

CAMPAGNES DE QUALITE DE LA NAPPE DE DIJON SUD DE 2018



CONTRAT 2016-2021
DIJON SUD
pour la **NAPPE**

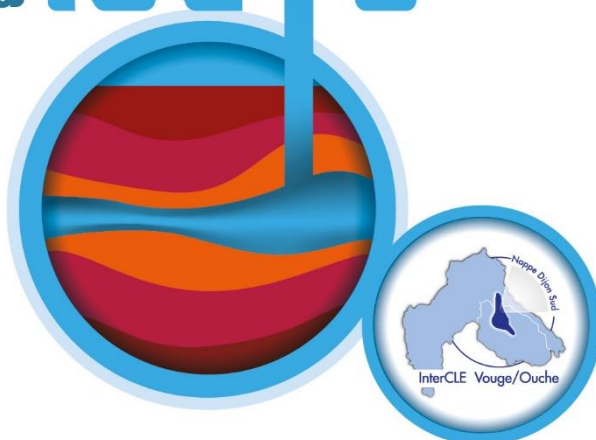


Table des matières

| | |
|--|------------------------------------|
| 1. Ouvrages de prélèvements des eaux souterraines | 4 |
| 2. Problèmes rencontrés lors des campagnes de prélèvements | 6 |
| 3. Pollution aux nitrates | 9 |
| 4. Pollution aux nitrites | 11 |
| 5. Pollution aux pesticides..... | Erreur ! Signet non défini. |
| 6. Pollution aux Composés Organo-Chlorés Volatils | 12 |
| 6.1. Tétrachloréthylène et trichloréthylène | 21 |
| 6.2. Autres solvants chlorés | 23 |
| 7. Pollution aux chlorures..... | 25 |
| 8. Pollution aux sulfates | 26 |
| 9. Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | 27 |

Introduction

Dans le cadre de l'action SUI.1.2.1 concernant l'amélioration de la connaissance des temps de renouvellement de la nappe et des temps de transit entre les stations de pompage AEP, il a été constaté que les quantités et la répartition des produits utilisés (phytosanitaires ou industriels) n'étaient pas connues pour construire le modèle hydrodispersif.

Par conséquent, une campagne de mesure à l'échelle de la nappe avec une analyse en hautes eaux et basses eaux a été réalisée afin d'obtenir des mesures à une échelle globale.

