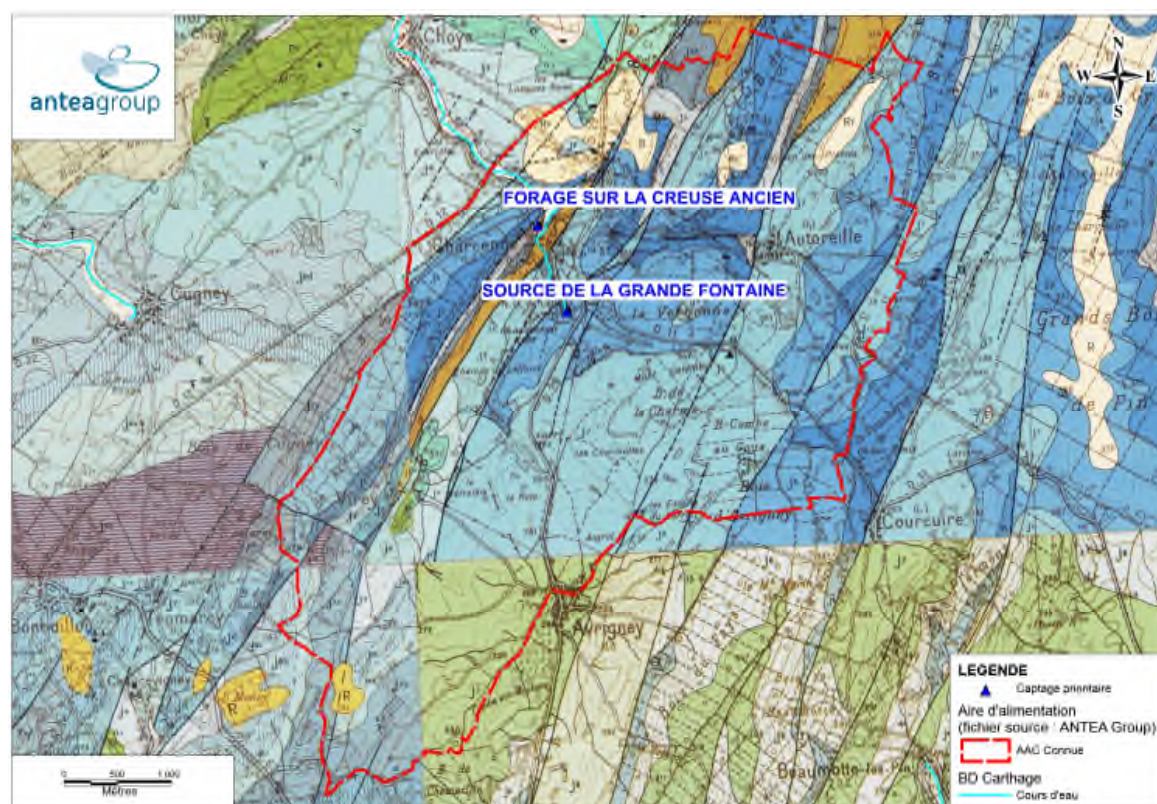


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr559
Code BSS : 04725X0003/S
Commune / Code INSEE : CHARCENNE / 70130
HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 3 202 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique entre Saône et Ognon
Code Entité V2 : 97A
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 217 à 370 m $\approx$ 293,5 m NGF
Température de recharge : 11°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 23/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 04/07/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Inconnue
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etat qualitatif des ressources en eau, Etude de la vulnérabilité du bassin d'alimentation des captages par la méthode RISKE réalisé par le cabinet Reilé en Septembre 2014 *Plan d'action pollution diffuse, Captages prioritaires SDAGE source de la Grande Fontaine et forage sur la Creuse rédigé par la chambre d'agriculture d'Haute-Saône en Septembre 2015

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La commune de Charcenne est située sur les premiers contreforts d'un imposant massif calcaire du Jurassique traversé par une multitude de failles qui ont façonné la morphologie actuelle du paysage local. Au Sud-Est du village, une faille normale a mis en contact les calcaires aquifères du Séquanien avec le substratum marno-calcaires de l'Argovien. La source de la Grande fontaine correspond à une source de déversement de l'aquifère karstique du Séquanien. Elle donne naissance au ruisseau de la Colombine. L'alimentation de ce système se fait grâce à l'infiltration des eaux météoritiques sur le bassin versant et par l'intermédiaire d'échanges avec le niveau aquifère du Rauracien. Les résultats des traçages réalisés lors de précédentes campagnes ont permis de mettre en évidence des vitesses de circulations de l'ordre de 70 à 85 m/h.

De part sa nature karstique et de la faible couverture imperméable, l'aquifère possède une faible inertie et est donc soumis à une vulnérabilité importante. Cela s'est traduit par des pollutions en atrazines et ses métabolites, dont les teneurs ont parfois oscillé au-dessus de la limite de qualité fixée à 0,1 µg/l. Actuellement, les concentrations de ces molécules diminuent. Les teneurs en nitrates varient aux alentours des 34 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

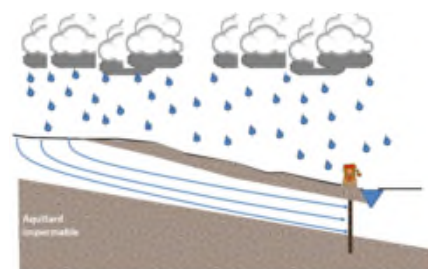
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

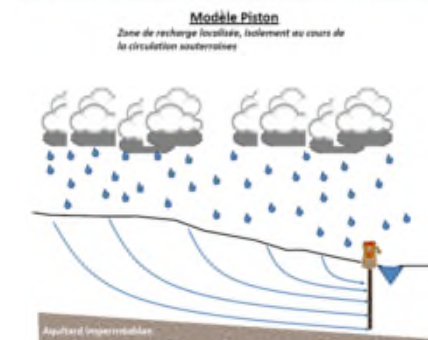
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

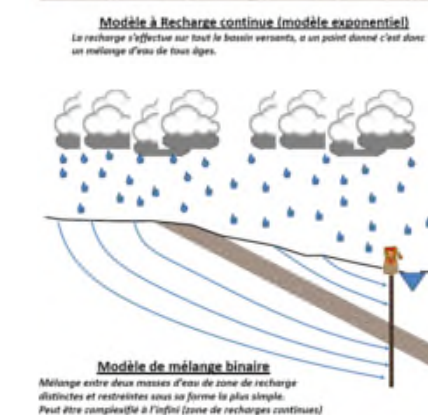
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



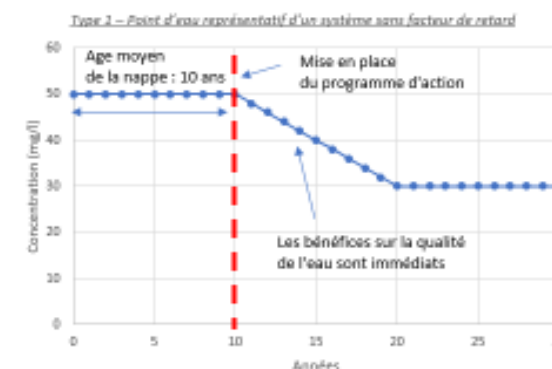
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

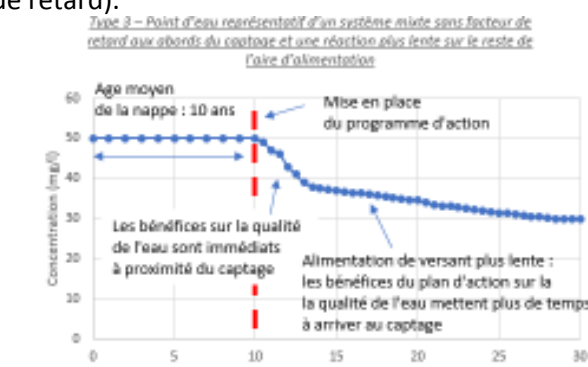
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



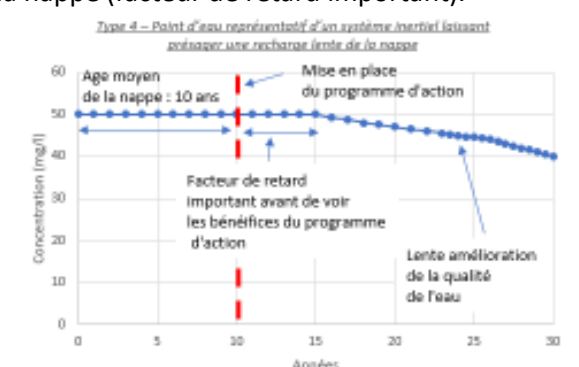
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.

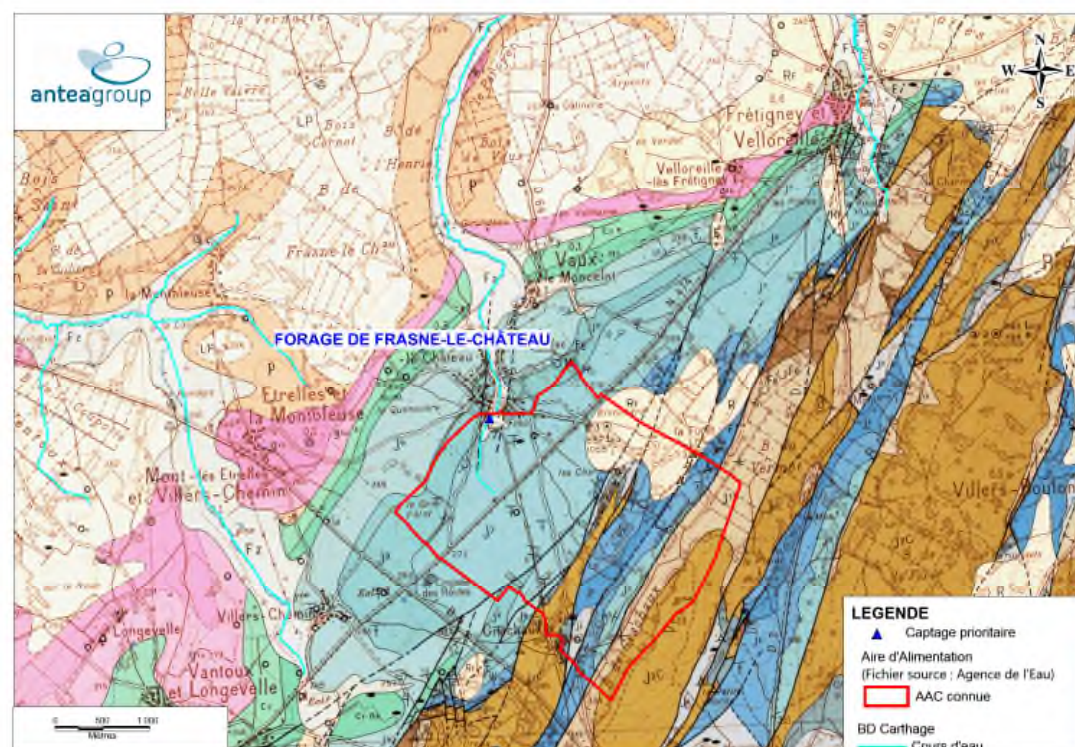


Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE

gr560 – FORAGE DE FRASNE LE CHATEAU (70)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr560
Code BSS : 04722X0024/f
Commune / Code INSEE :
FRASNE LE CHATEAU / 70253
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 675 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique entre Saône et Ognon
Code Entité V2 : 97A
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 246 à 433 m $\approx$ 340 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 12°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 27/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 31/07/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : BE

Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1,85 m au forage

Possibilité de stockage des nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation de l'aire d'alimentation du captage d'eau potable du Frasne-le-Château
– BE CAILLE, 2000

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le forage de Frasne-le-Château exploite les eaux contenues dans les calcaires fracturés du Séquanien (Kimméridgien). Frasne-le-Château est situé dans la zone géographique de la plaine de la Saône, les couches géologiques, calcaires et marnes présentent un pendage faible vers le nord-ouest. Le forage se trouve dans la structure de plaine au cœur d'un bombement dans les couches du jurassique supérieur. La délimitation de l'AAC est déduite de traçages qui ont montré que le karst était bien développé avec des vitesses d'écoulement très rapides (0,7 à 2,2 km/jour).

Les teneurs en nitrates dans le forage sont assez constantes et oscillent entre 36 et 40 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

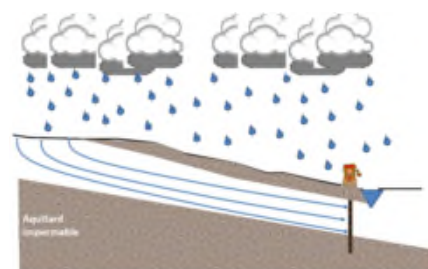
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

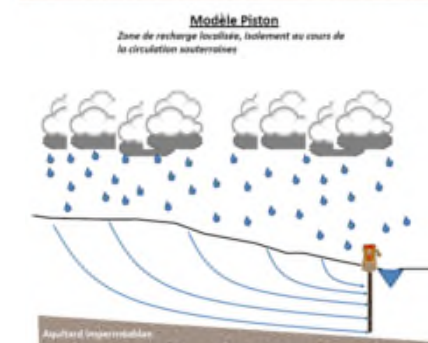
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

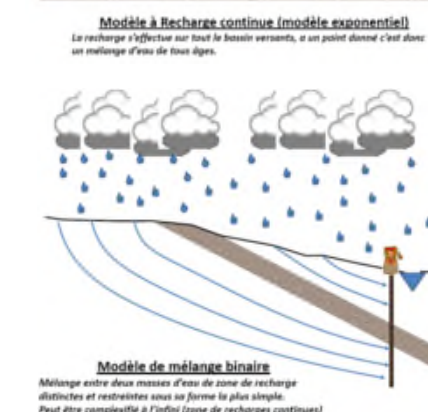
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



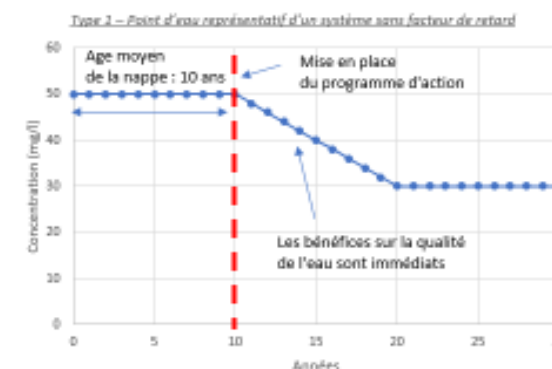
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

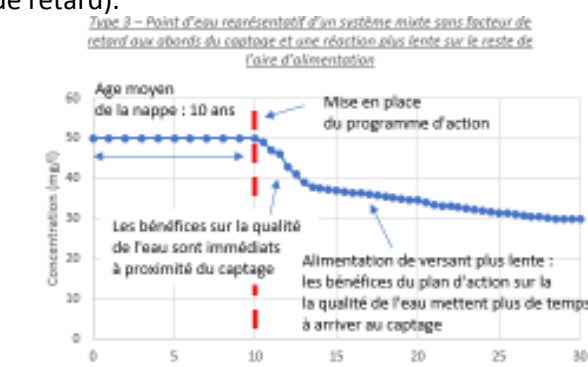
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



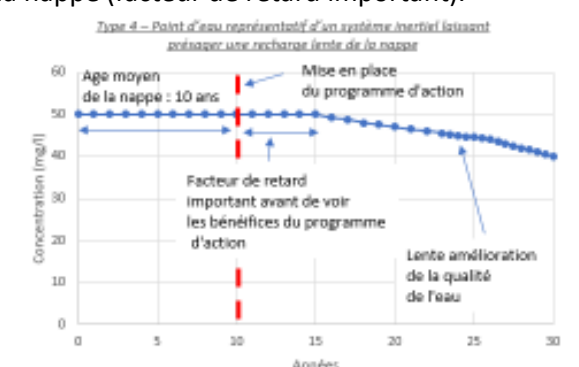
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

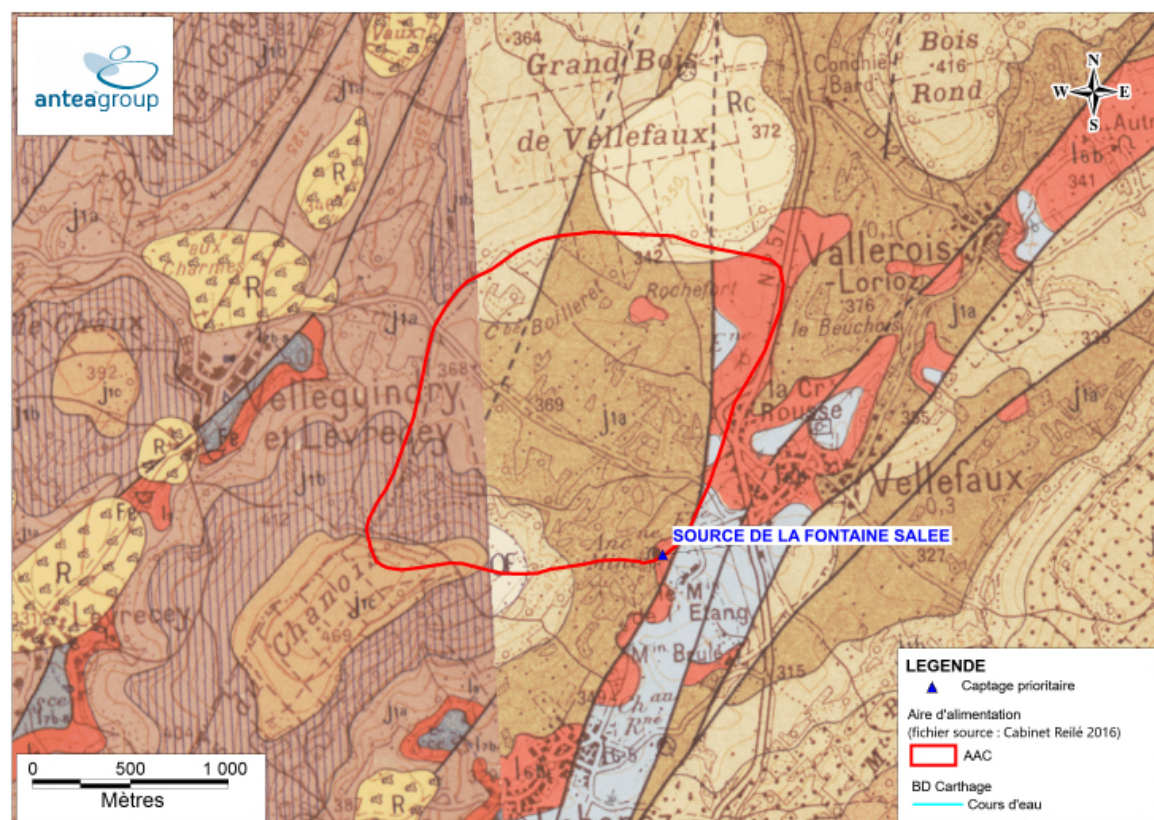


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr561
Code BSS : 04425X0013/S
Commune / Code INSEE : VELLEFAUX / 70532
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 270 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique entre Saône et Ognon
Code Entité V2 : 97A
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : aquifères multicouches
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 317 à 470 m $\approx$ 390 m NGF
Température de recharge : 11,5°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 21/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : < 10 ans
Date : 18/17/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Etudes préalables aux périmètres de protection (2004, 2005 et 2009 Cabinet Reillé), rapport d'Hydrogéologie agréé (2015, F. VIPREY)
- * Etude comparative concernant le maintien de la ressource en eau de la Fontaine Salée, BC2i, Janvier 2017

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le secteur de la commune de Vellefaux se positionne sur une zone qui correspond à la terminaison septentrionale des monts de Gy. La géologie locale est constituée de vastes plateaux à soubassement Jurassique Moyen, où la concentration de fracturation augmente avec la proximité de la plaine de la Saône. Les failles sont orientées NE/SO et découpent les formations en horsts et grabens. Le pendage des couches est légèrement orienté vers le sud. La source de la Fontaine Salée (ou source de la Mine de Fer) émerge des calcaires oolithiques ferrugineux (Aalénien sup.) au contact des marnes du Lias. Plusieurs traçages ont été réalisés dans ce secteur qui se sont avérés négatifs ou des vitesses très lentes (< 0,5 m/h). Le bureau d'étude en conclut que le bassin d'alimentation de la source est de taille réduite et non karstique : l'eau proviendrait des calcaires marneux de l'Aalénien qui seraient plus ou moins isolés des calcaires du Bajocien sus-jacents.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

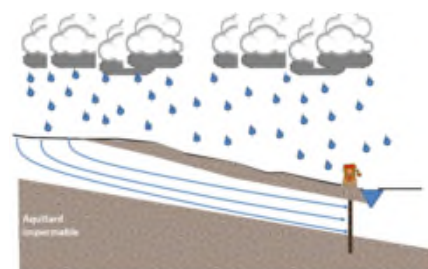
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

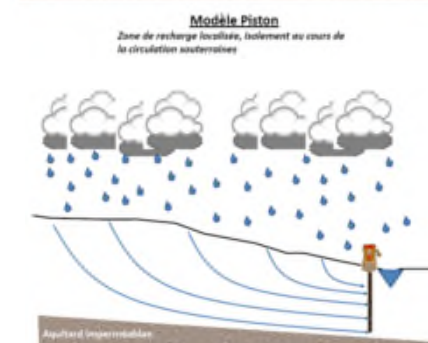
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

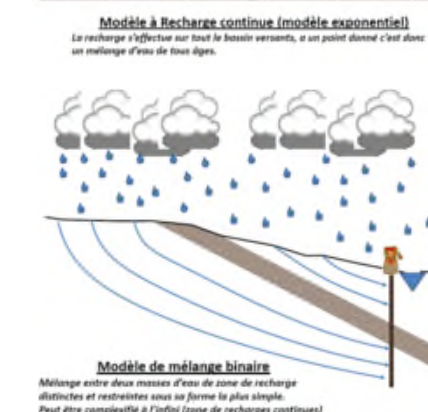
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

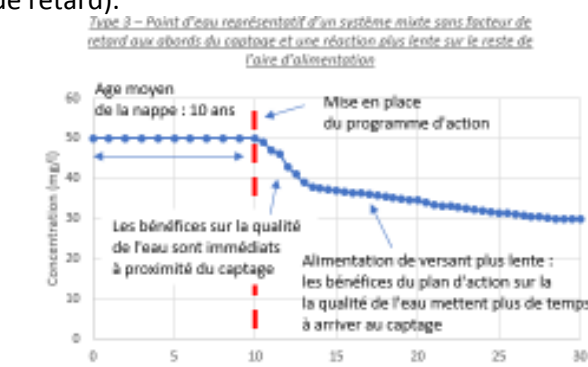
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



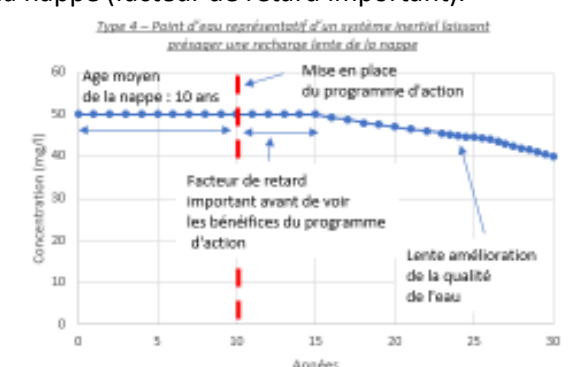
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

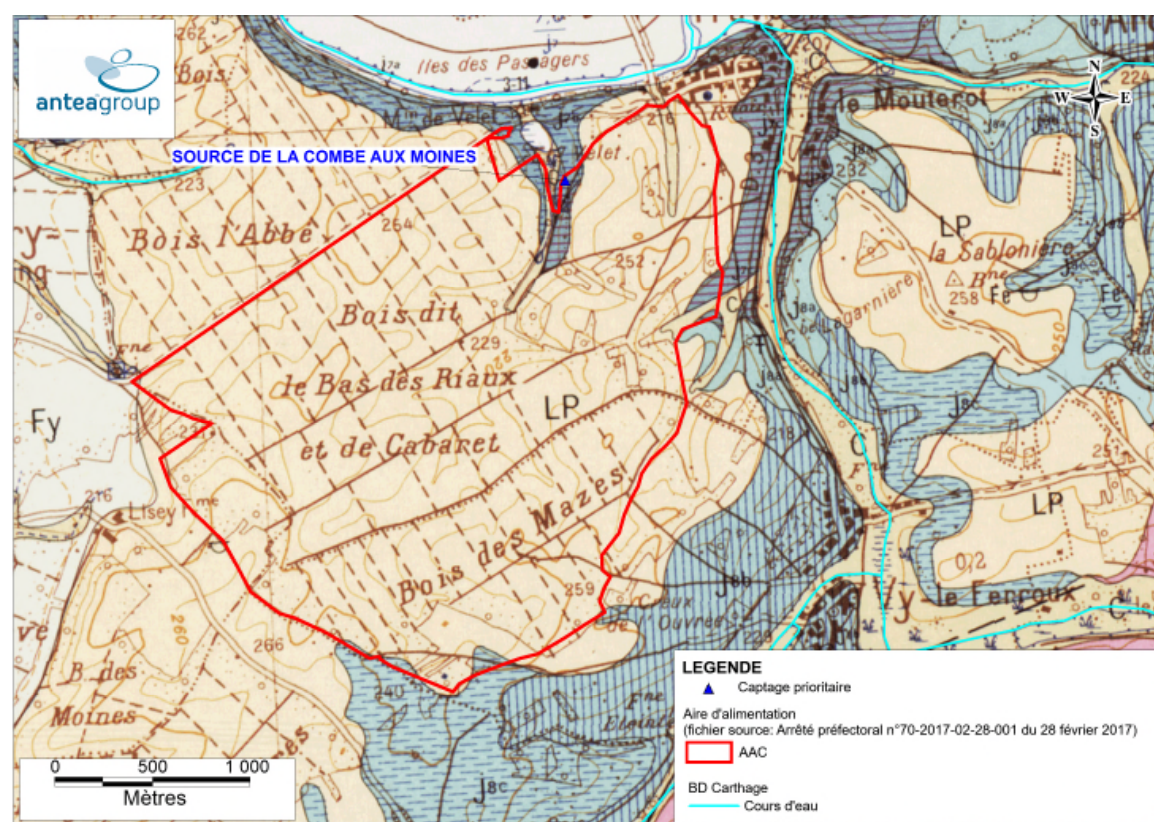


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr562
Code BSS : 04417X0020/S
Commune / Code INSEE : TRAVES / 70504
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 550 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 216 à 250 m $\approx$ 230 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 21/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 15 à 20 ans

Date : 18/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : environ 2 m à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / investigation à prévoir : moyenne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Etude REILE de 2006

* Arrêté préfectoral n°70-2017-02-28-001 du 28 février 2017 relatif à la délimitation de la zone de protection de l'aire d'alimentation du captage de la source de la Combe aux Moines sur la commune de TRAVES

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le captage de la Combe aux Moines est un puits qui a été creusé dans une vallée secondaire fossile perpendiculaire à la Saône. Cette dernière a entaillé les plateaux de Haute Saône constitués par les formations calcaires du Jurassique supérieur horizontaux (léger pendage vers le sud). L'aquifère correspond aux calcaires du Kimméridgien en alternance avec des horizons marneux. Les calcaires sont ici recouverts par des limons de plateaux. La source est un exutoire du réseau karstique alimenté par les précipitations sur le plateau. Les traçages réalisés dans le secteur ont mis en évidence l'existence d'un horizon marneux au sein des calcaires du Kimméridgien qui isole un aquifère inférieur qui alimente la source de la Combe aux Moines et un aquifère supérieur qui alimente d'autres sources présentes sur la rive gauche du ruisseau de Vy-le-Ferroux.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

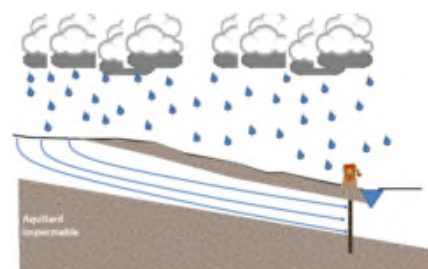
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

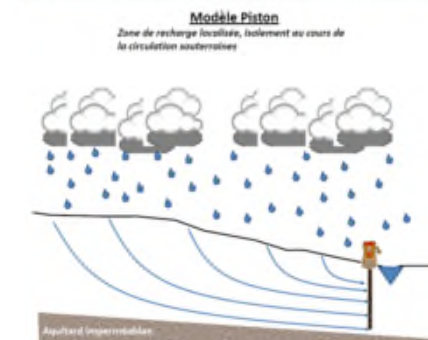
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

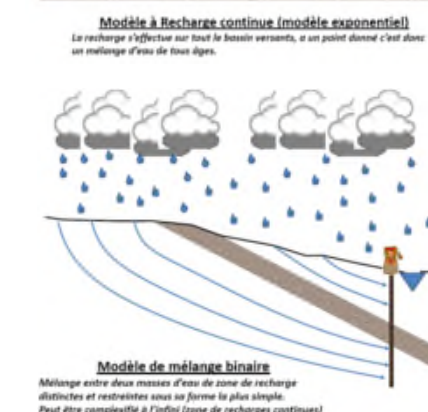
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



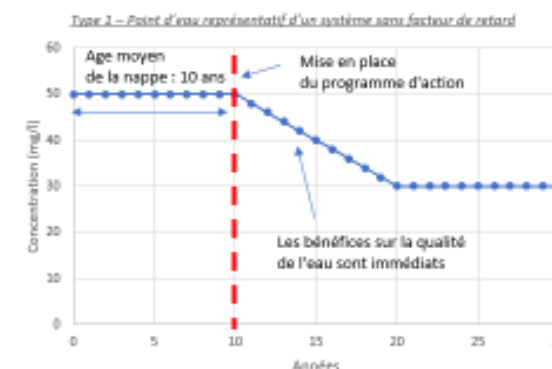
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

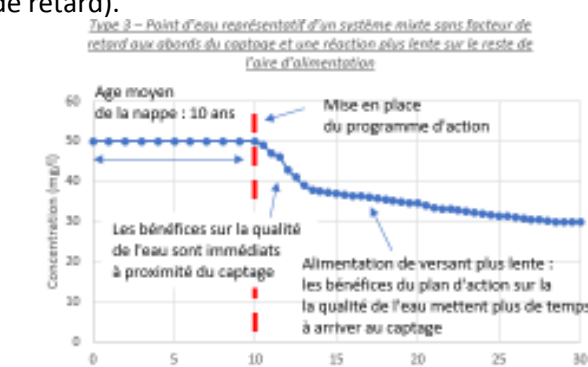
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



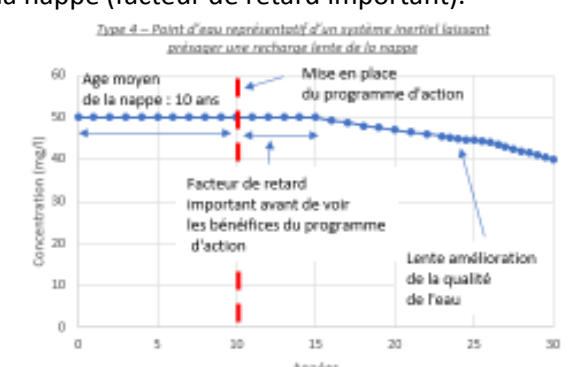
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

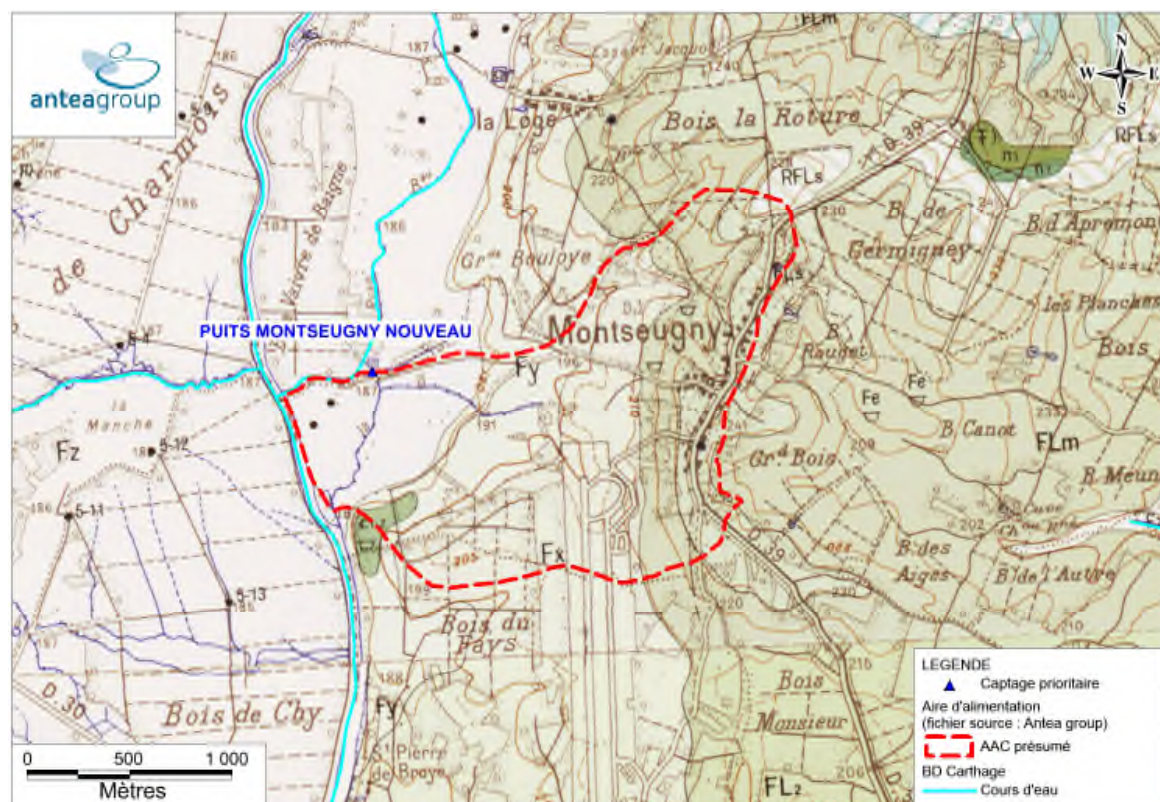


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr563
Code BSS : 04716X0042/P
Commune / Code INSEE :
BROYE-AUBIGNEY-MONTSEUGNY / 70101
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC présumée : 393 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Saône, de la confluence de l'Amance à la confluence avec l'Ognon
Code Entité V2 : 19A
Code Masse d'eau : FRDG344
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 187 à 244 m $\approx$ 215,5 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 23/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : > 30 ans

Date : 20/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : Moyenne à bonne / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Pas de rapport disponible, AAC en cours de réalisation donc pas d'informations. Les données qualité sont tirées d'ADES

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits Montseugny Nouveau est situé sur la rive gauche de la plaine de la Saône à l'Ouest du village de Montseugny. Il traverse les alluvions récentes de la Saône sur 10 m, composés de 2 à 4 m de limons argileux au sommet coiffant des galets intercalés dans une imposante matrice sableuse. Le substratum est de nature argilo-limoneuse. La recharge de l'aquifère se fait grâce à l'infiltration des eaux météoriques au travers des alluvions récentes et grâce à des apports latéraux venant de la Saône et des terrasses alluviales anciennes.

Malgré la couche de limon argileux (2 à 4 m) les connexions hydrauliques des alluvions récentes avec la Saône et les anciennes terrasses alluviales engendrent une vulnérabilité élevée de l'aquifère face aux pollutions diffuses ou ponctuelles. Les teneurs en nitrates oscillent entre 14 et 24 mg/l. En revanche les teneurs en produits phytosanitaires fluctuent au niveau des seuils de qualité, en le dépassant fréquemment.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

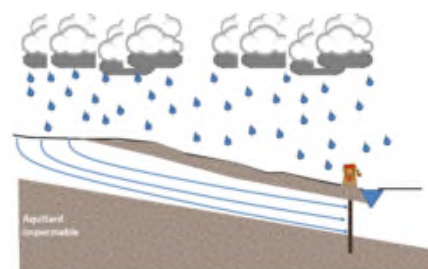
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

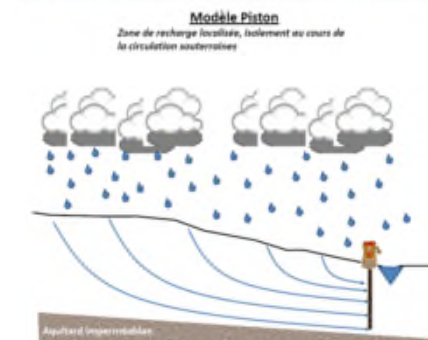
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

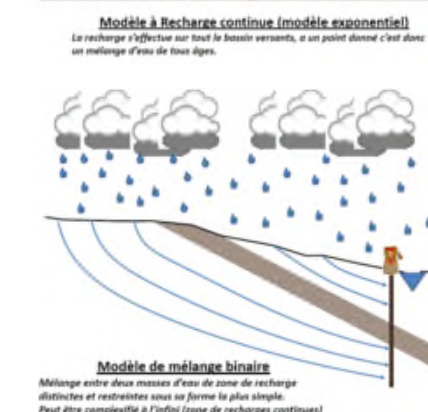
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

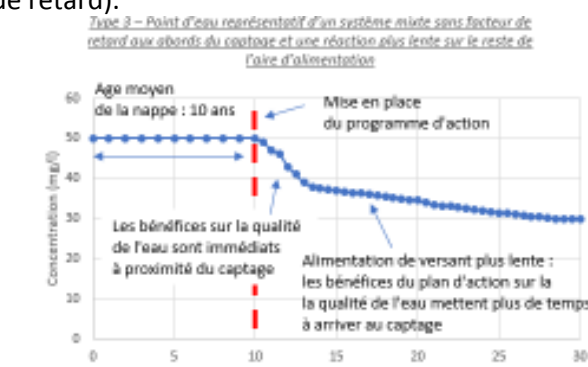
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



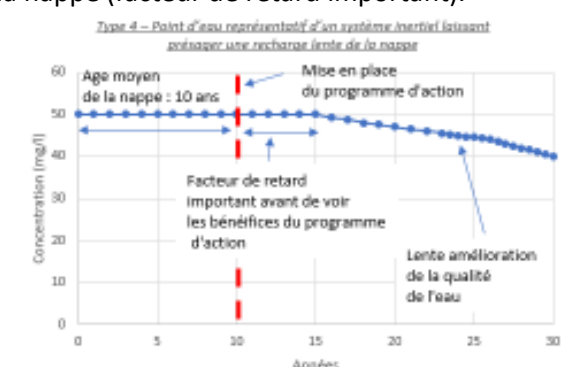
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

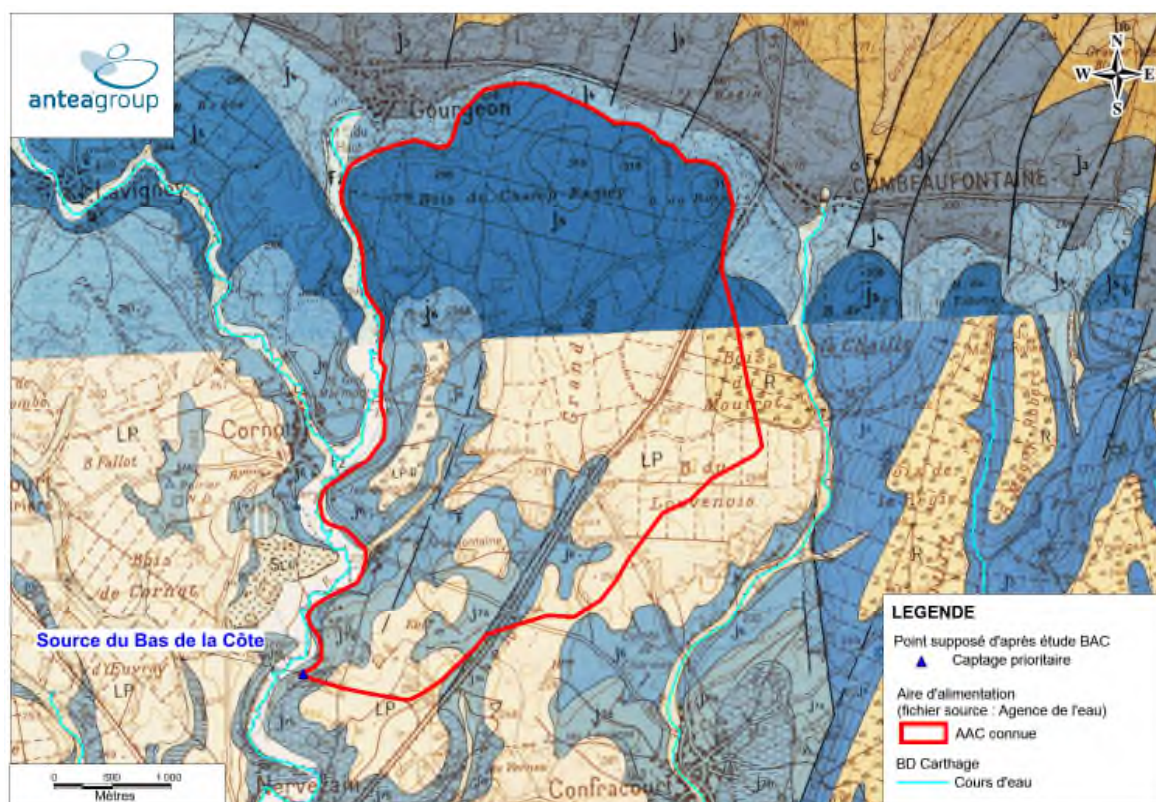


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr564
Code BSS : 04411X0002/S
Commune / Code INSEE :
VAUCONCOURT NERVEZAIN/ 70120
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 1 311 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 224 à 318 m $\approx$ 271 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 10,5 °C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 21/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 18/07/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Épaisseur de la zone non saturée : 1,7 à 1,8 m aux captages

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité rédigé en Juillet 2012 par le groupement : Idées Eaux - BE Caille - HYDRIAD

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le captage de la source du Bas de la Côte est implanté en limite du coteau calcaire et de la plaine alluviale de la Gourgeonne. Les formations calcaires du Jurassique (calcaires du Rauracien et du Séquanien inférieur) ont un léger pendage en direction du Sud-Ouest. Au sommet des reliefs, les calcaires Jurassiques sont recouverts de dépôts résiduels type argiles à chailles plus ou moins sableuses d'une épaisseur pouvant atteindre 10 mètres. L'eau de la source provient des calcaires de l'Oxfordien (Rauracien et Séquanien). La source du Bas de la Côte sourd du coteau calcaire au droit du toit du complexe alluvial de la Gourgeonne (très argileux). Le substratum du système aquifère est constitué par les marnes oxfordiennes. L'écoulement se fait du NNE vers le SSW avec des vitesses de circulation de l'ordre de 100 m/j. La recharge s'effectue par l'infiltration des eaux de pluie.

Les concentrations moyennes en nitrates oscillent aux alentours des 25 mg/l et l'eau présente des traces de pesticides.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

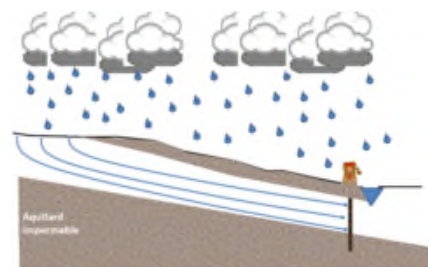
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

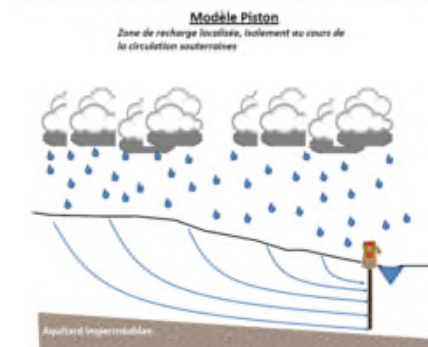
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

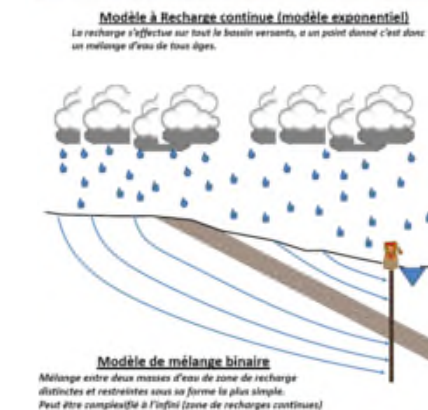
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



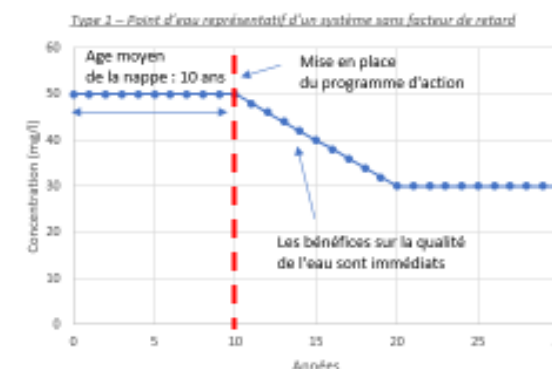
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

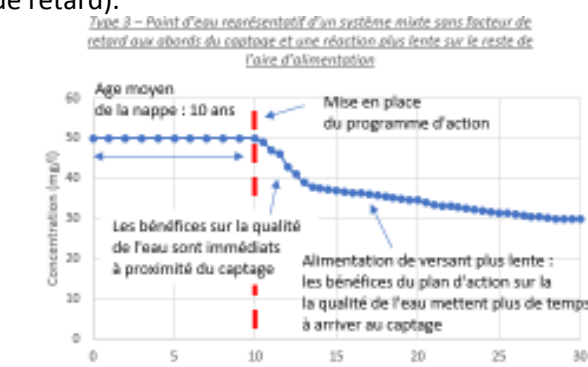
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



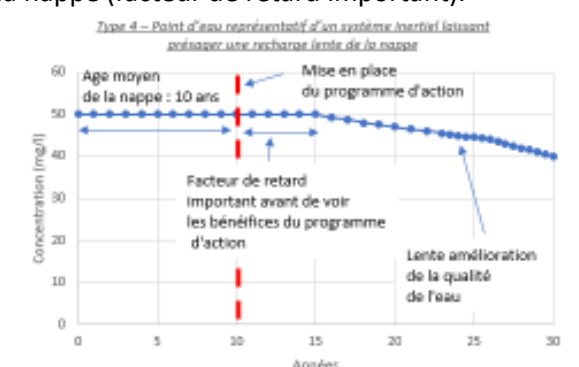
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.