1. Ouvrages de prélèvements des eaux souterraines

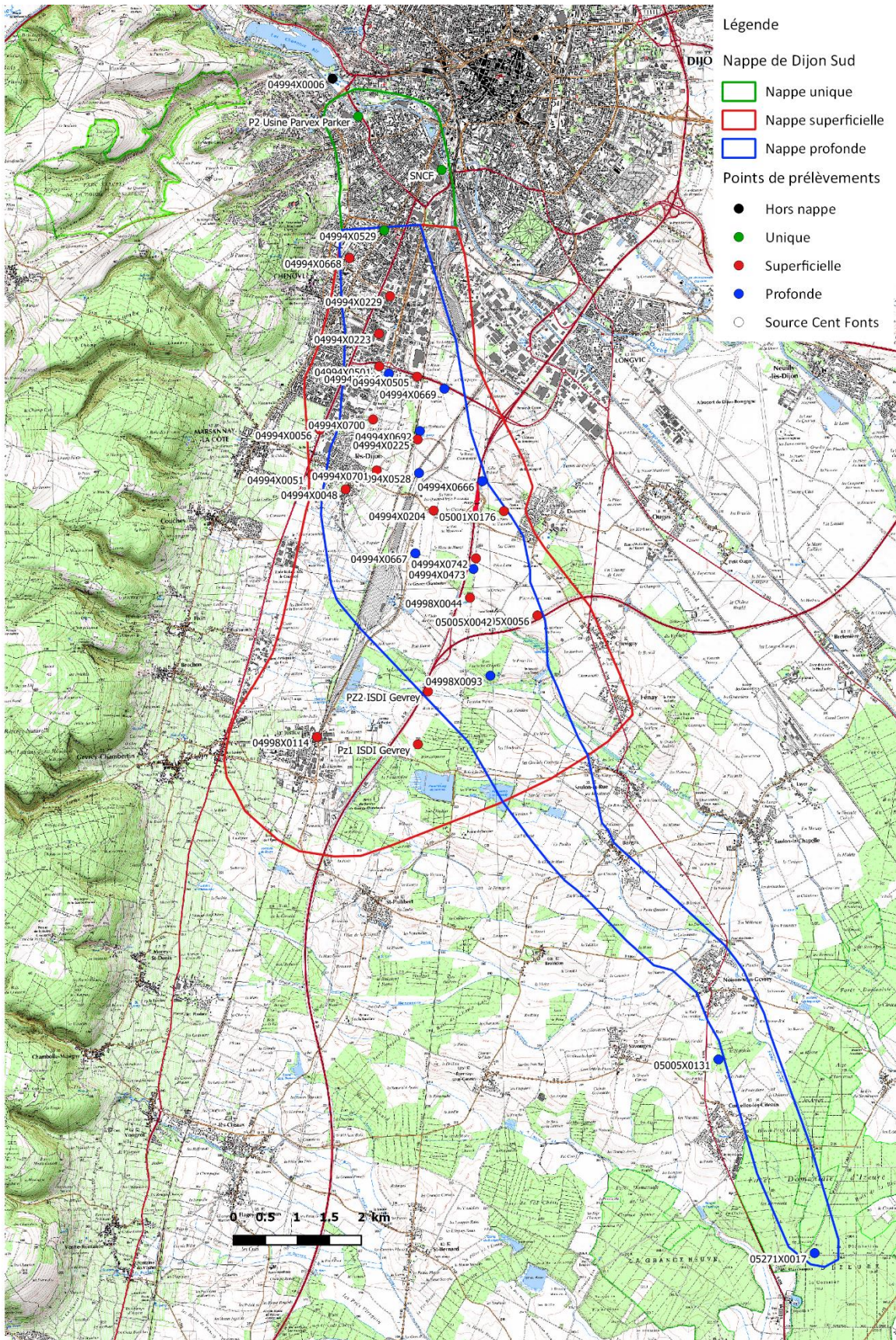


Figure 1 : Localisation des ouvrages de la nappe de Dijon Sud disposant d'un suivi régulier de la qualité des eaux brutes

| Code BSS | Ancien code BSS | X (Lambert 93) | Y (Lambert 93) | Nappe |
|------------|---------------------------|----------------|----------------|-------------------|
| BSS001JBVL | 05005X0131/CG-21 | 857585 | 6677884 | Profonde |
| BSS001KPJW | 05271X0017/SONDAG | 859088 | 6674853 | Profonde |
| BSS001HYJU | 04994X0229/S | 852451 | 6689829 | Superficielle |
| BSS001HYWZ | 04994X0528/FPZ | 852904 | 6687062 | Profonde |
| BSS001HYHT | 04994X0204/S | 853132 | 6686475 | Superficielle |
| BSS001HZRH | 04998X0093/AEP | 854019 | 6683890 | Profonde |
| BSS001HZPG | 04998X0044/PUITS | 853701 | 6685110 | Superficielle |
| BSS001HZCQ | 04994X0692/P | 852917 | 6687719 | Profonde |
| BSS001HYXA | 04994X0529/S | 852360 | 6690859 | Unique |
| BSS001HYWC | 04994X0501/AEP | 852282 | 6688731 | Superficielle |
| BSS001HYUY | 04994X0473/FORAGE | 853754 | 6685561 | Profonde |
| BSS001HYJQ | 04994X0225/F | 852882 | 6687587 | Superficielle |
| BSS001HYCE | 04994X0046/F2 | 852431 | 6688620 | Profonde |
| BSS001HYAN | 04994X0006/S | 851551 | 6693234 | Hors nappe |
| BSS001HZSC | 04998X0114/P2 | 851310 | 6682931 | Superficielle |
| BSS001HZBP | 04994X0667/F2 | 852846 | 6685806 | Profonde |
| BSS001HZBN | 04994X0666/F1 | 853893 | 6686935 | Profonde |
| BSS001HZBQ | 04994X0668/F3 | 851817 | 6690427 | Superficielle |
| BSS001HZBR | 04994X0669/F4 | 853300 | 6688381 | Profonde |
| BSS001JABH | 05001X0176/F4 | 854231 | 6686466 | Superficielle |
| BSS001HYWG | 04994X0505/SONDAG | 852874 | 6688570 | Superficielle |
| BSS001JBSh | 05005X0056/P | 854755 | 6684832 | Superficielle |
| BSS001JBWT | 05005X0162/SCE1 | 854171 | 6684820 | Source Cent Fonts |
| BSS001HZCY | 04994X0700/F1 | 852185 | 6687901 | Superficielle |
| | PZ1 ISDI Gevrey | 852886 | 6682816 | Superficielle |
| | PZ2 ISDI Gevrey | 853043 | 6683643 | Superficielle |
| | SNCF | 853257 | 6691807 | Unique |
| | P2 Usine Parvex Parker | 851952 | 6692644 | Unique |
| BSS001HZES | 04994X0742/P29 | 853794 | 6685727 | Superficielle |
| BSS001HZCZ | 04994X0701/F2 | 852242 | 6687104 | Superficielle |
| BSS001HYCK | 04994X0051/P | 851229 | 6687041 | Superficielle |
| BSS001HYCG | 04994X0048/P | 851756 | 6686807 | Superficielle |
| BSS001HYCQ | 04994X0056/P | 851354 | 6687740 | Superficielle |

Tableau 1 : Ouvrages de la nappe de Dijon Sud disposant d'un suivi de la qualité des eaux souterraines dont les données sont disponibles sous ADES

2. Les campagnes de prélèvements et situation hydrologique

La campagne de prélèvements hautes eaux a eu lieu du 14/05/2018 au 17/05/2018.

La campagne de prélèvements basses eaux a eu lieu du 26/11/2018 au 29/11/2018.

Entre **janvier et avril** 2018, il est tombé 341.8 mm de pluie, soit **46% des pluies annuelles**. De plus, durant cette période, l'évapotranspiration était faible. Cela explique la recharge importante et rapide de la nappe de Dijon Sud. En 2018, la nappe avait connu son troisième **record de recharge** (+ 2.69 m) depuis que la nappe est équipée (1979).

Entre le 14/05/2018 au 17/05/2018, il a plu 11.5 mm et les 30 jours précédents les prélèvements, il avait plus 77.6 mm, dont 40 mm le 09/05/2018.

En 2018, outre une évapotranspiration très importante due à des températures très élevées, le territoire de la nappe a connu un **été très sec** : au mois d'août seulement 21.2 mm et au mois de septembre 11.2 mm. Cela explique la baisse importante et rapide (cf. Figure 2 et Figure 3) du niveau de la nappe (pente abrupte et lisse).

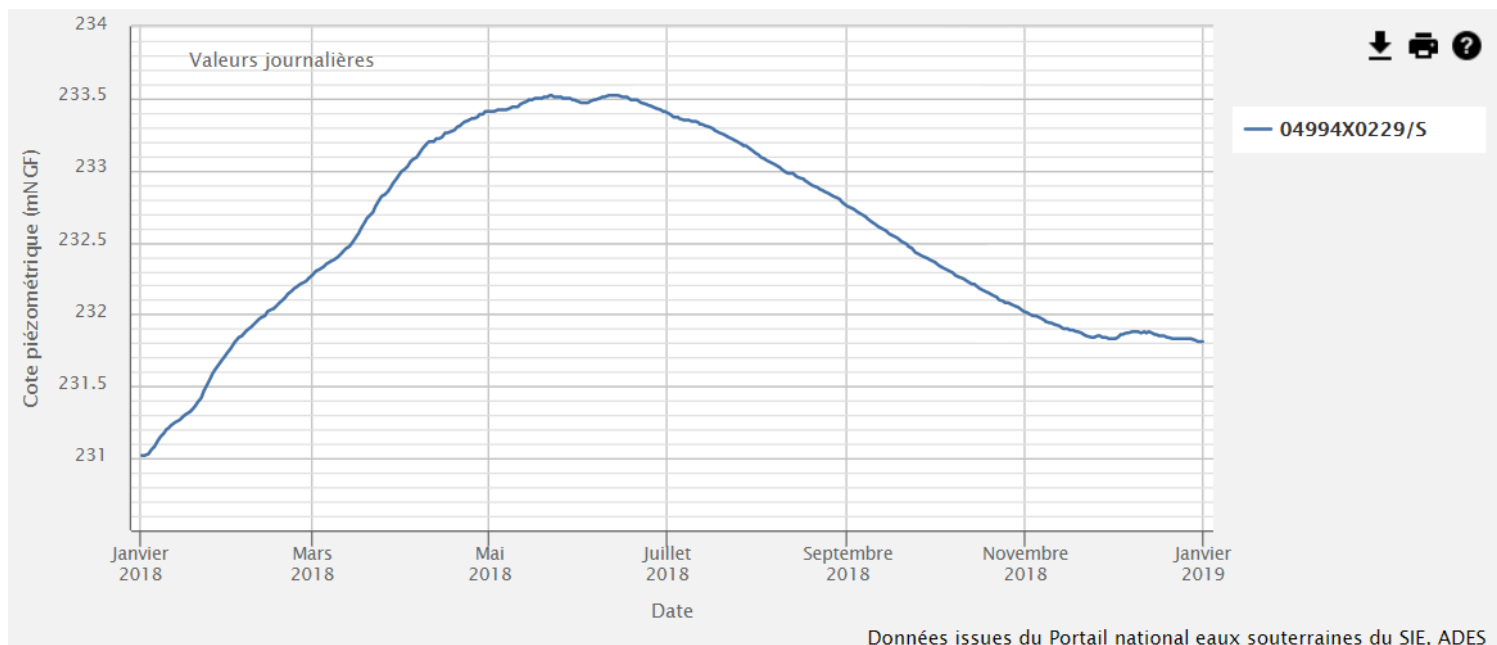


Figure 2 : Niveau piézométrique au piézomètre de référence de la nappe à Chenôve (nappe superficielle) en 2018



Figure 3 : Niveau piézométrique au piézomètre de Noiron-sous-Gevrey (nappe profonde) en 2018