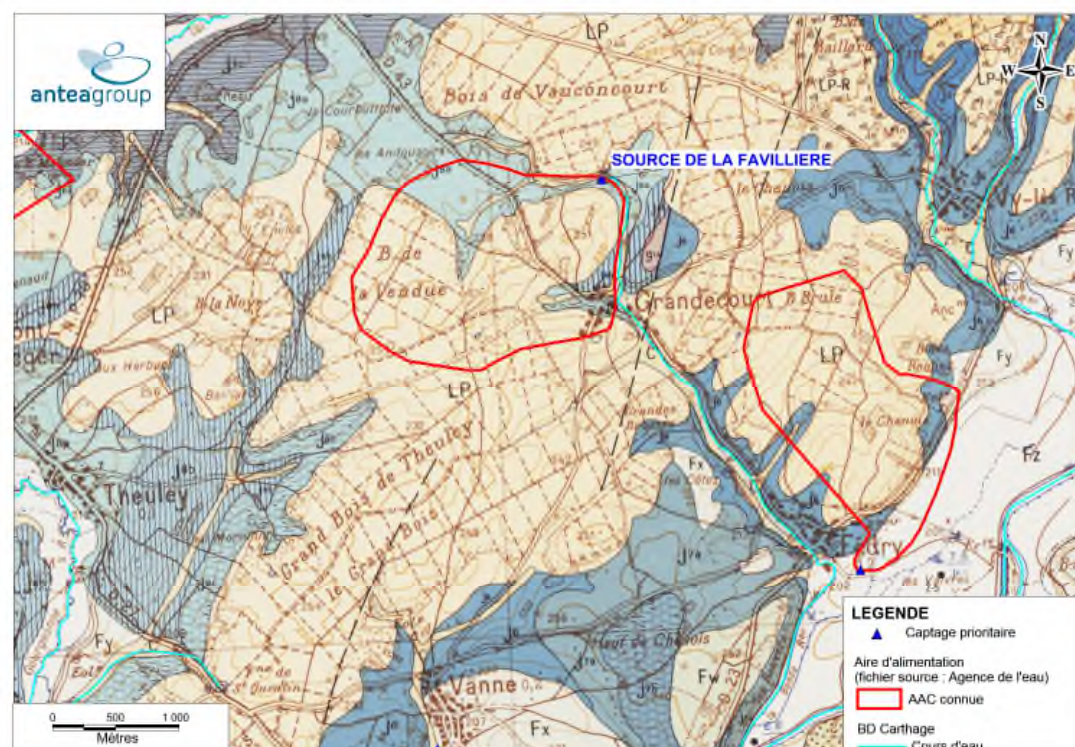


Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE

Gr565 – SOURCE DE LA FAVILLIÈRE (70)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr565
Code BSS : 04412X0030/S
Commune / Code INSEE : GRANDECOURT/ 70274
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 279 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 224 à 260 m $\approx$ 240 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11 °C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 21/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 15 à 20 ans

Date : 18/07/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1,6 m au droit du captage

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité rédigé en Juillet 2012 par le groupement : Idées Eaux - BE Caille - HYDRIAD

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le captage de la source de La Favillière se situe sur les coteaux calcaires et en bordure du vallon du ruisseau de la Bonde qui est un affluent rive droite de la Saône. La source émerge des calcaires du Kimméridgien. Le substratum correspond à un niveau marneux du Kimméridgien. Les calcaires sur le plateau sont recouverts par des limons de plateau constitués de limons argileux et d'argiles sableuses sur environ 3,5 m d'épaisseur. La nappe karstique est alimentée par les pluies qui tombent sur le plateau calcaire. Les traçages n'ont pas permis de caractériser les vitesses ni les sens d'écoulements de la nappe qui est toutefois probablement drainée sur la bordure du vallon.

Les concentrations moyennes en nitrates oscillent entre 10 et 30 mg/l et des pesticides sont détectés à l'état de traces.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

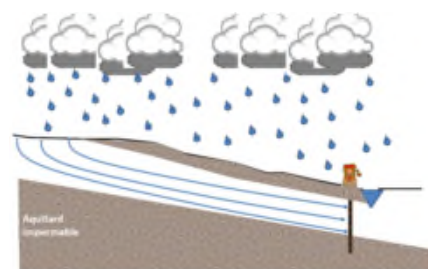
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

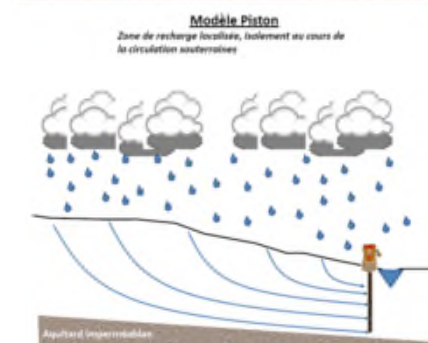
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

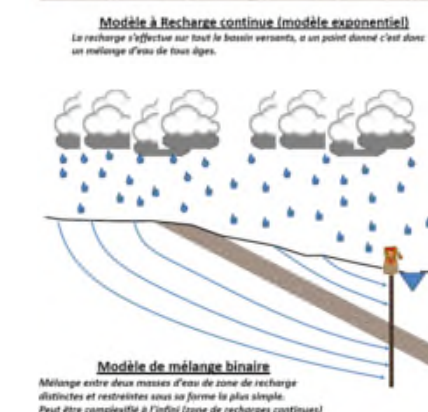
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



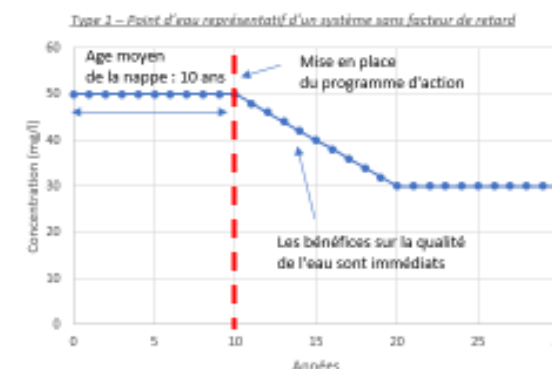
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

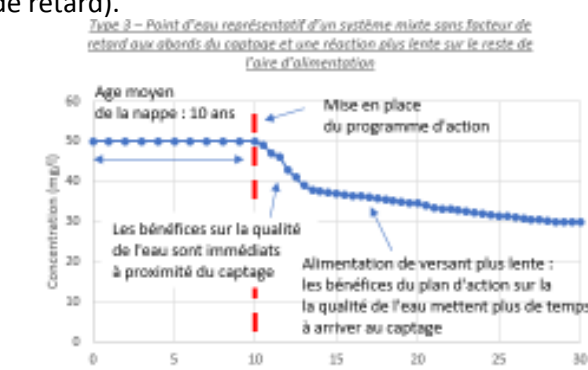
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



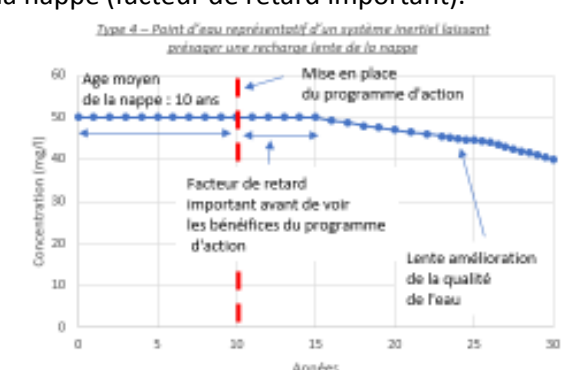
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

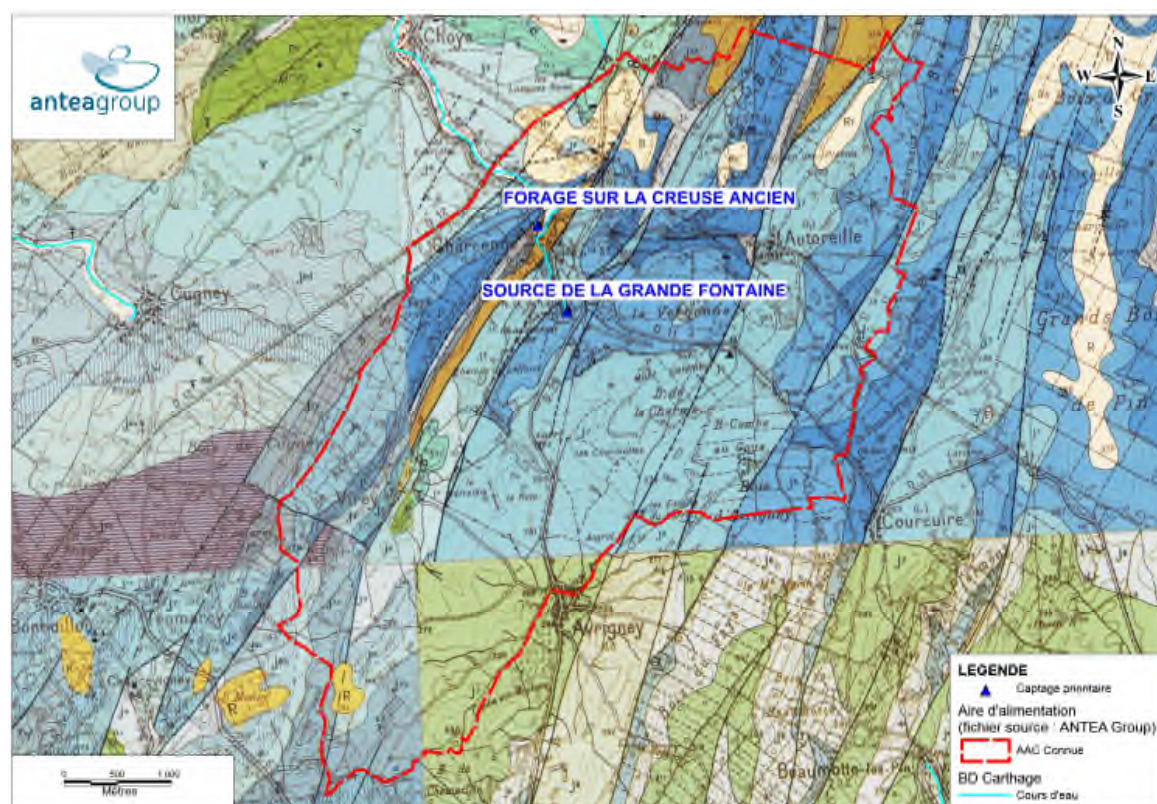


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr566
Code BSS : 04725X0003/S
Commune / Code INSEE : CHARCENNE / 70130
HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 3 202 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique entre Saône et Ognon
Code Entité V2 : 97A
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 217 à 370 m $\approx$ 293,5 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 23/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : > 30 ans

Date : 05/07/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etat qualitatif des ressources en eau, Etude de la vulnérabilité du bassin d'alimentation des captages par la méthode RISKE réalisé par le cabinet Reilé en Septembre 2014 *Plan d'action pollution diffuse, Captages prioritaires SDAGE source de la Grande Fontaine et forage sur la Creuse rédigé par la chambre d'agriculture d'Haute-Saône en Septembre 2015

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La commune de Charcenne est située sur le versant NW du plateau faillé formant le relief des Monts de Gy. Le forage sur la Creuse Ancien traverse le système karstique jusqu'à atteindre le compartiment aquifère calcaire du Bathonien. Celui-ci est surplombé par une fine dalle nacrée sur laquelle repose environ 45 m de marnes Oxfordiennes. L'alimentation de ce système se fait grâce à l'infiltration des eaux météoritiques sur le bassin versant et par l'intermédiaire d'échanges avec le niveau aquifère supérieur (Rauracien-Séquanien). Les résultats des traçages réalisés lors de précédentes campagnes ont permis de mettre en évidence des vitesses de circulations de l'ordre de 70 à 85 m/h. La couverture imperméable conférant à l'aquifère une certaine inertie et la multi-alimentation engendrent une vulnérabilité plus faible que celle du système aquifère de la Grande Fontaine. Des traces d'atrazines ont été détectées ponctuellement au-dessus de la limite de qualité fixée à 0,1 µg/l. Actuellement, les concentrations de ces molécules diminuent. Les teneurs en nitrates varient aux alentours des 23 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

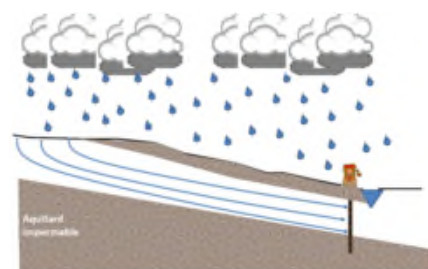
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

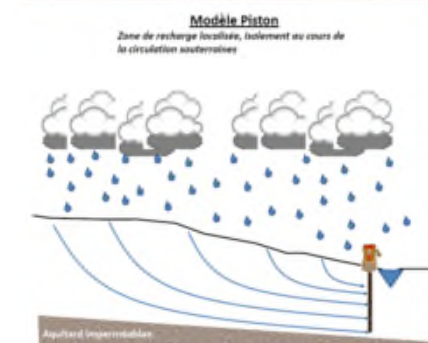
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

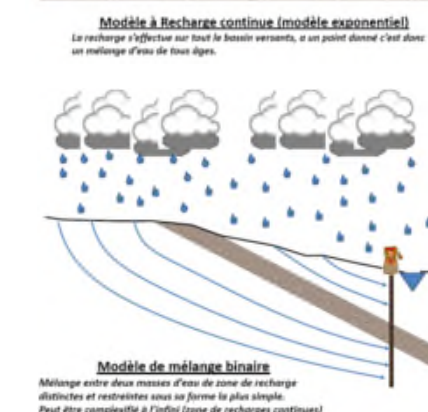
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



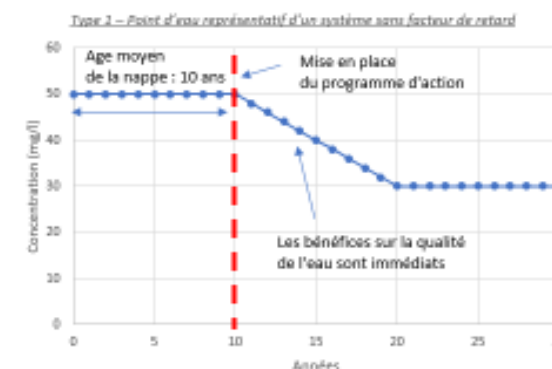
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

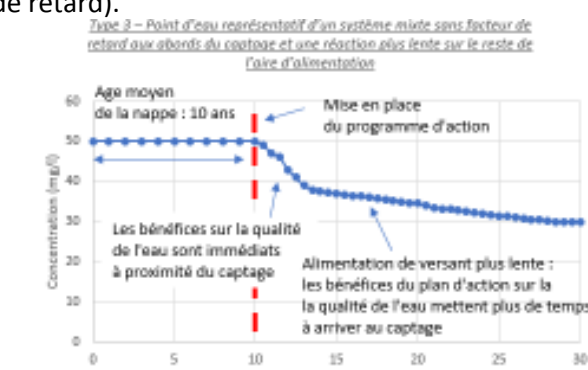
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



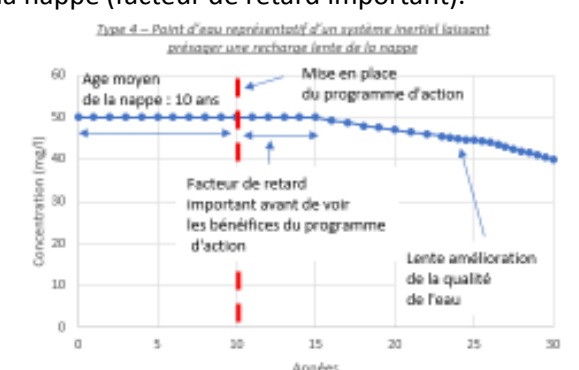
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

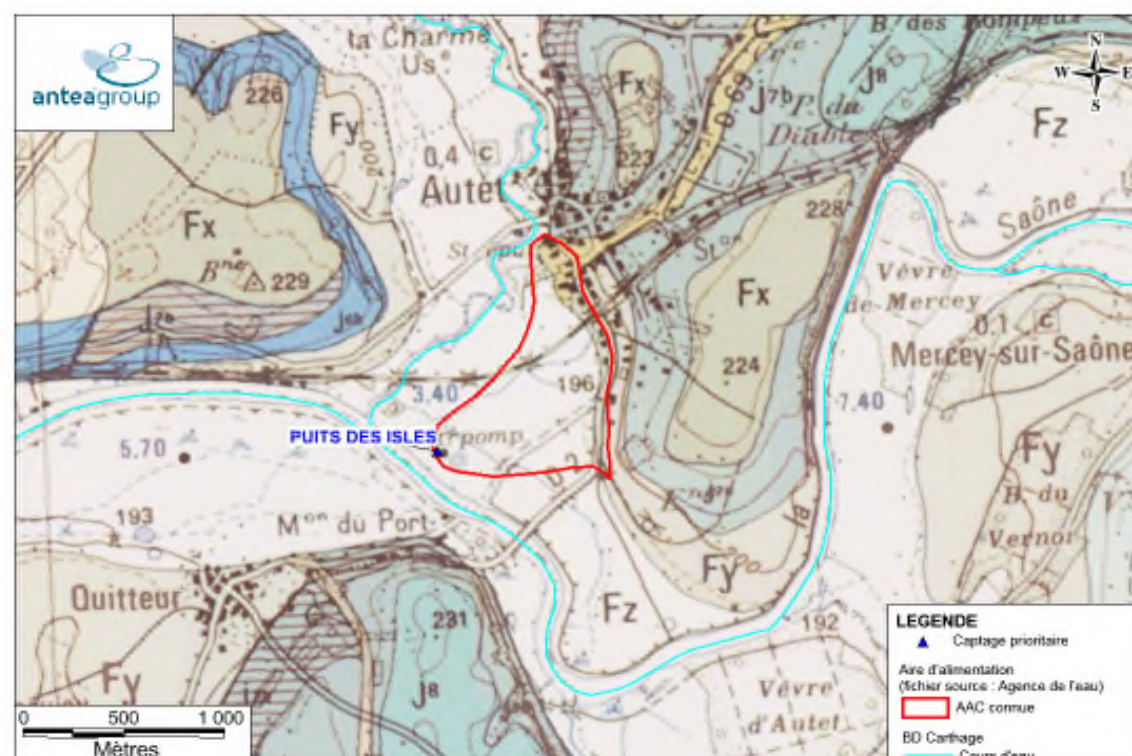


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr567
Code BSS : 04408X0013/P
Commune / Code INSEE : AUTET / 70037
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité du captage : Nitrates
Surface de l'AAC : 40 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Saône, de la confluence de l'Amance à la confluence avec l'Ognon
Code Entité V2 : 19A
Code Masse d'eau : FRDG344
Type : Alluvions
Nappe libre à semi-captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 192 à 195 m $\approx$ 194 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 12 °C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 07/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : > 30 ans

Date : 04/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : environ 1,5 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité rédigé en Novembre 2011 par le groupement : Idées Eaux - BE Caille - HYDRIAD

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La commune d'Autet, située sur le plateau calcaire de Champlitte, repose sur des calcaires du Kimméridgien inférieur. Au sud du village, ces calcaires sont recouverts par les alluvions récentes de la Saône captées par le puits des Isles. Celui-ci capte l'eau qui circule dans la nappe alluviale de la Saône. Après investigations complémentaires, il s'est avéré que l'aquifère karstique contenu dans les calcaires du Kimméridgien inférieur n'avait pas de rôle dans l'alimentation du captage. Le puits capte la nappe alluviale qui est drainée par la rivière. La nappe est peu épaisse (4 m) est située à 1,5 m de profondeur. Le cône d'appel du puits n'atteint pas la rivière mais en période de crue, la rivière peut participer à l'alimentation du puits. La couverture protectrice de la nappe est peu épaisse (1 m de limons argileux), elle possède cependant une capacité de stocker et de retarder les flux de polluants. La vitesse de circulation dans la nappe est très lente (6 m/j), la nappe est le siège de phénomènes d'adsorption et de relargage des molécules sur la matrice sableuse. Ce phénomène engendre un retard dans l'évacuation du flux polluant.

Les teneurs en nitrates oscillent entre moins de 5 mg/l et 47 mg/l sans jamais dépasser le seuil limite des 50 mg/l. La teneur moyenne est de 30 mg/l. Les faibles concentrations correspondent probablement aux périodes où le puits est alimenté par la Saône.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

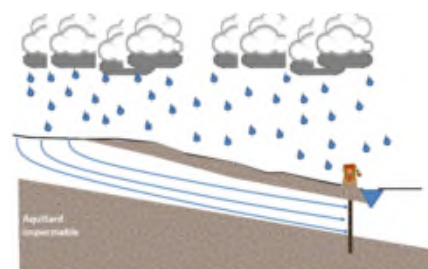
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

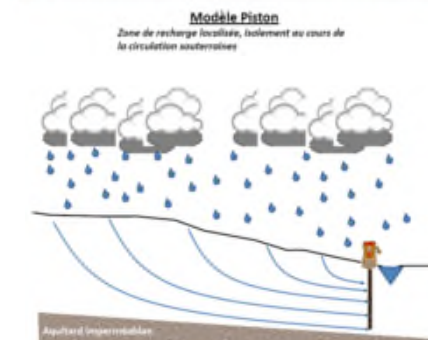
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

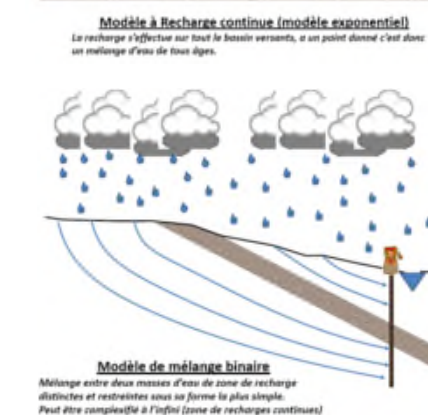
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

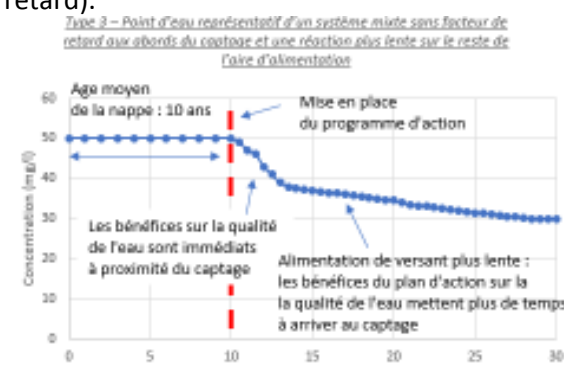
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



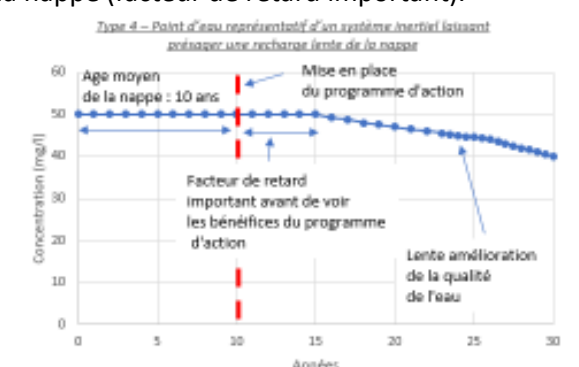
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

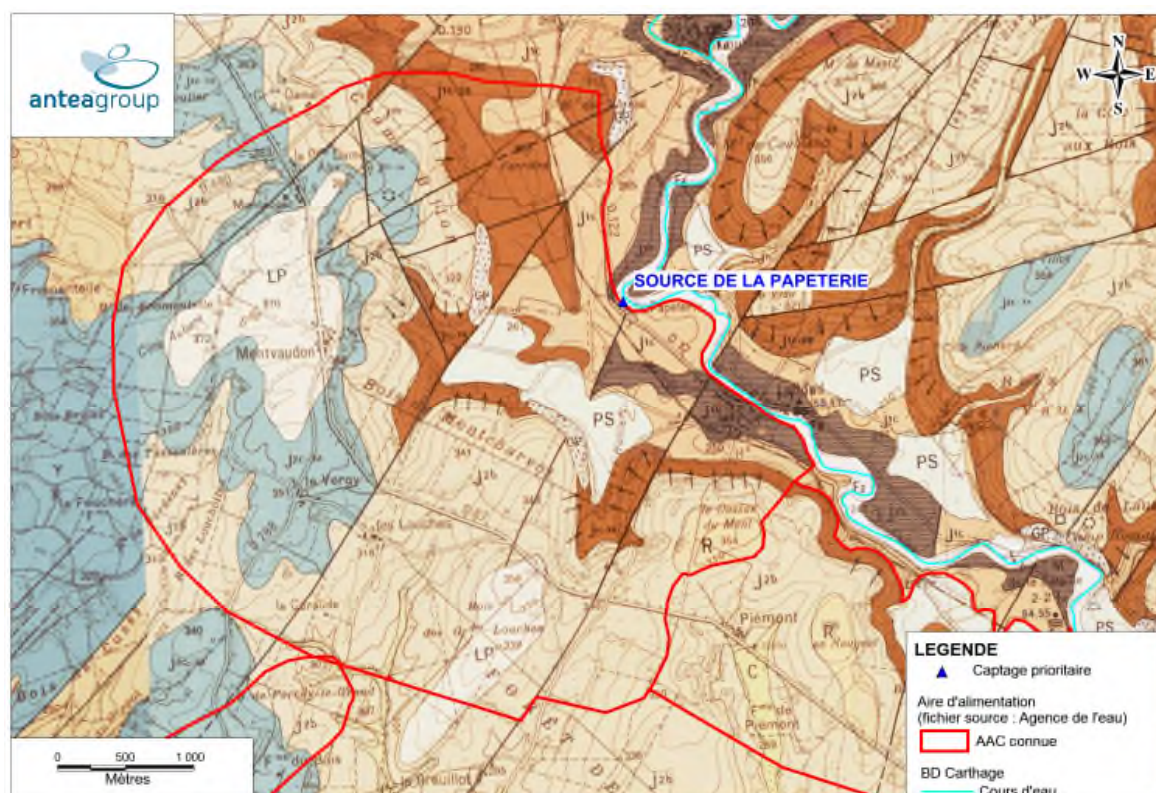


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr568
Code BSS : 04401X0004/S
Commune / Code INSEE : CHAMPLITTE / 70122
HAUTE SAONE (70)
Sensibilité du captage : pesticides
Surface de l'AAC : 2217 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 240 à 372 m $\approx$ 306 m NGF
Température de recharge : 11°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 07/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 04/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue dans l'AAC, nulle à l'émergence
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité rédigé en Décembre 2011 par : Idées Eaux - BE Caille – HYDRIAD
*Sources captées de la Papeterie et du Vivier – Etude de l'aire d'alimentation des captages- compléments d'étude mars 2015 – Cabinet Réilé

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source est située dans les calcaires du Bajocien moyen, juste au mur des marnes vésuliennes (Bajocien sup.) et sur le tracé d'une faille qui lui permet de drainer en grande partie l'aquifère supérieur du Bathonien – Bajocien terminal. Elle est l'exutoire permanent de ce système anastomosé dont l'un des trop pleins serait la source de Leffond (Fontaine St Jean) située au Sud-est du captage de la Papeterie. La circulation dans le Bathonien est de type Jurassien (circulation rapide en zone non saturée). La circulation dans le Bajocien correspond à des circulations lentes, en zone noyée.

Les formations alluviales fines de la plaine du Salon, les argiles résiduelles de décalcification et les colluvions limono-argileux des vallées sèches constituent localement une couverture peu perméable pour l'aquifère.

Les écoulements sont globalement orientés du quadrant Sud-Ouest vers le Nord-Est tel que montré par les traçages réalisés sur la source. Les vitesses observées durant ces traçages sont de 7 à 117 m/h pour la source de la Papeterie et de 30 m/h pour la source de Leffond.

L'activité agricole impacte grandement la qualité des eaux issues de cette ressource karstique en termes de pollution aux nitrates et aux pesticides (vitesses de circulation importantes).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

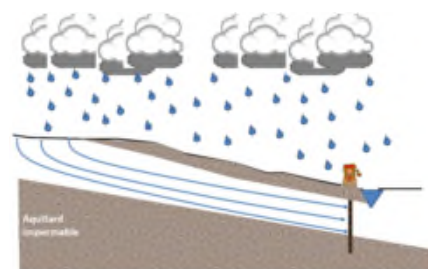
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

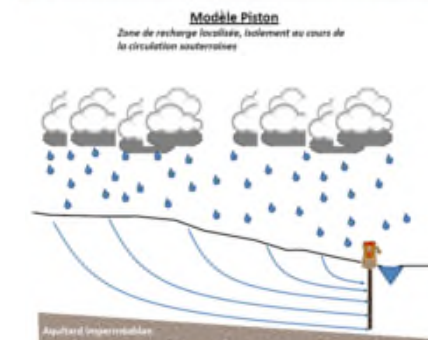
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

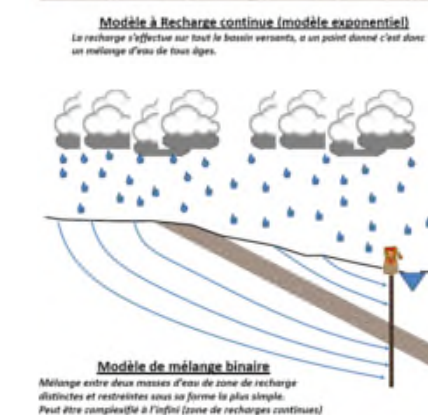
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



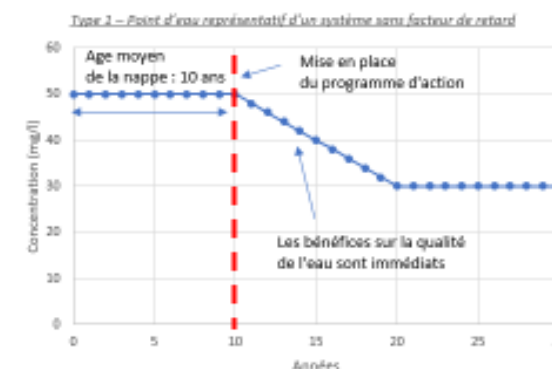
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

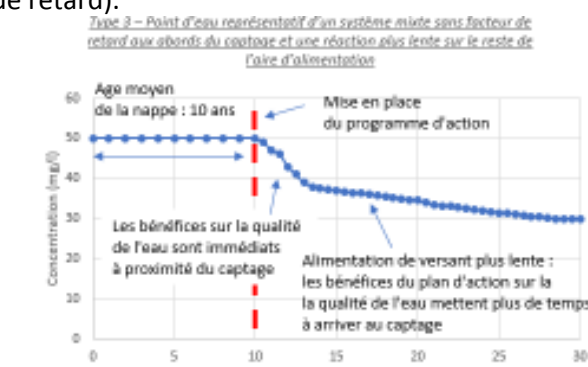
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



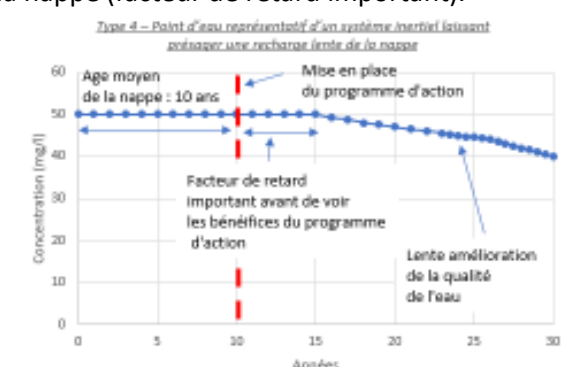
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

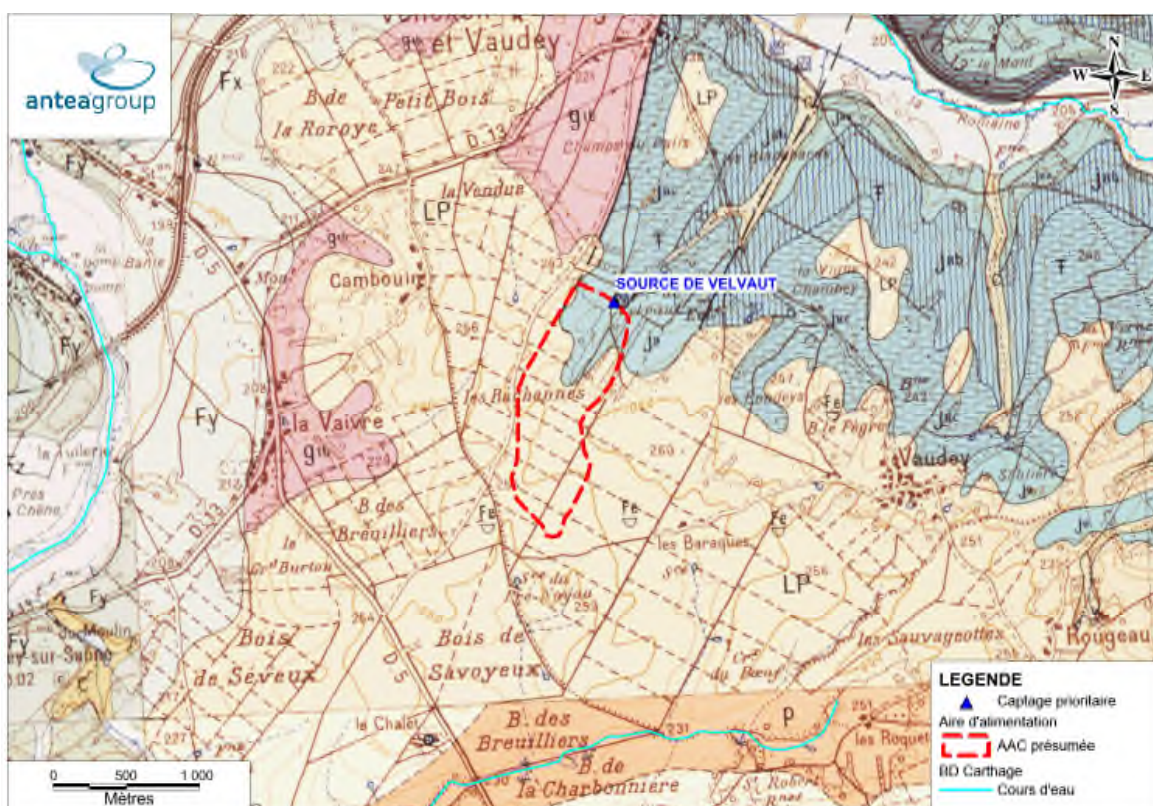


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr569
Code BSS : 04415X0051/S
Commune / Code INSEE :
VELLEXON-QUEUTREY-VAUDEY/ 70130
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC présumée : 73,5 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 227 à 256 m $\approx$ 241,5 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 10 °C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 29/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : > 30 ans

La source était à sec lors de la campagne de BE.

Régime de nappe : BE

Age moyen :

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : possible

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Pas de rapport qui traite directement du système aquifère qui alimente cet ouvrage.
AAC réalisée mais non disponible. Les données qualité sont tirées d'ADES

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La commune Vellexon-Queutrey-Vaudey est traversée par l'un des accidents géologiques appartenant au réseau de failles qui délimite le horst de Fresne. La faille normale de Vellexon met en contact les terrains datant de l'Oligocène (situés à l'Ouest) avec des terrains du Jurassique (situés à l'Est). La source de Velvaux sourd des calcaires karstiques du Portlandien au droit du toit du substratum marno-argileux du Kimméridgien. C'est une source de déversement qui donne naissance à un petit ruisseau. L'écoulement se fait du Sud-ouest vers le Nord-est. La recharge s'effectue via l'infiltration des eaux météoriques sur les calcaires et peut être grâce à des échanges avec la petite nappe contenue dans les limons de plateaux.

La présence de sols épais et d'une couverture alluvionnaire argileuse importante confère au système karstique une certaine inertie (capacité de stockage et de ralentissement des flux de polluants). La pression agricole au sein de l'AAC est telle que la qualité des eaux de la source de Velvaux est impactée. Les teneurs en nitrates sont néanmoins faibles, de l'ordre de 5 à 18 mg/l. En revanche, la présence de divers produits phytosanitaires est détectée de manière régulière à des teneurs supérieures aux limites de qualité.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

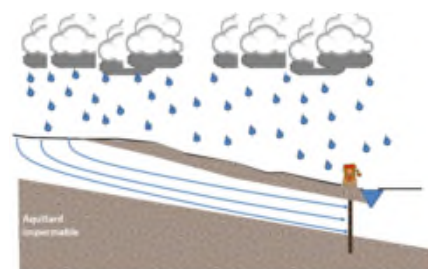
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

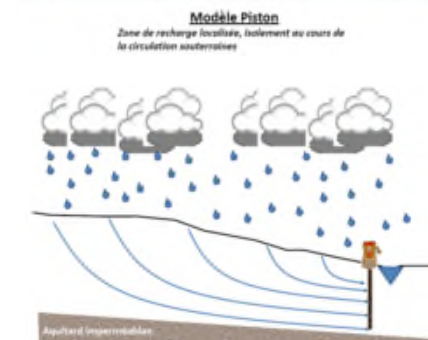
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

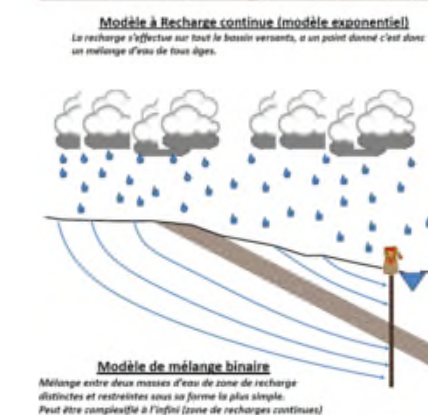
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

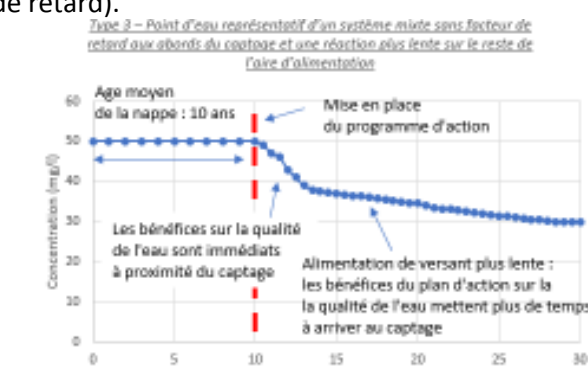
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



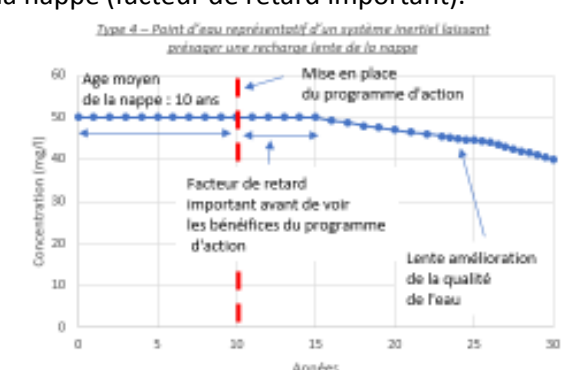
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

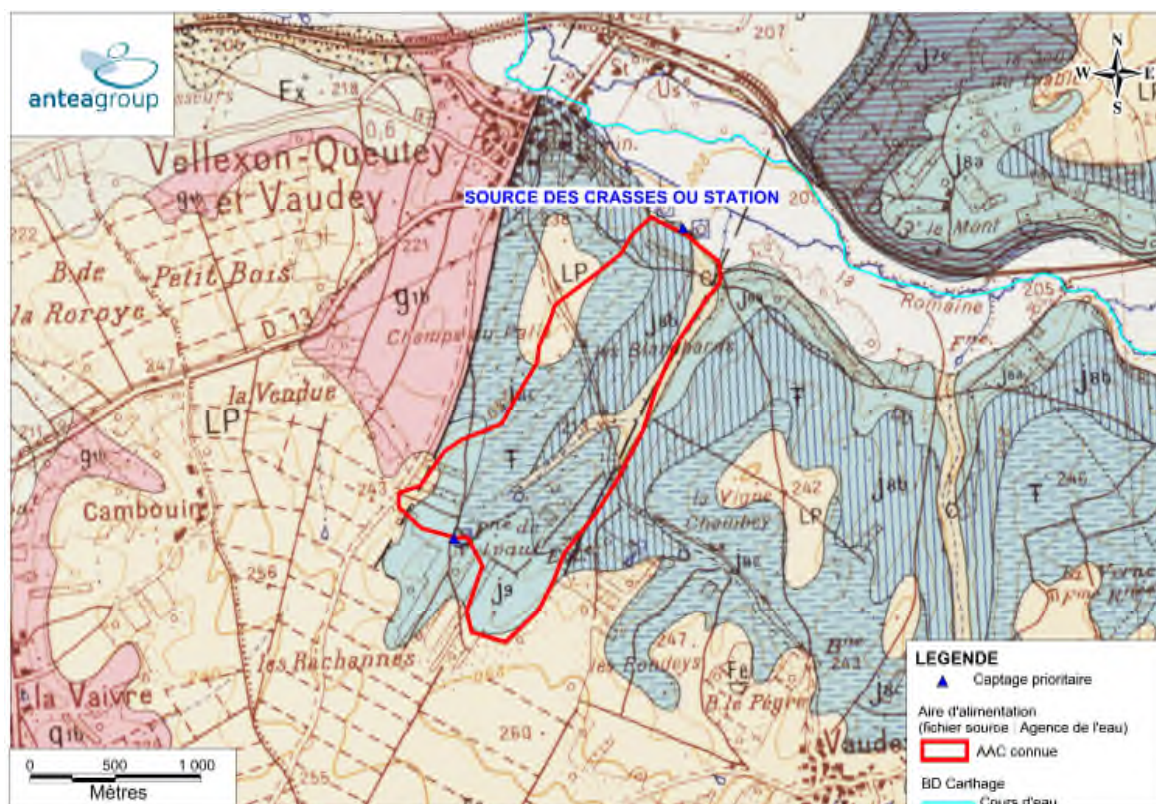


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr569
Code BSS : 04415X0051/S
Commune / Code INSEE :
VELLEXON-QUEUTREY-VAUDEY/ 70130
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 140 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 203 à 245 m $\approx$ 224 m NGF
Température de recharge : 10 °C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 29/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : > 30 ans
Date : 12/07/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : Possible
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité rédigé en Novembre 2011 par le groupement : Idées Eaux - BE Caille - HYDRIAD

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La commune Vellexon-Queutrey-Vaudey est traversée par l'un des accidents géologiques appartenant au réseau de failles qui délimite le horst de Fresne. La faille normale de Vellexon met en contact les terrains datant de l'Oligocène (situés à l'Ouest) avec des terrains du Jurassique (situés à l'Est). La source des Crasses sourd des calcaires du Kimméridgien au droit du toit du substratum marneux. C'est une source de déversement. L'écoulement se fait du Sud-ouest vers le Nord-est avec une vitesse de circulation moyenne de 164 m/j. La recharge s'effectue grâce aux précipitations efficaces.

La présence de sols épais confère au système karstique une certaine inertie (capacité de stockage et de ralentissement des flux de polluants).

La présence importante de pratique agricole au sein de l'AAC engendre des problèmes de qualité des eaux. La concentration moyenne en nitrates avoisine les 30 mg/l avec des pics allant jusqu'à des teneurs jouxtant la limite de qualité fixé à 50 mg/l. Néanmoins le principal problème de qualité est lié à la présence continue d'atrazine et de déséthyl-atrazine dans les eaux de la source à des concentrations oscillantes à la limite de qualité (0,1 µg/l).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

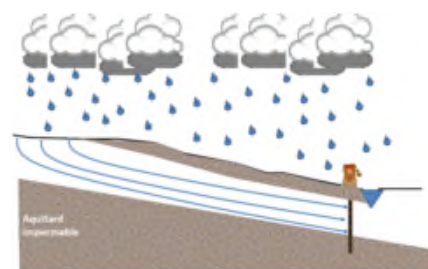
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

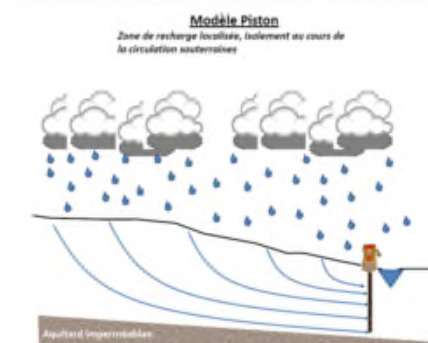
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

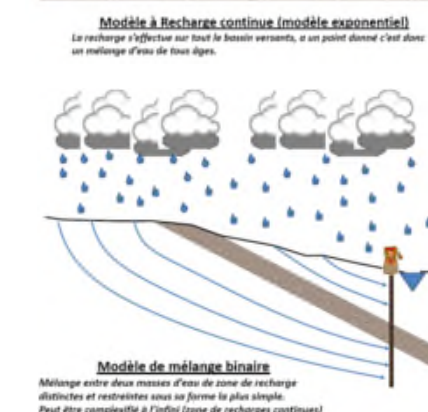
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

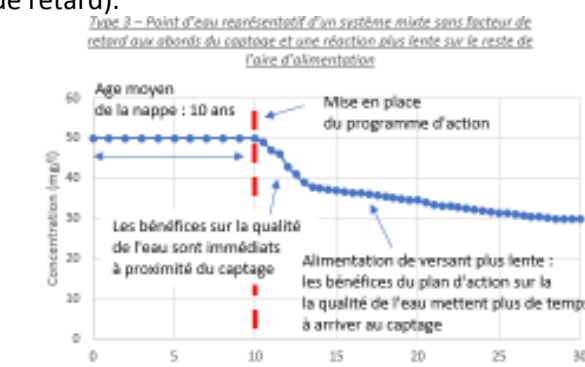
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



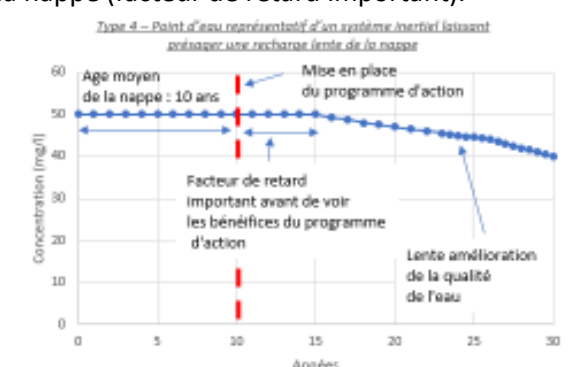
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

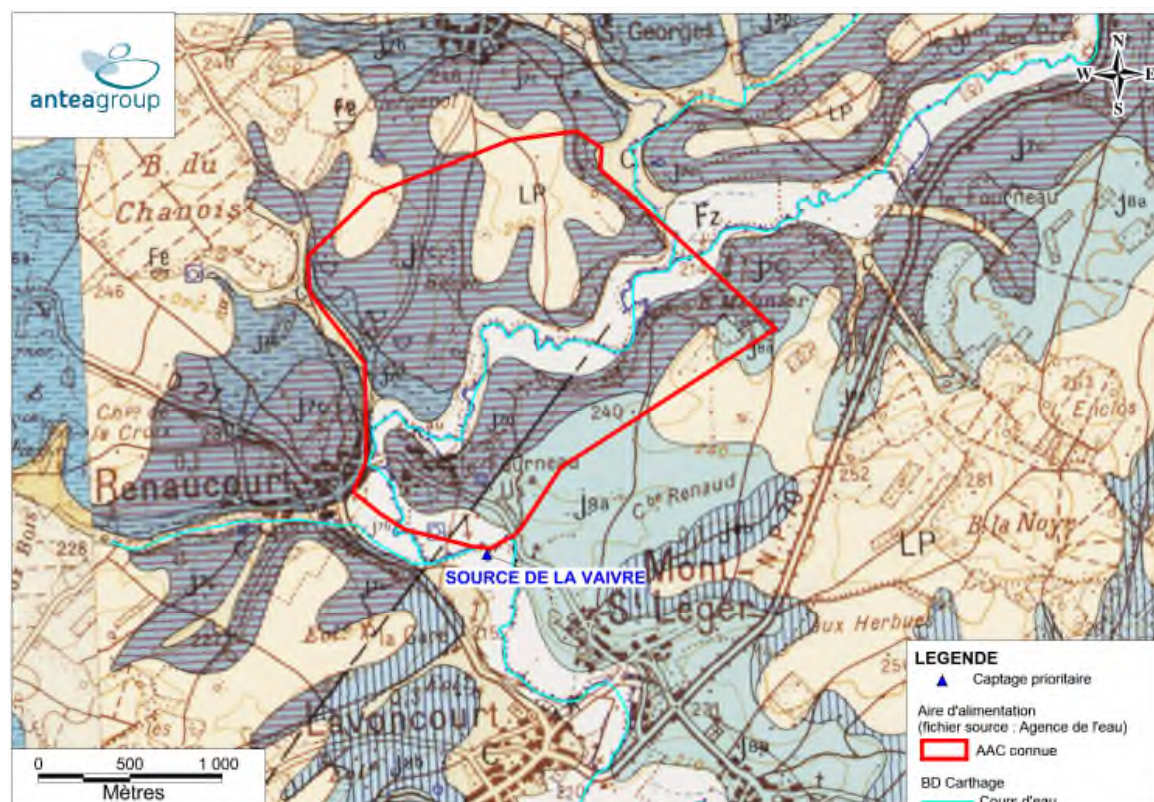


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr571
Code BSS : 04411X0004/S
Commune / Code INSEE : MONT SAINT LEGER / 70369
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 287 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 208 à 246 m $\approx$ 225 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 10,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 04/04/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 04/04/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité rédigé en Mai 2012 par le groupement : Idées Eaux - BE Caille - HYDRIAD

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Situé sur la bordure Ouest du horst de Fresne, le captage est implanté au niveau de la plaine alluviale de la Gourgeonne. A 200 m au Nord de l'ouvrage, une faille normale met en contact le niveau aquifère des calcaires du Séquanien avec le substratum marno-calcaires du Kimméridgien. Le captage collecte les eaux de la source de la Vaire qui correspond à une source de déversement induite par les conséquences de l'accident géologique. Au droit du captage, l'aquifère est surmonté par 4,5 m de formations peu perméables (alluvions argileuses de la Gourgeonne). L'écoulement s'effectue du NNW vers le SSE avec une vitesse de circulation moyenne de l'ordre de 100 m/j. La recharge de l'aquifère se fait principalement via l'infiltration des eaux météoriques. Toutefois, il est à noter qu'en période de basses eaux, il peut être envisageable que la Gourgeonne participe à l'alimentation de la source.