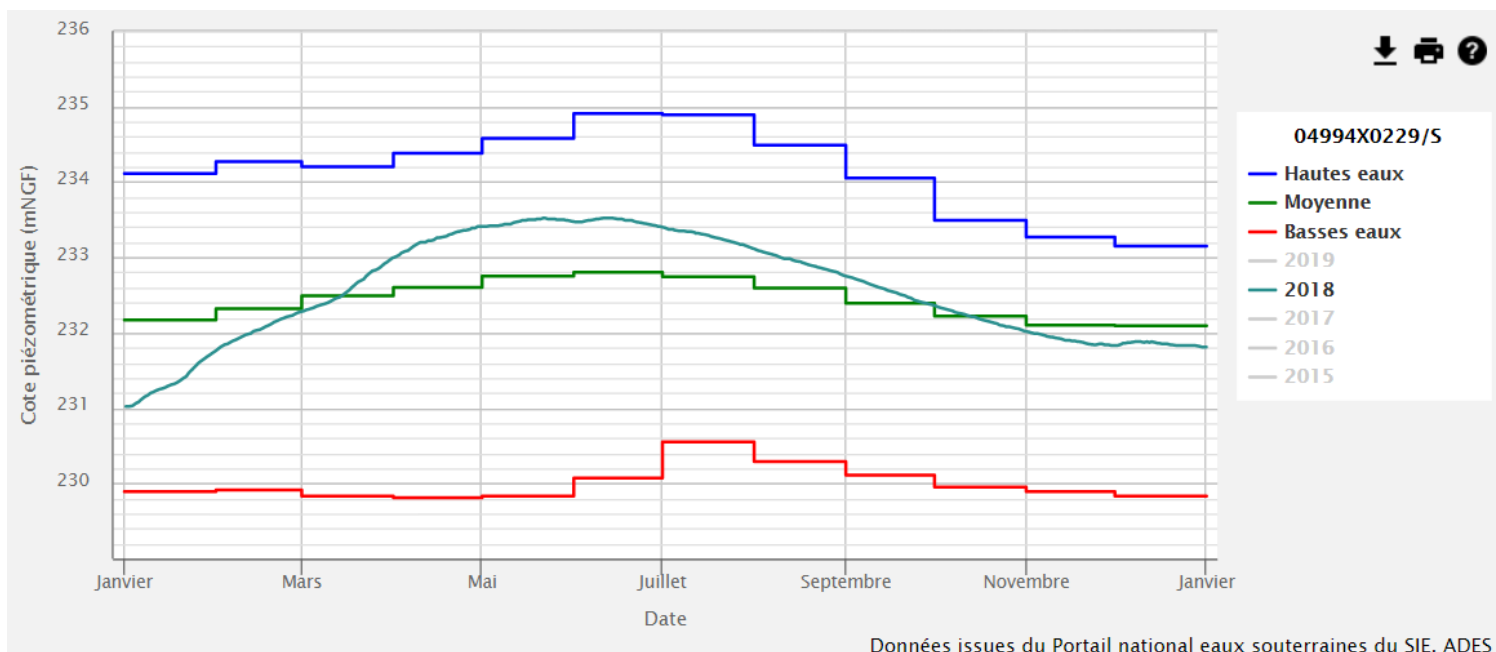


Figure 4 : Situation du niveau de la nappe à Chenôve en 2018 par rapport aux niveaux (hautes eaux, basses eaux et moyenne) obtenues statistiquement

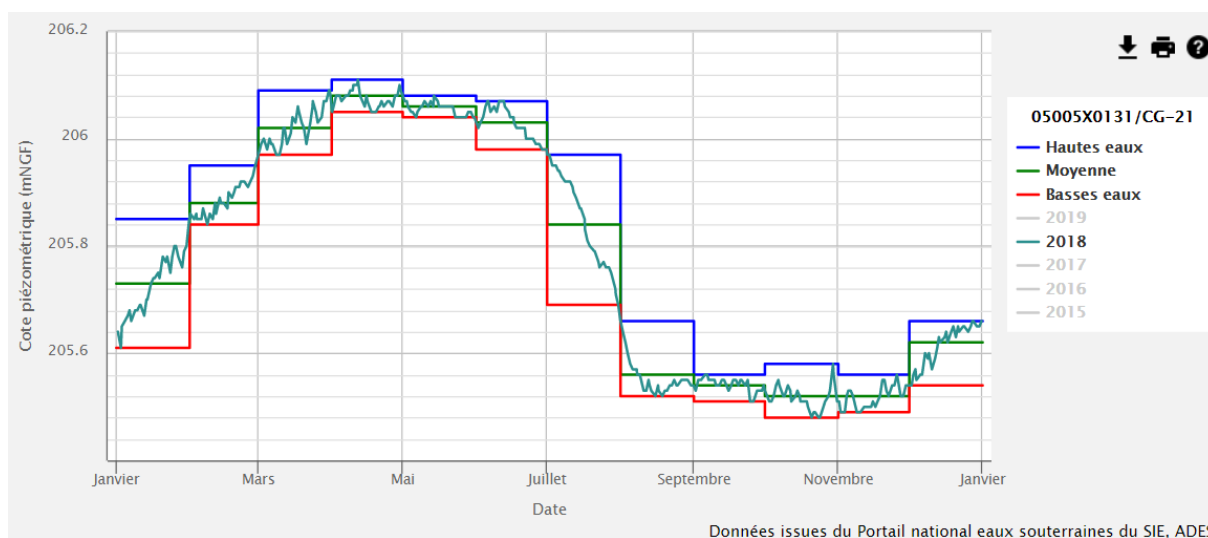


Figure 5 : Situation du niveau de la nappe à Noiron-sous-Gevery en 2018 par rapport aux niveaux (hautes eaux, basses eaux et moyenne) obtenues statistiquement

Entre mai et juin 2018, les niveaux de la nappe superficielle et profonde sont au-dessus de la moyenne de tous les niveaux piézométriques (1979-2019).

En revanche, à partir du mois d'octobre, les niveaux de la nappe superficielle et profonde sont en-dessous de la moyenne de tous les niveaux piézométriques (1979-2019).

3. Problèmes rencontrés lors des campagnes de prélèvements

Le prestataire, le laboratoire de la Drôme, a rapporté à l'InterCLE que l'ouvrage 04994X0223/F (BSS01HYJN) était désaffecté et que les prélèvements ne s'y font plus depuis plusieurs années.

Lors de la campagne de prélèvements basses eaux, le prestataire rapporte que :

| Numéro BSS | Raison pour laquelle le prélèvement n'a pas eu lieu | Vérification par l'InterCLE |
|---------------|--|---|
| 05001X0176/F4 | Piézomètre est bouché à 11.9 m et que le prélèvement y est impossible. Présence de cadavre d'animaux dans le tube du piézomètre. | Il est vrai que le piézomètre est bouché. Cependant, le prestataire a attendu plus de 2 mois et 3 relances pour nous signaler ce problème. |
| 04994X0692/P | Lors de la descente de leur pompe dans le puits, elle s'était coincée avec les câblages déjà présents du matériel de pompage du puits. Ils n'ont pas pu remonter notre pompe car ils n'ont pas voulu arracher tout le dispositif en place ; leur pompe est donc restée sur place et ils n'ont pas pu réaliser le prélèvement. | Je n'ai pas eu de retour de M.MASSBOEUF, représentant de SUEZ qui est le délégataire de Dijon Métropole pour la production d'eau potable pour vérifier l'information. |
| 04998X0114/P2 | Pas d'eau dans le puits pour faire le prélèvement. | Le 14/02/2019, on constate qu'il y a bien de l'eau. |
| 04994X0225/F | Perte des flacons durant le transport. Analyse non faite et les résultats non transmis. | - |

Étant donné que ces informations ne sont parvenues à l'InterCLE que mi-février, soit plus de deux mois et demi après la campagne basses eaux (et plusieurs relances), l'InterCLE n'a pas souhaité faire de nouvelles analyses sur les ouvrages cités dans le tableau.

Durant les hautes eaux 583 molécules ont été analysées.

Durant les basses eaux 582 molécules ont été analysées. La molécule qui n'a pas été analysée entre les deux campagnes est le Phosphore (P₂O₅).

Remarque : L'ensemble des ouvrages figurant dans les graphiques ont été classés de l'amont vers l'aval. Sont entourés en rouge, les ouvrages AEP.

4. Pollution aux nitrates

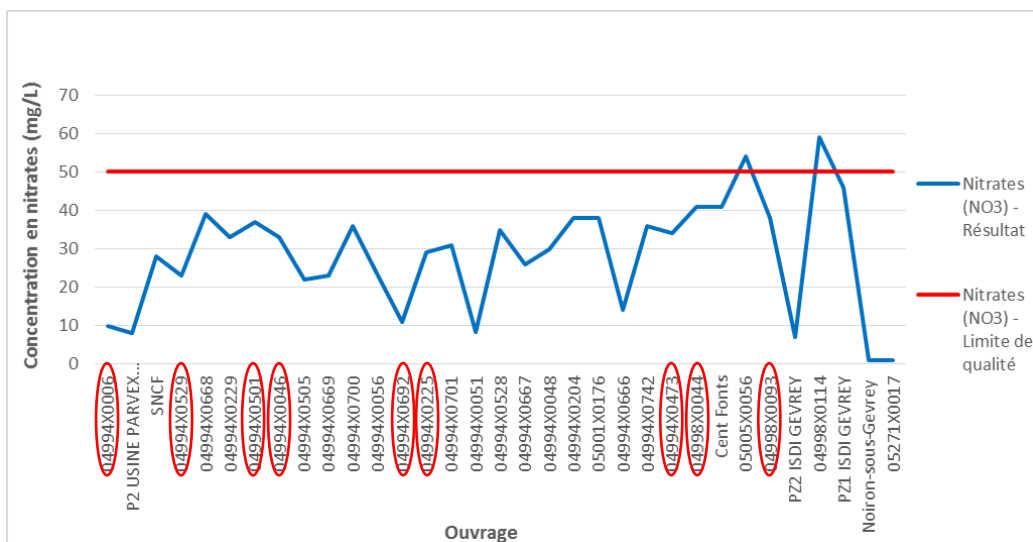


Figure 6 : Concentrations de nitrates dans l'ensemble des ouvrages de prélèvement durant les hautes eaux

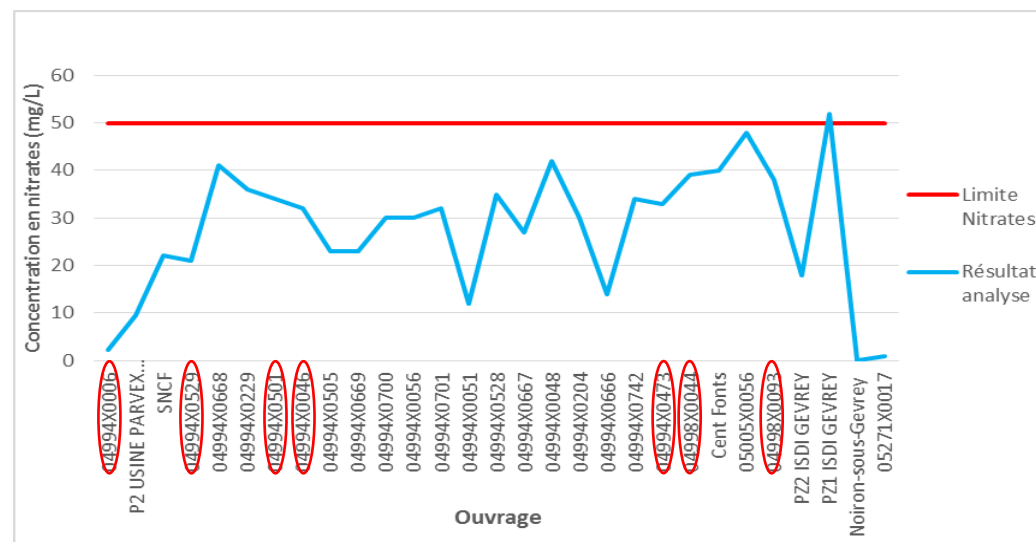


Figure 7 : Concentrations de nitrates dans l'ensemble des ouvrages de prélèvement durant les basses eaux