De part la nature karstique du système aquifère, il est naturellement soumis à une importante vulnérabilité. Cela se traduit par des teneurs en nitrates oscillantes entre 25 et 45 mg/l et des teneurs en pesticides significatives.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

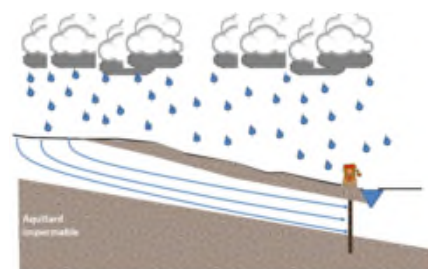
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

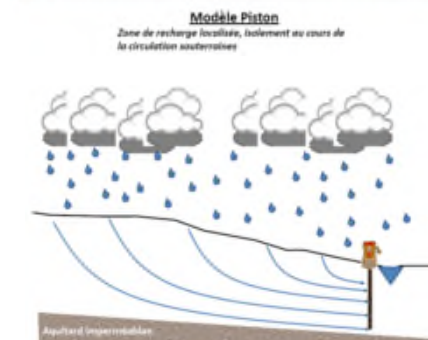
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

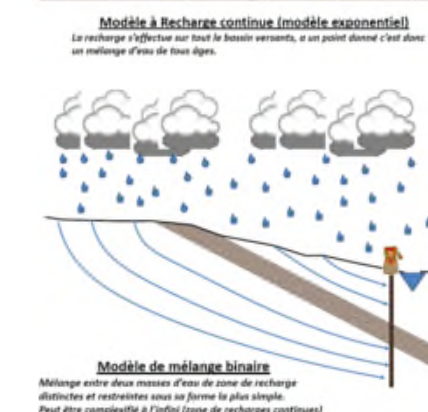
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



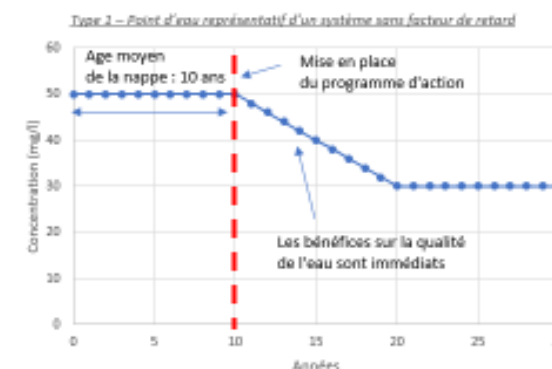
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

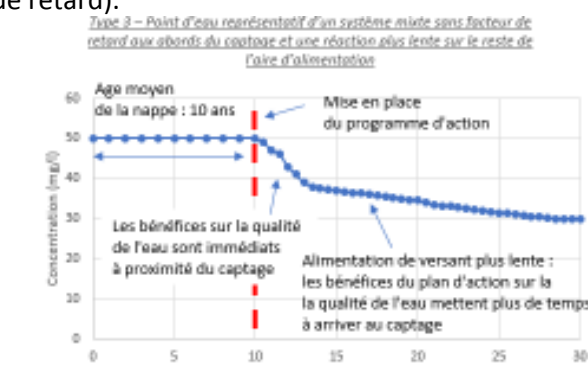
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



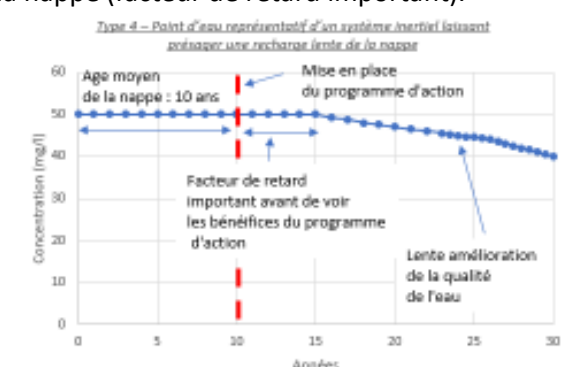
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

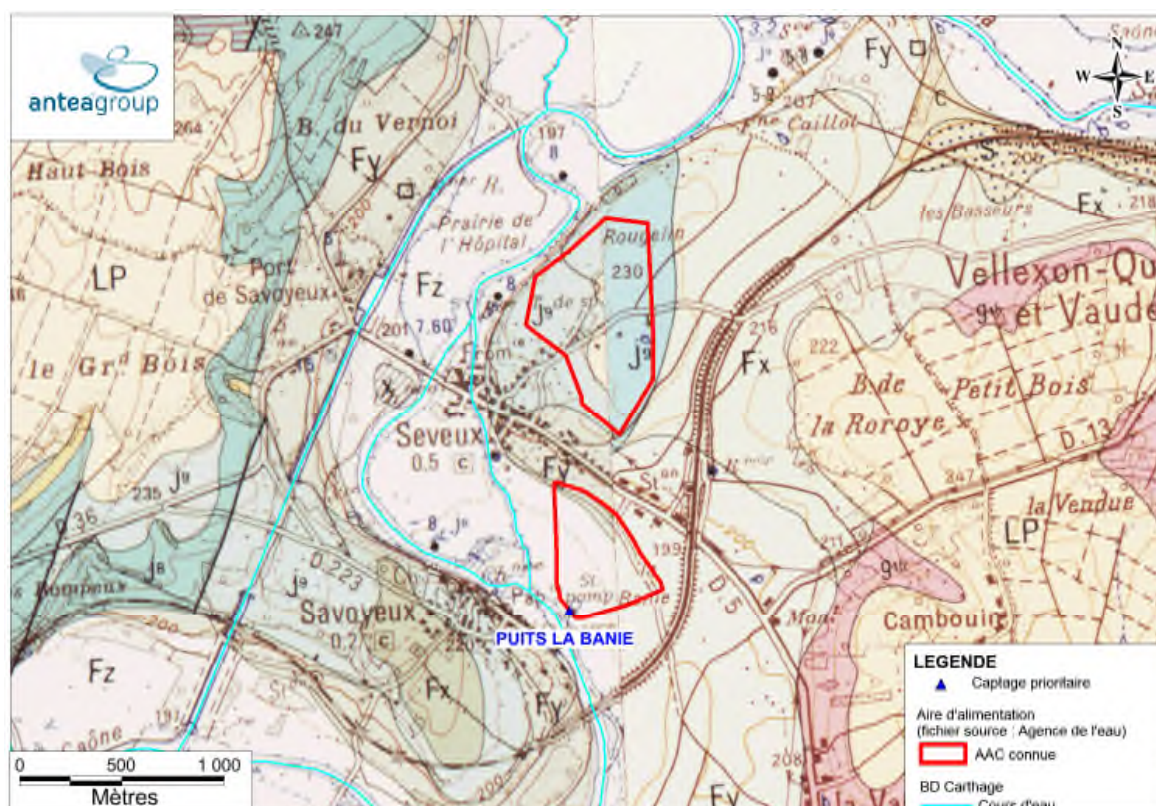


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr571
Code BSS : 04408X0049/P
Commune / Code INSEE : SEVEUX / 70491
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 73 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Saône, de la confluence de l'Amance à la confluence avec l'Ognon
Code Entité V2 : 19A
Code Masse d'Eau : FRDG344
Type : Alluvions et calcaires karstiques
Nappe libre et captive

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 194 à 230 m $\approx$ 212 m NGF
Température de recharge : 11,6°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 29/03/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : 15 à 20 ans
Date : 10/07/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : < 10 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : possible
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des Quatre Rivières et diagnostic de vulnérabilité rédigé en Novembre 2011 par le groupement : Idées Eaux - BE Caille - HYDRIAD

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits de la Banie, d'une profondeur de 7 m, traverse la nappe alluviale de la Saône et une petite partie de la couche calcaire du Portlandien. Le puits est alimenté par deux horizons aquifères : les alluvions de la Saône et les calcaires karstiques du Portlandien. Le substratum de ce système est constitué par les marnes du Kimméridgien supérieur. La nappe est libre en période de basses eaux et captive en hautes eaux.

La recharge de l'aquifère calcaire se fait par infiltration des eaux météoriques sur les reliefs au Nord-Est de Seveux. La recharge de la nappe alluviale est effectuée par infiltration lente des eaux météoriques sur la plaine alluviale à travers le toit de la nappe constitué de limons argileux, mais aussi par des échanges avec la nappe calcaire en période de hautes eaux, ainsi que par des échanges avec la Saône en périodes de hautes eaux ou lorsque les apports de versant sont faibles.

Les analyses en nitrates montrent des valeurs très variables comprises entre 3,7 et 41 mg/l mettant en évidence la variation des apports de la Saône à l'alimentation du puits : lorsque les apports de la Saône sont majoritaires, ils contribuent à diluer les apports du versant. Des traces de déséthyl-atrazine sont détectées dans les eaux du puits.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

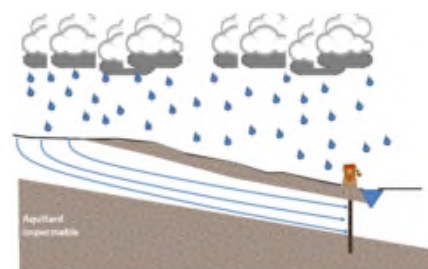
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

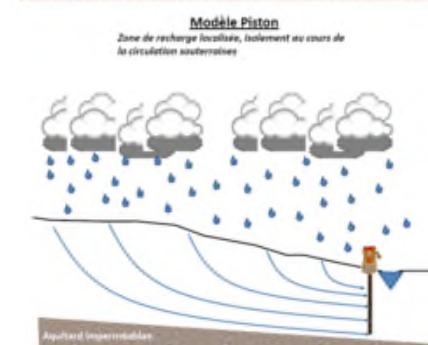
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

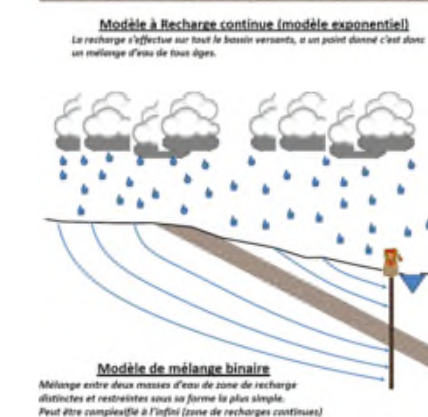
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

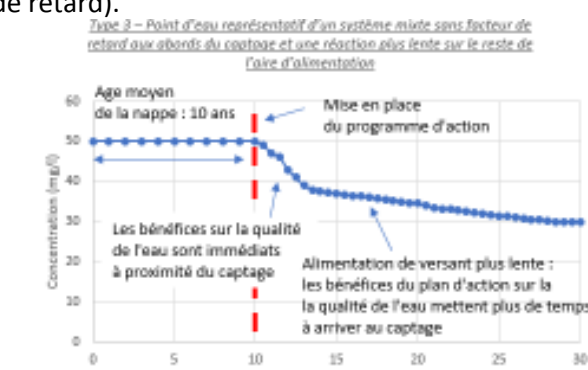
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



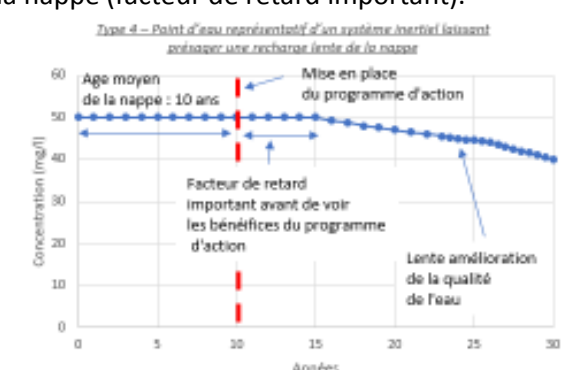
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

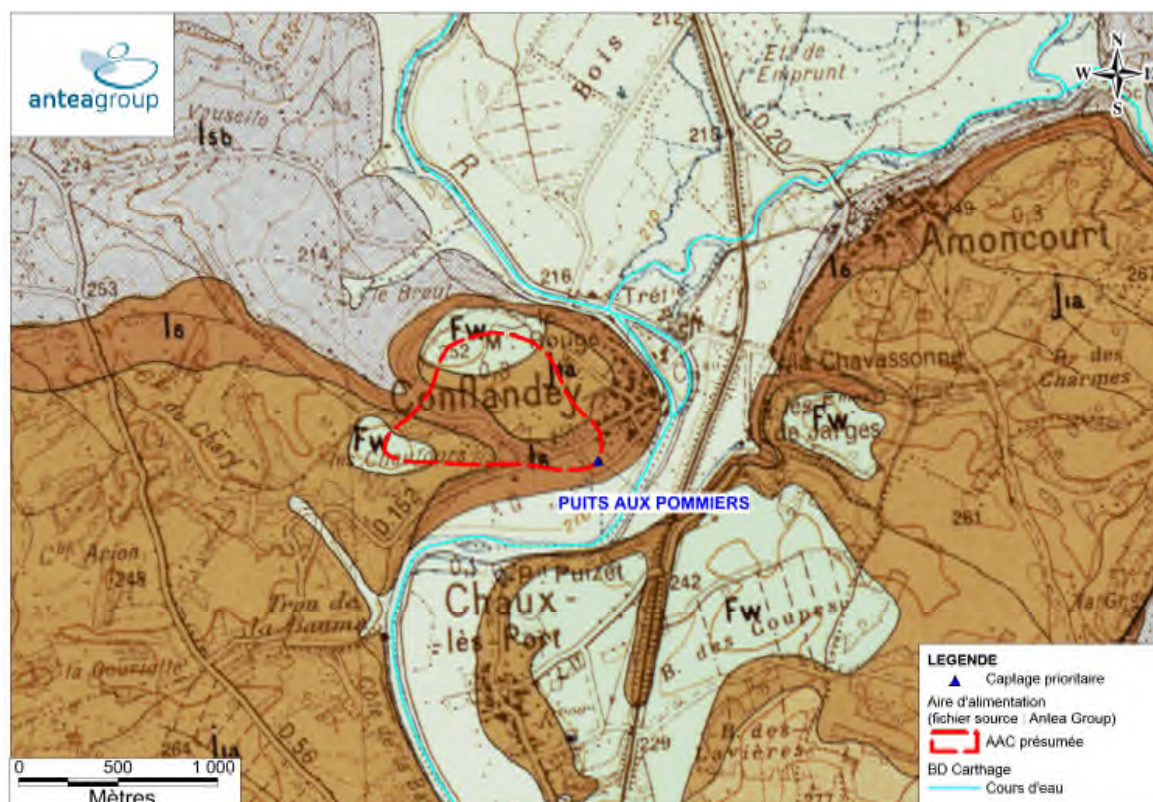


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE7016
Code BSS : 04098X0084/P
Commune / Code INSEE : CONFLANDEY / 70167
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC présumée : 49 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique moyen et supérieur plateau Haute-Saône
Code Entité V2 : 97E
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 215 à 253 m $\approx$ 234 m NGF
Température de recharge : 11,5°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 29/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : < 10 ans
Date : 12/09/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue dans l'AAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : Faible / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Pas de rapport disponible, AAC réalisée mais pas d'informations. Les données de qualité des eaux sont tirées d'ADES

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le puits aux Pommiers est situé sur la rive droite de la Saône en bordure Sud du village de Conflandey. Les alluvions récentes recouvrent les formations calcaires au niveau de la plaine de la Saône, tandis que la terrasse alluviale ancienne, située à une quarantaine de mètres au-dessus de la plaine actuelle, recouvrent localement les massifs calcaires. L'ouvrage est implanté au sein des formations calcaires de l'Aalénien. L'aquifère est limité par un substratum marneux du Toarcien et est localement coiffé d'une couverture peu perméable (alluvions anciennes argileuses). La recharge du système aquifère se fait via l'infiltration des eaux météoriques au travers des affleurements calcaires du Bajocien Inférieur et de l'Aalénien mais aussi potentiellement par des échanges avec le niveau inférieur sableux de la terrasse alluviale ancienne. L'écoulement se fait probablement du Nord-ouest vers le Sud-est avec des vitesses de circulation de l'ordre 30 à 50 m/h dans les calcaires et de l'ordre de 7 à 10 m/h dans les alluvions anciennes.

L'aspect karstique et la faible épaisseur des sols confèrent à l'aquifère une faible inertie et donc une certaine vulnérabilité. Les teneurs en nitrates oscillent aux alentours des 32 mg/l. En revanche les teneurs en produits phytosanitaires fluctuent au niveau des seuils de qualité, en les dépassant parfois.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

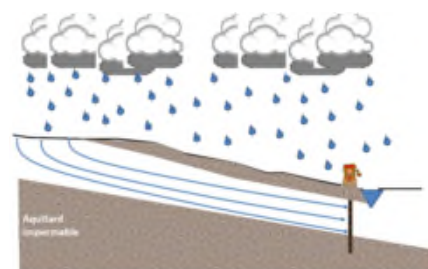
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

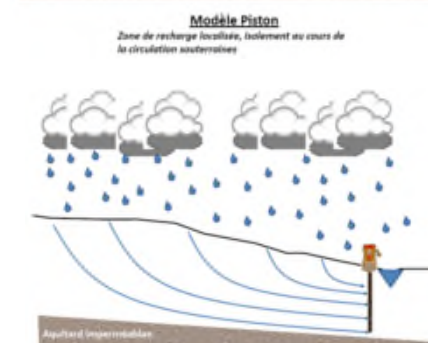
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

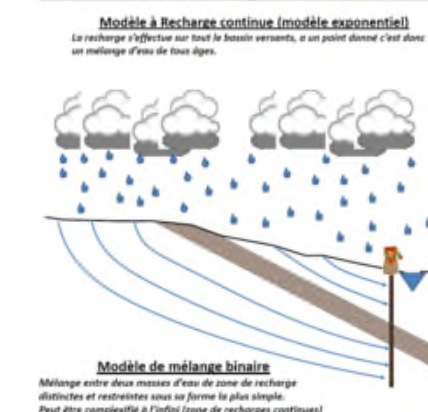
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



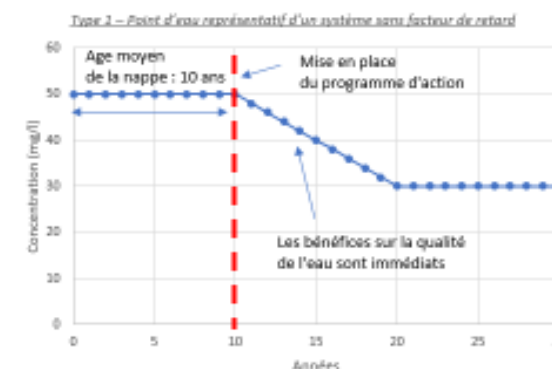
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

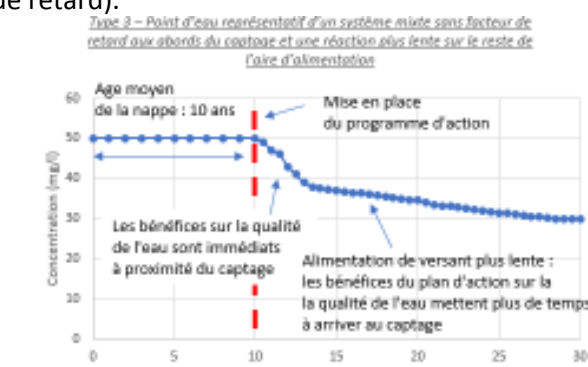
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



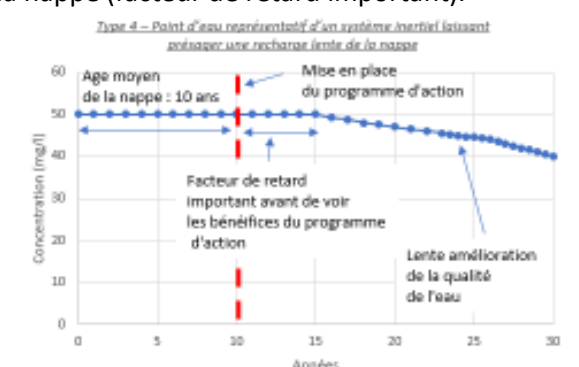
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

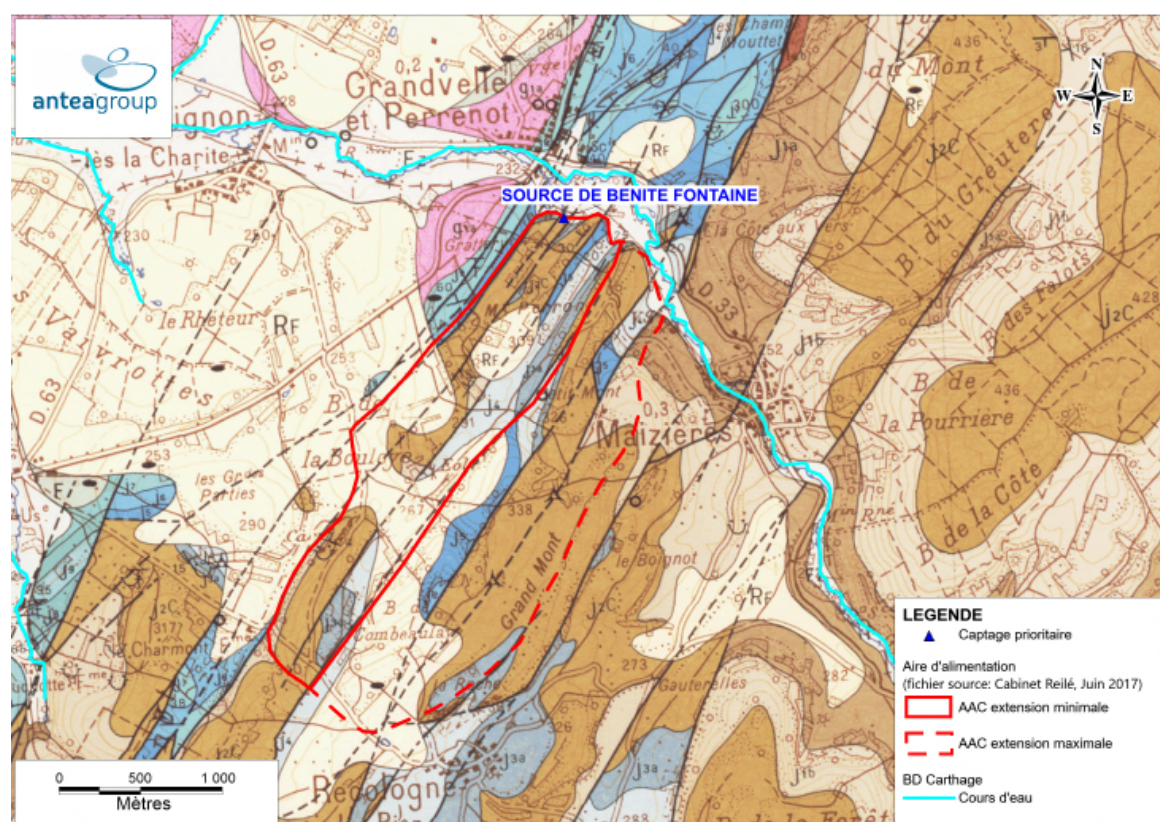


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr573
Code BSS : 04723X0009/S
Commune / Code INSEE :
GRANDVELLE ET LE PERRENOT / 70275
Département : HAUTE SAONE (70)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC maximale : 413 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires du Jurassique entre Saône et Ognon
Code Entité V2 : 97A
Code Masse d'eau : FRDG123
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 235 à 309 m $\approx$ 272 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11,6°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 30/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 10 à 15 ans

Date : 13/09/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 10 à 15 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue dans l'AAC, nulle à l'émergence

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : Faible / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les données de qualité des eaux sont tirées d'ADES

Carte de protection de la source captée de Bénite Fontaine, Cabinet Reillé, 19/06/2017

Rapport Grape – Caractérisation des voies de circulation de l'eau dans et sur les sols agricoles à l'intérieur des PP de la source Bénite Fontaine – Janvier 2005

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La commune de Grandvillers et le Perrenot exploite la source de la Bénite Fontaine. Celle-ci sourd des calcaires karstiques du Bathonien sur la rive gauche de la vallée de la Romaine. D'après une ancienne étude, deux failles parallèles orientées NNE-SSO draine essentiellement l'eau suivant les deux talwegs qui encadrent la colline au pied de la laquelle émerge la source. Une couche d'argile à chaille coiffe le sommet du Mont Perron. L'écoulement se fait globalement suivant la direction des failles, à savoir NNE-SSO. La recharge de l'aquifère se fait via l'infiltration des eaux météoriques sur les calcaires du Bathonien. Des échanges avec des compartiments voisins sont possibles.

Malgré une couverture protectrice sur le sommet du Mont Perron, l'aquifère est soumis à une importante vulnérabilité aux pollutions diffuses. Les teneurs moyennes en nitrates sont de l'ordre de 24 à 37 mg/l. Le principal problème de qualité reste la contamination récurrente des eaux par différents produits phytosanitaires.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

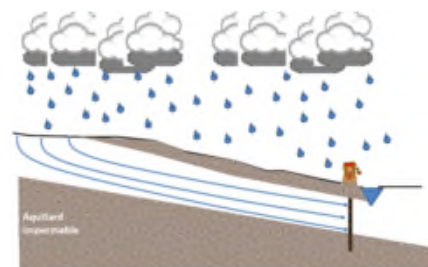
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

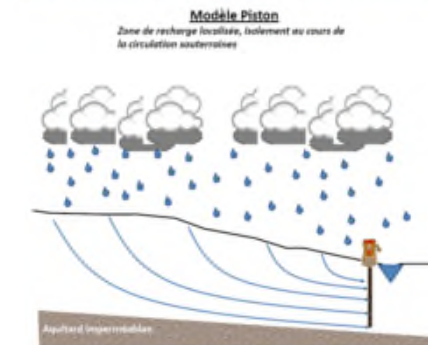
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

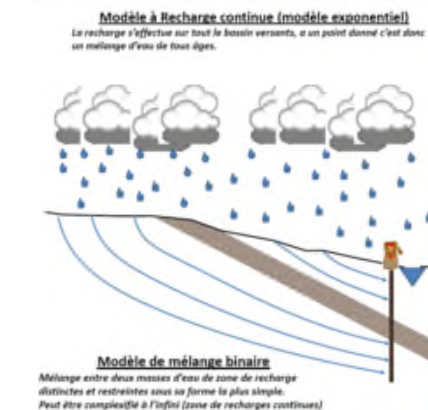
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

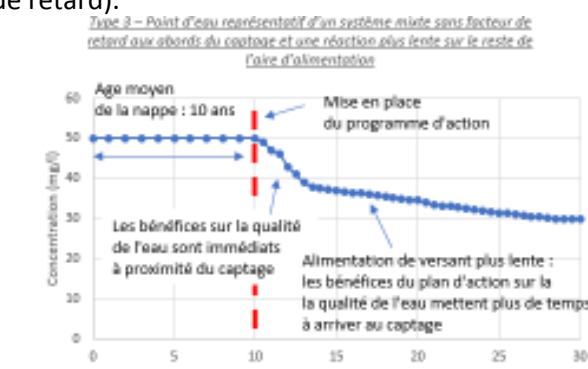
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



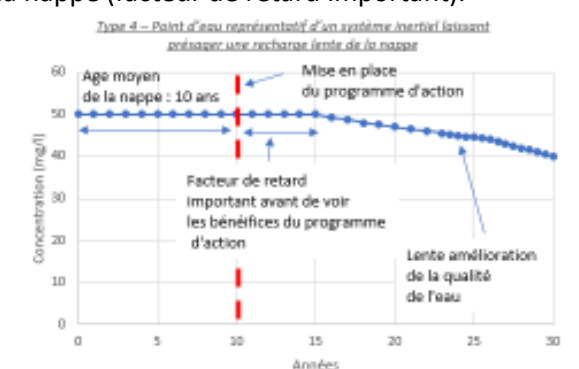
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

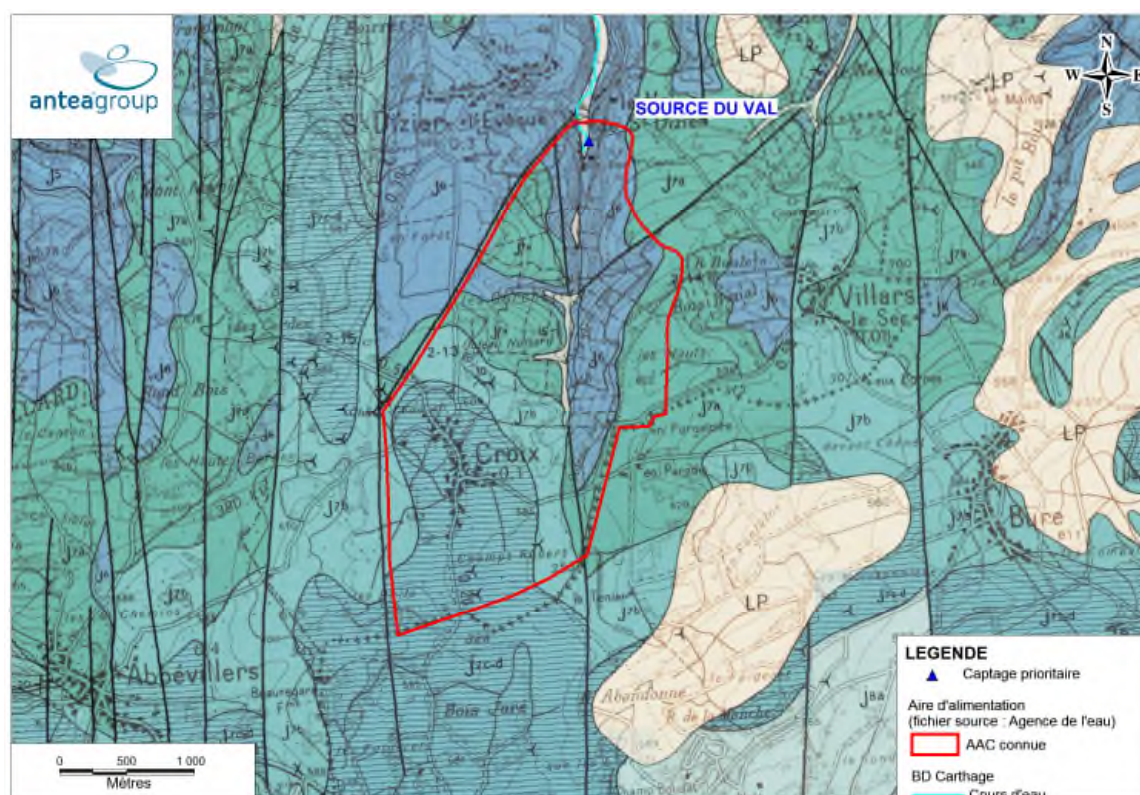


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr227
Code BSS : 04752X0012/X
Commune / Code INSEE :
SAINT DIZIER L'ÉVÊQUE / 90090
Département : TERRITOIRE DE BELFORT (90)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 515 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques du Jura septentrional
Code Entité V2 : 96A
Code Masse d'eau : FRDG178
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 477 à 603 m $\approx$ 540 m NGF
Température de recharge : 9,5°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 14/02/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 08/08/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont de l'AAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude du bassin d'alimentation des captages de Saint Dizier L'Évêque – Source du Val – Délimitation du bassin d'alimentation de captage et diagnostic de vulnérabilité – Phase 1 : caractérisation de la ressource et proposition d'investigation complémentaires. Sciences Environnement 2011.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source du Val est située dans la partie ouest du plateau d'Ajorie avec en limite au Sud et à l'Est la chaîne plissée du Jura et au nord la dépression tertiaire et quaternaire de Montbéliard et du Sundgan (fossé Rhénan). Les formations du jurassique sont constituées d'une vaste structure antiforme. Les calcaires du jurassique supérieur sont l'ossature principale du plateau de Saint Dizier et sont le siège de circulations d'eau de type karstique limitées par les niveaux marneux imperméables de l'Argovien. L'alimentation de la nappe est assurée par les précipitations. Les traçages montrent des vitesses de transfert de l'ordre de 35 à 40 m/h. Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud vers le nord.

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 12 et 25 mg/l, les pesticides sont détectés à l'état de traces (atrazine et dérivés)

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

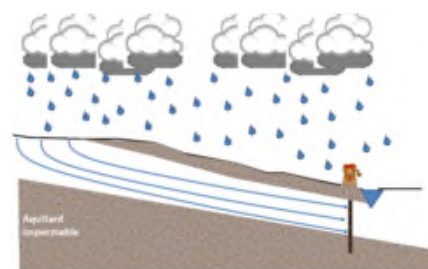
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

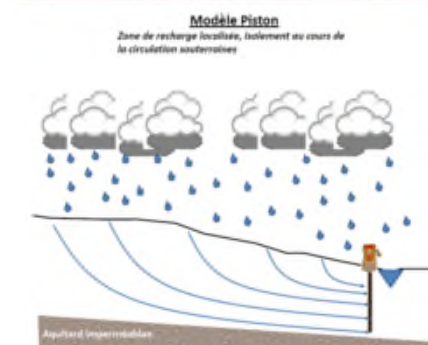
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

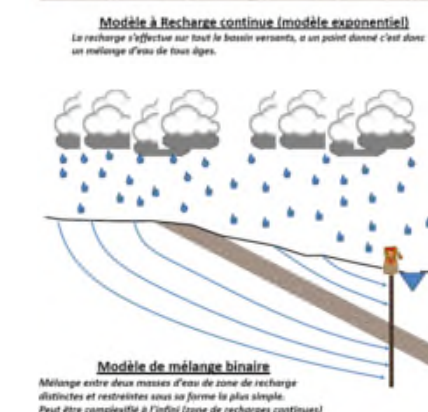
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



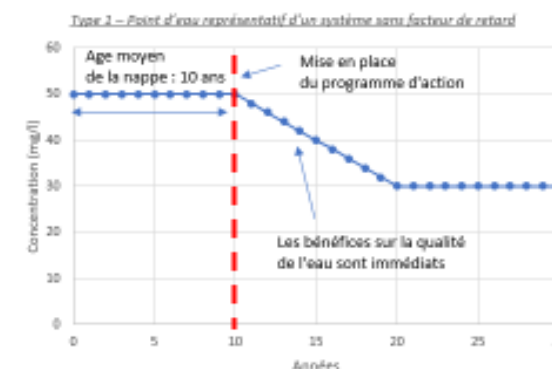
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

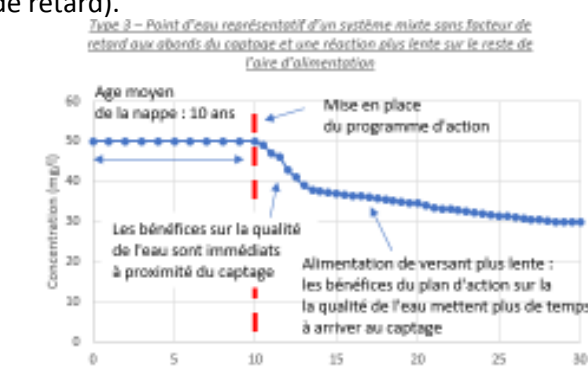
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



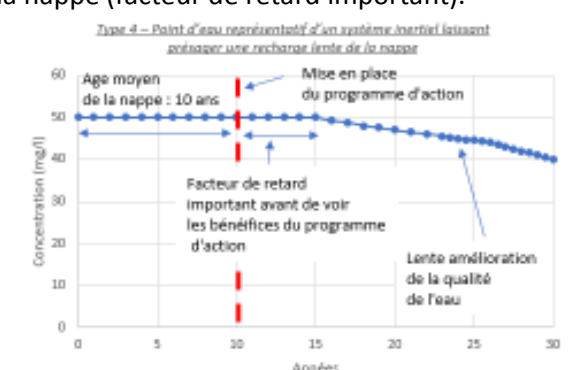
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.

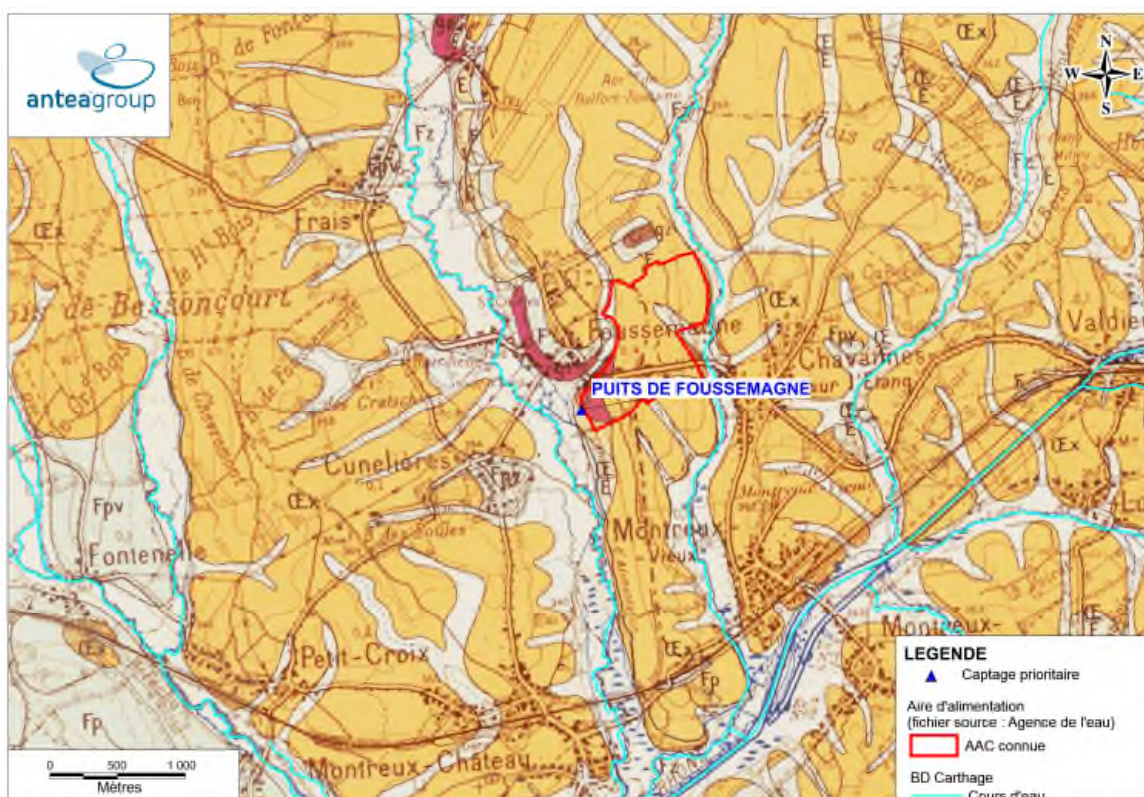


Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE

gr228 – PUIS DE FOUSSEMAGNE (90)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr228
Code BSS : 04442X0035/P
Commune / Code INSEE : FOUSSEMAGNE / 90049
Département : TERRITOIRE DE BELFORT (90)
Sensibilité : Nitrates
Aire de l'AAC : 70 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Conglomérats, marnes et calcaires tertiaires du Golfe de Montbéliard
Code Entité V2 : 173B
Code Masse d'eau : FRDG173
Type : Conglomérats et alluvions anciennes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 343 à 360 m $\approx$ 352 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 11,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/02/17

Résultats non exploitables

Régime de nappe : ME

Age moyen :

Date : 09/08/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : BE

Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 2 à 10 m

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Captages prioritaires dits « Grenelle » - Etude du bassin d'alimentation du puits de Foussemagne – Phase 2: Diagnostic et cartographie de la vulnérabilité de l'Aire d'alimentation du captage. Sciences Environnement 2011.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le Puits de Foussemagne est situé dans le secteur dit des cailloutis du Sundgau. Cette formation, d'épaisseur et de composition variable, est recouverte par des loess éoliens parfois décalcifiés (lehms). Les cailloutis du Sundgau sont assimilés à des alluvions anciennes du plio-quaternaire qui reposent en discordance sur les formations marneuses oligocènes. Ils sont constitués d'horizons décimétriques de sables et graviers plus ou moins argileux avec des couches d'argiles plus ou moins sableuses.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-est vers le sud-ouest ; la couverture superficielle est de nature limoneuse plus ou moins sableuse (loess éolien) d'une épaisseur comprise entre 8 et 13 m. La nappe est située entre 2 et 10 m de profondeur, avec une épaisseur de 3 à 7 m (6,50 m au niveau de l'ouvrage). Les teneurs en nitrates sont comprises entre 10 et 45 mg/l, les pesticides sont détectés à l'état de traces (atrazine et dérivés interdits depuis 2003).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

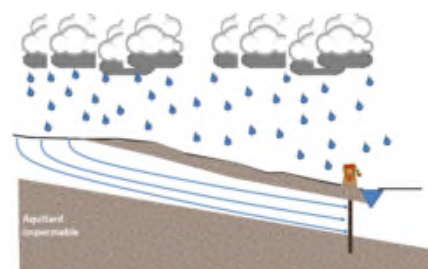
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

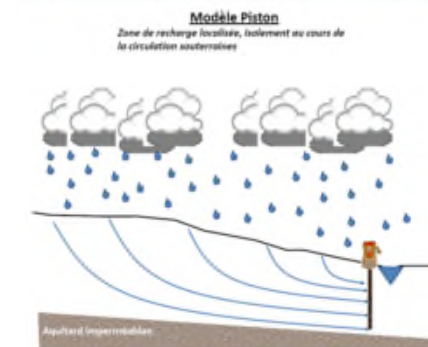
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

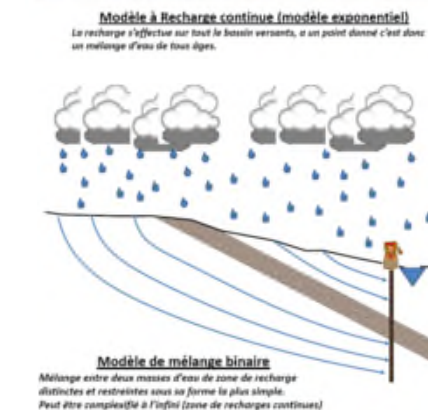
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

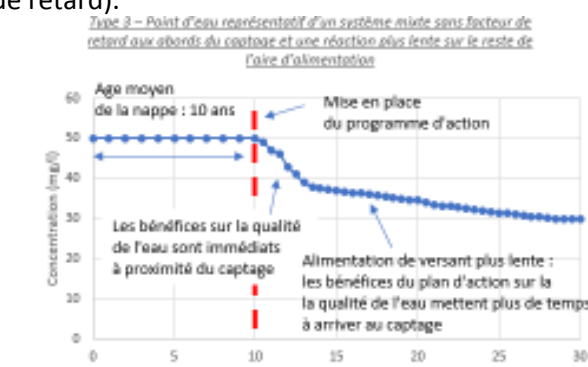
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



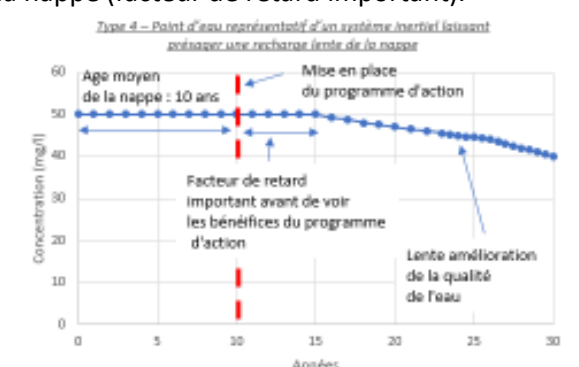
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

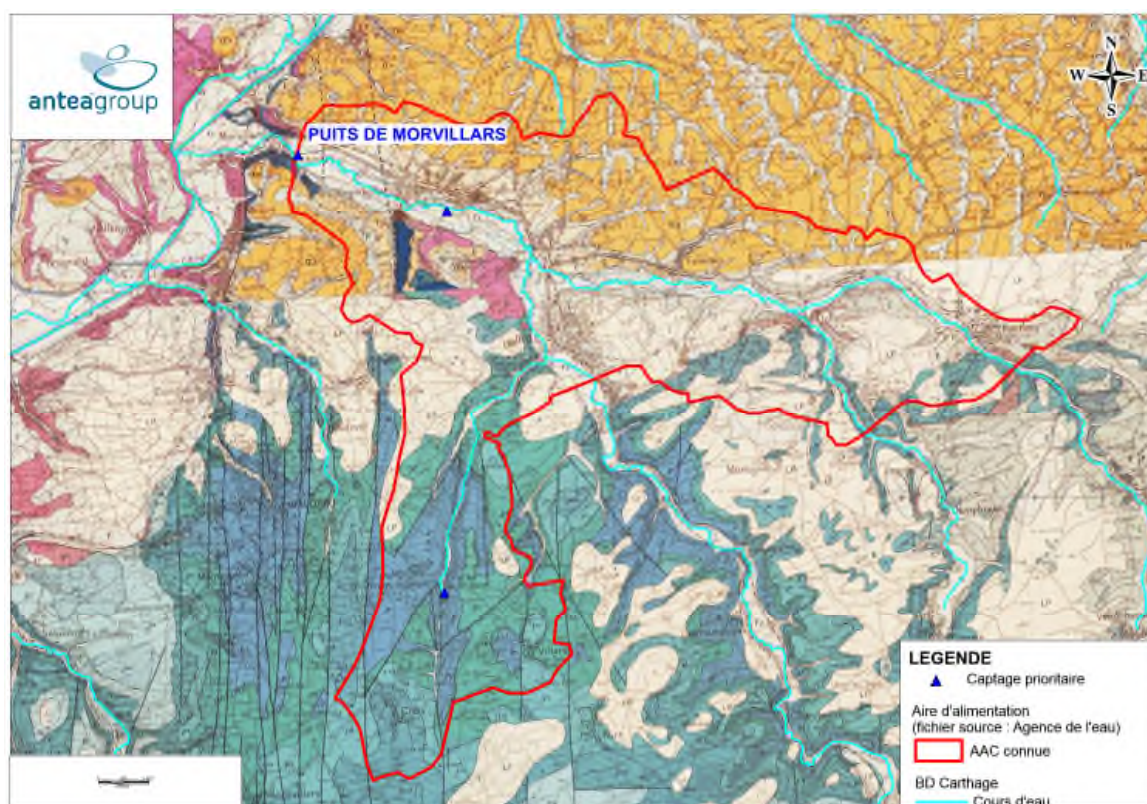


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr229
Code BSS : 04446X0061/P
Commune / Code INSEE : MORVILLARS / 90072
Département : TERRITOIRE DE BELFORT (90)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 7 813 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de l'Allan
Code entité V2 : 323A
Code masse d'eau : FRDG363
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 335 à 410 m $\approx$ 373 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Analyses non réalisées	Régime de nappe : ME	Age moyen :
Date : 30/08/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE
Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)		Age moyen : 25 à 30 ans

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 0,3 à 1,6 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Communauté d'Agglomération Belfortaine – Protection de l'Aire d'alimentation du captage de Morvillars. Tauw France 2011.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le Puits de Morvillars est situé dans le secteur du Sundgau. Ce secteur est situé dans les formations alluviales récentes calcaires de la vallée de l'Allaine. Ces alluvions sont siliceuses et correspondent à des massifs vosgiens qui aux fils de l'érosion se sont déposés au niveau du cours d'eau de l'Allaine. Ce secteur est une formation d'épaisseur et d'une composition variable recouverte par Loess éolien épais (15 m d'épaisseur). Ces alluvions viennent se superposer aux formations plus anciennes d'origine fluvio-glaciaires issues des moraines de Giromagny et également des formations du Jurassique.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud-est vers le nord-ouest ; la couverture superficielle est de nature argileuse d'une épaisseur comprise entre 0,3 et 1,6 m d'épaisseur. La nappe est située entre 2 et 3 m de profondeur, avec une épaisseur de 2 à 6 m. Les eaux de la rivière de l'Allaine drainent les eaux de la nappe. Les pesticides sont détectés à l'état de traces (atrazine et dérivés interdit depuis 2003).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

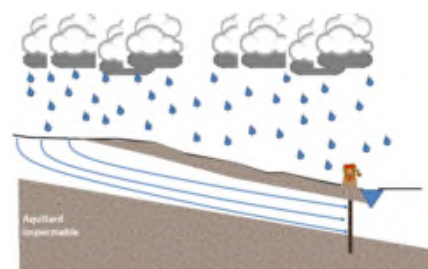
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

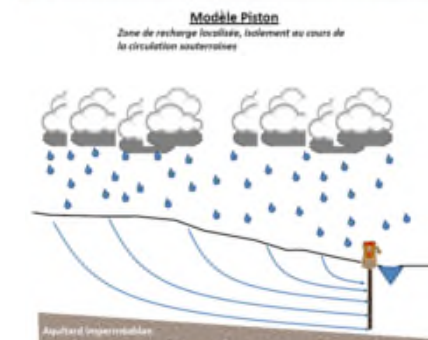
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

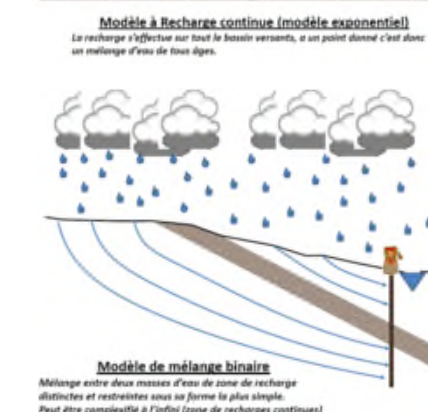
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

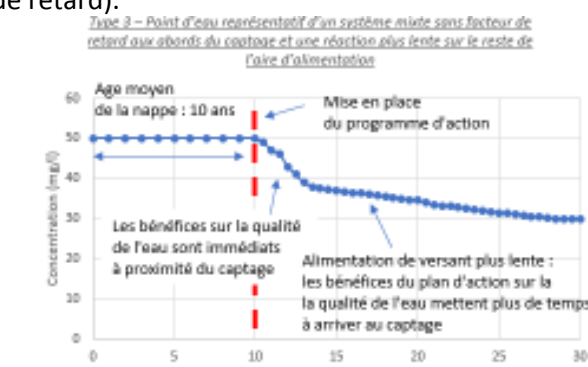
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



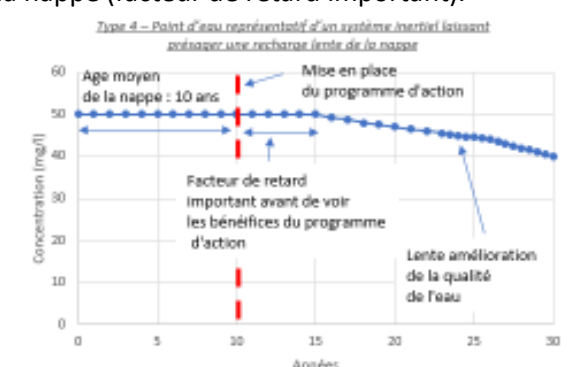
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

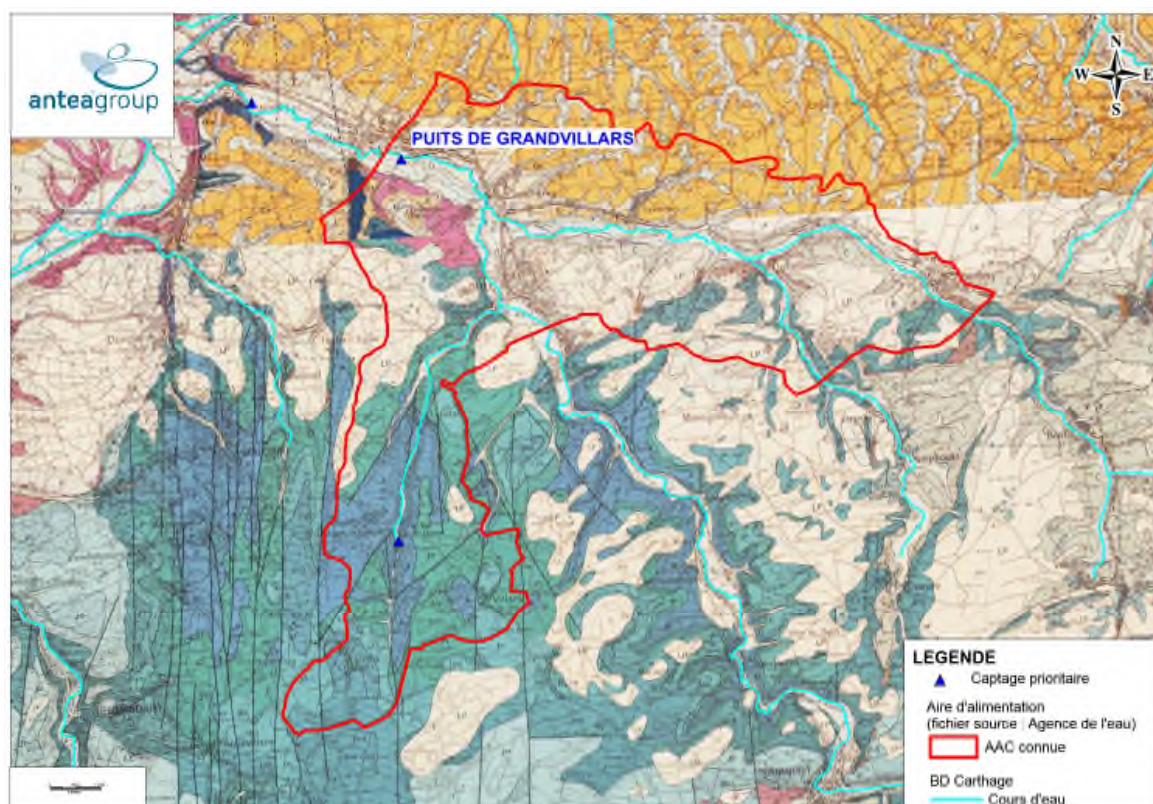


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr230
Code BSS : 04446X0060/P
Commune / Code INSEE : GRANDVILLARS / 90053
Département : TERRITOIRE DE BELFORT (90)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 6 582 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de l'Allan
Code Entité V2 : 323A
Code Masse d'eau : FRDG363
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 350 à 610 m $\approx$ 480 m NGF
Température de recharge : 9,5°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/02/17	Résultats non exploitables	Régime de nappe : ME	Age moyen :
Date : 09/08/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 0,3 à 1,6 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude des aires d'alimentation des captages du Puits de Grandvillars et de la source de Saint Dizier l'Evêque Phase 3 : Diagnostic territorial des pressions. Safège Ingénieurs Conseils 2012.
*Etude du bassin d'alimentation des captages de Saint Dizier l'Evêque Source du Val – Délimitation du bassin d'alimentation de captage et diagnostic de vulnérabilité Phase 1 : caractéristique de la ressource et proposition d'investigation complémentaires. Sciences environnement 2011. *Communauté d'Agglomération Belfortaine – Protection de l'Aire d'alimentation du captage de Morvillars. Tauw France 2011.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le Puits de Grandvillars est situé dans le secteur du Sundgau. Ce secteur est situé dans les formations alluviales récentes de la vallée de l'Allaine. Ces alluvions sont issues de l'érosion des massifs vosgiens qui se sont déposés au niveau du cours d'eau de l'Allaine. Ces alluvions viennent se superposer aux formations plus anciennes d'origine fluvio-glaciaires issues des moraines de Giromagny et également des formations du Jurassique.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud-est vers le nord-ouest ; la couverture superficielle est de nature argileuse d'une épaisseur comprise entre 0,3 et 1,6 m d'épaisseur. La nappe est située entre 2 et 3 m de profondeur, avec une épaisseur de 2 à 6 m. Les eaux de la rivière de l'Allaine drainent les eaux de la nappe. Les pesticides sont détectés à l'état de traces (atrazine et dérivés interdit depuis 2003).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

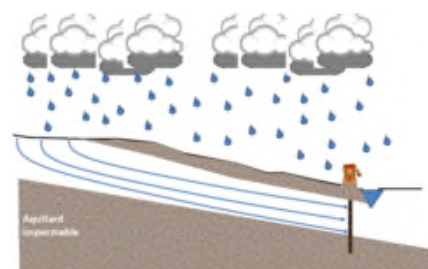
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

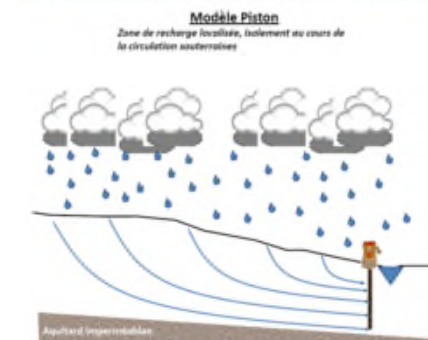
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

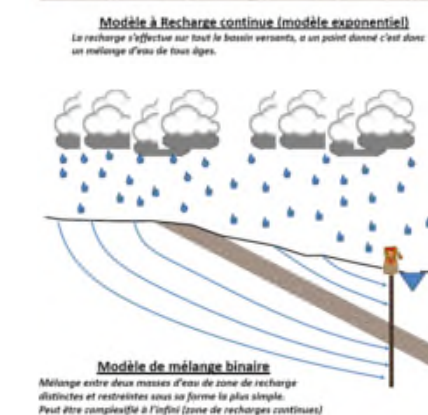
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



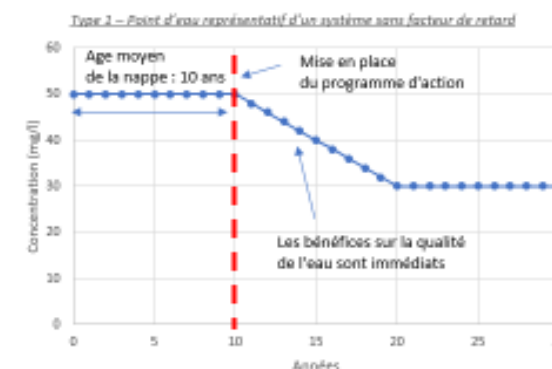
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

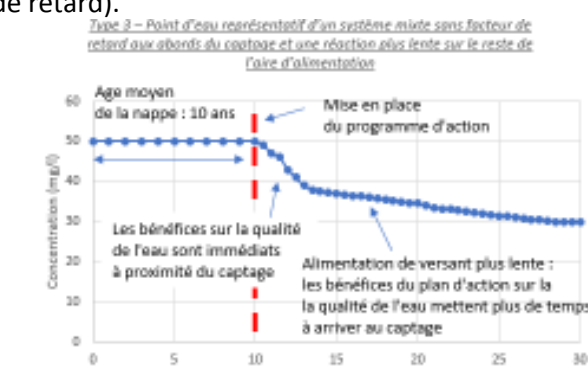
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



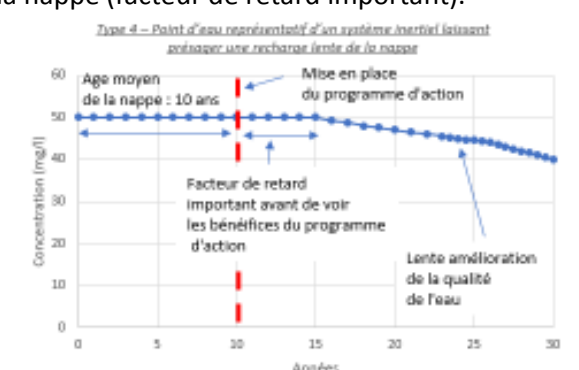
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

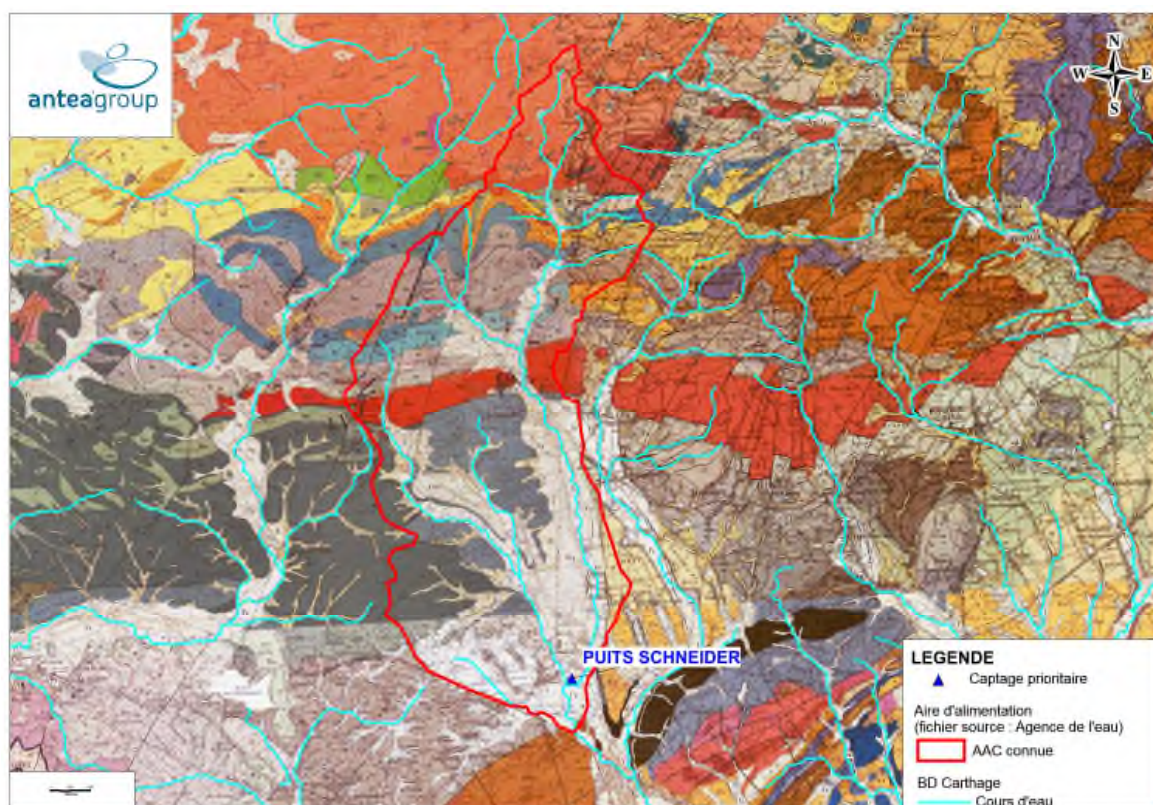


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr231
Code BSS : 04446X0048/P
Commune / Code INSEE : SERMAMAGNY / 90093
Département : TERRITOIRE DE BELFORT (90)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC : 7 051 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Alluvions de la Savoureuse
Code Entité V2 : 322A
Code Masse d'eau : FRDG362
Type : Alluvions récentes
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 380 à 1300 m $\approx$ 840 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Exponentiel

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/02/17	Degré de confiance : Non exploitable	Régime de nappe : ME	Age moyen :
Date : 09/08/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 2 à 3 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Communauté d'agglomération Belfortaine Protection de l'Aire d'Alimentation des captages de Sermamagny. Tauw France 2011

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le Puits de Schneider est situé dans le champ captant de la vallée de la Savoureuse entre la bordure méridionale des Vosges, le bassin Permien de Giromagny, le massif primaire de Chagny et de l'Arsot et les collines pré jurassiennes. La nappe captée prend naissance à la faveur du contact entre les dépôts alluvionnaires de la Savoureuse et le substratum Permien pour la partie Nord, Dévonien-Dinantien pour la partie Sud. Le puits capte les alluvions de la Savoureuse et les alluvions fluvio-glaciaires. Ces alluvions ne sont pas homogènes, il y a des niveaux très grossiers (galets) et des niveaux très fins (sables et limons). Ces dépôts recouvrent les dépôts plus anciens liés aux complexes fluvio-glaciaires issues des moraines de Giromagny.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord vers le sud ; la couverture superficielle est de nature sablo-graveleuse d'une épaisseur comprise entre 0,6 et 9,3 m. La nappe est située entre 2 et 3 m de profondeur. Le substratum est rencontré aux alentours de 9 à 10 m de profondeur. La nappe est alimentée par les précipitations au droit de la plaine et par le cours d'eau de la Savoureuse.

Des pesticides en excès ont été détectés en 2003 et 2007. Les teneurs en nitrates sont faibles (10 mg/l).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

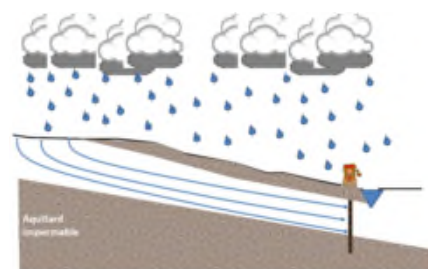
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

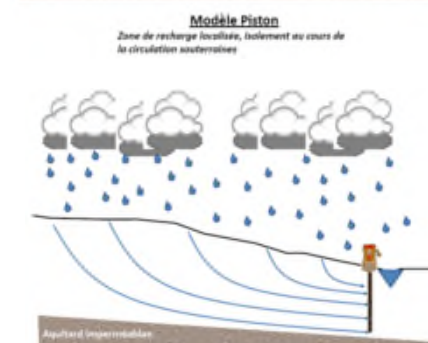
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

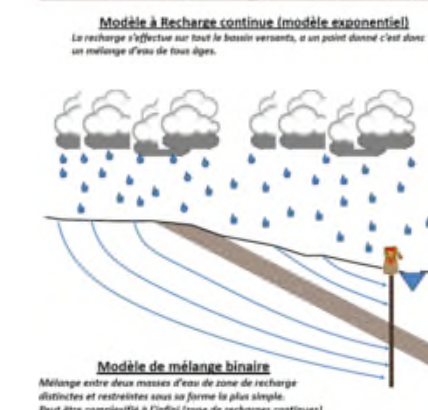
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



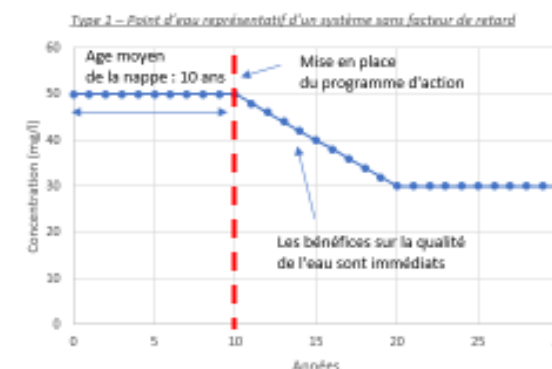
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

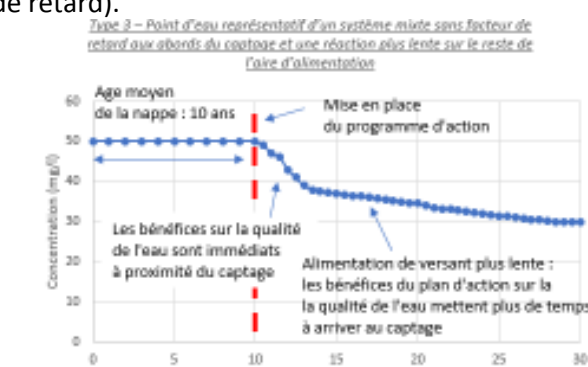
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



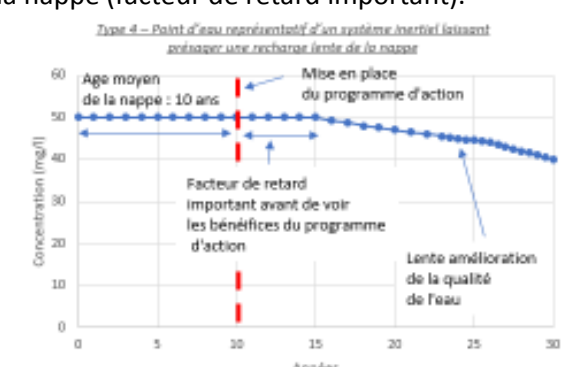
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

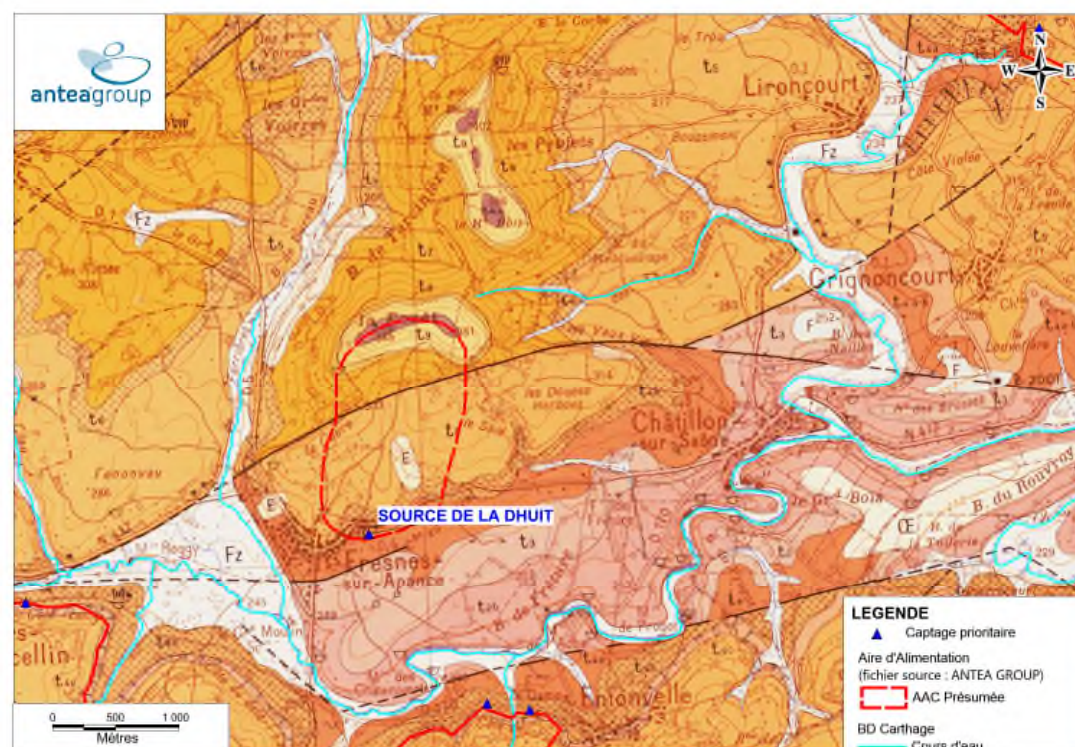


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE5201
Code BSS : 03745X0010/SAEP
Commune / Code INSEE :
FRESNES SUR APANCE / 52208
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC présumée : 156 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Formations variées du Muschelkalk supérieur et Lettenkohle Nord Franche-Comté
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 273 à 385 m $\approx$ 330 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10.5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 22/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

Date : 19/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : Mauvais / Oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Pas de rapport

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le captage de la source est implanté en bas d'un bassin versant topographique où affleurent les formations du Trias. Il est vraisemblable que la source émerge des dolomies de la Lettenkhöle et du Muschelkalk au contact des marnes bariolées du Muschelkalk moyen. L'aquifère karstique serait alimenté par les précipitations.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

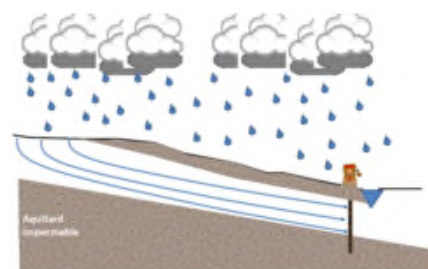
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

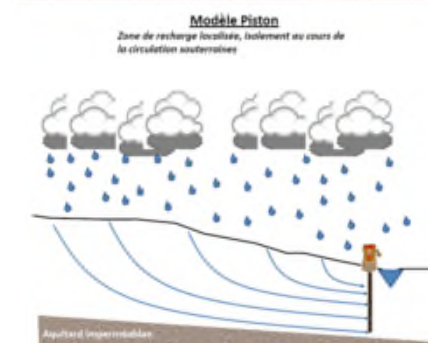
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

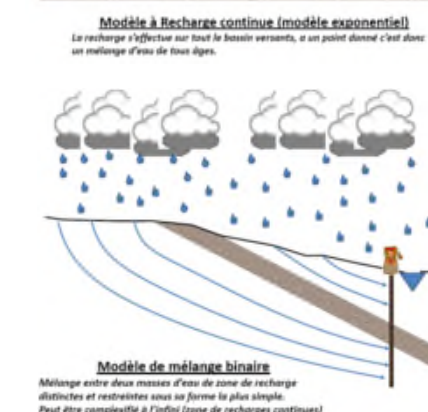
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

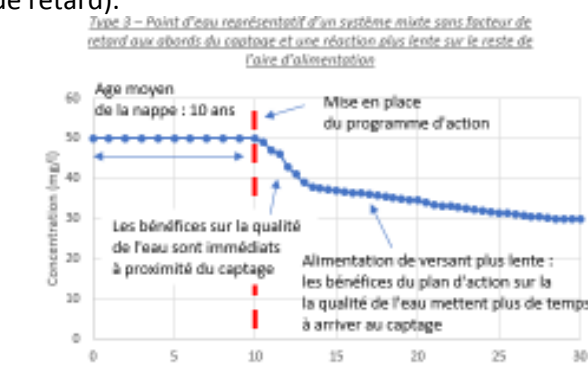
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



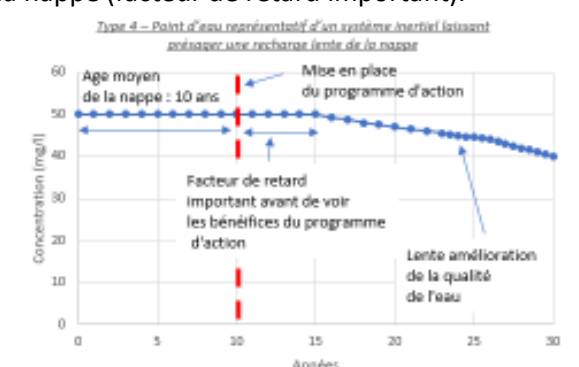
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

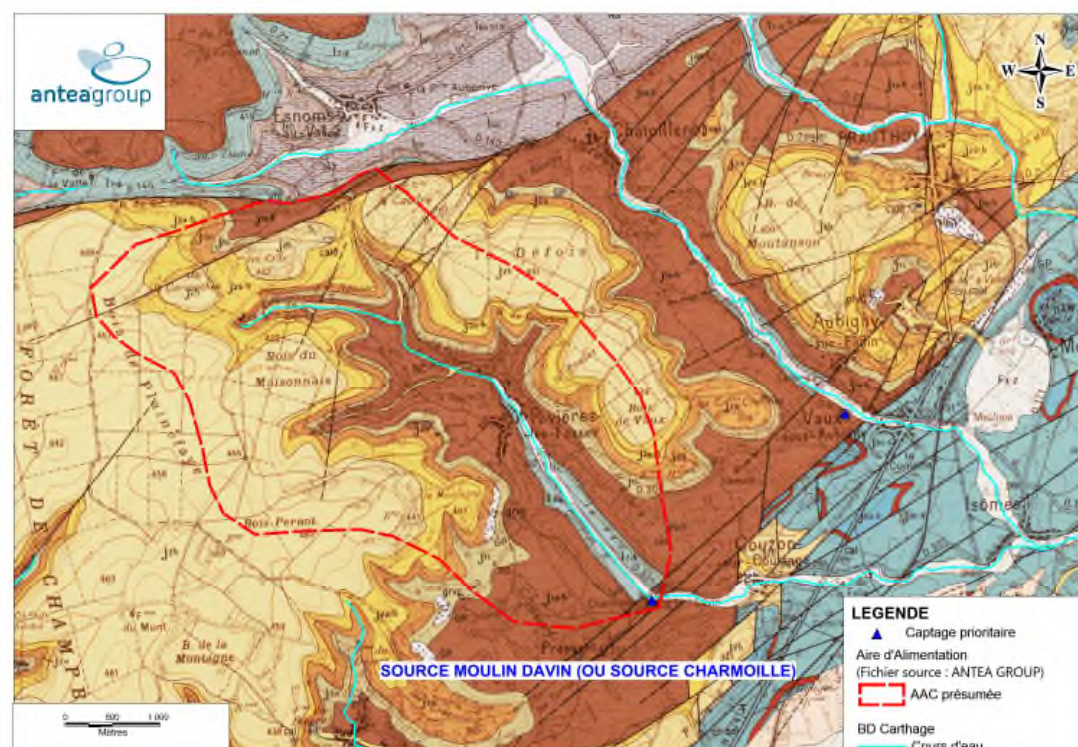


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE5202
Code BSS : 04393X0020/SAEPs2
Commune / Code INSEE :
RIVIERE LES FOSSES / 52425
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC présumée : 1 780 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône-Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 295 à 470 m $\approx$ 380 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

Date : 12/09/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 10 à 15 ans

Temps moyen de résidence des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : mauvais / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Pas de rapport

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source du Moulin Davin est implantée sur le plateau de Langres, en limite du plateau Bourguignon. La source émerge des formations du Bajocien inférieur et moyen, reposant sur les formations imperméables argilo-marneuses du Toarcien (Lias). La source émerge à l'interface marnes / calcaires dans le fond de vallon de La Coulange. La nappe est alimentée par les précipitations qui tombent sur le plateau calcaire puis s'écoule suivant les pentes et se déverse en ligne de sources régulière au contact des horizons imperméables sous-jacents.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

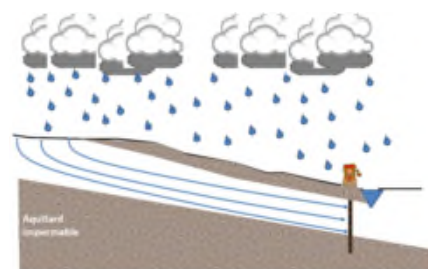
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

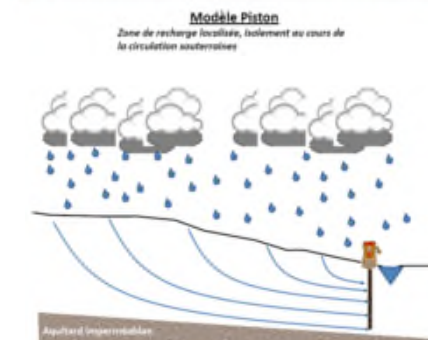
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

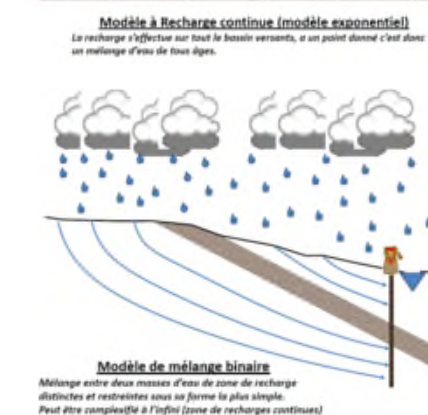
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



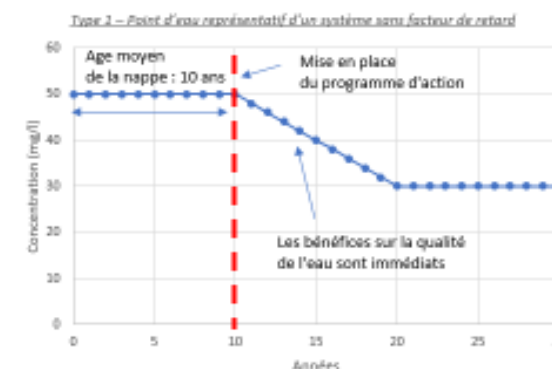
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

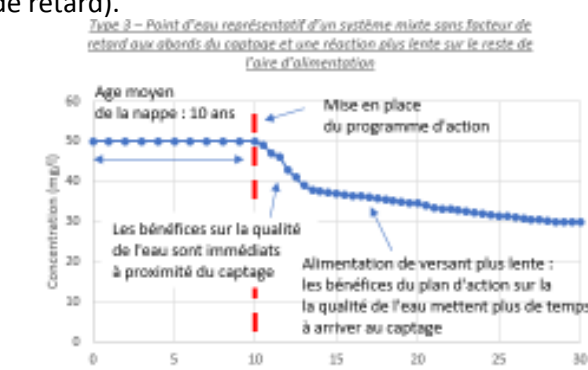
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



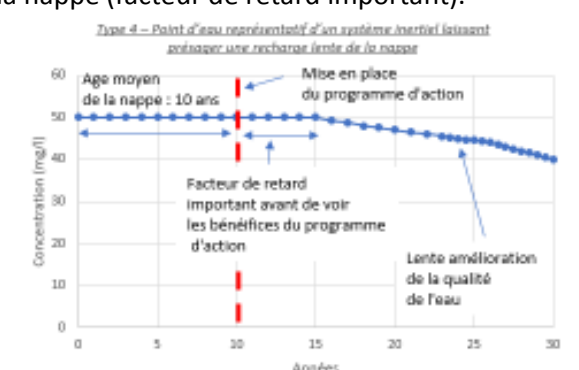
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

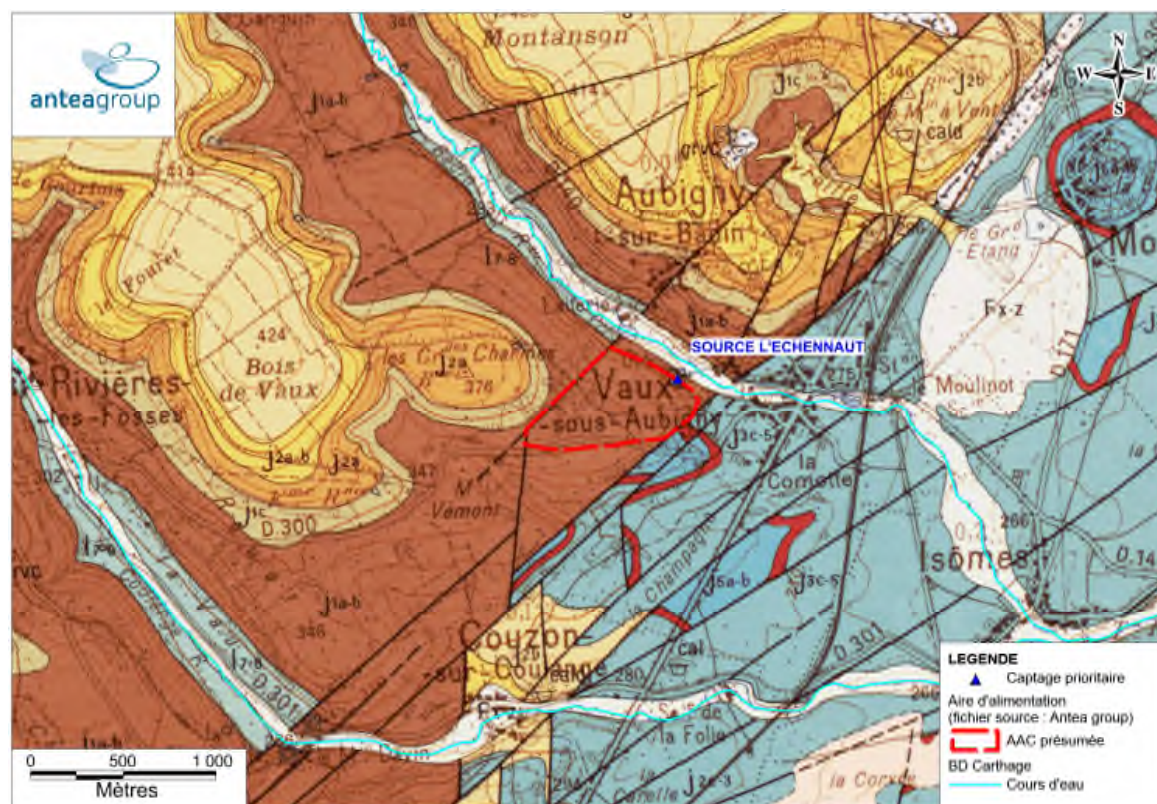


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : CE5203
Code BSS : 04393X0026/SAEP1
Commune / Code INSEE :
VAUX SOUS AUBIGNY / 52509
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Pesticides
Surface de l'AAC présumée : 31 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône-Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstiques
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 283 à 350 m $\approx$ 315 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

Date : 12/09/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : < 10 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : Mauvais / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Pas de rapport disponible, données qualité tirées d'ADES

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de l'Echennaut est localisée sur le plateau calcaire de Langres, en limite du plateau Bourguignon. Elle correspond à l'exsurgence du système karstique développé dans les lithologies calcaires du Bajocien Inférieur et Moyen dont la puissance atteint 63 m. Le substratum de ce système est constitué de formations imperméables schisto-marneuses d'une épaisseur de 70 m.

La source sourd à l'interface entre les calcaires et les formations schisto-marneuses au niveau d'un éperon rocheux constitué d'éboulis en pied de talus, dans le fond de vallon du ruisseau le Badin. La nappe est alimentée principalement par les précipitations qui tombent sur le plateau calcaire s'écoulant suivant les pendages et se déversant en ligne de source régulière au contact des horizons imperméables sous-jacents. Les jeux de failles normales ayant mis en contact les calcaires du Bajocien avec les calcaires du Bathonien, il est possible que des échanges entre ces deux réservoirs aquifères aient lieu.

La teneur en nitrates des eaux de la source oscille entre 15 et 26 mg/l, soit bien en dessous du seuil de limite de qualité fixé à 50 mg/l. Le problème majeur de qualité des eaux est lié aux teneurs de différents produits phytosanitaires qui jouxtent, voir surplombent les limites de qualité (exemple : atrazines et métabolites, chlortoluron, isoproturon).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

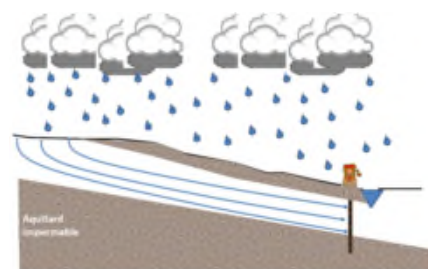
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

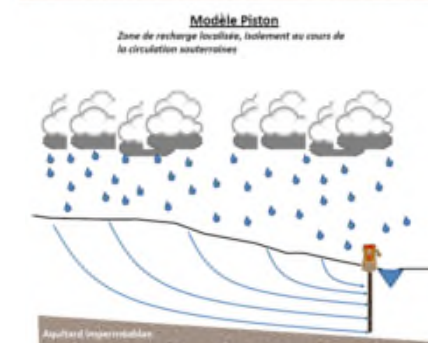
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

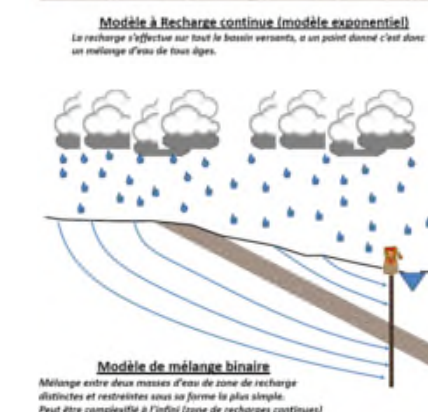
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

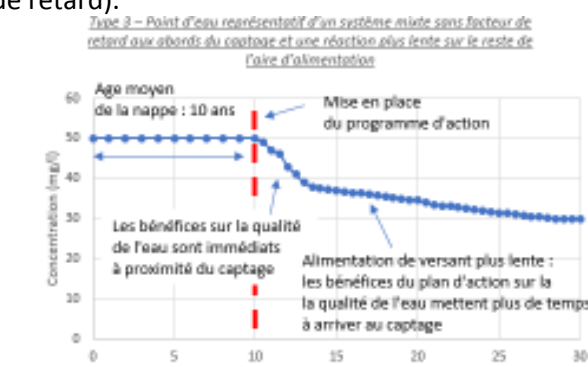
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



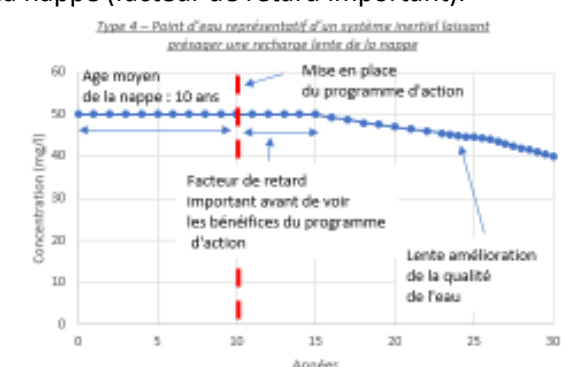
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



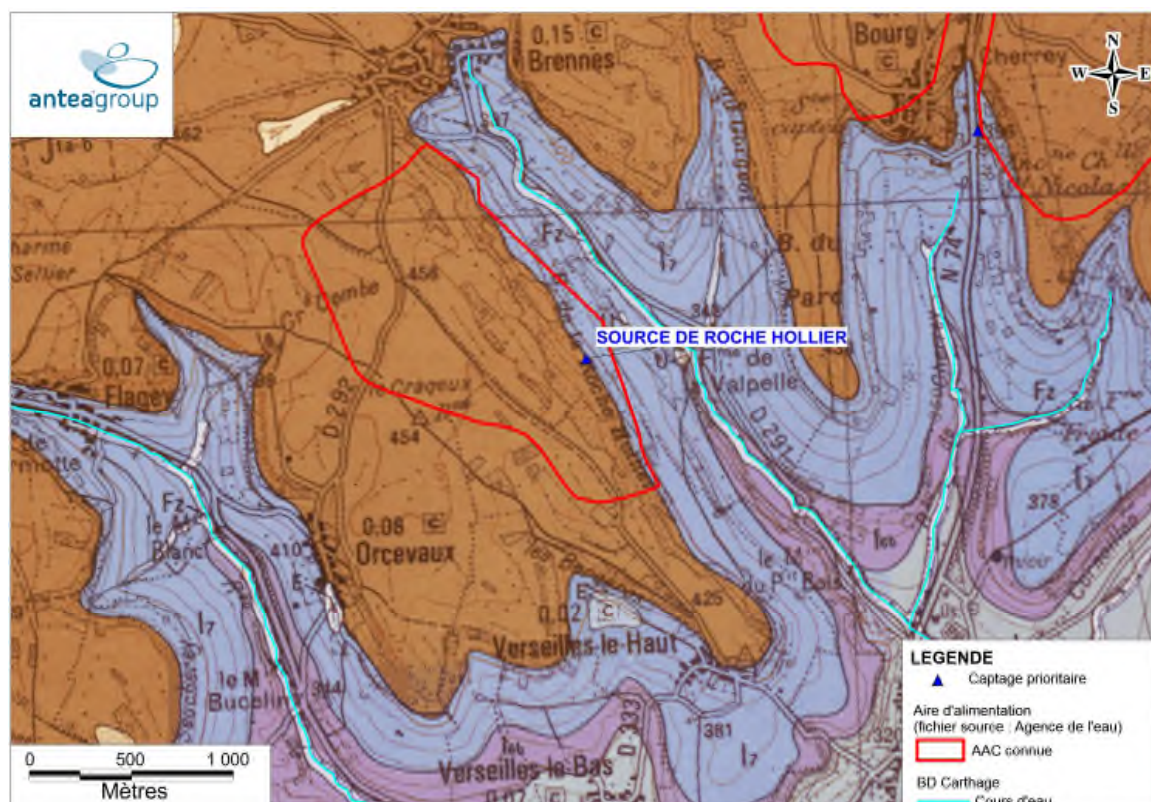
Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHESE gr208 – SOURCE DE ROCHE HOLLIER (52)



INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : gr208
Code BSS : 04077X0045/SAEP
Commune / Code INSEE : BRENNES / 52070
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité du captage : Nitrates
Surface de l'AAC : 151 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 405 à 460 m $\approx$ 432,5 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 04/04/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

Date : 04/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Etude hydrogéologique du captage de la Roche Hollier utilisé pour l'alimentation en eau potable des populations. Cabinet Reilé 2011.

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

La source de Roche Hollier est située au niveau du plateau de Langres, première cuesta orientale du bassin parisien. L'horizon calcaire du Bajocien qui constitue le sous-sol de ce plateau s'enfonce progressivement en direction de l'ouest. Les calcaires sont recouverts par 15 m de marnes, puis par d'autres calcaires. On retrouve les calcaires du Bajocien qu'en fond de vallée avant recouvrement total à l'ouest de la localité de Rouvre. Les calcaires reposent sur des marnes imperméables du Toarcien inférieur, épaisses d'environ 60 m. Les venues d'eau proviennent du drainage du plateau calcaire du Bajocien inférieur et moyen. L'alimentation de la nappe se fait exclusivement par les précipitations sur l'aire d'affleurement des calcaires.