Les concentrations de nitrates sont sensiblement les mêmes durant les hautes eaux et basses eaux. Cependant, par endroit, les concentrations de nitrates sont légèrement supérieures durant les hautes eaux par rapport à celles mesurées durant les basses eaux. Les nitrates étant très solubles, il est cohérent d'en trouver en quantité supérieure lors des hautes eaux.

Les concentrations de nitrates augmentent globalement de l'amont vers l'aval.

Les concentrations de nitrates oscillent entre 30 mg/L et 40 mg/L. Elles sont moindres aux extrémités amont (nappe unique et superficielle) et aval (nappe profonde) de la nappe (< 5 mg/L) et au niveau de quelques autres ouvrages :

- Nappe superficielle : 04994X0051 et PZ1 ISDI Gevrey
- Nappe profonde : 04994X0692 et 04994X0666

La norme de qualité de 50 mg/L est dépassée à l'ouvrage 04998X0114 lors de la campagne de prélèvements lors des hautes eaux. Néanmoins, la qualité de l'eau n'a pas été analysée en cet ouvrage lors des basses eaux. Il est fortement probable que la concentration en nitrates ait été dépassée ou proche de la limite de qualité lors de la campagne basses eaux.

La norme est aussi dépassée à l'ouvrage 05005X0056 lors de la campagne hautes eaux et la concentration est très proche de la norme de qualité lors des basses eaux.

À l'ouvrage PZ1 ISDI GEVREY, la concentration en nitrates est très élevée (46 mg/L) durant les hautes eaux et celle-ci dépasse la norme de qualité lors des basses eaux (52 mg/L).

Les ouvrages où les dépassements sont constatés captent tous la nappe superficielle.

La nappe profonde est aussi affectée par la pollution aux nitrates, en particulier, au forage de la Rente Logerot (04994X0046), à l'ouvrage 04994X0528 et au forage de Paquier du Potu (04998X0093) où les concentrations sont comprises entre 35 et 40 mg/L.

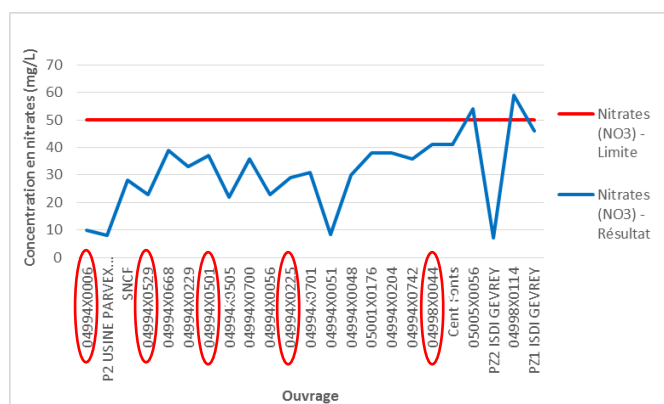


Figure 8 : Concentrations de nitrates dans les ouvrages captant la nappe superficielle durant les hautes eaux

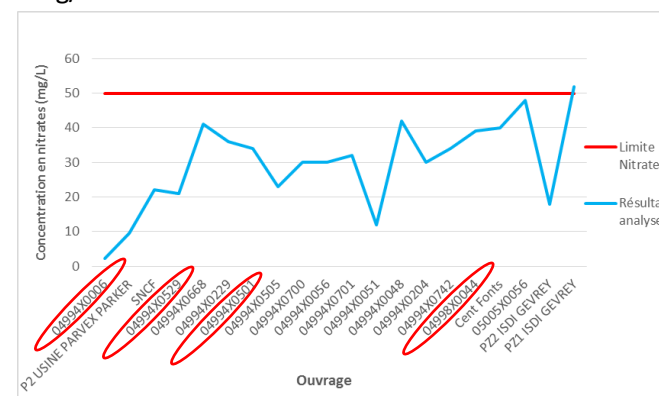


Figure 9 : Concentrations de nitrates dans les ouvrages captant la nappe superficielle durant les basses eaux

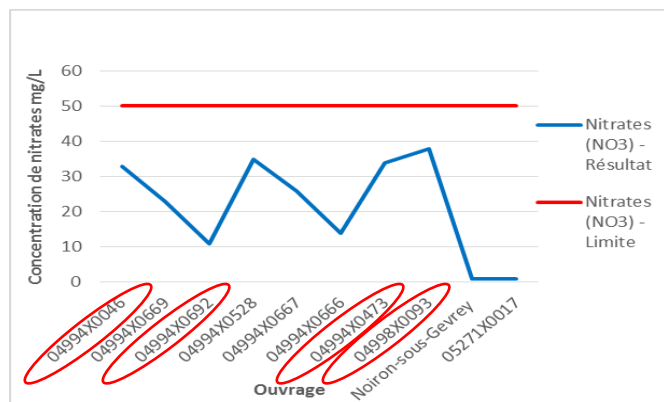


Figure 10 : Concentrations de nitrates dans les ouvrages captant la nappe profonde durant les hautes eaux