Les sens d'écoulement de la nappe sont orientés du nord-ouest vers le sud-est. La zone saturée dans les calcaires est quasi nulle en étiage. L'aquifère fait une épaisseur de 30 m en amont de la source de Roche Hollier. Un traçage réalisé en 2011 a mis en évidence des vitesses de circulation d'eau rapides. Les teneurs en nitrates sont comprises entre 14 et 41 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

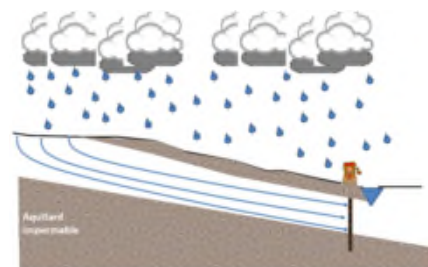
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

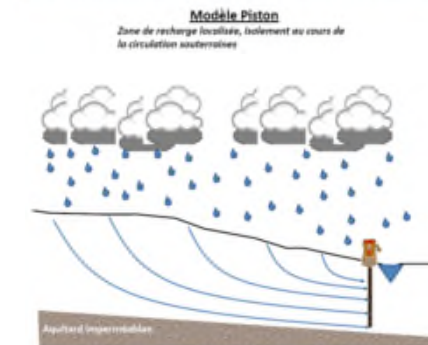
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

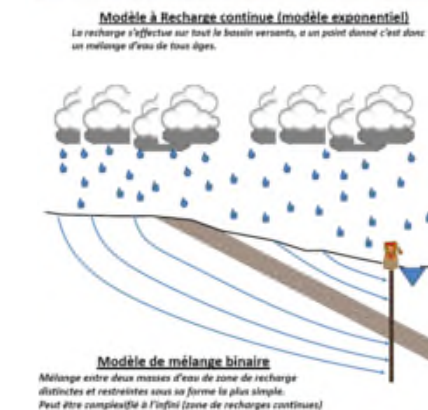
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

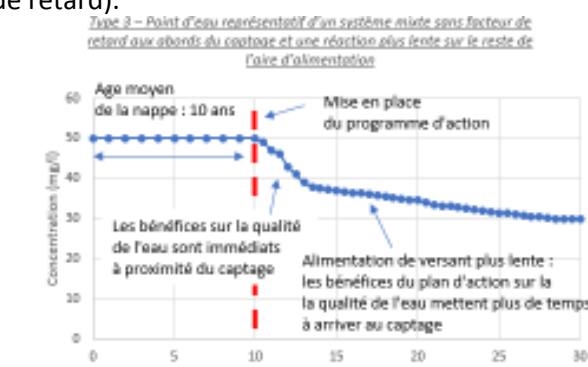
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



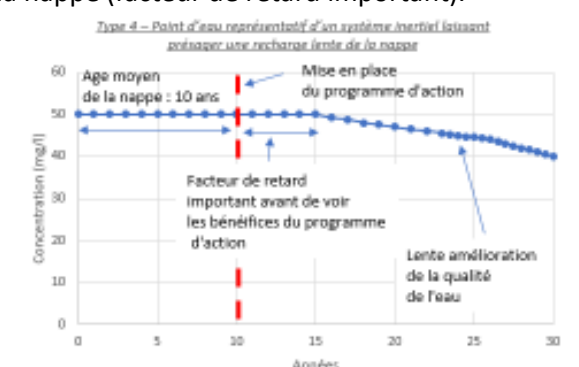
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

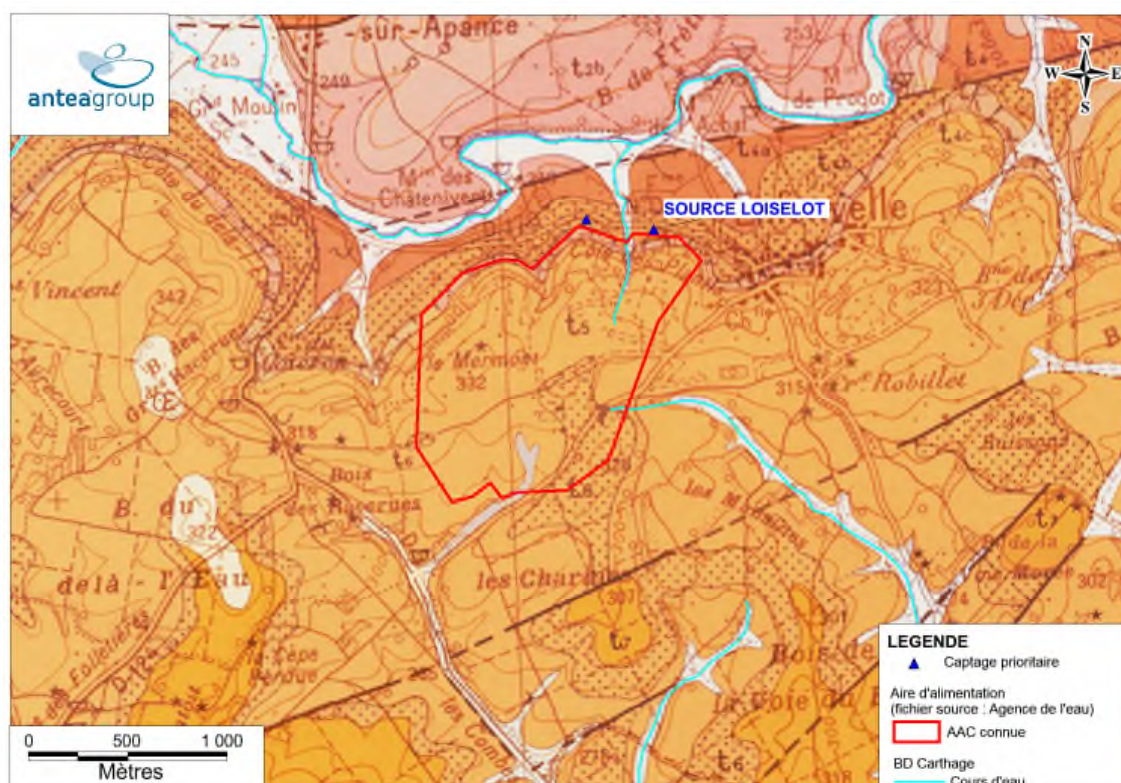


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr209
Code BSS : 03746X1002/SAEP2
Commune / Code INSEE : ENFONVELLE / 52185
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 134 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Formations variées du Muschelkalk supérieur et Lettenkohle Nord Franche-Comté
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 265 à 330 m $\approx$ 300 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 25 à 30 ans
Date : 11/07/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans* (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1 à 8 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude hydrogéologique des captages Loiselot et Marchemal utilisés pour l'alimentation et l'eau potable des populations. Cabinet Reilé 2010.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source Loiselot est située sur le versant Sud de la vallée de l'Apance. La source émerge des calcaires dolomitiques du Muschelkalk qui constituent le soubassement du plateau de Bourbonne – Châtillon. Les sources captées de Loiselot et de Marchemal proviennent du drainage de ce plateau calcaréo-dolomitique au contact des marnes gréseuses du Muschelkalk. L'alimentation de la nappe se fait exclusivement par les précipitations sur l'aire d'affleurement des calcaires dolomitiques. L'aquifère a un caractère mixte de type fissurale (dolomie) et karstique (calcaires).

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 35 et 60 mg/l. Des pesticides ont été mis en évidence à l'état de traces.

*En raison de la divergence des résultats entre les deux campagnes et malgré un indice de confiance Bon, nous avons retenu comme temps de résidence moyen des eaux la valeur moyenne des deux campagnes.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

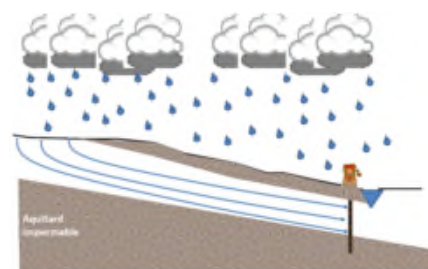
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

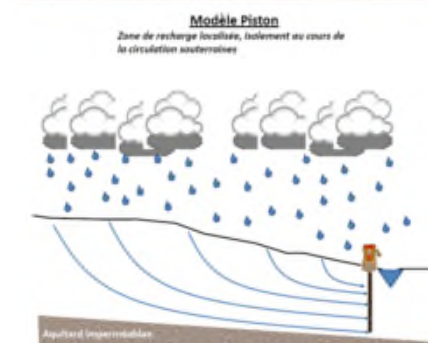
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

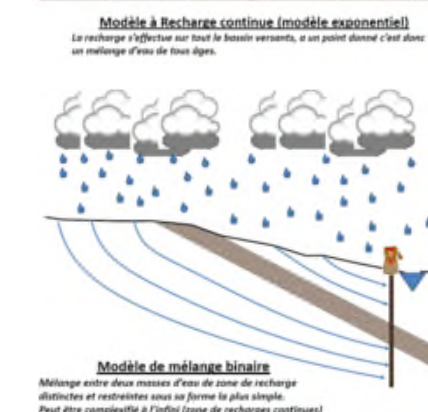
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



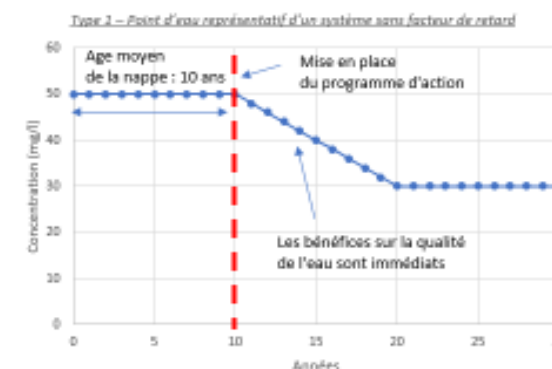
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

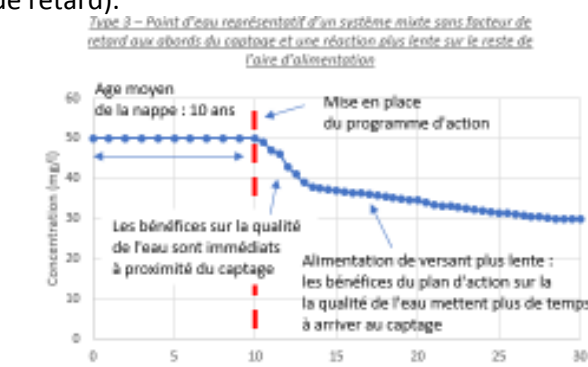
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



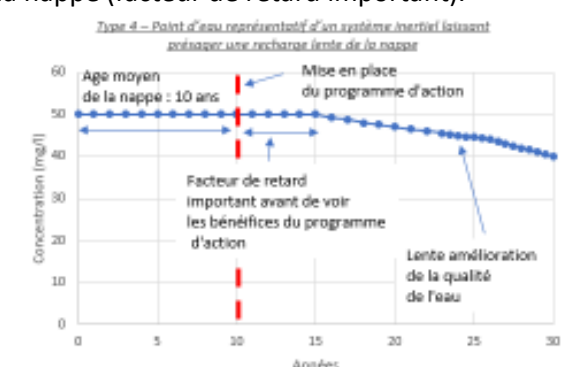
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

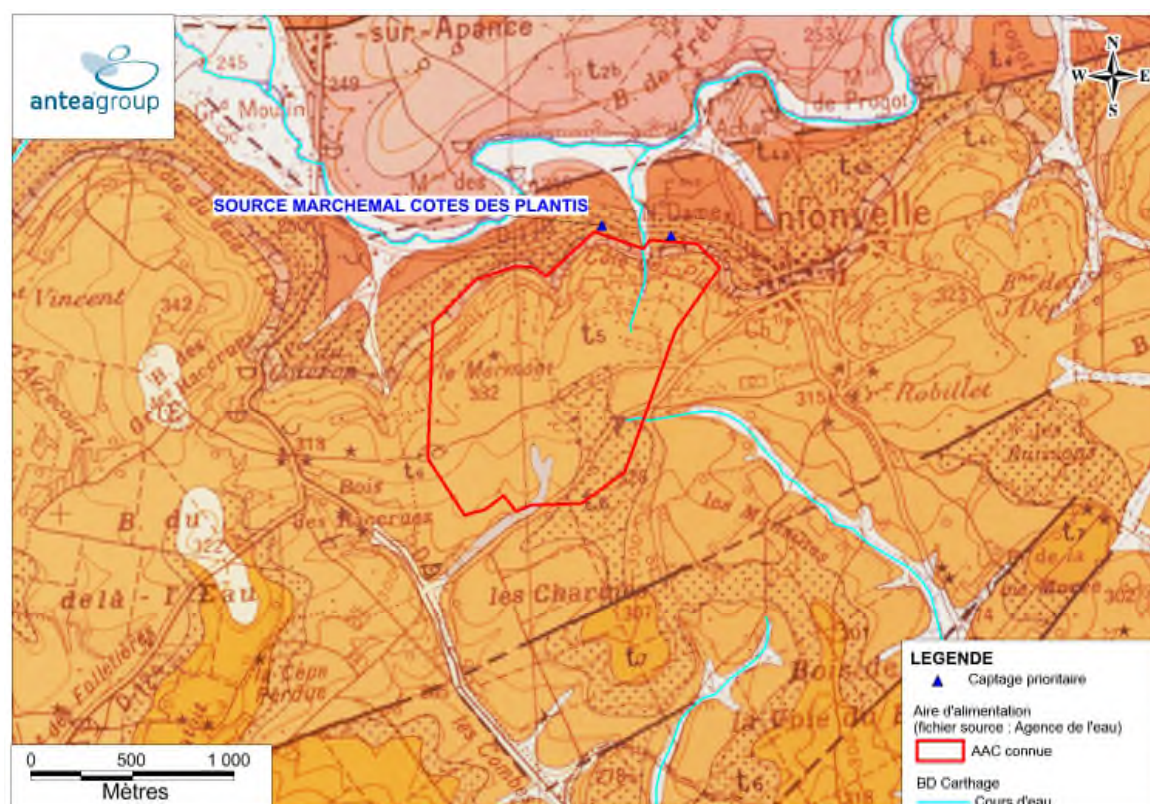


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr209
Code BSS : 03746X1001/SAEP1
Commune / Code INSEE : ENFONVELLE / 52185
Département : HAUTE MARNES (52)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 134 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Formations variées du Muschelkalk supérieur et Lettenkohle Nord Franche-Comté
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 265 à 330 m $\approx$ 300 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 15 à 20 ans
Date : 11/07/2017	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : 15 à 20 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : 1 à 8 m
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Etude hydrogéologique des captages Loiselot et Marchemal utilisés pour l'alimentation et l'eau potable des populations. Cabinet Reilé 2010.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source Marchemal Cotes des Plantis est située sur le versant Sud de la vallée de l'Apance. La source émerge des calcaires dolomitiques du Muschelkalk qui constituent le soubassement du plateau de Bourbonne – Châtillon. Les sources captées de Loiselot et de Marchemal proviennent du drainage de ce plateau calcaréo-dolomitique au contact des marnes gréseuses du Muschelkalk. L'alimentation de la nappe se fait exclusivement par les précipitations sur l'aire d'affleurement des calcaires dolomitiques. L'aquifère a un caractère mixte de type fissural (dolomie) et karstique (calcaires).

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 35 et 60 mg/l. Des pesticides ont été mis en évidence à l'état de traces.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

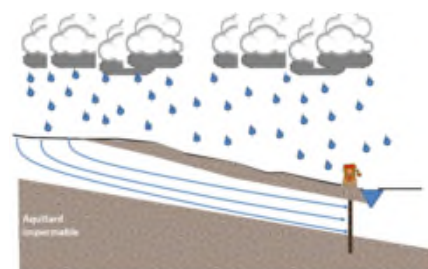
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

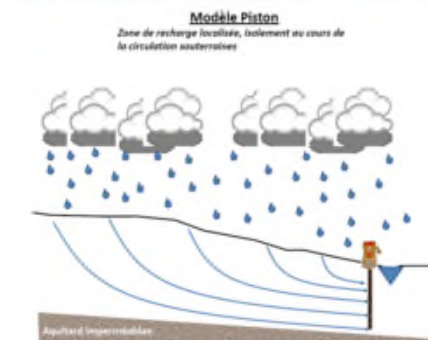
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

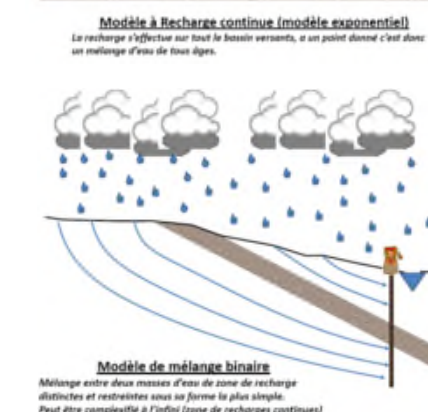
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



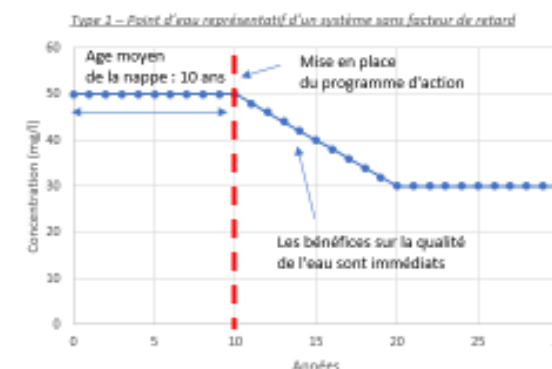
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

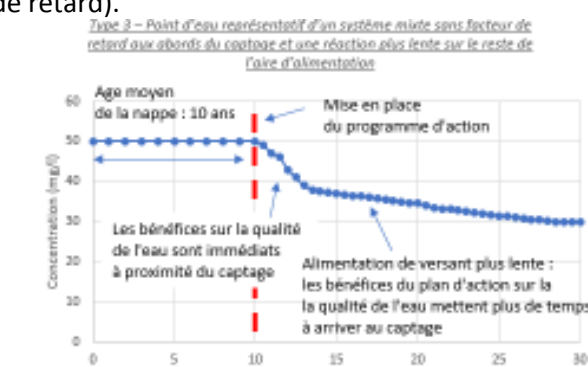
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



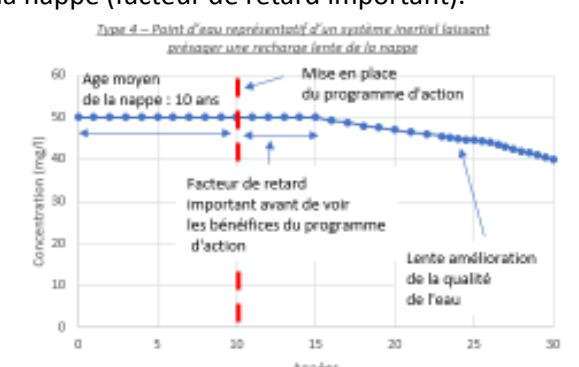
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

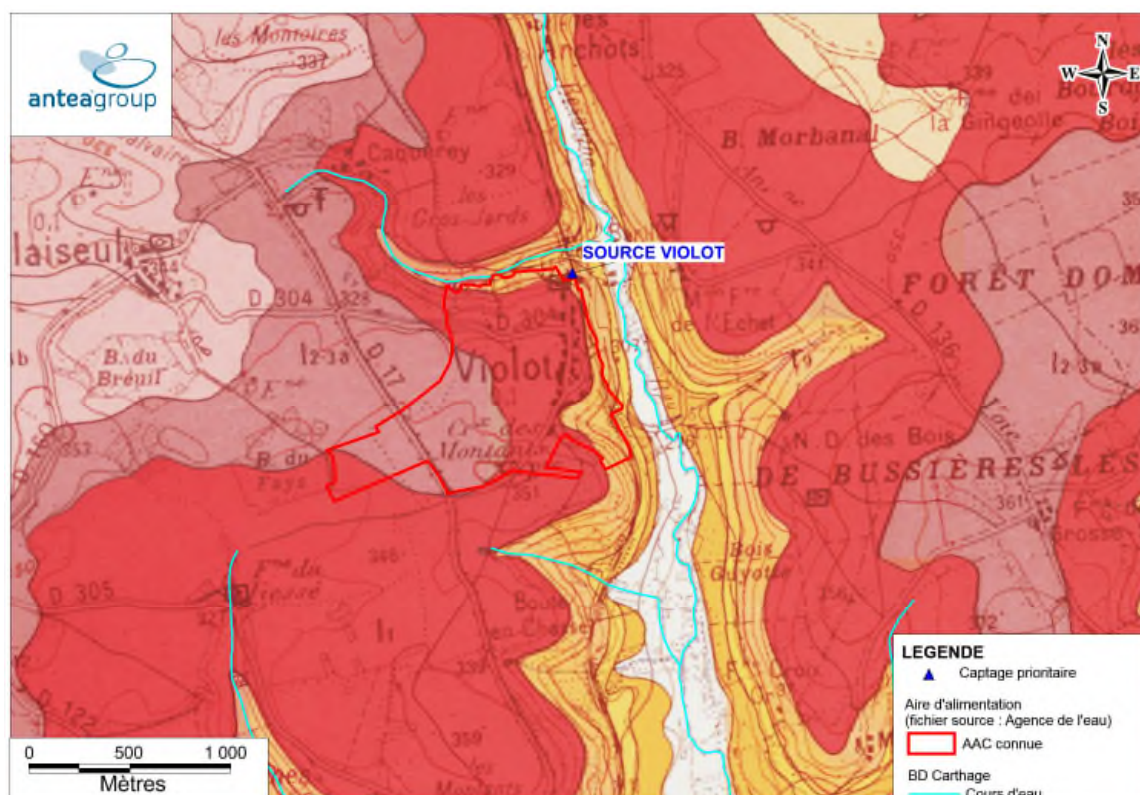


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr210
Code BSS : 04085X0033/SAEP7
Commune / Code INSEE : VIOLOT / 52539
Département : HAUTE MARNES (52)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 92 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Grès Rhétien du bassin de l'Amet de la bordure Sud-ouest des Vosges
Code Entité V2 : 149A03
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaires – dolomies – craies non karstifiées
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 295 à 345 m $\approx$ 320 m NGF
Température de recharge : 9,5°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : > 30 ans
Date : 12/09/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : inconnue
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude du bassin d'alimentation de la source de la station de pompage de Violot Phase 1 : Délimitation du bassin d'alimentation du captage. Sciences Environnement 2010.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Violot est située dans la partie ouest du plateau de Fayl-Billot qui constitue la marge extrême du domaine pré vosgien. La source émerge de l'aquifère se développant dans les grès du Rhétien épais de 20 à 23 m. Elle sourd au contact des grès et des marnes du Keuper sous-jacents. Le mode d'écoulement de l'eau dans les grès du Rhétien est mixte de type fissural et poreux. Un traçage réalisé en 2010 a mis en évidence des vitesses de transit pas très importantes.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud-ouest vers le nord-est. Les teneurs en nitrates sont comprises entre 48 et 65 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

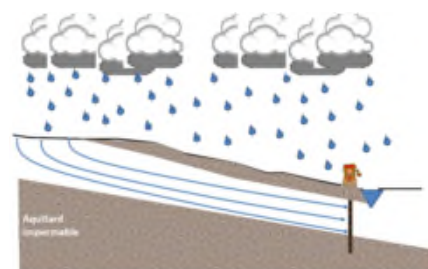
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

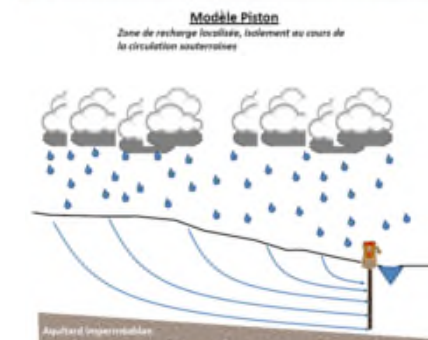
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

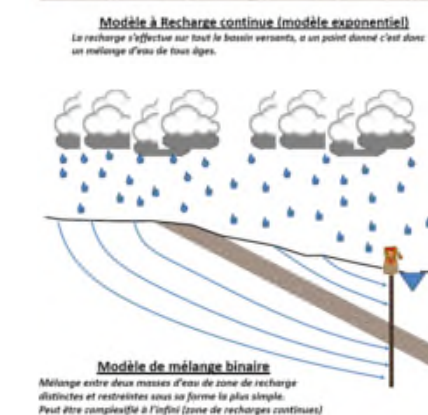
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

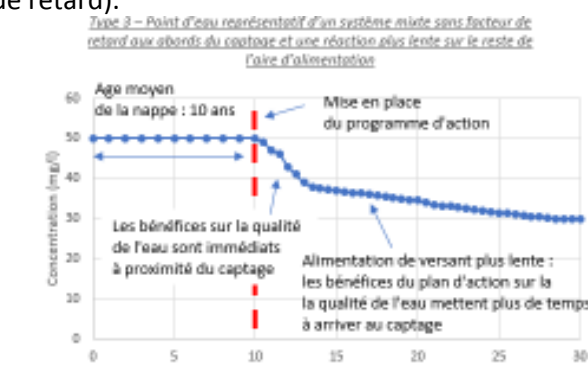
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



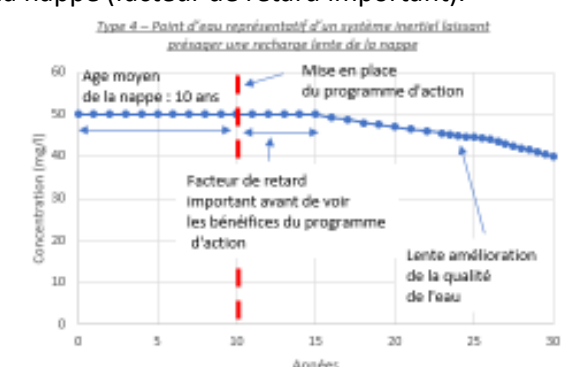
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



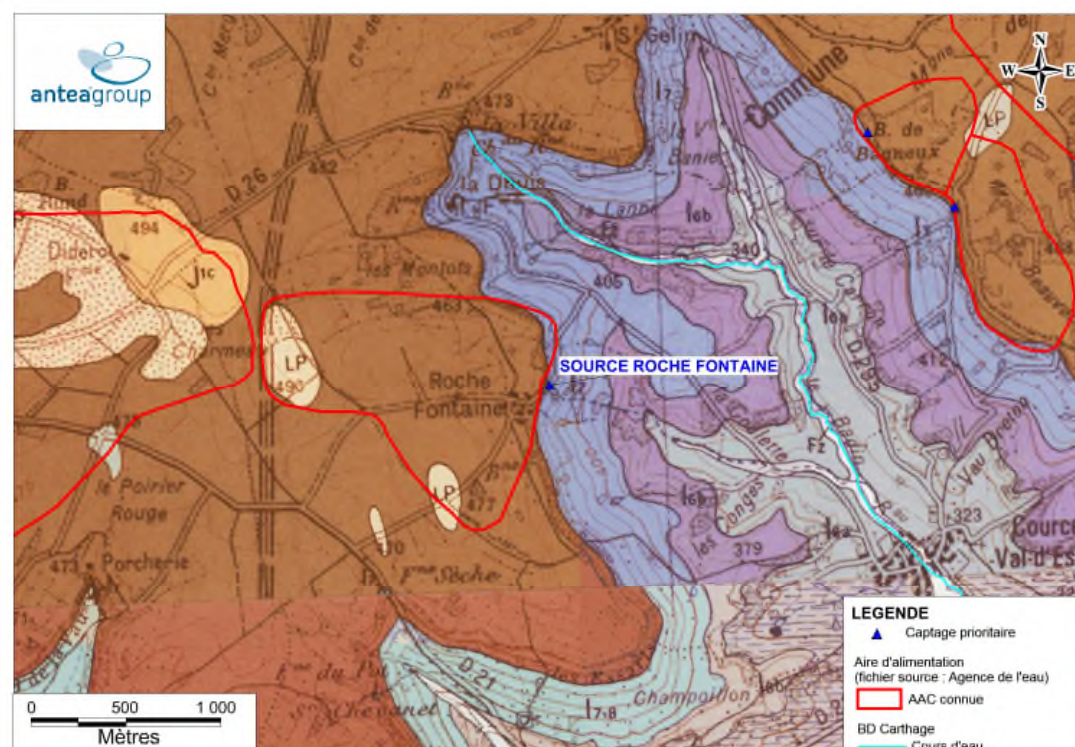
Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE gr528 – SOURCE ROCHEFONTAINE (52)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr528
 Code BSS : 04076X0003/SAEP1
 Commune / Code INSEE :
 LE VAL D'ESNOMS / 52189
 Département : HAUTE MARNES (52)
 Sensibilité : Nitrates
 Surface de l'ACC : 125 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
 Code Entité V2 : BOU77E
 Code Masse d'eau : FRDG152
 Type : Calcaires karstifiés et fissurés
 Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 445 à 490 m $\approx$ 470 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

Date : 19/07/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : non / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Détermination des Aires d'Alimentation des Captages de Rochefontaine, Piepape, de la Station de Pompage et des Miots, / Sous les Buis, Communauté de Communes d'Auberive Vingeanne et Montsaugonnais, Janvier 2017

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source Roche Fontaine est implantée sur le plateau de Langres, en limite du plateau Bourguignon. La source émerge des formations du Bajocien inférieur et moyen, reposant sur les formations imperméables argilo-marneuses du Toarcien. La source émerge à l'interface marnes / calcaires. La nappe est alimentée par les précipitations qui tombent sur le plateau calcaire puis s'écoule suivant les pendages et se déverse en ligne de sources régulière au contact des horizons imperméables sous-jacents.

Des teneurs en nitrates avoisinant la limite de qualité (50 mg/L) ont été mesurées au droit de la source. On notera également la présence de traces de pesticides (atrazine 2 hydroxy, diméthachlore et diméthénamide).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

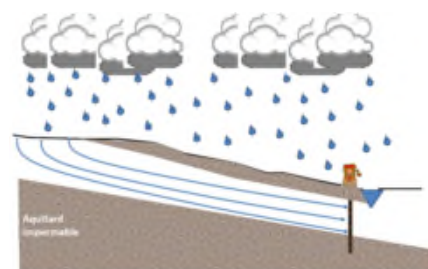
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

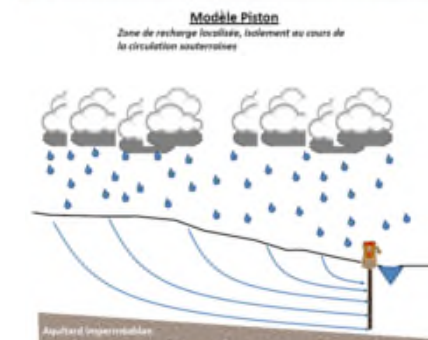
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

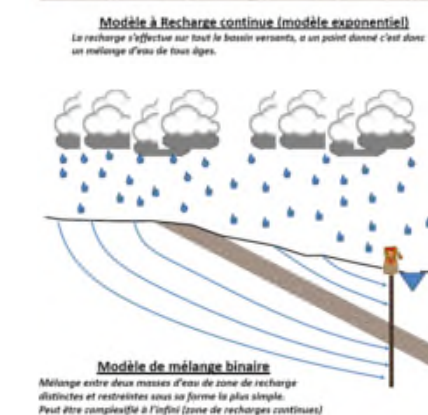
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



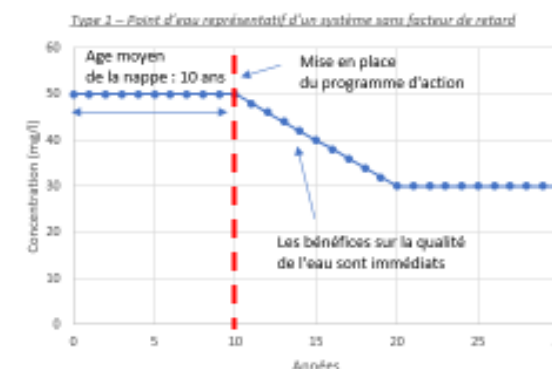
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

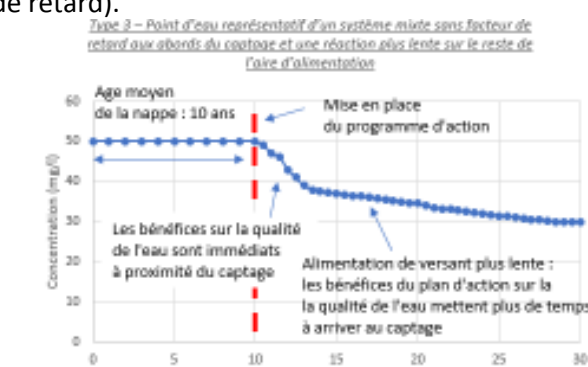
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



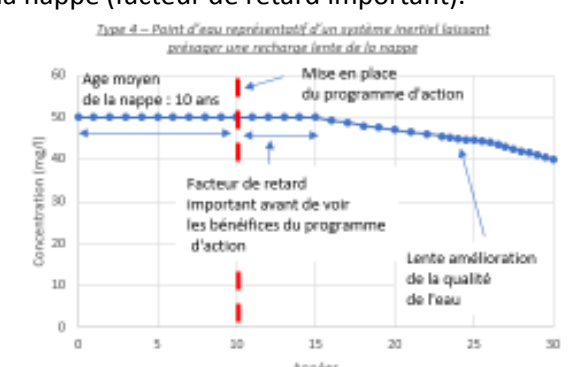
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

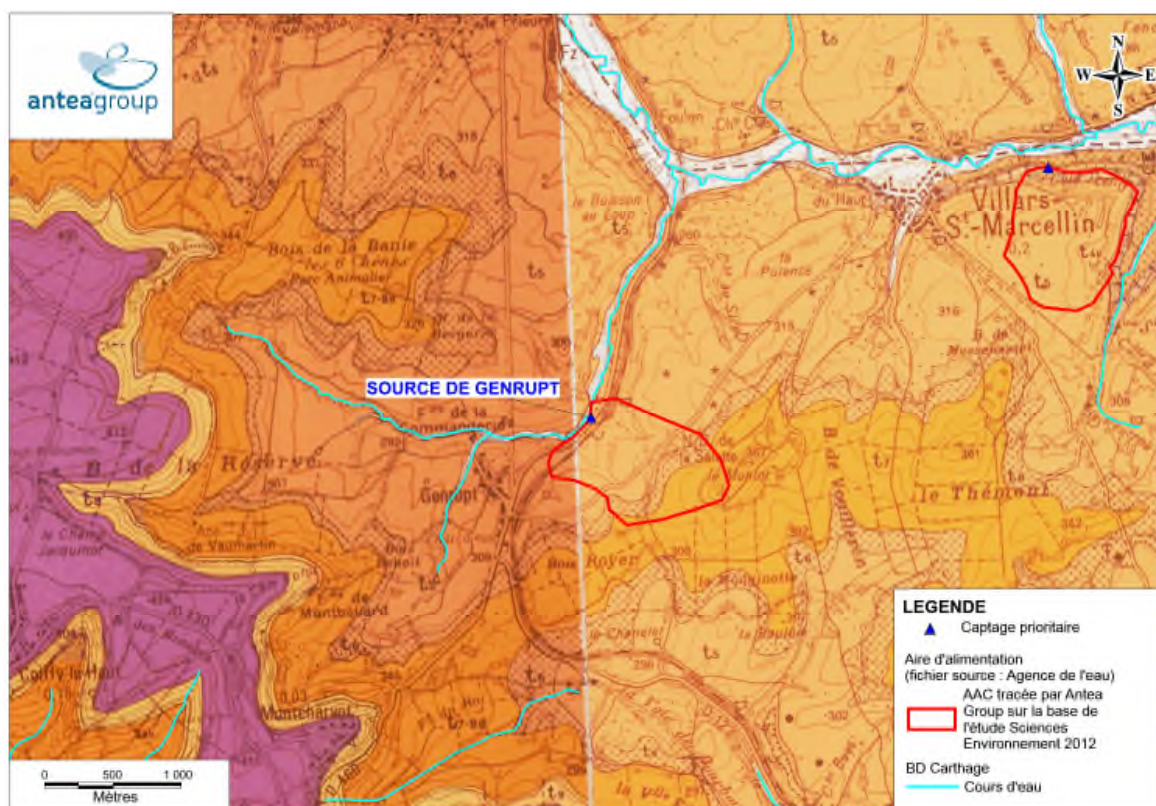


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr529
Code BSS : 03745X0019/SAEP6
Commune / Code INSEE :
BOURBONNES LES BAINS / 52060
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 75 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Formation variées du Muschelkalk supérieur de Lettenkohle Nord Franche-Comté
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 270 à 370 m $\approx$ 320 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : > 30 ans
Date : 11/07/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude de l'aire d'alimentation des captages de Villars Saint Marcellin et Genrupt. Phase 2 : Diagnostic des pressions polluantes et cartographie de la vulnérabilité. Sciences Environnement 2012. *Diagnostic territorial des pressions agricole et multi-pressions sur les aires d'alimentation des captages de la Ceinture (Genrupt) et de la Source Fontanelles (Villars Saint Marcellin). Chambre d'agriculture Haute Marne 2013.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Genrupt est située sur le flanc Est d'un coteau constitué par le ruisseau du Vanlis. Elle émerge du Trias moyen composé de calcaires à entroques et à cératites du Muschelkalk supérieur (50 à 60 m), des calcaires dolomitiques du Muschelkalk moyen (6 à 10 m) au contact avec les marnes grises du Muschelkalk inférieur (20 à 30 m). L'eau émerge dans le fond d'un ouvrage profond de 4,7 m. Le fait que cette eau n'est pas le temps de se charger en sulfates suggère des temps de transfert relativement courts. D'après le bureau d'étude, la nappe circule dans les fissures et le réseau karstique. Son alimentation provient exclusivement des précipitations sur les versants mais peut être également dû à l'infiltration du ruisseau. Les traçages n'ont pas donné de résultat.

La source présente des teneurs en nitrates comprises entre 30 et 40 mg/l et des pesticides à l'état de traces.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

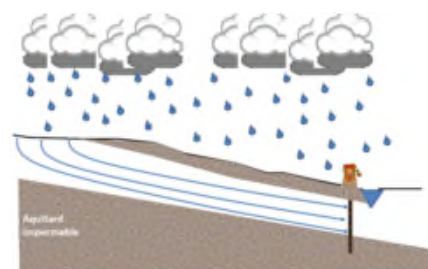
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

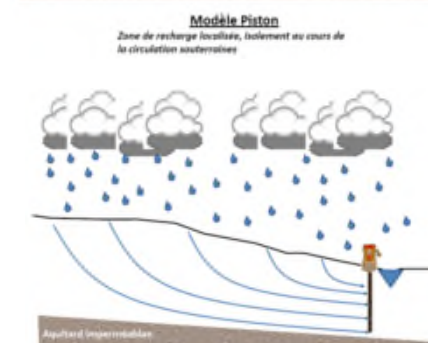
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

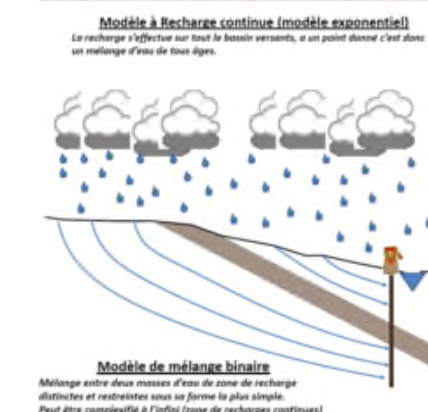
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

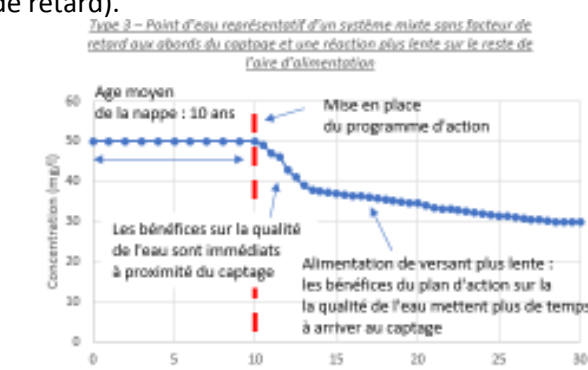
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



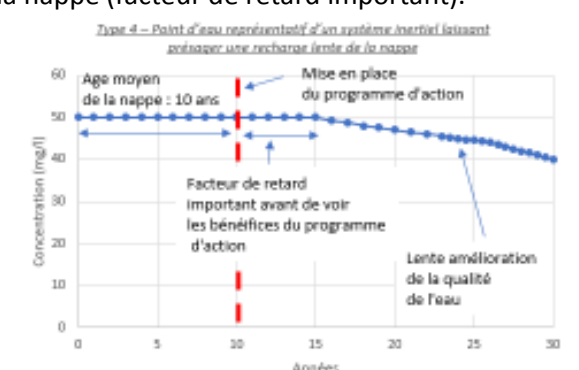
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

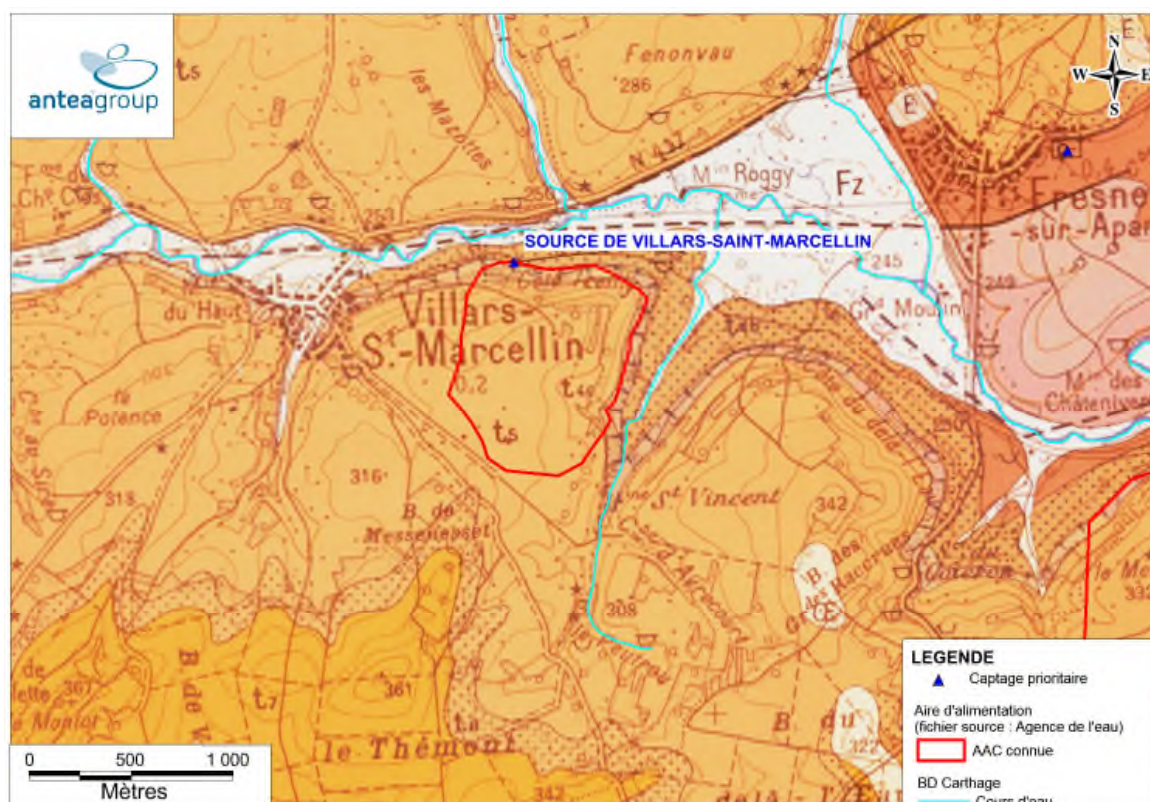


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr529
Code BSS : 03745X0015/SAEP5
Commune / Code INSEE :
BOURBONNES LES BAINS / 52060
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Pesticides et nitrates
Surface de l'AAC : 75 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Formation variées du Muschelkalk supérieur de Lettenkohle Nord Franche-Comté
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 265 à 320 m $\approx$ 290 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17	Degré de confiance : BON	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 11/07/17	Degré de confiance : BON	Régime de nappe : BE	Age moyen : 10 à 15 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans* (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude de l'aire d'alimentation des captages de Villars Saint Marcellin et Genrupt. Phase 2 : Diagnostic des pressions polluantes et cartographie de la vulnérabilité. Sciences Environnement 2012. *Diagnostic territorial des pressions agricole et multi-pressions sur les aires d'alimentation des captages de la Ceinture (Genrupt) et de la Source Fontanelles (Villars Saint Marcellin). Chambre d'agriculture Haute Marne 2013.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Villars Saint Marcellin est située dans les calcaires dolomitiques du Muschelkalk moyen reposant sur les marnes grises imperméables du Muschelkalk inférieur. C'est un aquifère de type karstique alimenté principalement par les précipitations. Les circulations sont de type fissurales mais sont aussi affectées par des phénomènes karstiques. La source est alimentée uniquement par les précipitations.

La source présente des teneurs en nitrates comprises entre 35 et 45 mg/l et des pesticides à l'état de traces.

*Le temps de résidence moyen des eaux correspond à la moyenne des deux campagnes.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

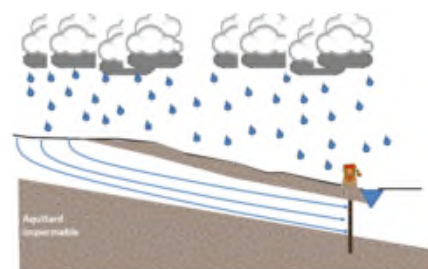
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

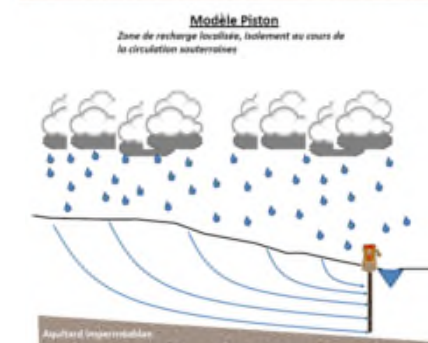
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

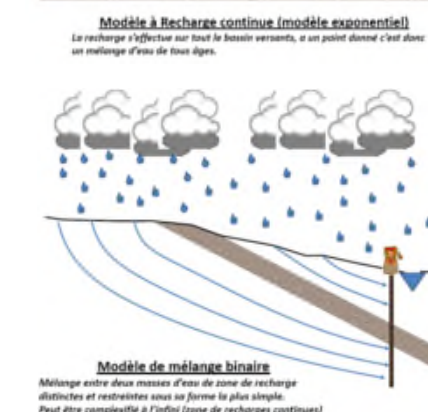
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



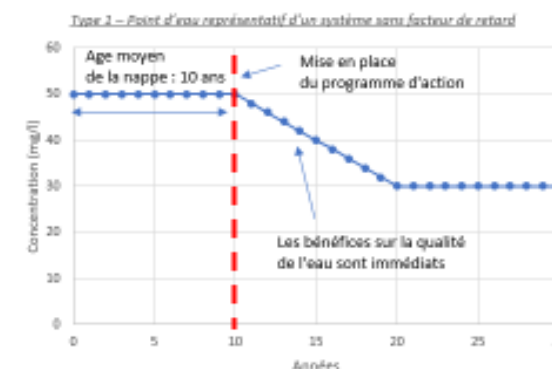
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

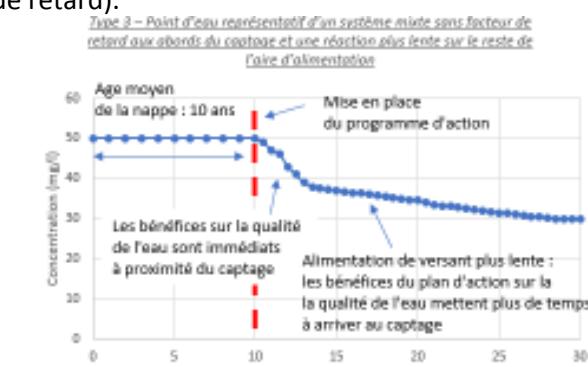
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



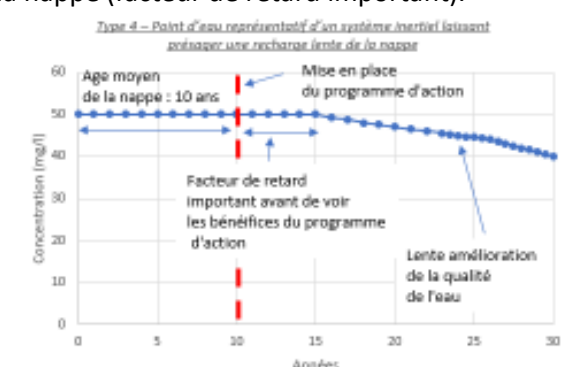
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

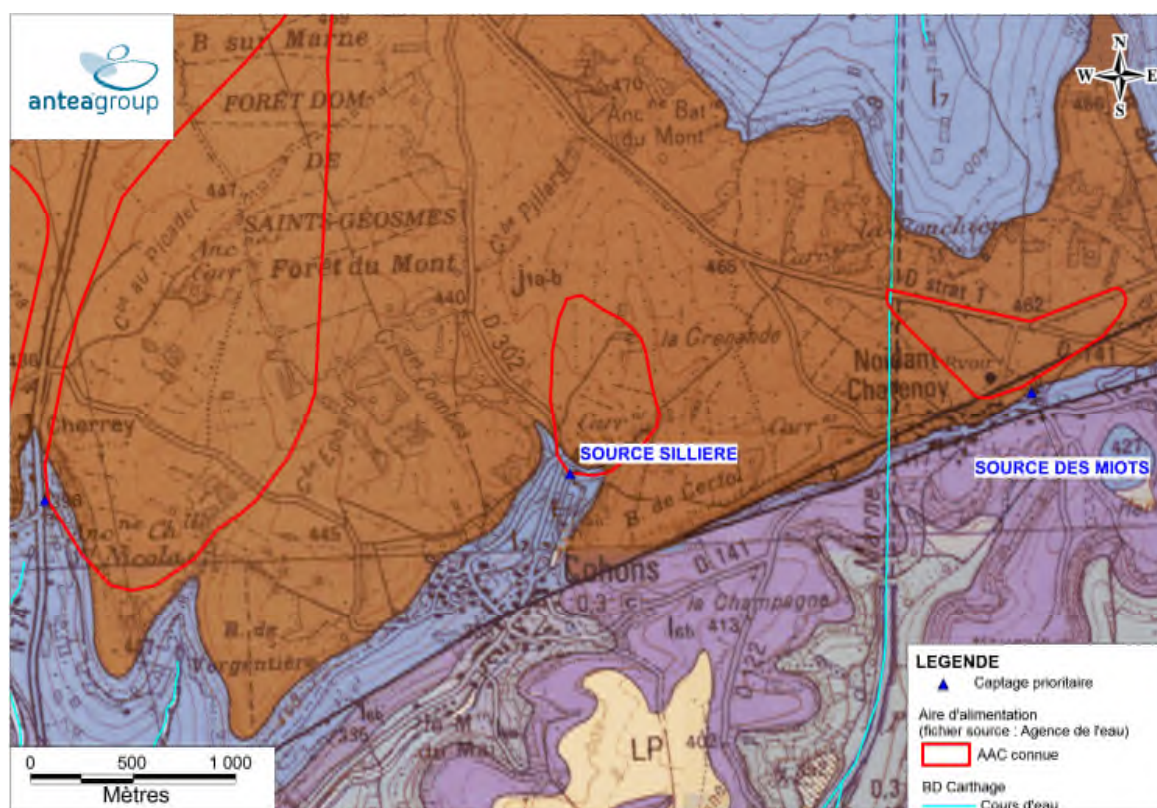


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr530
Code BSS : 04074X0034/SAEP
Commune / Code INSEE : COHONS / 52134
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité du captage : Nitrates
Surface de l'AAC : 35 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 440 à 458 m $\approx$ 450 m NGF
Température de recharge : 10,5°C

Modèle choisi : Piston

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 04/04/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 04/07/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : BE	Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Fiche d'entité hydrogéologique BOU77E, BRGM/Agence de l'Eau

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source Sillière est située en bordure Est du plateau de Langres, au Nord de la commune de Cohons. Elle se situe à la limite des calcaires bajociens du Jurassique moyen, situés au Nord et des formations marno-argileuses sous-jacentes toarciennes du Jurassique inférieur, situées au Sud. L'eau contenue dans l'aquifère karstique des calcaires du Bajocien déborde sur les marnes imperméables du Toarcien, créant ainsi de nombreuses sources, dont la source Sillière. Le bassin d'alimentation de la source est relativement petit et se situe au Nord de la source. Aucun traçage n'est répertorié dans les environs de la source.

La nappe est très vulnérable, du fait de sa nature karstique et de la quasi absence de couverture superficielle.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

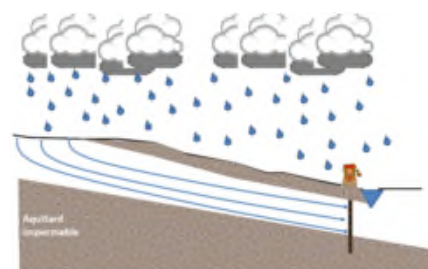
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

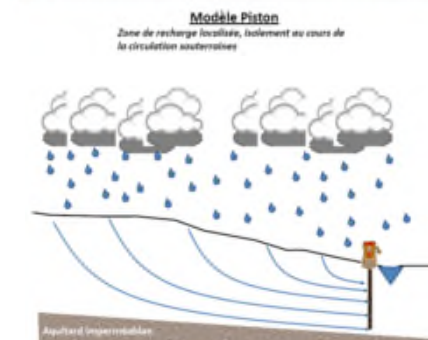
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

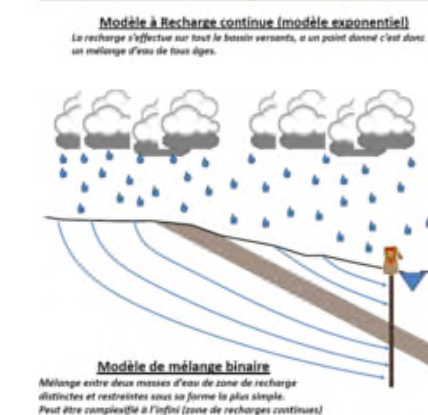
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

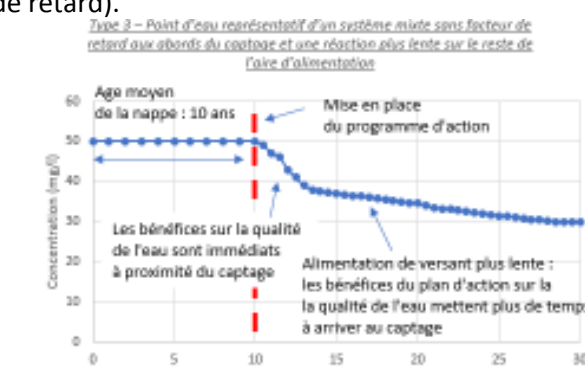
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



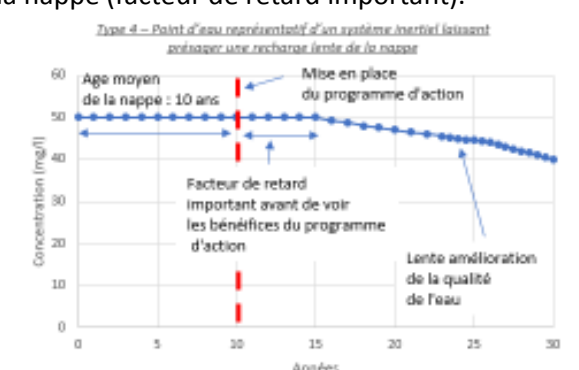
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

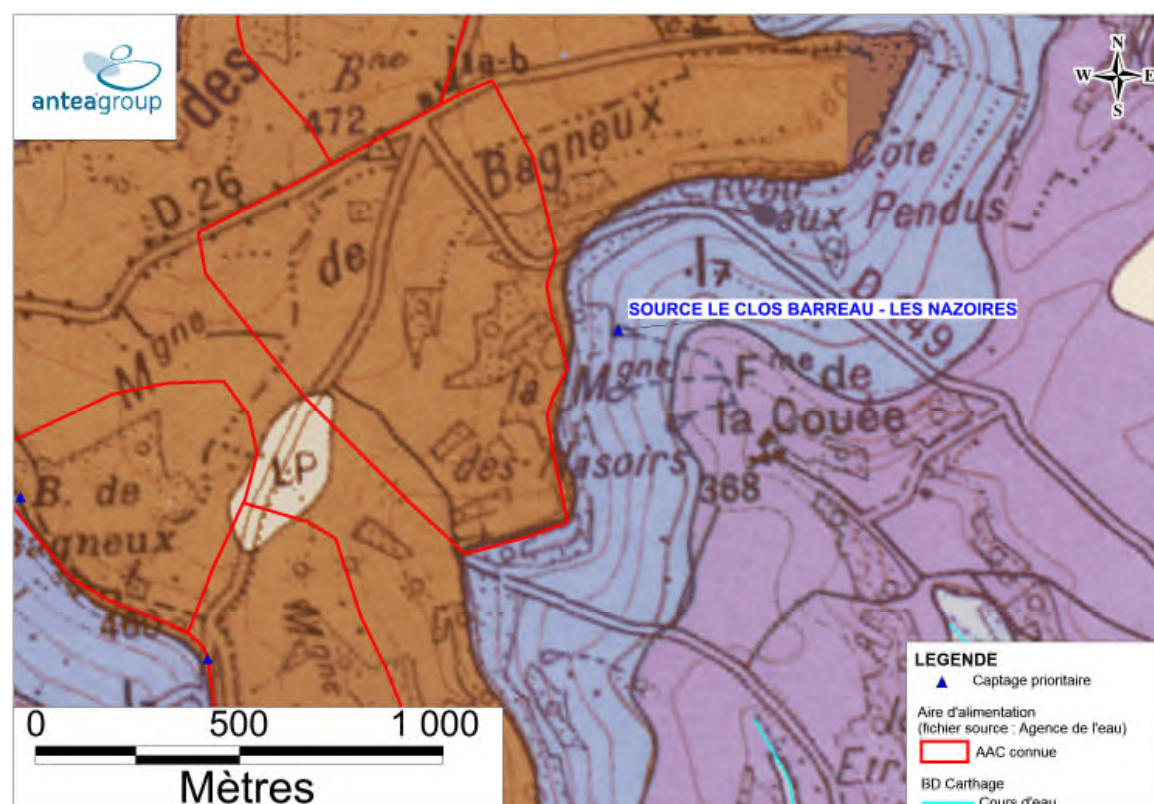


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr531
Code BSS : 04077X0019/SAEP
Commune / Code INSEE :
SAINT BROINGT LES FOSSES
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 64 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 437 à 473 m $\approx$ 455 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : < 10 ans

La source était à sec lors de la campagne de BE.

Régime de nappe : BE

Age moyen :

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, 20 à 30 m sur le plateau calcaire

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude de l'aire d'alimentation des captages au lieu-dit « Montagne de Bagnoux » Phase 1 Final. Sciences environnement 2014.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source le clos barreau les Nazoires est située au niveau du plateau de Langres, en limite du plateau Bourguignon. La source émerge des formations du Bajocien inférieur et moyen, reposant sur les formations imperméables argilo-marneuses du Toacien. La nappe libre est alimentée par les précipitations infiltrées sur le plateau calcaire et limitée à la base par l'écran imperméable que constituent les marnes toarciennes. Le réservoir est épais de 15 à 25 m. Les couches présentent un très faible pendage en direction du nord-ouest ou du nord-nord-ouest. La surface piézométrique de la nappe au droit du plateau est assez profonde (20 à 30 m) et se biseaute à proximité des affleurements du substratum. La nappe se déverse en ligne de source régulière au contact des horizons imperméables sous-jacents. Un traçage réalisé en 2014 a mis en évidence des vitesses de circulations relativement lentes (18 et 45 m/j). Le débit de la source entre septembre 2013 et septembre 2014 était compris entre 2,8 et 157 m³/h (moyenne de 18,4 m³/h). Le débit relativement élevé de la source suggère que le bassin d'alimentation hydrogéologique puisse être plus étendu que le bassin versant topographique de la source. Une campagne de datation des eaux réalisée le 3 mars 2014 par la méthode CFC/SF6 a mis en évidence des eaux relativement récentes datant de moins de 4 ans (modèle de recharge de l'aquifère de type piston).

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 41 et 56 mg/l. Des traces de pesticides ont été détectées.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

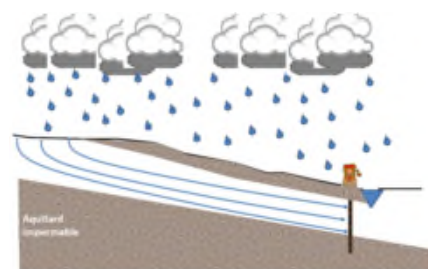
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

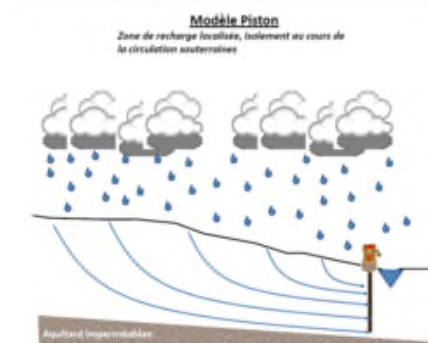
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

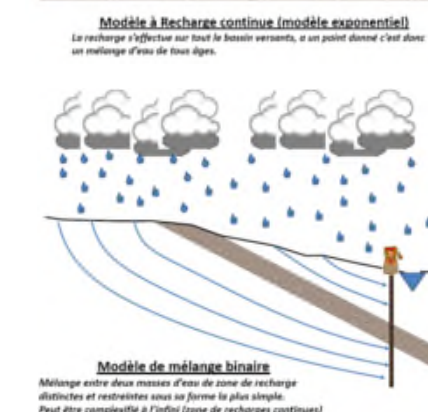
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

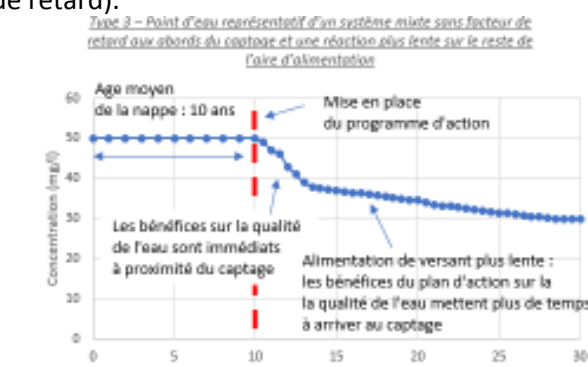
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



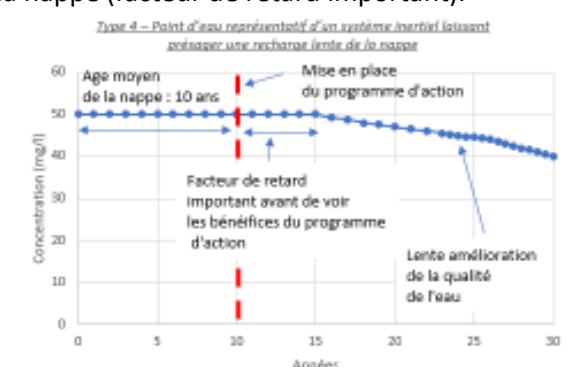
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.

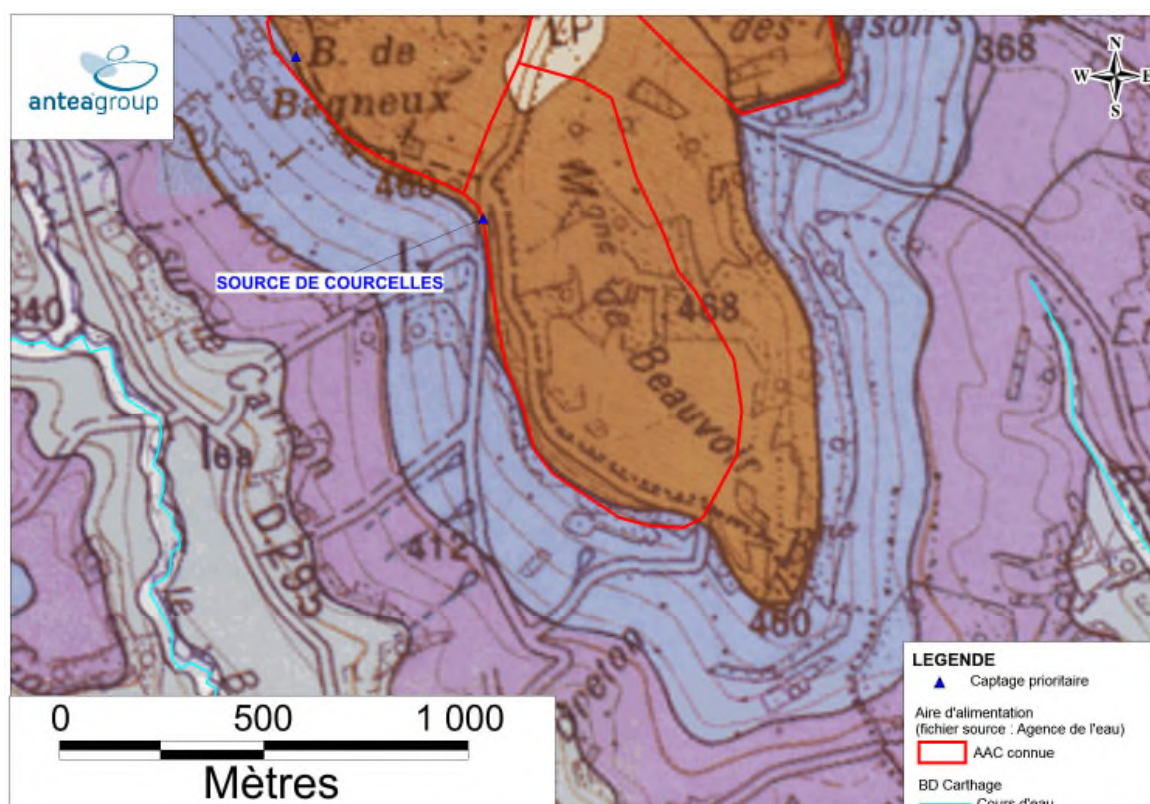


Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



FICHE DE SYNTHÈSE

gr532 – SOURCE DE COURCELLES (52)



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr532
Code BSS : 04077X0010/SAEP2
Commune / Code INSEE :
LE VAL D'ESNOMS / 52189
Département : HAUTE MARNES (52)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 48 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 456 à 467 m $\approx$ 461,5 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : < 10 ans
Date : 19/07/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : < 10 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, 20 à 30 m sur le plateau calcaire
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude de l'aire d'alimentation des captages au lieu-dit « Montagne de Bagneux » Phase 1 Final. Sciences environnement 2014.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Courcelles est située au niveau du plateau de Langres, en limite du plateau Bourguignon. La source émerge des formations du Bajocien inférieur et moyen, reposant sur les formations imperméables argilo-marneuses du Toarcien. Elle émerge des éboulis de blocs calcaires, à l'interface marnes / calcaires. L'eau circule principalement dans l'épikarst par intermédiaire de diaclases et de fractures. Un traçage réalisé en 2014 a mis en évidence des vitesses de circulations relativement lentes (18 et 45 m/j). Une campagne de datation des eaux réalisée le 3 mars 2014 par la méthode CFC/SF6 a mis en évidence des eaux relativement récentes datant de moins de 4 ans (modèle de recharge de l'aquifère retenu de type piston).

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du sud vers le nord. Les teneurs en nitrates sont comprises entre 35 et 70 mg/l. Des pesticides ont été mis en évidence à l'état de traces.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

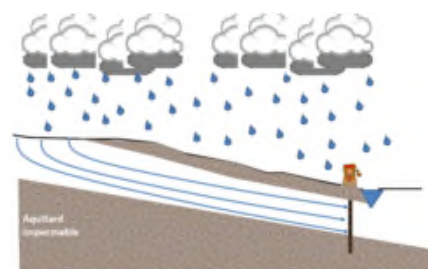
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

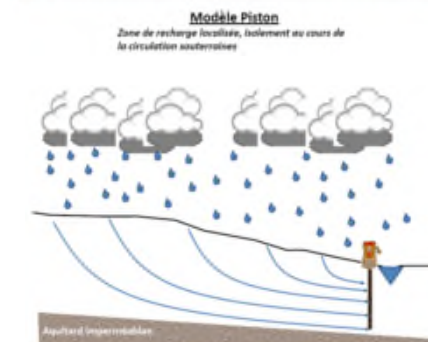
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

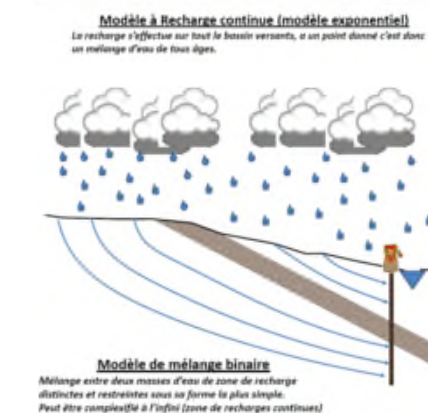
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



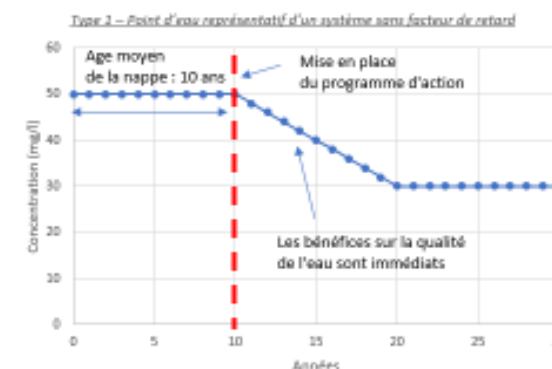
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

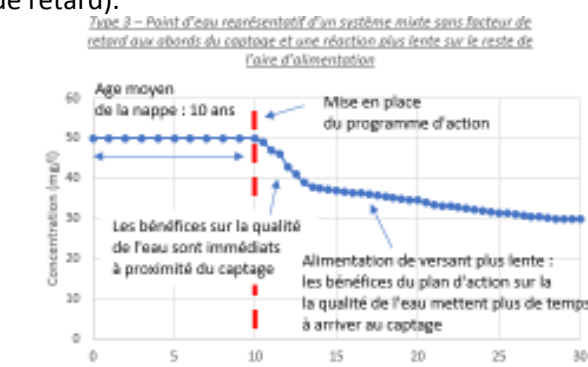
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



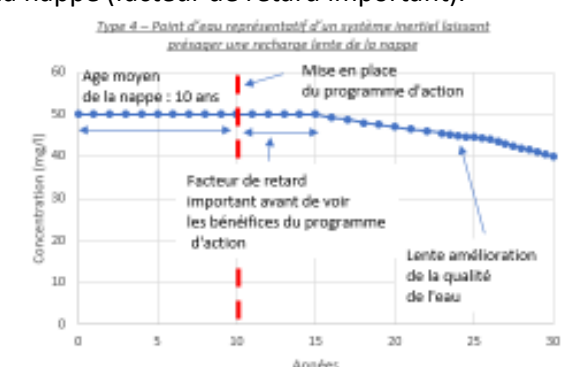
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

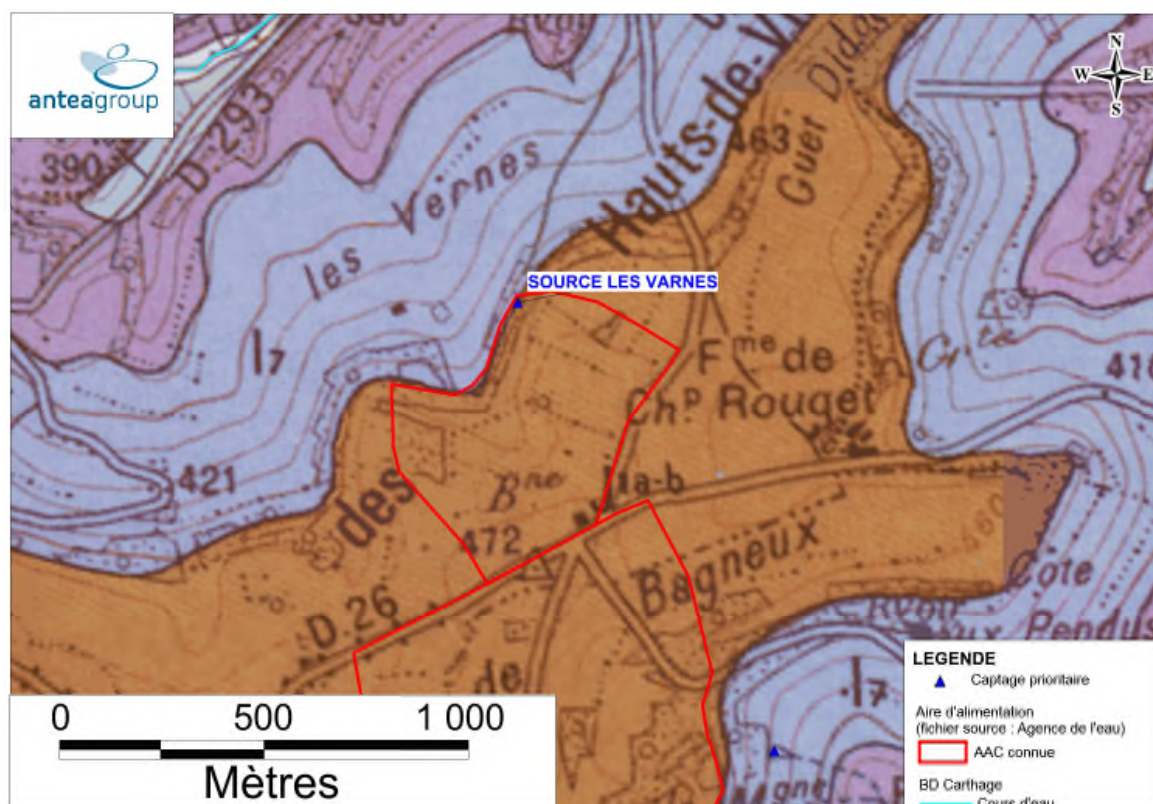


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr533
Code BSS : 04077X0004/SAEP1
Commune / Code INSEE : BAISSEY / 52035
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 28,71 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 455 à 472 m $\approx$ 463,5 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/03/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : ME

Age moyen : 10 à 15 ans

Date : 19/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, 20 à 30 m sur le plateau calcaire

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude de l'aire d'alimentation des captages au lieu-dit « Montagne de Bagneux » Phase 1 Final. Sciences environnement 2014.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source des Varnes est située au niveau du plateau de Langres, en limite du plateau Bourguignon. La source émerge des formations du Bajocien inférieur et moyen, reposant sur les formations imperméables argilo-marneuses du Toarcien. L'eau circule principalement dans l'épikarst par intermédiaire de diaclases et de fractures. Un traçage réalisé en 2010 a mis en évidence une vitesse assez réduite pour un aquifère de type karstique (170 m/j). De plus une campagne de datation des eaux réalisée le 3 mars 2014 par la méthode CFC/SF6 a mis en évidence des eaux relativement récentes datant de moins de 4 ans (modèle de recharge de l'aquifère de type piston).

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 8 et 70 mg/l. Des pesticides ont été mis en évidence à l'état de traces.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

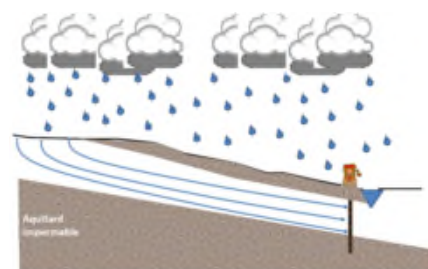
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

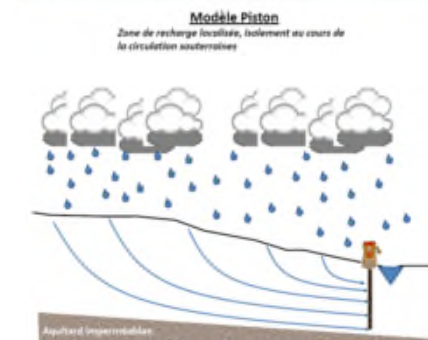
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

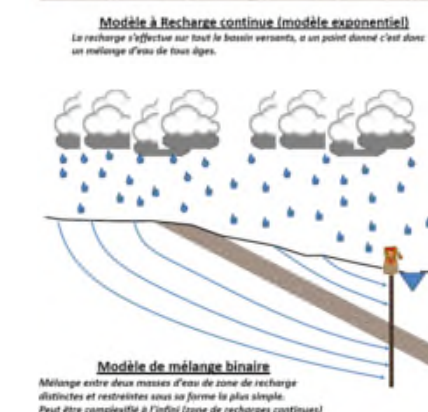
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

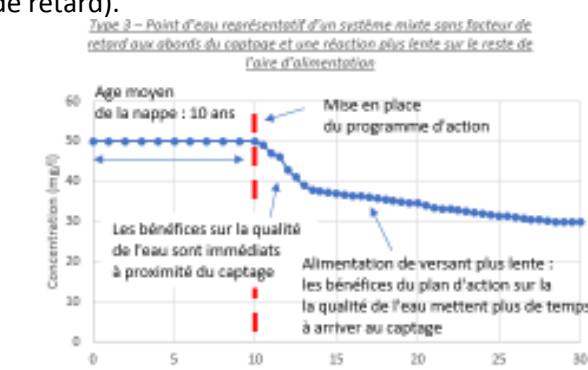
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



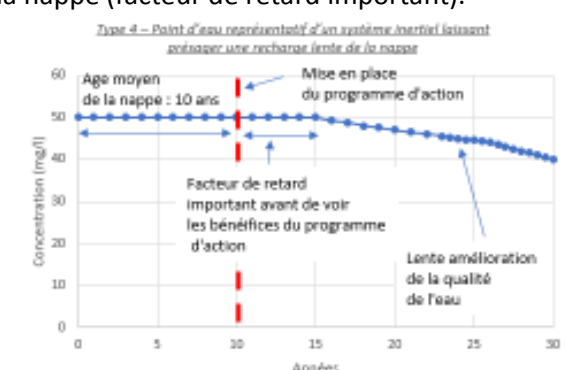
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

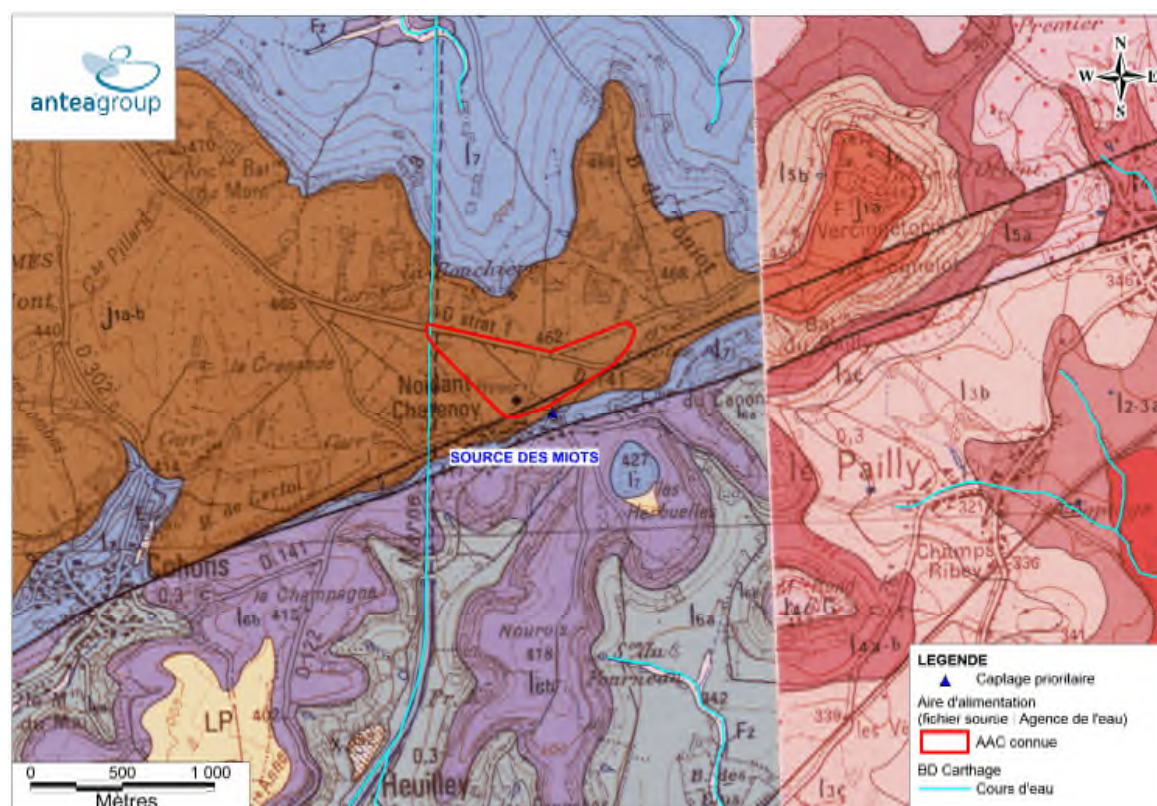


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr534
Code BSS : 04074X0038/SAEP2
Commune / Code INSEE : NOIDANT-CHATENOY / 52354
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité du captage : Nitrates
Surface de l'AAC : 32 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : ~ 455 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 10,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 04/04/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : ME

Age moyen : 15 à 20 ans

Date : 04/07/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : BE

Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système non inertiel laissant présager une réaction rapide face aux actions entreprises (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Détermination des Aires d'Alimentation des Captages de la source des Miots / Sous les Buis et la source de la station de pompage – Rapport du Conseil Départemental de la Haute-Marne de janvier 2017

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Le secteur d'étude se trouve en limite sud-est du plateau de Langres. Ce plateau est essentiellement constitué de calcaires du Bajocien. Au niveau de Noidant Chatenoy, le contact entre les calcaires jurassiques et les marnes liasiques s'effectue de manière anormale par une faille et sa cassure satellite tronquant une bonne partie des niveaux du Toarcien inférieur. Cette faille, dont la lèvre sud est formée par le Lias, est parallèle à la corniche bajocienne qui forme un ressaut important dans la topographie. Les calcaires du Bajocien inférieur contiennent une nappe d'eau karstique reposant sur les marnes du Lias sous-jacentes. La base du Bajocien en contact avec les terrains imperméables du Toarcien donne une ligne de sources de déversement importante dans tout le secteur. Le débit de la source a été estimé à environ 1 l/s en étiage.

Un traçage réalisé en 2014 et a mis en évidence une vitesse relativement lente (40 m/j). Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-est vers le sud-ouest.

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 29 et 53 mg/l, la déséthyl-atrazine a été détectée une seule fois à l'état de traces.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

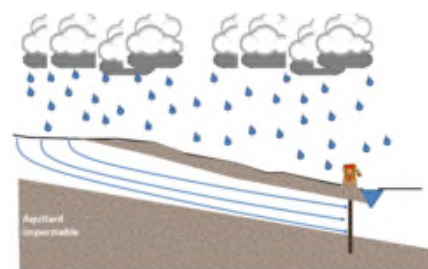
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

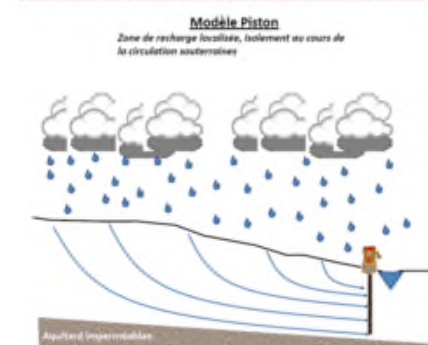
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

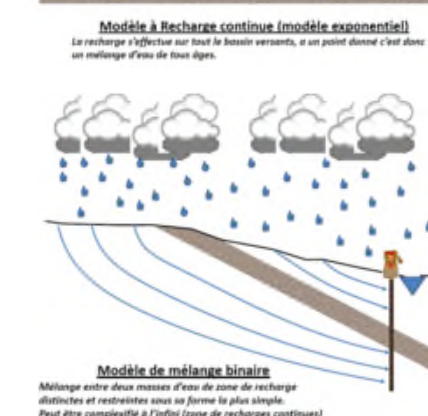
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

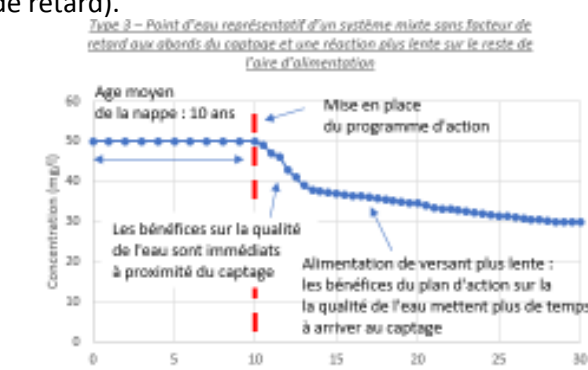
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



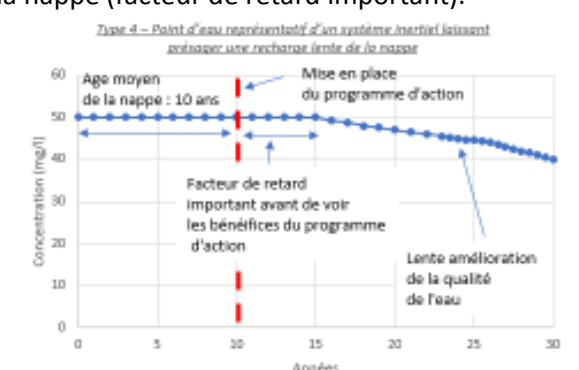
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

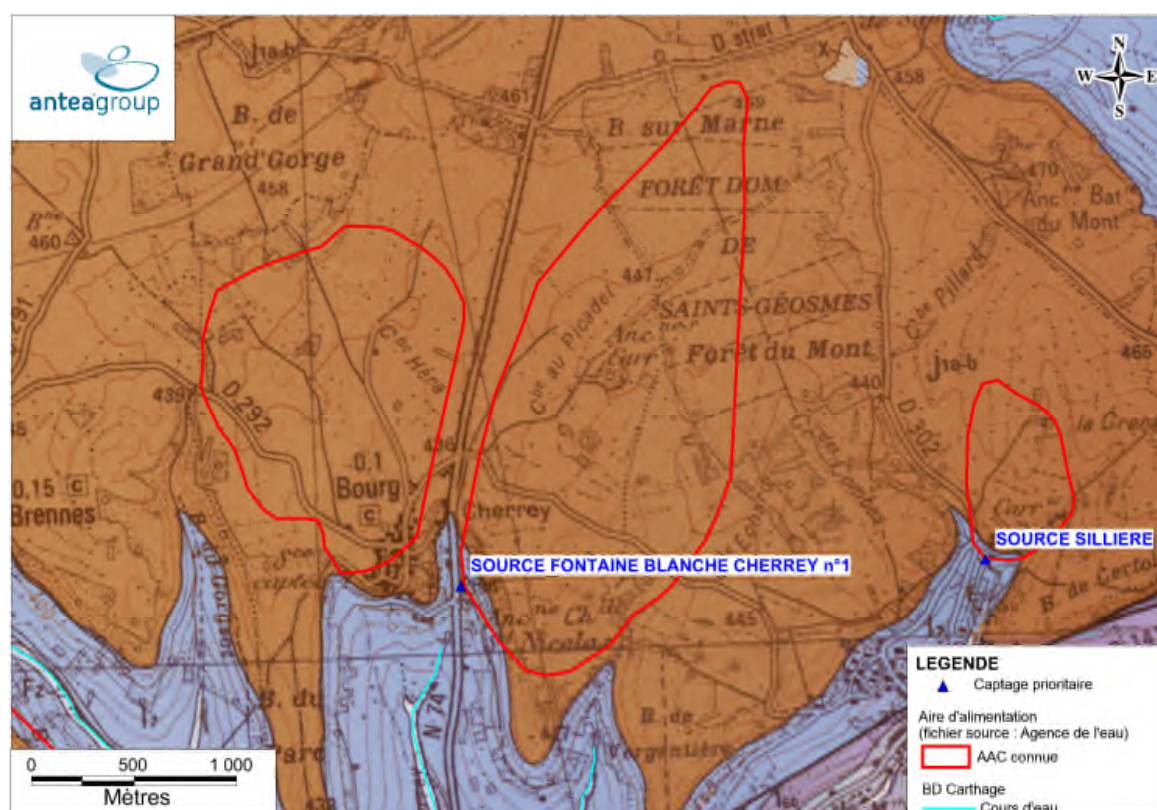


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : gr535
Code BSS : 04074X0033/SAEP3
Commune / Code INSEE : BOURG / 52062
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité du captage : pesticides
Surface de l'AAC : 407 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et
Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 435 à 470 m $\approx$ 452 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 04/04/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 04/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, 20 à 30 m sur le plateau

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : faible / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Fiche d'entité hydrogéologique BOU77E. BRGM/Agence de l'Eau

* Protection des captages de l'Eschenot et de Fontaine Blanche – Dossier de consultation de l'hydrogéologue agréé – Sciences Environnement mai 2016

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

La source Fontaine Blanche Cherrey n°1 est située en bordure Est du plateau de Langres, à l'Est de la commune de Bourg. Elle se situe à la limite des calcaires bajociens du Jurassique moyen, situés au nord-est et des formations marno-argileuses sous-jacentes toarciennes du Jurassique inférieur, situées au sud-ouest. L'eau contenue dans l'aquifère karstique des calcaires du Bajocien déborde sur les marnes imperméables du Toarcien, créant ainsi de nombreuses sources, dont la source Fontaine Blanche Cherrey n°1. Le bassin d'alimentation de la source se situe au nord-nord-est de la source et est limité au Nord par la limite de bassin versant. Une campagne de multitraçages des eaux souterraines a été réalisée en décembre 2003 dans le cadre du projet de liaison express entre l'A31 à hauteur de Langres et la Suisse via l'A36. Durant cette campagne, les captages de Bourg étaient surveillés, hormis la source de Fontaine Blanche. Une restitution de rhodamine a pu être observée aux captages de l'Eschenot, avec une vitesse de transit élevée d'environ 70 m/h, témoignant d'un karst bien développé sur le secteur. Le captage est constitué d'un drain de 5 m de long, menant à un puits de 5 m de profondeur. L'eau se dirige ensuite jusqu'à la station de pompage de façon gravitaire.

La nappe est très vulnérable, du fait de sa nature karstique et de la quasi absence de couverture superficielle.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

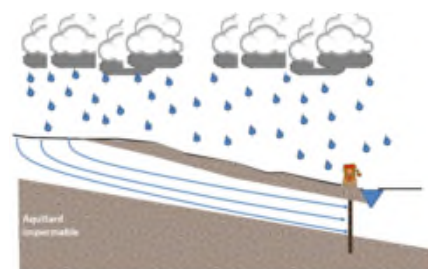
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

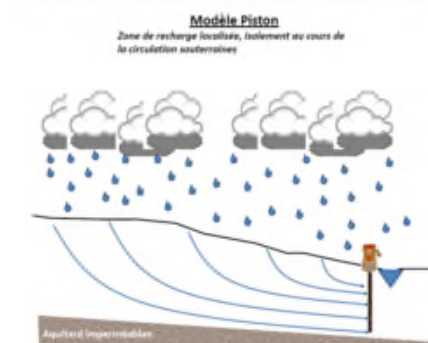
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

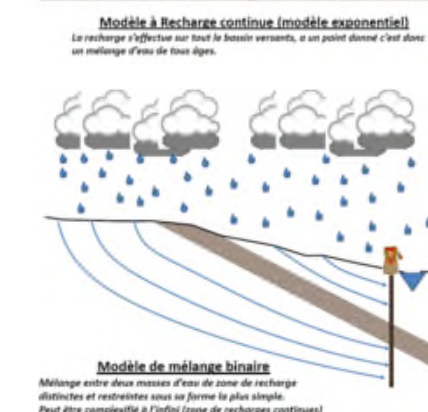
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



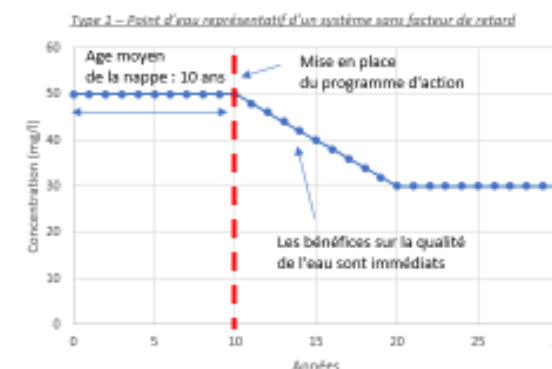
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

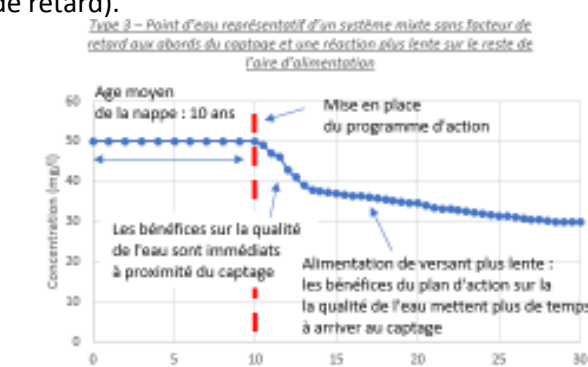
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



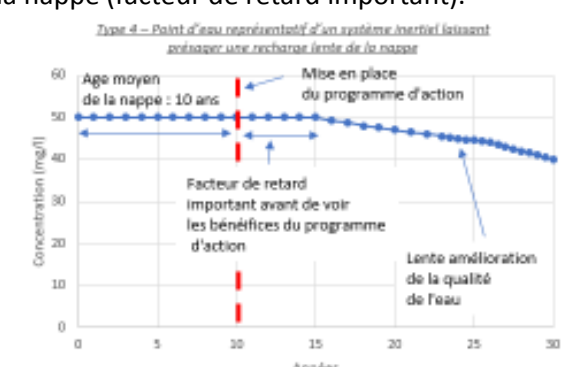
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

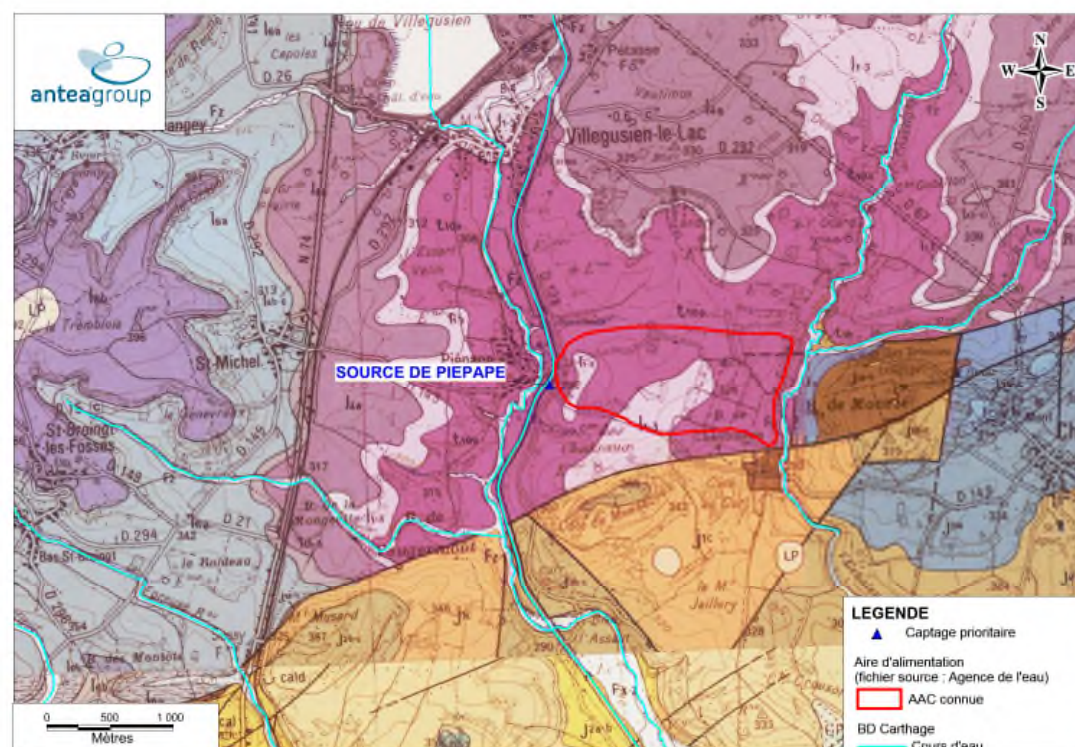


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr536
Code BSS : 04078X0015/SAEP5
Commune / Code INSEE : VILLEGUSIEN / 52529
Département : HAUTE MARNES (52)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 132 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Domaine marneux du Lias du Nord-Ouest de la Saône
Code Entité V2 : 500B
Code Masse d'eau : FRDG506
Type : Aquifère multicouches
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 290 à 326 m $\approx$ 310 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 10,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : > 30 ans

Date : 12/09/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : non / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

* Détermination des Aires d'Alimentation des Captages de Rochefontaine, Piepape, de la Station de Pompage et des Miots, / Sous les Buis, Communauté de Communes d'Auberive Vingeanne et Montsaugonnais, Janvier 2017

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Piepape émerge sur le flanc Est d'un coteau, dans la vallée de la Vingeanne en surplomb du canal. La source émerge du Rhétien inférieur constitué de grès fin siliceux d'une épaisseur d'environ 20 m (grès infraliasiques). Sur la partie haute du bassin versant, il affleure les calcaires à Gryphées de l'Hettangien/Sinémurien. Le substratum correspond aux marnes irisées du Keuper. Les grès contiennent une nappe libre qui s'écoule dans les interstices et les fissures des grès suivant la ligne de plus grande pente. L'aquifère est alimenté par les précipitations.