Figure 11 : Concentrations de nitrates dans les ouvrages captant la nappe profonde durant les basses eaux

5. Pollution aux nitrites

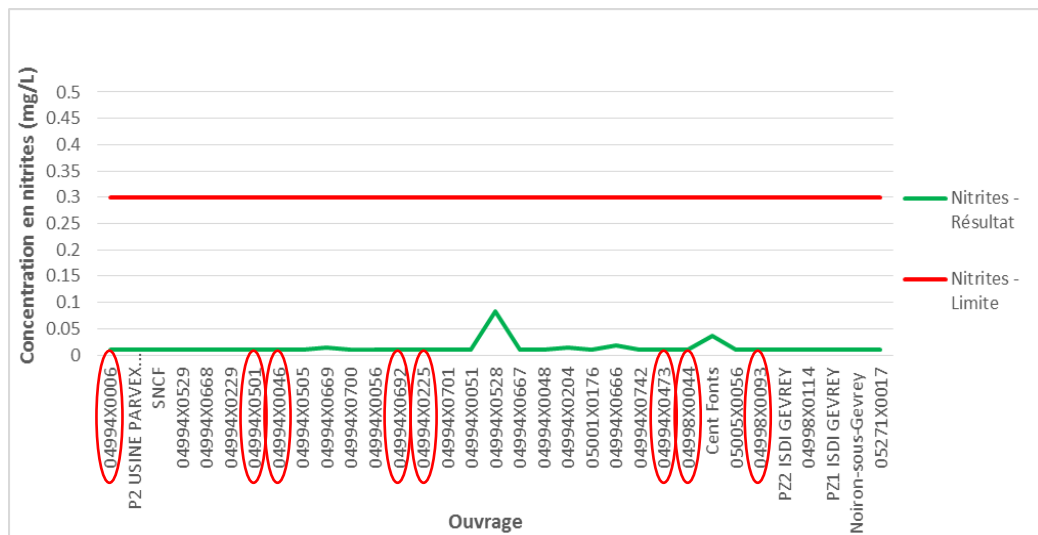


Figure 12 : Concentrations de nitrites dans l'ensemble des ouvrages de prélèvement durant les hautes eaux

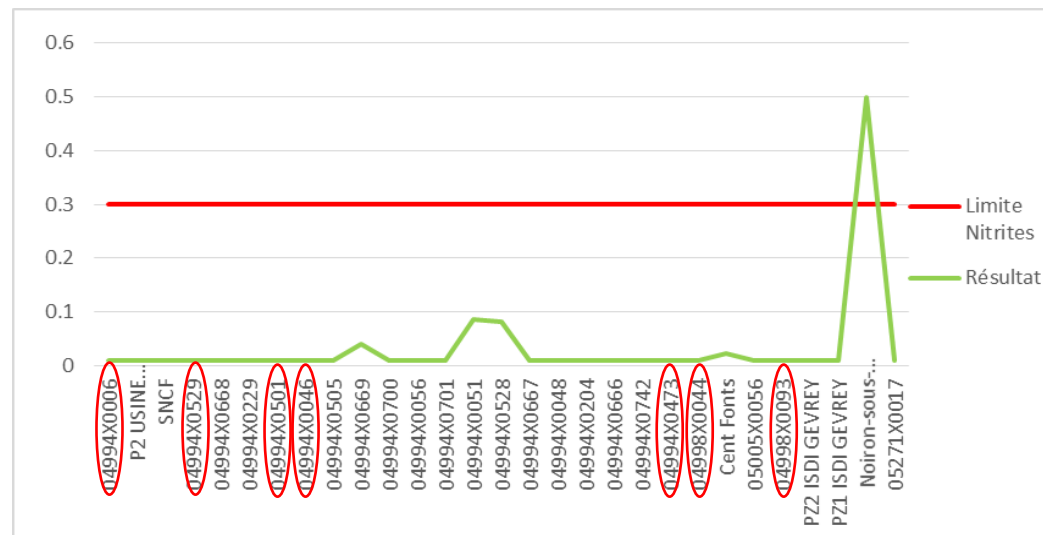


Figure 13 : Concentrations de nitrites dans l'ensemble des ouvrages de prélèvement durant les basses eaux

Les concentrations en nitrites sont faibles dans tous les ouvrages de prélèvement de la nappe.

Le pic de nitrites observé (Figure 13), en période de basses eaux, à l'ouvrage de Noiron-sous-Gevrey pouvait être créé par l'oxygénation rapide du puits au moment du prélèvement de l'échantillon.

Une autre explication pour ce pic serait la dénitrification ($\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^-$) par processus chimique (essentiellement catalysé microbiologiquement), dans la nappe captive. Cette hypothèse se base sur le fait que la concentration en nitrates, NO_3^- , est quasiment proche de 0 mg/L dans le même ouvrage durant les basses eaux (Figure 11).