Au droit de la source, la teneur en nitrates a été mesurée entre 35 et 45 mg/l. Toutefois, aucun pesticide n'a été détecté.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

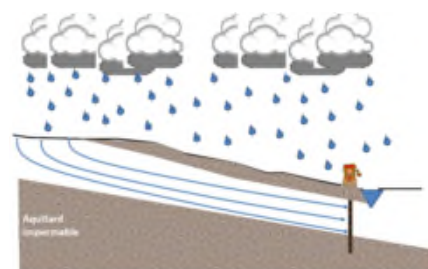
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

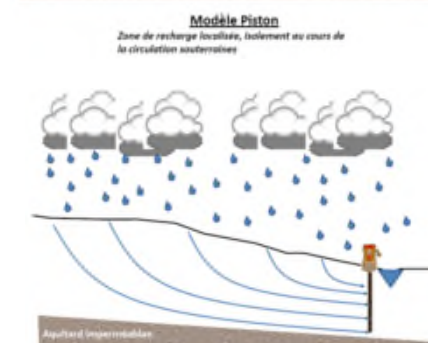
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

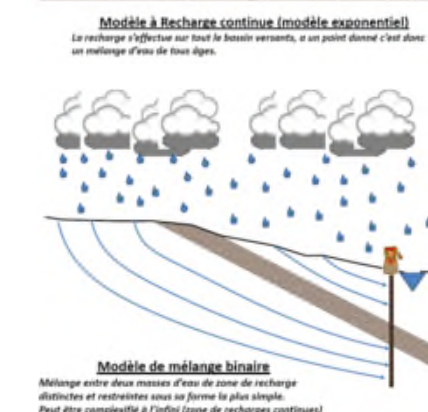
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



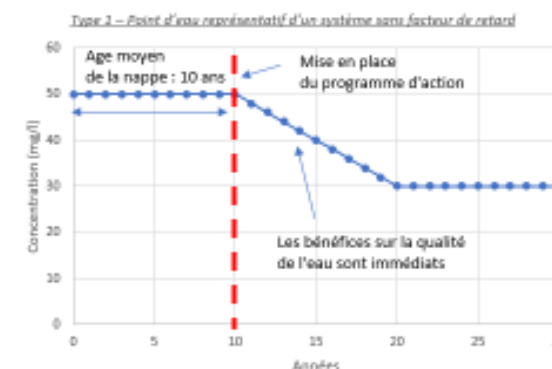
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

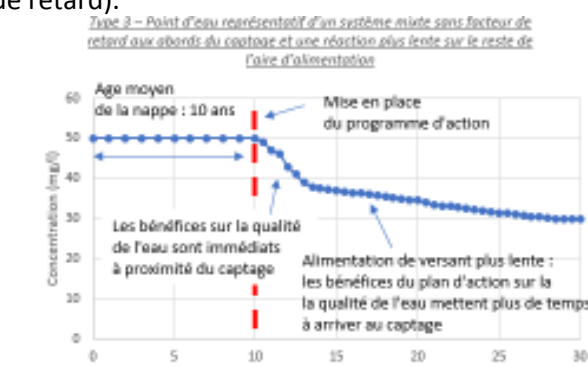
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



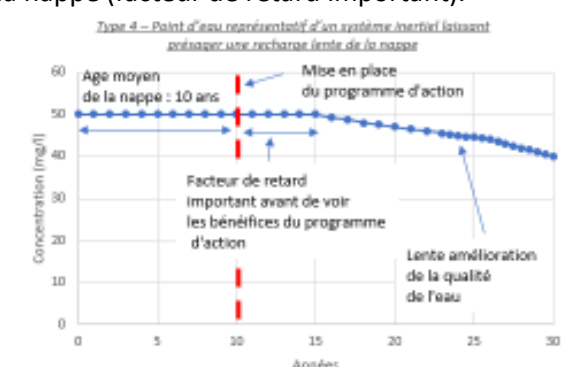
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

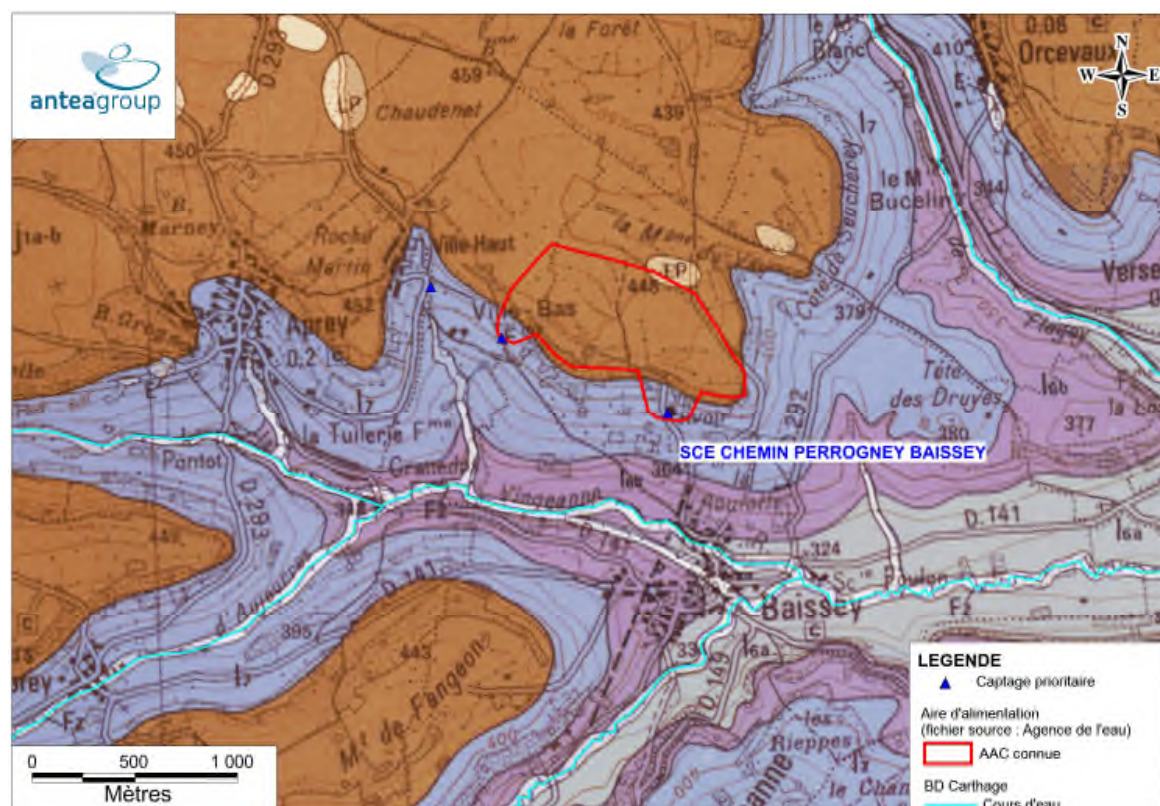


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr537
Code BSS : 04077X0029/SAEP4
Commune / Code INSEE : BAISEY / 52035
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 57 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 415 à 440 m $\approx$ 427,5 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/03/17 Degré de confiance : Moyen Régime de nappe : ME Age moyen : 20 à 25 ans

Date : 11/07/17 Degré de confiance : Faible Régime de nappe : BE Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude de l'aire d'alimentation des captages de la commune de Baissey Phase 1 Final. Sciences environnement 2014.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source Chemin Perrogney est implantée sur le plateau de Langres, en limite du plateau Bourguignon. La source émerge des formations du Bajocien inférieur et moyen, reposant sur les formations imperméables argilo-marneuses du Toarcien. La source émerge à l'interface marnes / calcaires. L'eau circule principalement dans l'épikarst par intermédiaire de diaclases et de fractures. La nappe est libre au sein des calcaires.

Un traçage réalisé en 2014 et a mis en évidence une vitesse relativement lente (40 m/j) confirmant la présence d'un karst peu développé. Une campagne de datation des eaux réalisée le 3 mars 2014 par la méthode CFC/SF6 a mis en évidence des eaux relativement récentes datant de moins de 5 ans (modèle de recharge retenu de type piston).

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-est vers le sud-ouest. Les teneurs en nitrates sont comprises entre 47 et 60 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

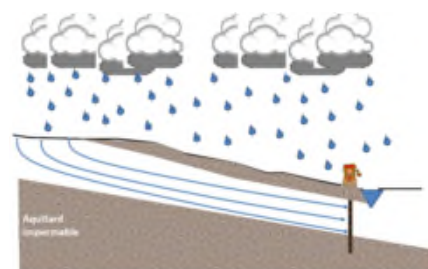
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

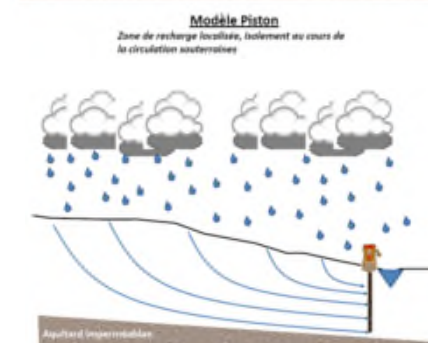
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

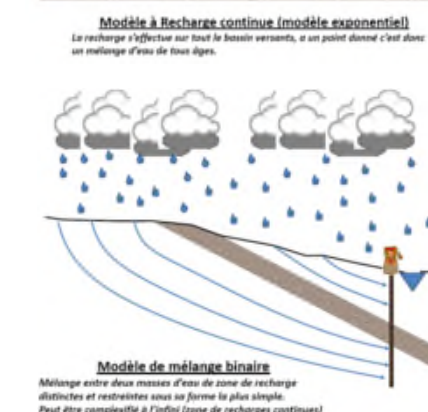
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

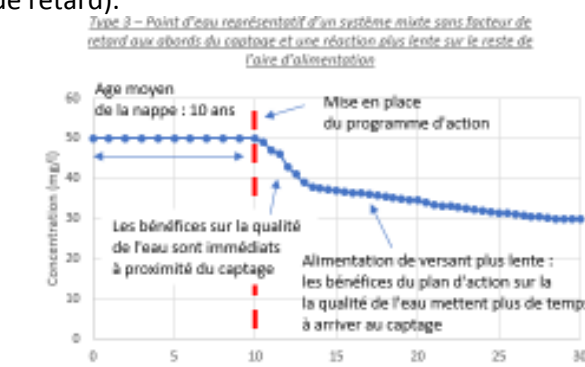
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



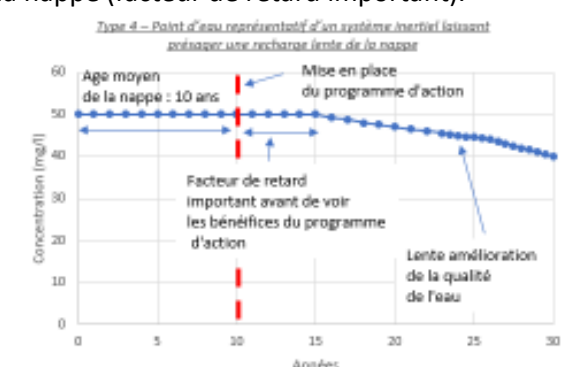
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

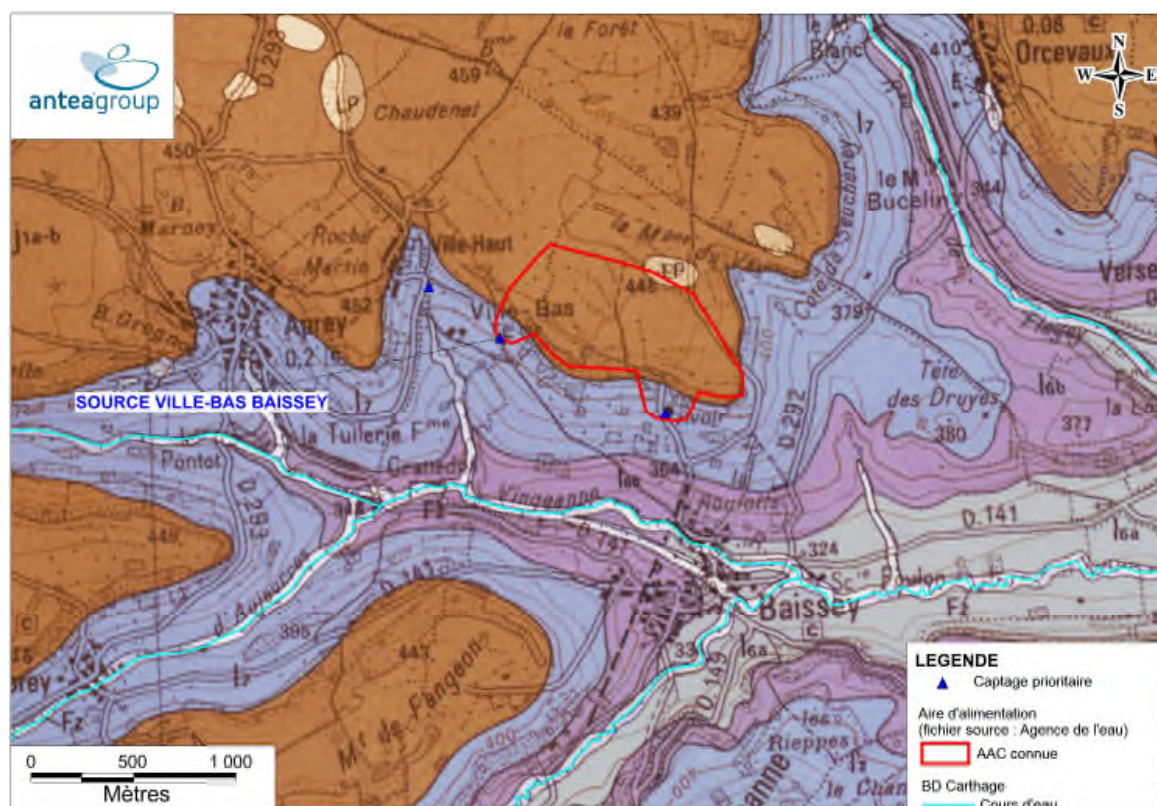


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr537
Code BSS : 04077X0025/SAEP2
Commune / Code INSEE :
VILLIERS LES APREY / 52536
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 57 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 415 à 440 m $\approx$ 427,5 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 11/07/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : BE

Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, de 0 à 6 m dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage des nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude de l'aire d'alimentation des captages de la commune de Baissey Phase 1 Final. Sciences environnement 2014.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Ville bas Baissey est située au niveau du plateau de Langres, dans la partie méridionale du bassin de Paris, en limite du plateau Bourguignon. Le plateau de Langres est un plateau calcaire médio jurassique. Disséqué par les vallées où affleure le Lias. La source émerge des formations du Bajocien inférieur et moyen, reposant sur les formations imperméables argilo-marneuses du Toarcien. La source émerge des éboulis de blocs calcaires, elle apparaît à l'interface marnes / calcaires. L'eau circule principalement dans l'épikarst par intermédiaire de diaclases et de fractures.

Un traçage réalisé en 2014 a mis en évidence une vitesse relativement lente (40 m/j). De plus une campagne de datation des eaux réalisée le 3 mars 2014 par la méthode CFC/SF6 a mis en évidence des eaux relativement récentes datant de moins de 5 ans. L'effet est relativement rapide sur la qualité des eaux. Le modèle de recharge de l'aquifère est de type Piston.

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-est vers le sud-ouest. La couverture superficielle en amont de la source est d'une épaisseur de 6 m. Les teneurs en nitrates sont comprises entre 47 et 60 mg/l.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

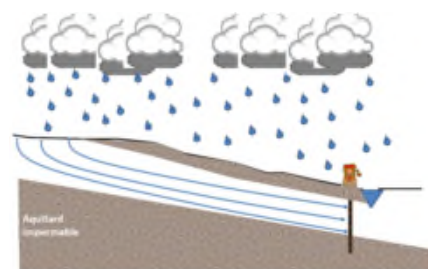
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

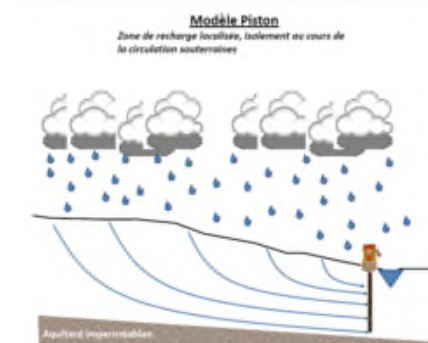
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

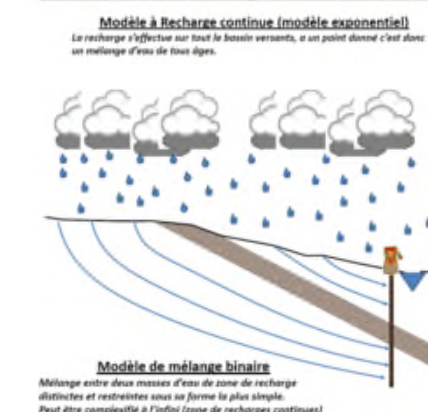
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



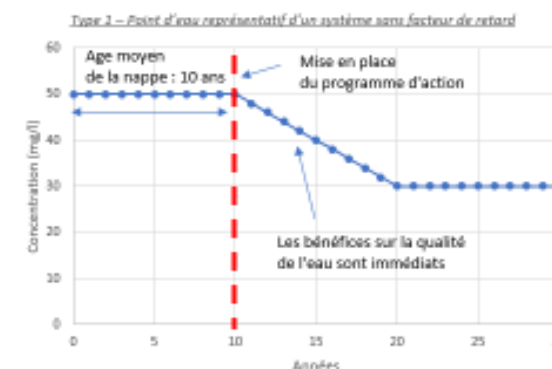
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

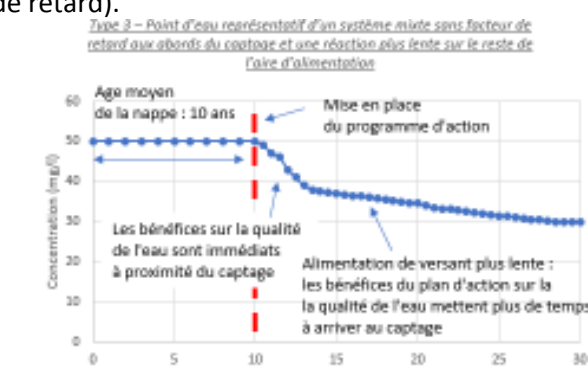
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



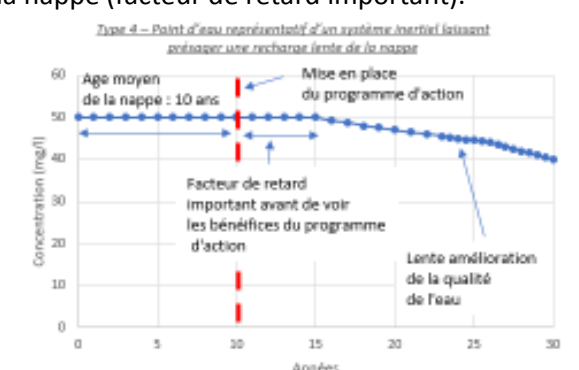
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

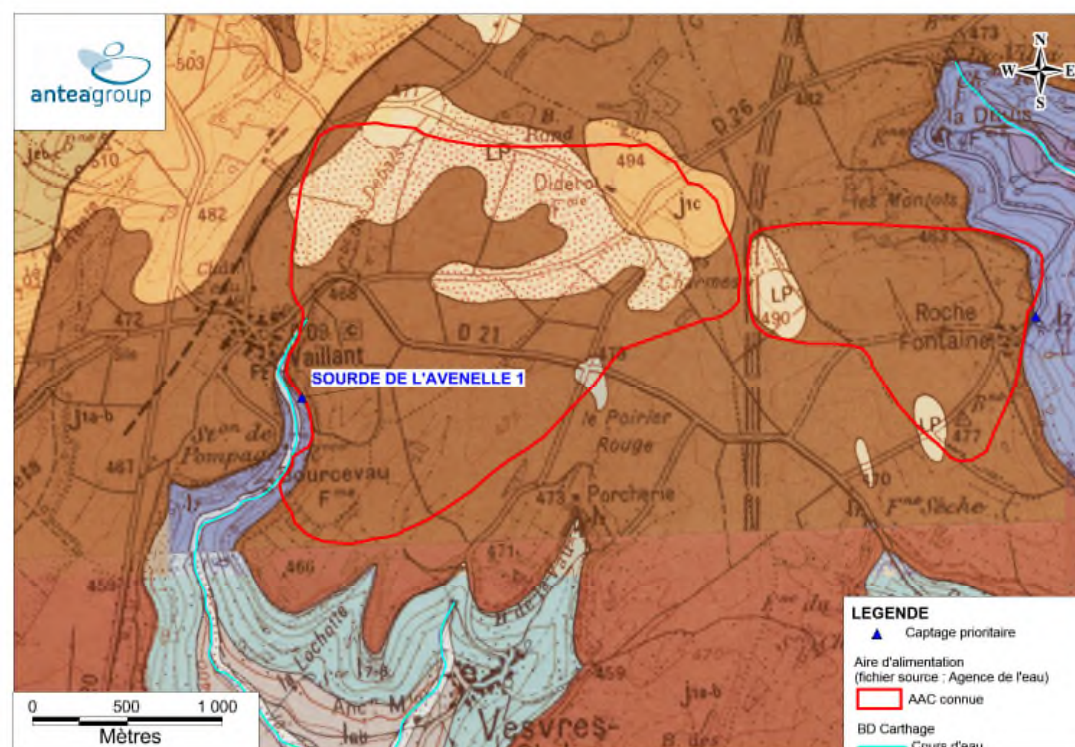


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : gr538
Code BSS : 04076X0014/SAEP
Commune / Code INSEE : VAILLANT / 52499
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'ACC : 361 ha

AQUIFERE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 450 à 500 m $\approx$ 475 m NGF

Modèle choisi : Mélange

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/03/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : ME

Age moyen : 10 à 15 ans

Date : 19/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, inconnue dans la partie amont du BAC

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : non / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Protection des sources de La Venelle 1 et 2. Dossier de consultation de l'hydrogéologue agréé. Etude de l'aire d'alimentation. Sciences Environnement septembre 2015

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

La source de L'Avenelle N°1 est implantée sur le plateau de Langres, en limite du plateau Bourguignon. La source émerge des formations du Bajocien inférieur et moyen, reposant sur les formations imperméables argilo-marneuses du Toarcien. La source émerge à l'interface marnes / calcaires. La nappe est alimentée par les précipitations qui tombent sur le plateau calcaire puis s'écoule suivant les pendages et se déversent en ligne de sources régulière au contact des horizons imperméables sous-jacents. Les sources de la Venelle captent les eaux d'un aquifère karstique moyennement développé. Les eaux semblent circuler rapidement à l'interface calcaires/marnes, cependant, les connexions et écoulements depuis la surface apparaissent par endroit beaucoup plus limités, générant des vitesses de transit plus lentes. Dans le même contexte, des traçages ont été réalisés sur le site de la Montagne de Bagneux, situé à environ 6 km au nord-est. Les traçages réalisés en juillet 2010 et février-mars 2014 ont montrés des circulations relativement lentes pour ce type d'aquifère, allant de 20 à 170 m/j. Le débit de la source a été mesuré entre 0,72 et 4,32 m³/h.

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 35 et 53 mg/l avec une tendance à la hausse depuis 1998. Les pesticides sont détectés ponctuellement à l'état de traces.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

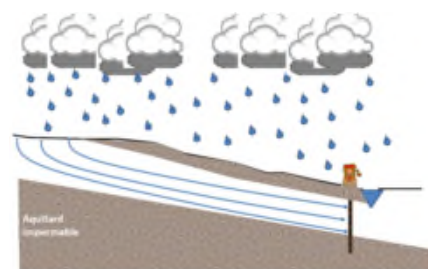
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

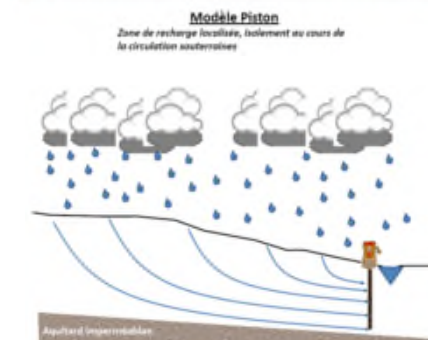
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

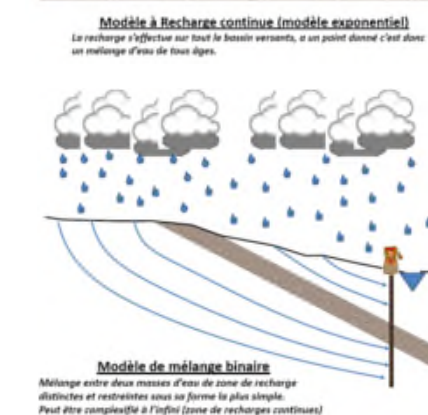
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

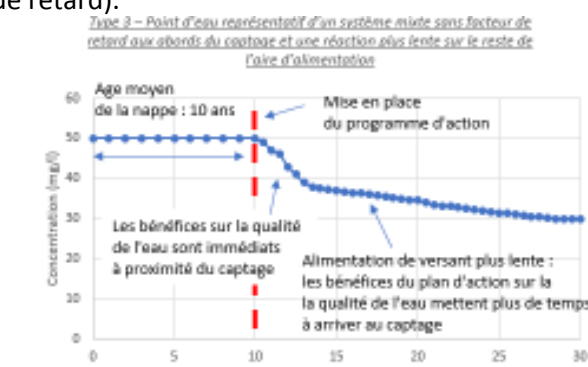
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



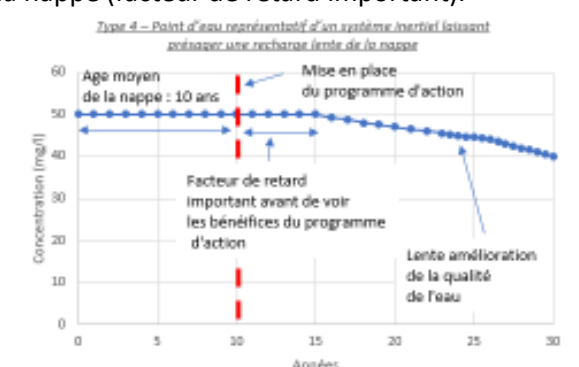
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

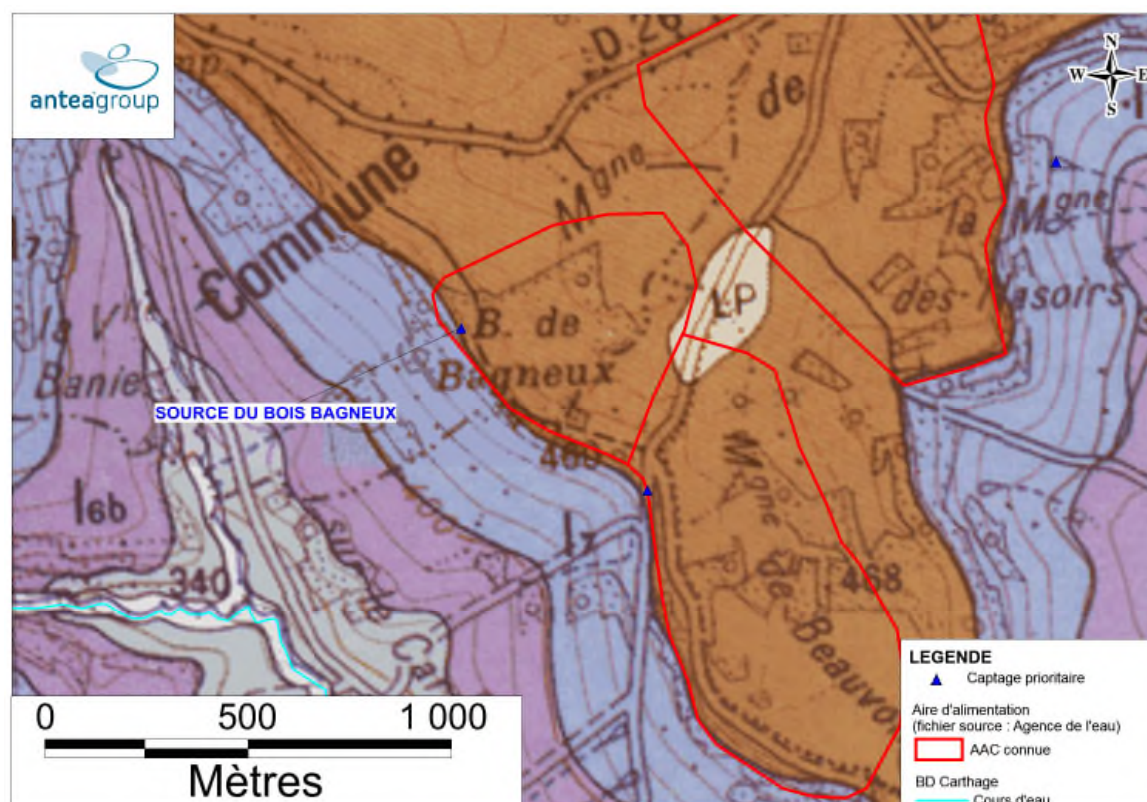


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr539
Code BSS : 04077X0030/SAEP5
Commune / Code INSEE : LEUCHEY / 52285
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 26 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 453 à 475 m $\approx$ 464 m NGF
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 15/03/17	Degré de confiance : Faible	Régime de nappe : ME	Age moyen : 20 à 25 ans
Date : 19/07/17	Degré de confiance : Moyen	Régime de nappe : BE	Age moyen : 20 à 25 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 20 à 25 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : nulle à l'émergence, 20 à 30 m sur le plateau calcaire
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude de l'aire d'alimentation des captages au lieu-dit « Montagne de Bagneux » Phase 1 Final. Sciences environnement 2014.

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source du Bois Bagneux est située au niveau du plateau de Langres, en limite du plateau Bourguignon. La source émerge des formations du Bajocien inférieur et moyen, reposant sur les formations imperméables argilo-marneuses du Toarcien. La nappe libre est alimentée par les précipitations infiltrées sur le plateau calcaire et limitée à la base par l'écran imperméable que constituent les marnes toarciennes. Le réservoir est épais de 15 à 25 m. Les couches présentent un très faible pendage en direction du nord-ouest ou du nord-nord-ouest. La surface piézométrique de la nappe au droit du plateau est assez profonde (20 à 30 m) et se biseaute à proximité des affleurements du substratum. La nappe se déverse en ligne de source régulière au contact des horizons imperméables sous-jacents. Un traçage réalisé en 2014 a mis en évidence des vitesses de circulations relativement lentes (20 et 170 m/j). Le débit de la source entre septembre 2013 et septembre 2014 était compris entre 0,7 et 16,9 m³/h (moyenne de 5,2 m³/h). Une campagne de datation des eaux réalisée le 3 mars 2014 par la méthode CFC/SF6 a mis en évidence des eaux relativement récentes datant de moins de 4 ans (modèle de recharge de l'aquifère de type piston).

Les teneurs en nitrates sont comprises entre 32 et 50 mg/l, une baisse des concentrations est à noter depuis 2007. Des traces récurrentes de pesticides sont détectées avec des dépassements des limites de potabilités (11 fois/21 pour les pesticides totaux) : la source a été fermée à l'alimentation en eau potable pendant 2 ans jusqu'à la mise en service d'un traitement correctif.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

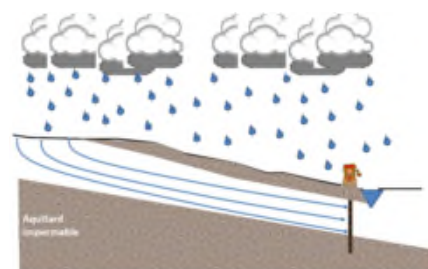
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

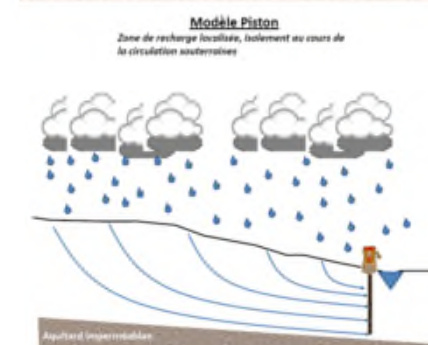
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

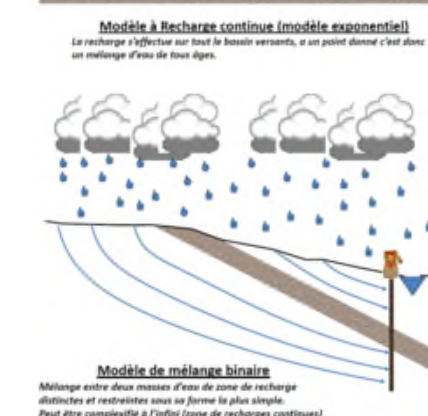
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

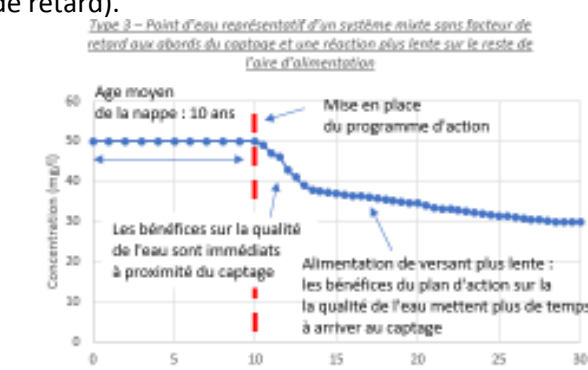
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



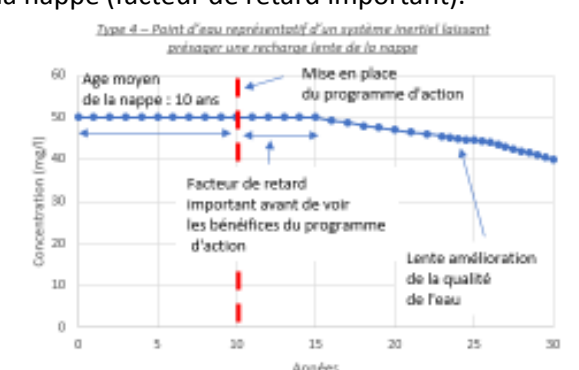
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

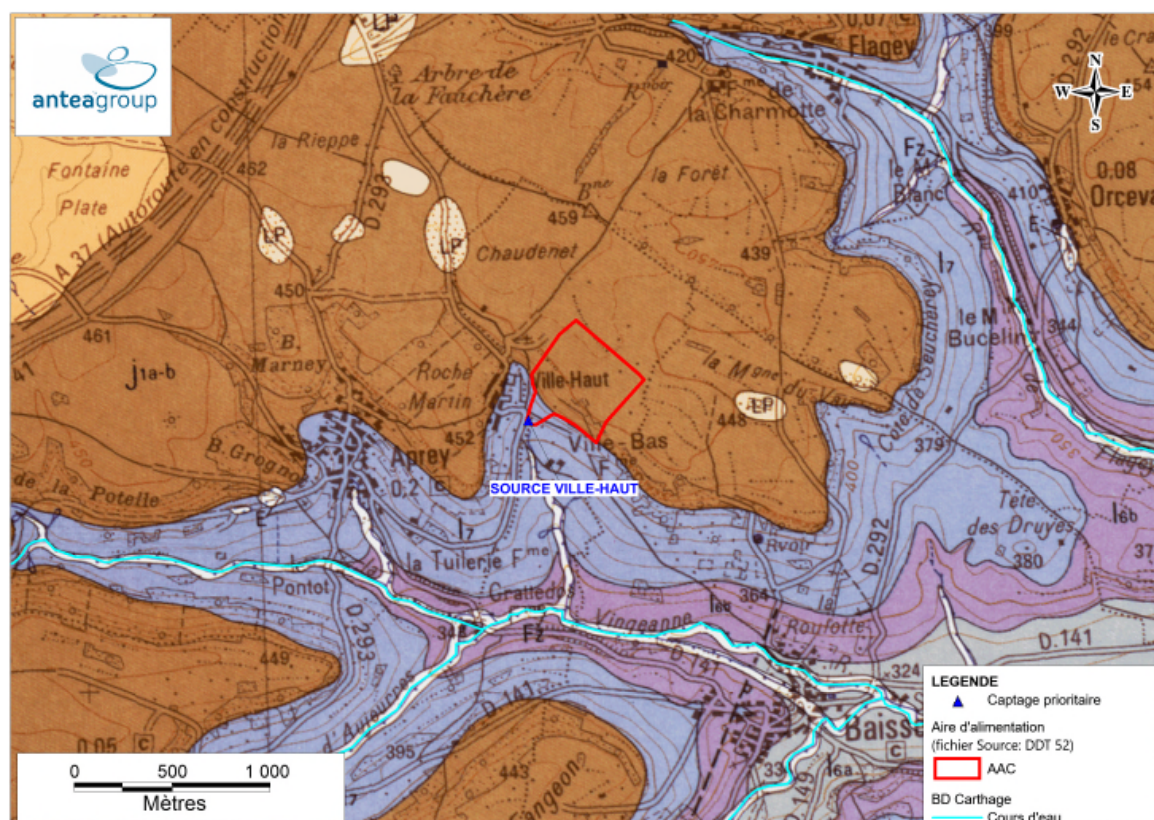


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : gr651
Code BSS : 04077X0037/SAEP
Commune / Code INSEE :
VILLIERS LES APREY / 52536
Département : HAUTE MARNE (52)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 20,95 ha

AQUIFÈRE

Entité hydrogéologique : Calcaires jurassiques entre Ouche et Vingeanne dans le bassin Rhône Méditerranée
Code Entité V2 : BOU77E
Code Masse d'eau : FRDG152
Type : Calcaires karstifiés et fissurés
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 415 à 455 m $\approx$ 435 m NGF

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 10°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 28/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 11/07/17

Degré de confiance : Moyen

Régime de nappe : BE

Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : inconnue

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : non

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : moyenne à bonne / non

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système sans facteur de retard (Type 1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- * Etude de l'aire d'alimentation des captages de la commune de Baissey. Phase 1 final. Sciences Environnement 2014
- * Carte de la zone de protection de l'aire d'alimentation du captage prioritaire, DDT 52, 2016
- * Données qualité tirées d'ADES

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source de Ville Haut est située au niveau du plateau de Langres, dans la partie méridionale du bassin de Paris, en limite du plateau Bourguignon. Le plateau de Langres est un plateau calcaire médio jurassique. Disséqué par les vallées ou affleure le Lias. La source émerge des formations du Bajocien inférieur et moyen, reposant sur les formations imperméables schisto-marneuses du Toarcien. La source qui émerge entre des éboulis calcaires, sourd à l'interface entre les calcaires et les formations schisto marneuses. L'eau circule principalement dans l'épikarst par intermédiaire de diaclases et de fractures.

Un traçage réalisé en 2014 a mis en évidence une vitesse relativement lente (40 m/j).

Les sens d'écoulements de la nappe sont orientés du nord-est vers le sud-ouest. Les teneurs en nitrates sont comprises entre 35 et 45 mg/l. Les concentrations sont stables, autour de 40 mg/l, depuis les années 2000.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

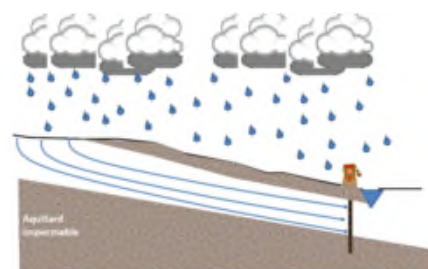
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

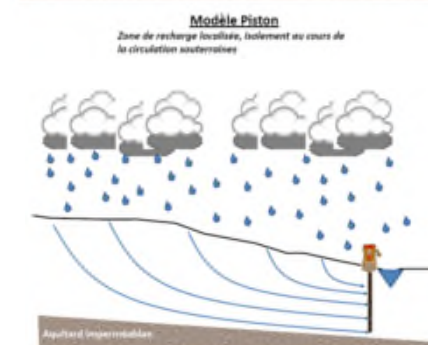
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

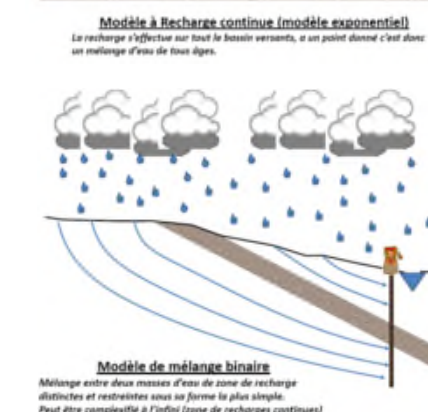
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

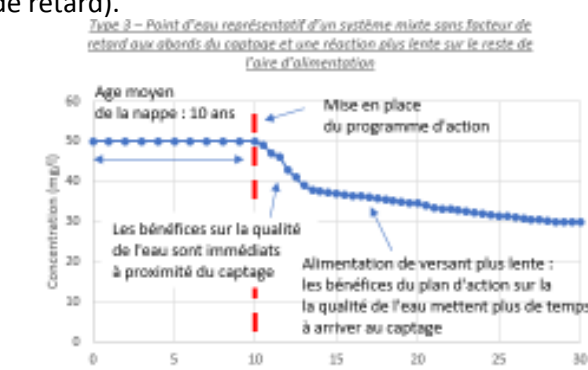
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



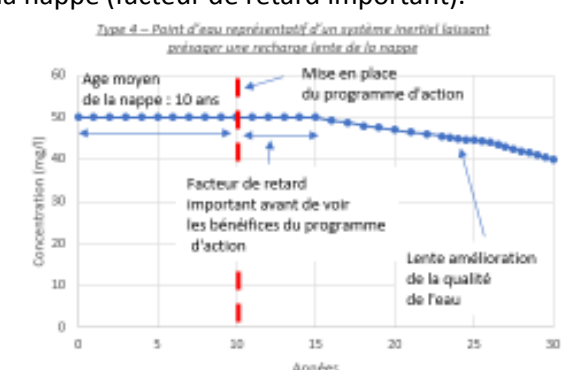
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

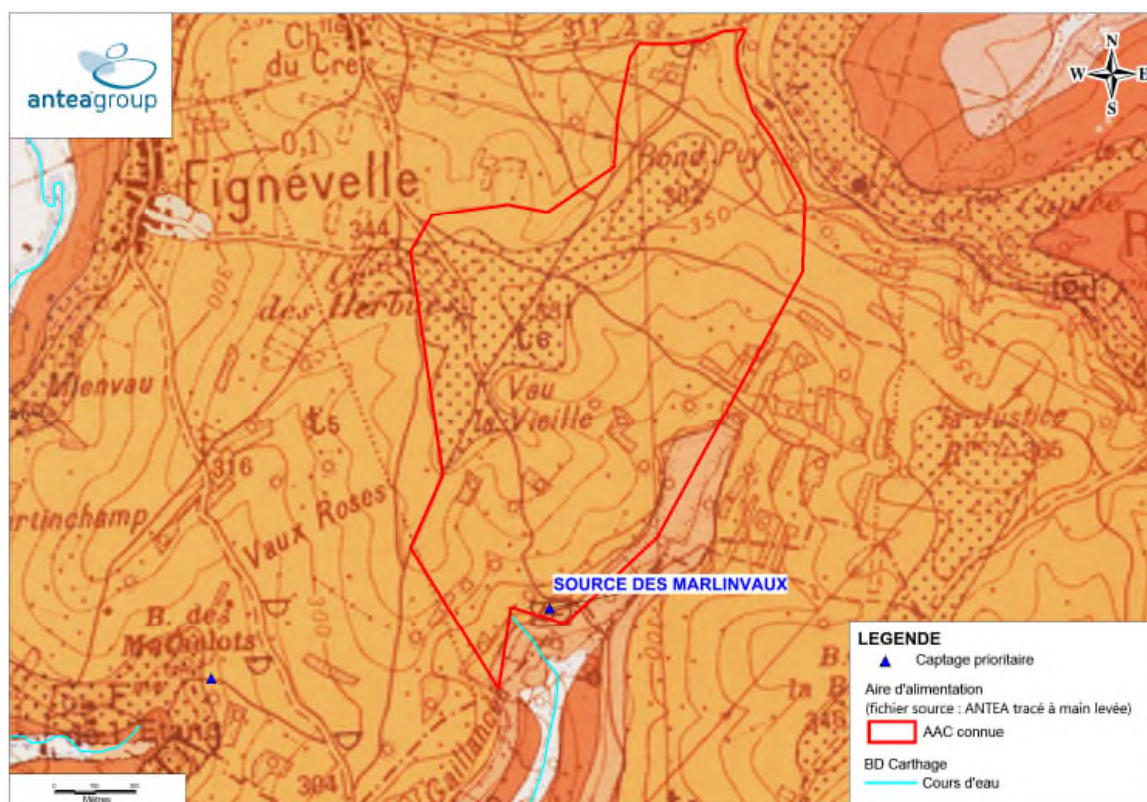


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : CE8801
Code BSS : 03742X0019/HY
Commune / Code INSEE :
GRIGNONCOURT / 88208
Département : Vosges (88)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 207 ha

AQUIFERE

Masse d'eau : Calcaires du Muschelkalk supérieur et grès rhétiens dans BV Saône (FRDG202)
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaire dolomitique karstique (fracturé et fissuré)
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 275 à 335 m $\approx$ 305 m

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 11°C (information déduite de la source de La Ferme de l'Etang implantée à proximité)

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 22/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 19/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : Aucune information

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : Probable du fait du recouvrement partiel de l'aquifère par une couverture marno-calcaire

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne à moyenne / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude hydrogéologique du captage de Marlinvaux réalisée par le cabinet REILE en 2011 *DTPA sur l'AAC du captage de Marlinvaux, réalisé par la chambre d'agriculture des Vosges en Juillet 2011.

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

La source captée de Marlinvaux draine une partie du Nord-Est du plateau Bourbonne-Chatillon au sein duquel est localisé l'aquifère multicouche. Elle correspond à l'émergence des calcaires à Entroques karstiques dont une grande majorité de l'alimentation provient du drainage de niveaux non karstiques de l'aquifère (marno-calcaires à Cératides et dolomies blanches). L'entité marno-calcaire possède une fonction « capacitive » ce qui permet au système aquifère de stocker puis relâcher les volumes d'eaux issues des différentes périodes de précipitation selon un cycle annuel. La nappe, contenue dans les calcaires karstiques (10 m d'épaisseur), est vulnérable dans sa zone d'alimentation là où les calcaires sont à l'affleurement. En revanche, lorsque ceux-ci sont sous couvertures marno-calcaires, leur vulnérabilité est moindre du fait de l'inertie de cette couverture lithologique. L'écoulement se fait selon une direction Nord-Sud. Le débit moyen journalier de la source de Marlinvaux du 20/01 au 06/04/10 est de 4 L/s, avec un maximum journalier à 6 L/s et un minimum à 2 L/s.

Il n'y a pas eu de traçage pour cette étude AAC. D'après l'étude hydrogéologique, l'aquifère a un compartiment mixte, karstique en partie basse du bassin versant et fissural en partie haute. Les traces résiduelles d'atrazine, de ses métabolites, de chlortoluron, d'époxyconazole, et de monuron détectées dans les eaux sont inférieures au seuil de la référence de qualité. Le principal problème de qualité est une contamination importante et continue aux nitrates, la teneur moyenne étant de 36 à 47 mg/l. La dynamique de circulation des eaux souterraines en amont du captage est lente, avec des cycles hydrologiques annuels. Il faut donc s'attendre à une certaine inertie avant de constater l'effet de mesures sur son bassin d'alimentation. Toutefois l'évolution des teneurs en nitrates dans les différents captages du plateau montre des évolutions relativement rapides suite aux modifications de pratiques culturales de ces deux dernières décennies. Il est donc envisageable de commencer à mesurer l'effet de mesures agro-environnementales dès les premières années ayant suivie leur mise en œuvre d'après le bureau d'études REILE.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage :** code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité :** Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC :** superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique :** désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité :** code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère :** alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe :** nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge :** altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge :** température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

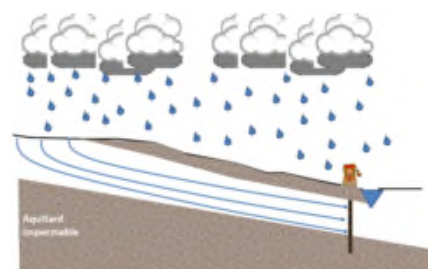
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

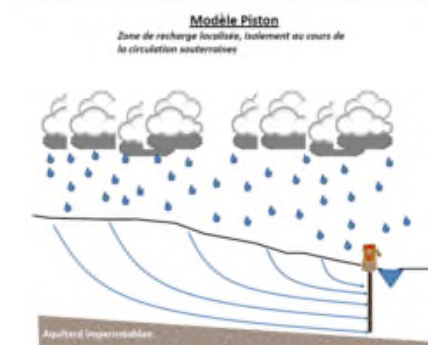
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

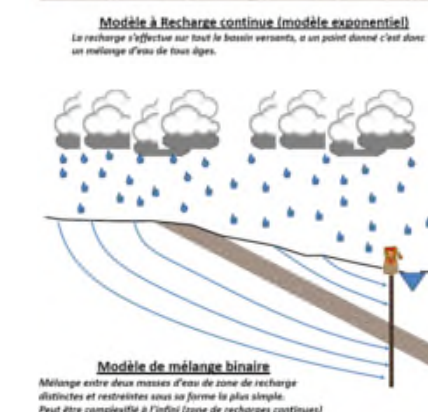
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



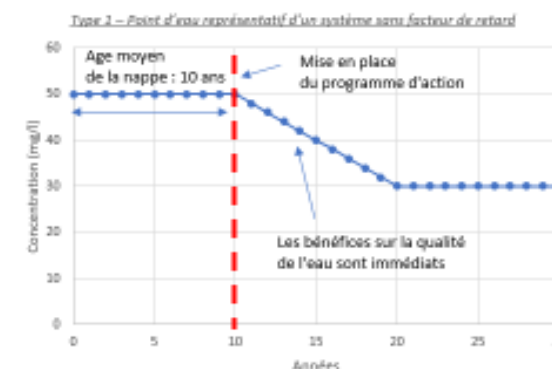
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

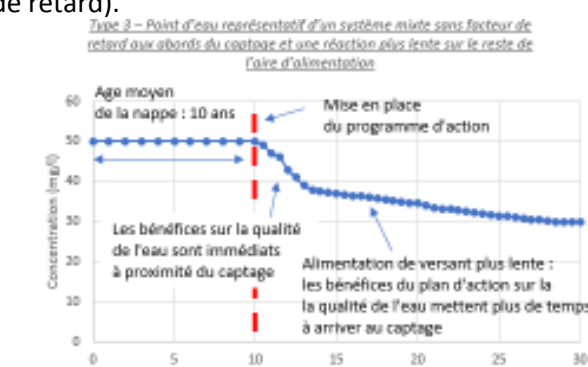
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



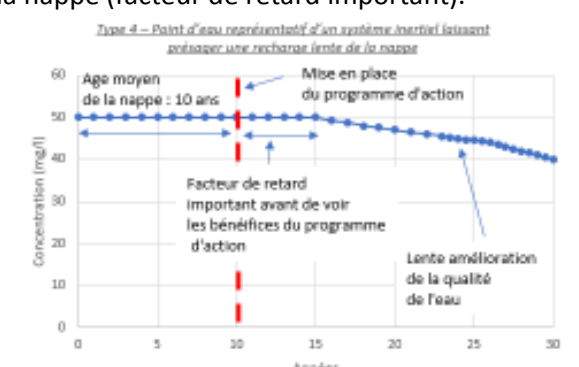
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

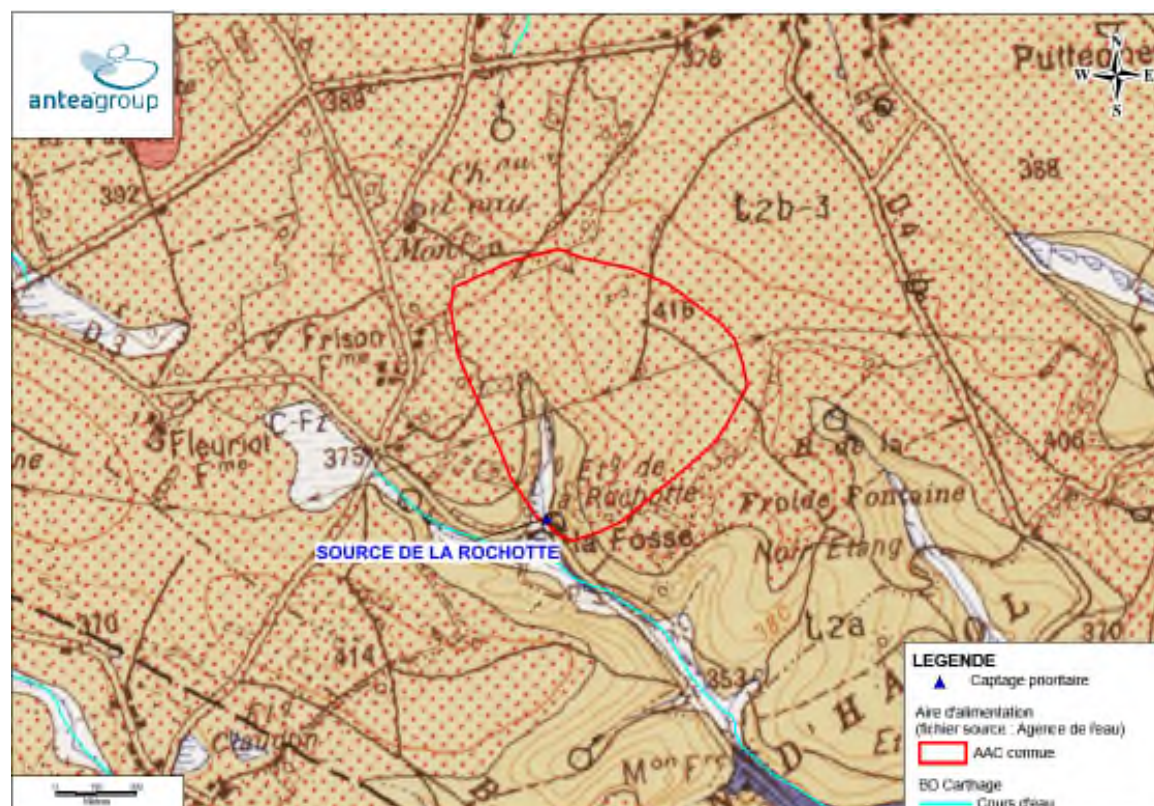


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : GR351
Code BSS : 033742X0010/HY
Commune / Code INSEE :
HAROL / 88233
Département : Vosges (88)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 79 ha

AQUIFÈRE

Masse d'eau : Grès Trias inférieur BV Saône
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG217
Type : Grès de Volzia (fracturé et fissuré)
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 360 à 400 m $\approx$ 380 m
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Exponentiel

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 05/04/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : 15 à 20 ans
La source était à sec lors de la campagne de BE.		Régime de nappe : BE	Age moyen :
Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)			

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Aucune information
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : Oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : Bonne à moyenne / non
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude hydrogéologique du captage de la source de la Rochotte
« DELIMITATION DU BAC ET DIAGNOSTIC DE VULNERABILITE » réalisé par le bureau d'étude CAILLE en Novembre 2011

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Localisée à l'Ouest du massif des Vosges, la ville de Harol est implantée sur une épaisse couverture triasique (entre 97 et 145 m) qui coiffe le socle granitique. Celle-ci correspond à une série détritico-gréseuse caractérisée par des alternances entre des niveaux gréseux plus ou moins grossiers (du conglomérat grossier au grès argileux). La source de la Rochotte émerge au contact entre deux bancs gréseux de morphologies différentes (grès à Volzia et grès fins à grossiers). La nappe est libre dans les grès à Volzia. L'aquifère est de type discontinu et fissuré présentant deux types de porosités (de fissures et d'interstices). L'écoulement se fait selon une direction Nord-Sud suivant la ligne de plus grande pente. Le multi-traçage a mis en évidence un temps de transfert moyen de l'ordre de 13 m/jour. Le débit moyen journalier de la source de la Rochotte, du 01/10 au 04/11, est de 4 L/s, avec un maximum journalier à 25 L/s et un minimum à 0.5 L/s.

Le principal problème de la source de la Rochotte correspond à une contamination chronique importante liée aux nitrates (concentration moyenne de 46,7 mg/l de nitrate). Les analyses d'eau disponibles montrent que les changements d'occupations des sols (modifications des pratiques agricoles) ont provoqué une augmentation des teneurs en nitrates de l'ordre de 3 mg/l à environ 45 mg/l (entre 1990 et 1996 – pas de données intermédiaires). On peut donc présumer que les modifications des pratiques agricoles auront un impact rapide sur la qualité de l'eau (vis-à-vis du paramètre nitrates), et que les efforts réalisés seront a priori visibles en quelques années (entre 1 et 10 ans d'après le bureau d'études CAILLE).

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

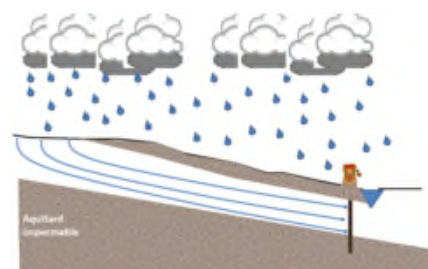
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

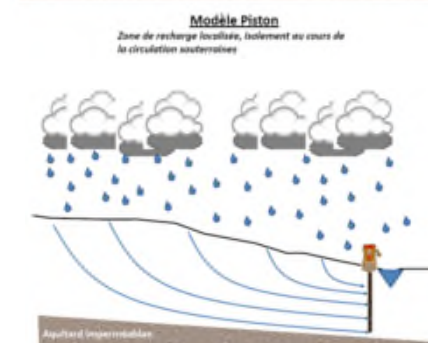
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

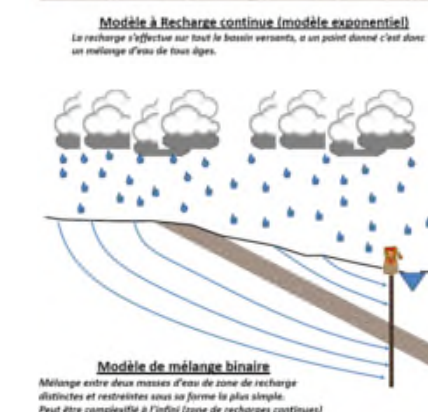
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

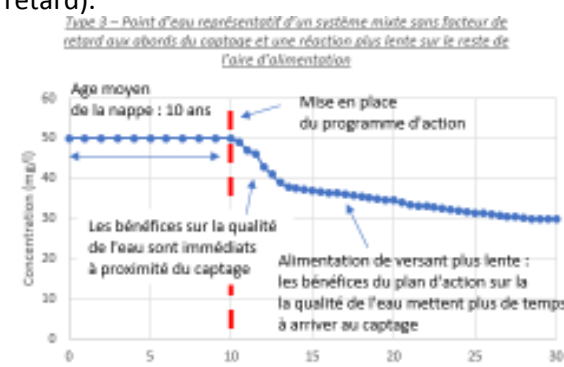
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



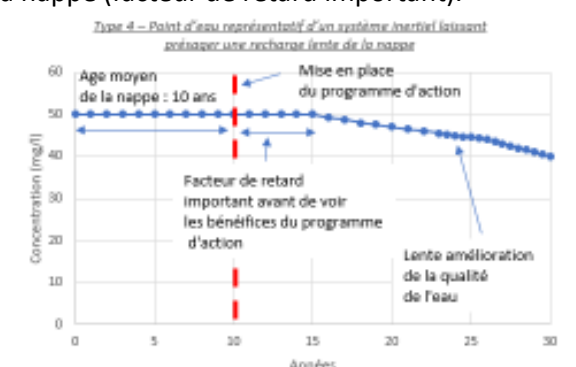
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

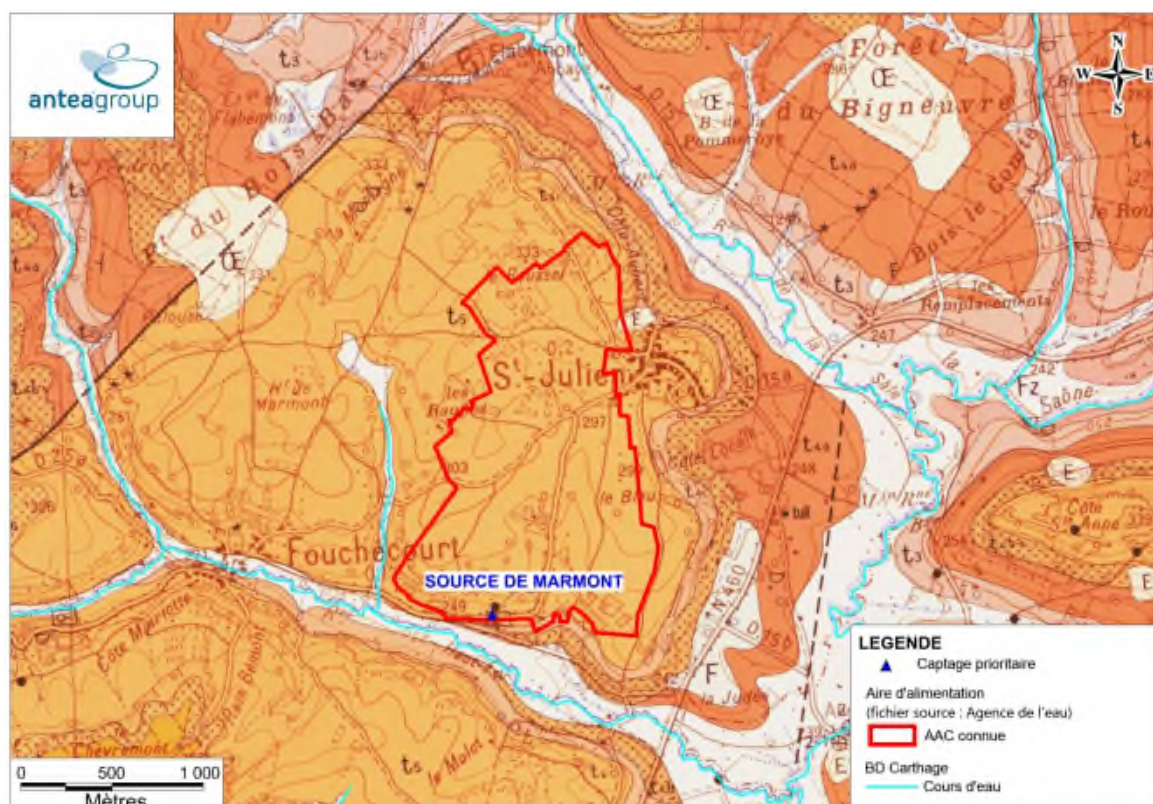


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GÉNÉRALES

Code ouvrage : GR349
Code BSS : 03742X0010/HY
Commune / Code INSEE :
SAINT JULIEN / 88421
Département : Vosges (88)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 245 ha

AQUIFÈRE

Masse d'eau : Calcaires du Muschelkalk supérieur et grès rhétiens dans BV Saône
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaire dolomitique karstique (fracturé et fissuré)
Nappe libre

RÉSULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 248 à 331 m $\approx$ 289,5 m
Température de recharge : 10°C

Modèle choisi : Mélange

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 05/04/17 Degré de confiance : Bon Régime de nappe : ME Age moyen : 15 à 20 ans
La source était à sec lors de la campagne de BE. Régime de nappe : BE Age moyen :
Temps de résidence moyen des eaux : 15 à 20 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITÉ DE L'AQUIFÈRE

Épaisseur de la zone non saturée : Aucune information
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : Probable du fait du comportement mixte de l'aquifère
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne à moyenne / oui
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Délimitation et définition du fonctionnement du bassin d'alimentation du captage de Haut de Marmont – Diagnostique de vulnérabilité Reilé » 2012

CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

La source captée de Marmont draine une partie du Nord-Ouest du plateau Bourbonne-Chatillon au sein duquel est localisé l'aquifère multicouches. Elle correspond à l'émergence des calcaires à Entroques karstiques dont une grande majorité de l'alimentation provient du drainage de niveaux non karstiques de l'aquifère (marno-calcaires à Cératides et dolomies blanches). L'entité marno-calcaire possède une fonction « capacitive » ce qui permet au système aquifère de stocker puis relâcher les volumes d'eaux issues des différentes périodes de précipitation selon un cycle annuel. La nappe, contenue dans les calcaires karstiques, est vulnérable dans sa zone d'alimentation là où les calcaires sont à l'affleurement. En revanche, lorsque ceux-ci sont sous couvertures marno-calcaires, leur vulnérabilité est moindre du fait de l'inertie de cette couverture lithologique.

L'écoulement se fait selon une direction Nord-Sud. Le débit moyen journalier de la source du haut de Marmont du 01/10 au 02/11 est de 3.4 L/s, avec un maximum journalier à 6 L/s et un minimum à 1.9 L/s. Pas de traçage dans cette étude AAC. La source correspond à l'émergence de calcaires karstiques (calcaires à entroques), dont une majorité de l'alimentation provient du drainage de niveaux non karstiques de l'aquifère (marno-calcaires à Cératides). Ces marno-calcaires emmagasinent et restituent les précipitations selon un cycle annuel. La teneur moyenne en nitrates est de 20 mg/l et les teneurs des produits phytosanitaires dépassent fréquemment les seuils des limites de qualité. La dynamique de circulation des eaux souterraines en amont du captage est lente, avec des cycles hydrologiques annuels. Il faut donc s'attendre à une certaine inertie avant de mesurer l'effet de mesure sur son bassin d'alimentation. Toutefois l'évolution des teneurs en nitrates dans les différents captages du plateau montre des évolutions relativement rapides suite aux modifications de pratiques culturales de ces deux dernières décennies. Il est donc envisageable de commencer à mesurer l'effet de mesures agro-environnementales dès les premières années ayant suivi leur mise en œuvre d'après le bureau d'étude REILE.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

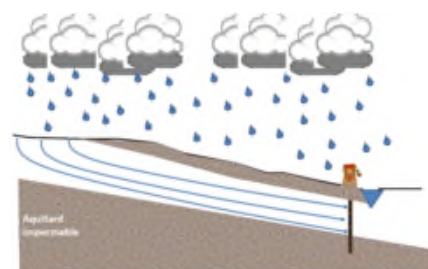
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

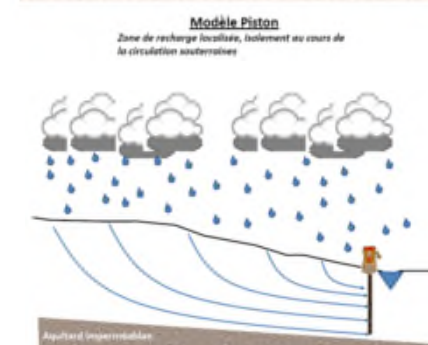
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

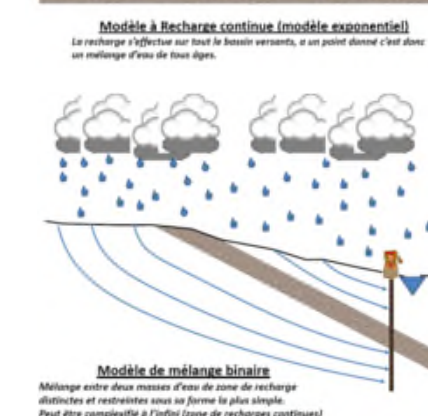
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



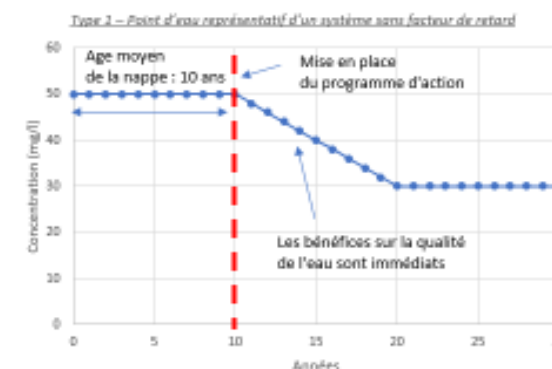
Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

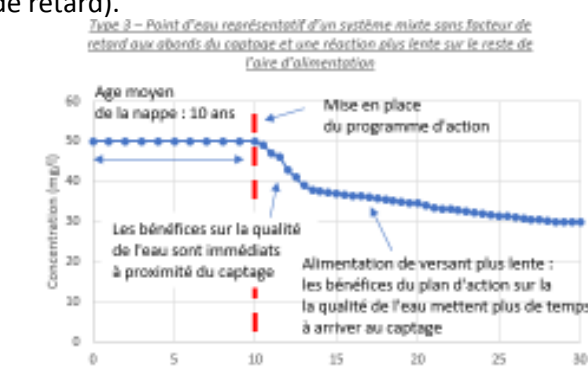
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



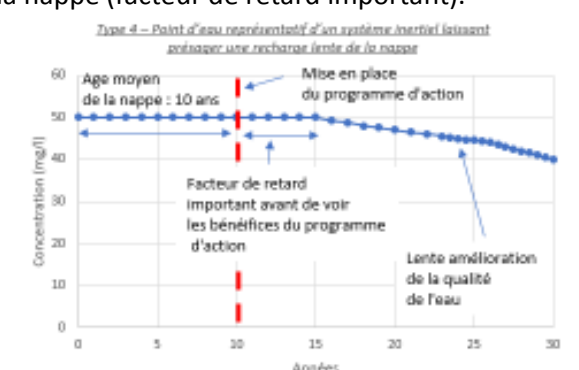
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

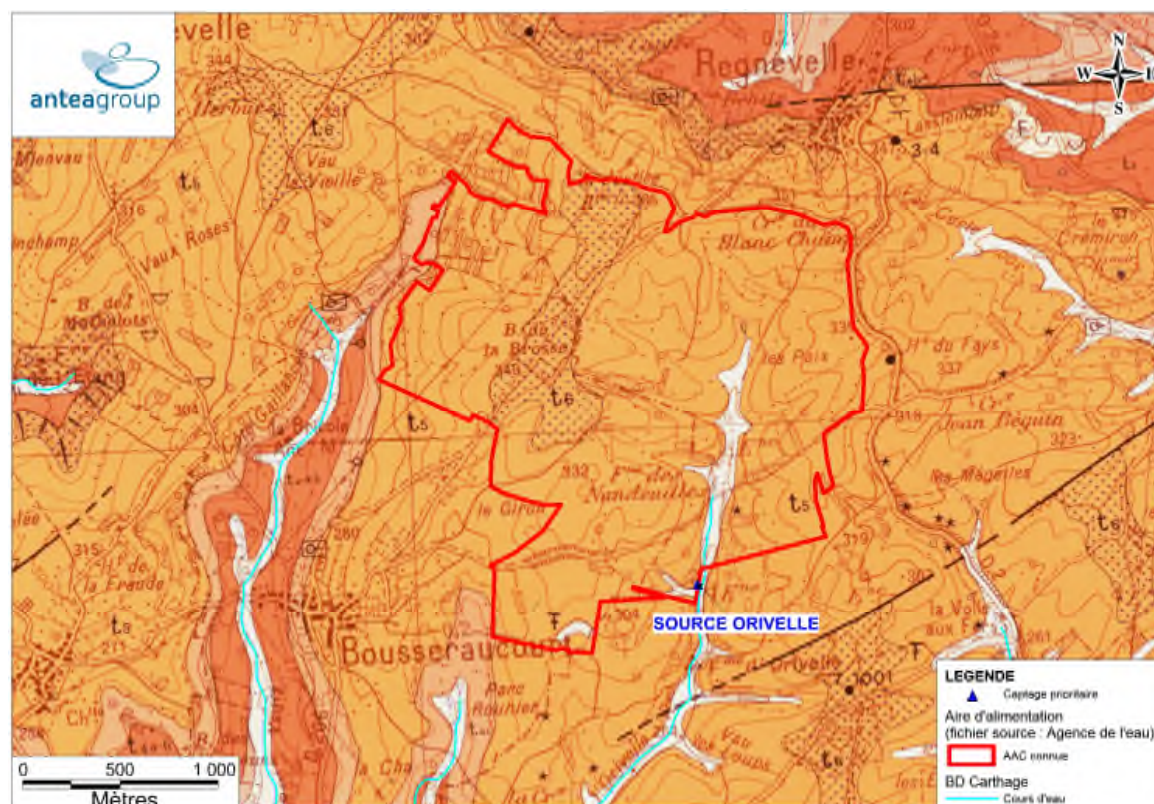


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : GR350
Code BSS : 03747X1014/SCE
Commune / Code INSEE : AMEUVELLE / 88421
Département : Vosges (88)
Sensibilité : Nitrates et pesticides
Surface de l'AAC : 529 ha

AQUIFERE

Masse d'eau : Calcaires du Muschelkalk supérieur et grès rhétiens dans BV Saône (FRDG202)
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaire dolomitique karstique (fracturé et fissuré)
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 283 à 365 m $\approx$ 324 m

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 10,5°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 22/03/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 19/07/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : BE

Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : Aucune information

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : Probable du fait du comportement mixte de l'aquifère

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : bonne à moyenne / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Les données qualité sont tirées d'ADES

*Délimitation et définition du fonctionnement du bassin d'alimentation du captage d'Orivelle – Diagnostique de vulnérabilité – Cabinet Réilé 2011

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

La source captée d'Orivelle draine une partie du Nord-Ouest du plateau Bourbonne-Chatillon au sein duquel est localisé l'aquifère multicouche. Elle correspond à l'émergence des calcaires à Entroques karstiques dont une grande majorité de l'alimentation provient du drainage de niveaux supérieurs non karstiques de l'aquifère (marno-calcaires à Cératides et dolomies blanches). L'entité marno-calcaire possède une fonction « capacitive » ce qui permet au système aquifère de stocker puis relâcher les volumes d'eaux issues des différentes périodes de précipitation selon un cycle annuel. La nappe, contenue dans les calcaires karstiques, est vulnérable dans sa zone d'alimentation là où les calcaires sont à l'affleurement. En revanche, lorsque ceux-ci sont sous couverture marno-calcaires, leur vulnérabilité est moindre du fait de l'inertie de cette couverture.

L'écoulement se fait selon une direction Nord-Sud. Le débit moyen journalier de la source d'Orivelle du 01/10 au 04/11 est de 13 L/s, avec un maximum journalier à 39 L/s et un minimum à 4 L/s. Le traçage des pertes du ruisseau d'Orivelle 500 m en amont de la source donne une vitesse de transit de 170 m/h confirmant un comportement mixte de l'aquifère : karstique à la base et fissural au-dessus. Les deux principaux problèmes de qualité sont une contamination continue aux nitrates, la teneur moyenne étant de 35 mg/l et aux produits phytosanitaires dont les teneurs dépassent fréquemment les seuils des limites de qualité. La dynamique de circulation des eaux souterraines en amont du captage est lente, avec des cycles hydrologiques annuels. Il faut donc s'attendre à une certaine inertie avant de mesurer l'effet de mesure sur son bassin d'alimentation. Toutefois l'évolution des teneurs en nitrates dans les différents captages du plateau montre des évolutions relativement rapides suite aux modifications de pratiques culturales de ces deux dernières décennies. Il est donc envisageable de commencer à mesurer l'effet de mesures agro-environnementales dès les premières années ayant suivi leur mise en œuvre d'après le bureau d'études REILE.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

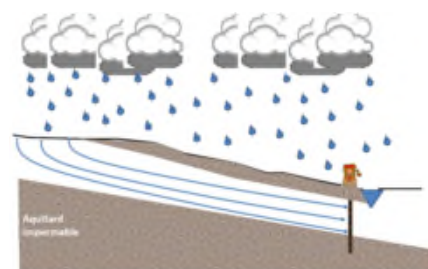
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

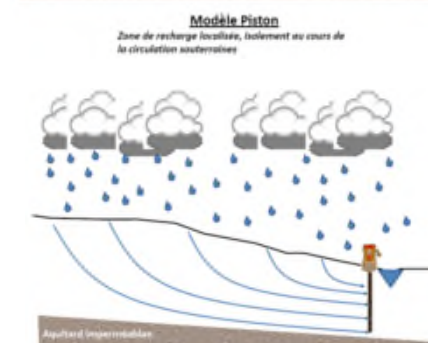
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

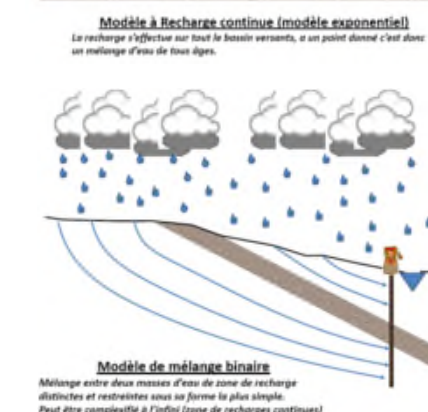
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

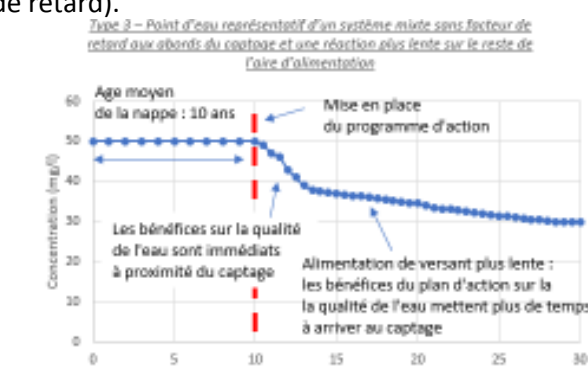
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



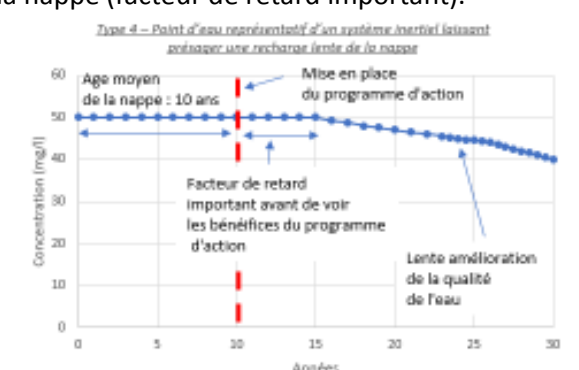
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).

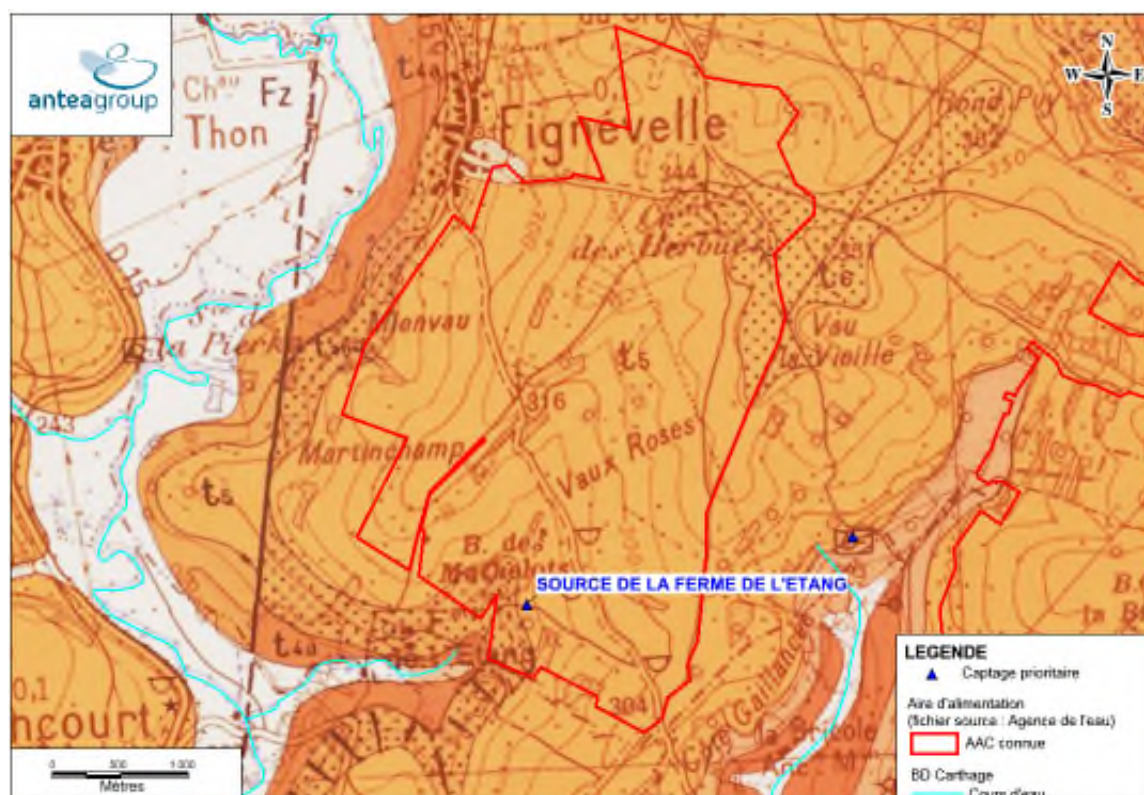


Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).





INFORMATIONS GENERALES

Code ouvrage : GR351
Code BSS : 03742X0012/HY
Commune / Code INSEE : FIGNEVELLE / 88171
Département : Vosges (88)
Sensibilité : Nitrates
Surface de l'AAC : 277 ha

AQUIFERE

Masse d'eau : Calcaires du Muschelkalk supérieur et grès rhétiens dans BV Saône (FRDG202)
Code Entité V2 : 85A
Code Masse d'eau : FRDG202
Type : Calcaire dolomitique karstique (fracturé et fissuré)
Nappe libre

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Hypothèses

Altitude de recharge : 260 à 320 m ≈ 290 m

Modèle choisi : Piston

Température de recharge : 11°C

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 22/03/17

Degré de confiance : Bon

Régime de nappe : ME

Age moyen : 25 à 30 ans

Date : 19/07/17

Degré de confiance : Faible

Régime de nappe : BE

Age moyen : 25 à 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : 25 à 30 ans (ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

Epaisseur de la zone non saturée : Aucune information

Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : oui

Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge / Investigations à prévoir : Bonne à moyenne / oui

Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système avec facteur de retard (Type 2)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Etude hydrogéologique du captage de la source de la Ferme de l'Etang réalisée par le cabinet REILE durant l'année 2012 *DTPA sur l'AAC du captage de la source de la Ferme de l'Etang, réalisé par la chambre d'agriculture des Vosges en Juillet 2011.

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

La source captée, dite de la Ferme de l'Etang, draine une partie du Nord-Est du plateau Bourbonne-Chatillon au sein duquel est localisé l'aquifère multicouche. Elle correspond à l'émergence des calcaires à Entroques karstiques dont une grande majorité de l'alimentation provient du drainage de niveaux non karstiques de l'aquifère (marno-calcaires à Cératides et dolomies blanches). L'entité marno-calcaire possède une fonction « capacitive » ce qui permet au système aquifère de stocker puis relâcher les volumes d'eaux issues des différentes périodes de précipitation selon un cycle annuel. La nappe, contenue dans les calcaires karstiques (10 m d'épaisseur), est vulnérable dans sa zone d'alimentation là où les calcaires sont à l'affleurement. En revanche, lorsque ceux-ci sont sous couvertures marno-calcaires, leur vulnérabilité est moindre du fait de l'inertie de cette couverture. L'écoulement se fait selon une direction Nord-Sud. Le débit moyen journalier de la source du 02/09 au 03/10 est de 9L/s, avec un maximum journalier à 30 L/s et un minimum à 2 L/S. Les opérations de traçages n'ont pas permis de retrouver du traceur à la source car les injections. D'après l'étude hydrogéologique, ce constat suggère un comportement mixte de l'aquifère karstique en partie haute du bassin versant et fissural en partie basse.

Le principal problème de qualité est une pollution continue aux nitrates, dont les teneurs oscillent en permanence entre 30 et 50 mg/l (limite de qualité). La dynamique de circulation des eaux souterraines en amont du captage est lente, avec des cycles hydrologiques annuels. Il faut donc s'attendre à une certaine inertie avant de mesurer l'effet de mesure sur son bassin d'alimentation. Toutefois l'évolution des teneurs en nitrates dans les différents captages du plateau montre des évolutions relativement rapides suite aux modifications de pratiques culturelles de ces deux dernières décennies. Il est donc envisageable de commencer à mesurer l'effet de mesures agro-environnementales dès les premières années ayant suivie leur mise en œuvre d'après le bureau d'études REILE.

Guide de lecture fiche de synthèse étude datation

Avant propos :

Les durées ou temps de résidence moyens indiqués dans cette étude ont été obtenus par analyse des gaz CFC (chlorofluorocarbones) et du SF6 (hexafluorure de soufre) dissous dans les eaux souterraines par la plateforme Condate Eau de l'Université de Rennes 1 et interprétés par ANTEA Group en fonction des connaissances hydrogéologiques du site (méthode de datation). Il s'agit d'âges ou de temps de résidence **moyens apparents** car issus d'une interprétation par un modèle de circulation qui peut ne pas refléter l'ensemble de la complexité du milieu souterrain. En outre ces données ne sont valables que pour les conditions hydrologiques de la période de prélèvement.

CARTE

- Contexte géologique avec implantation du captage et report des limites de l'aire d'alimentation du captage (AAC). En l'absence d'étude spécifique, ANTEA a estimé l'AAC sur la base du contexte hydrogéologique, qui est indiquée en pointillée. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

INFORMATION GENERALE

- **Code ouvrage** : code SDAGE du captage prioritaire
- **Code BSS du point de prélèvement**
- **Commune et département d'implantation du captage**
- **Sensibilité** : Sensibilité identifiée dans le SDAGE de la portion de la nappe captée aux nitrates et/ou aux pesticides
- **Surface de l'AAC** : superficie en hectares de l'Aire d'Alimentation du Captage déterminée dans le cadre d'une étude ou estimée par ANTEA. Cette approche ne peut en aucun cas se substituer à une étude approfondie.

AQUIFERE

- **Entité hydrogéologique** : désignation de l'aquifère capté par le point de prélèvement (intitulé de la masse d'eau)
- **Code Entité** : code de l'entité hydrogéologique (BdLisa)
- **Code de la Masse d'Eau**
- **Type d'aquifère** : alluvions récentes, alluvions anciennes, fluvio-glaciaires et / ou glaciaires, conglomérat et alluvions anciennes, aquifères multicouches, calcaires karstifiés et fissurés, calcaires dolomies craies non karstifiés
- **Type de nappe** : nappe libre ou captive ou semi-captive

RESULTATS DES CAMPAGNES DE DATATION CFC/SF6

Deux campagnes de prélèvements ont été réalisées sur chaque point (une campagne en février-mars et en juillet-septembre 2017) lorsque la ressource n'est pas tarie. L'âge moyen apparent des eaux est donc déterminé pour chaque campagne et le résultat final résulte du croisement des deux campagnes.

Hypothèses de départ :

- **Altitude de recharge** : altitude moyenne de l'aire d'alimentation du captage
- **Température de recharge** : température moyenne de l'eau de recharge de la nappe en période d'alimentation

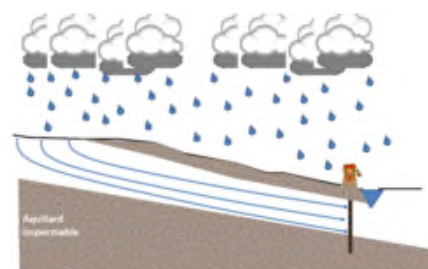
Estimation du temps de résidence moyen apparent nécessaire au renouvellement de la ressource captée :

Indication des résultats de chaque campagne avec :

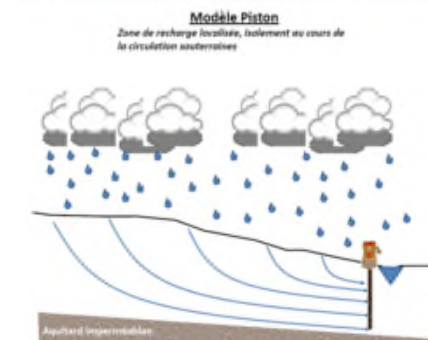
- Date des prélèvements d'eau
- Indice de confiance des résultats (bon, moyen ou mauvais)
- Régime des nappes au moment des prélèvements : hautes eaux (HE), moyennes eaux (ME), basses eaux (BE)
- Résultat de la classe d'âge moyen des eaux pour le régime de nappe considéré (< 10 ans, 10 à 15 ans, 15 à 20 ans, 20 à 25 ans, > 30 ans)

Le temps de résidence moyen apparent des eaux est apprécié sur la base des deux campagnes et de la qualité des résultats. Ce temps de résidence correspond au temps nécessaire pour renouveler la nappe dans son ensemble, c'est pour cela que l'on parle d'âge moyen. Il doit être modulé par la réactivité de l'aquifère aux modalités de recharge (types 1, 2, 3 ou 4) qui caractérise la réaction attendue de la qualité des eaux au programme d'actions.

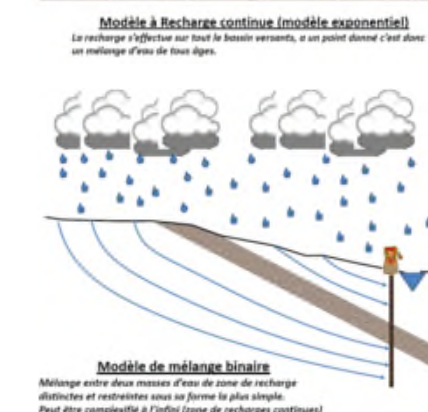
3 modèles mathématiques simples sont appliqués pour estimer l'âge moyen des nappes à partir des concentrations en gaz CFC et SF6 dissous dans l'eau de nappe (modèles piston, exponentiel ou mélange) :



Modèle piston : zone de recharge localisée, écoulement isolé de la surface



Modèle exponentiel : recharge tout le long du bassin-versant



Modèle mélange : mélange entre deux masses d'eau d'âge distinct

ESTIMATION DE LA REACTIVITE DE L'AQUIFERE

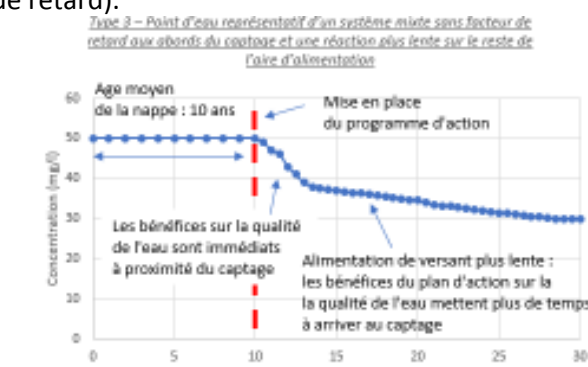
- **L'épaisseur de la zone non saturée** a été estimée à partir des données bibliographiques disponibles. Lorsqu'il s'agit d'une nappe captive, la profondeur moyenne du toit de l'aquifère a été indiquée.
- Possibilité de **stockage de nitrates dans la zone non saturée** : selon les terrains et les formations géologiques présentes au droit de l'aire d'alimentation du captage, la possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée a été estimée.
- **Réactivité attendue de la portion de nappe captée au programme d'actions**

L'aquifère étudié est classé, **à dire d'expert**, dans 4 catégories dans l'objectif de caractériser le phénomène de recharge des nappes et identifier un éventuel facteur de retard à ajouter à l'âge moyen estimé des eaux.

Ce type d'aquifère correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par une couverture drainante, peu épaisse laissant présager des vitesses d'infiltration rapides de la recharge vers la nappe (sans facteur de retard).



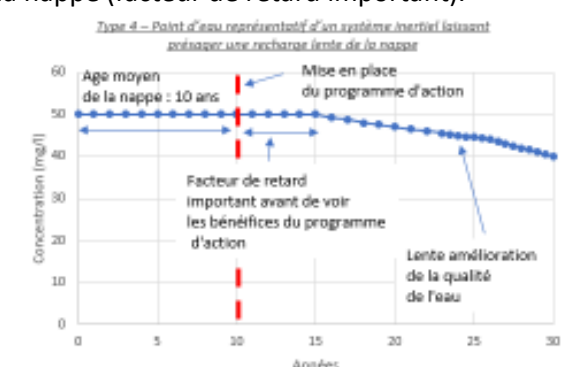
Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1 – sans facteur de retard) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2 – avec facteur de retard).



Ce type correspond à un contexte de nappe peu profonde, caractérisée par la présence de terrain de couverture favorable au phénomène de piégeage et de remobilisation des intrants, induisant un facteur retard non pris en compte dans l'évaluation des âges apparents.



Ce type correspond à une nappe relativement profonde ou mal connectée à la surface du fait de la présence de terrain de couverture ou d'intercalaires peu perméables susceptibles de ralentir la pénétration des eaux en profondeur et de ralentir les écoulements vers la nappe (facteur de retard important).



ESTIMATION DU TEMPS MOYEN DE RENOUVELLEMENT DE L'EAU PAR DATATION À PARTIR DES CFC ET SF6

Résultats 2017 sur les captages
prioritaires en eau souterraine
du Nord du bassin -
Fiches de synthèse

La durée nécessaire pour la reconquête de la qualité de l'eau des captages prioritaires peut être longue, et fonction en particulier du temps de renouvellement des eaux. Cette étude vise à estimer le temps de renouvellement moyen des portions de nappe alimentant les captages prioritaires en eaux souterraines du bassin exposés à des contaminations en nitrates et pesticides. Ce temps moyen de renouvellement ou âge apparent de l'eau, obtenu par une méthode de datation à partir de l'analyse des concentrations en gaz CFC (communément appelés fréons) et SF₆ emmagasinés dans l'eau, est une donnée qui permet de mieux appréhender le fonctionnement global de l'aquifère et d'approcher le délai nécessaire pour obtenir les bénéfices des programmes d'actions engagés et restaurer la qualité des eaux.

Les résultats issus de cette étude, ayant bénéficié d'une méthodologie identique et rigoureuse sur l'ensemble du bassin, ont vocation à être un outil d'aide à la décision pour les collectivités gestionnaires dans le dimensionnement et l'ambition des programmes d'actions territoriaux.

Cette étude concerne les analyses effectuées en 2017 sur les captages prioritaires du nord du bassin (région Bourgogne-Franche-Comté et Grand Est).