6. Pollution aux pesticides

Basses eaux

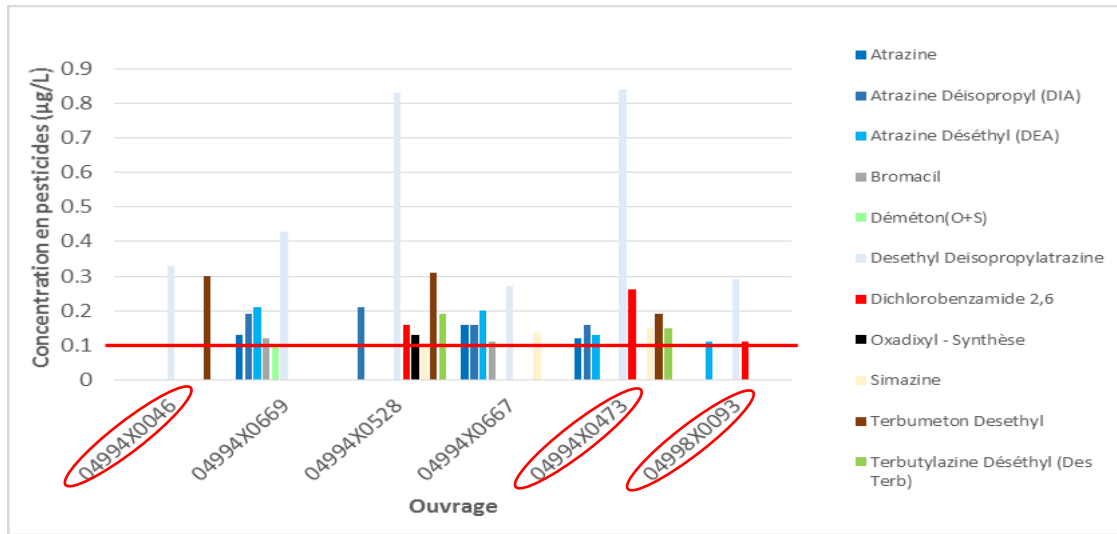


Figure 14 : Concentrations des pesticides dans les ouvrages captant la nappe profonde durant les basses eaux

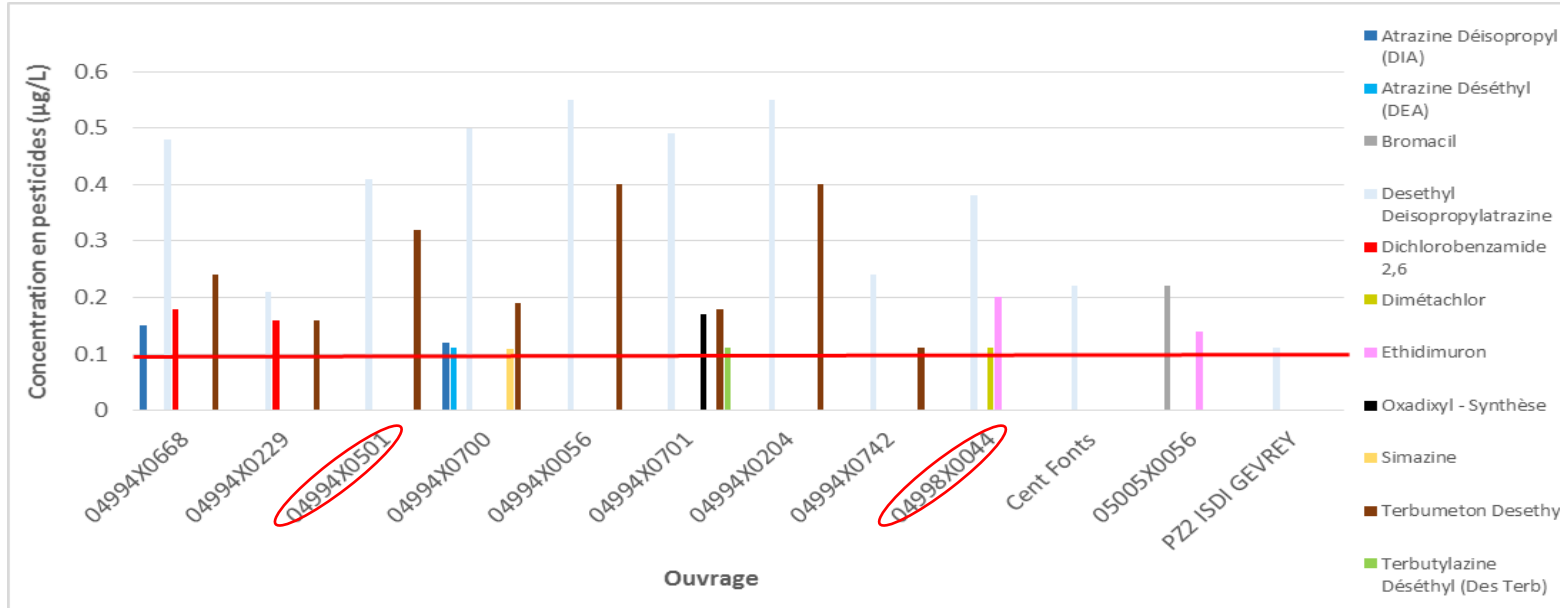


Figure 15 : Concentrations des pesticides dans les ouvrages captant la nappe superficielle durant les basses eaux

Hautes eaux

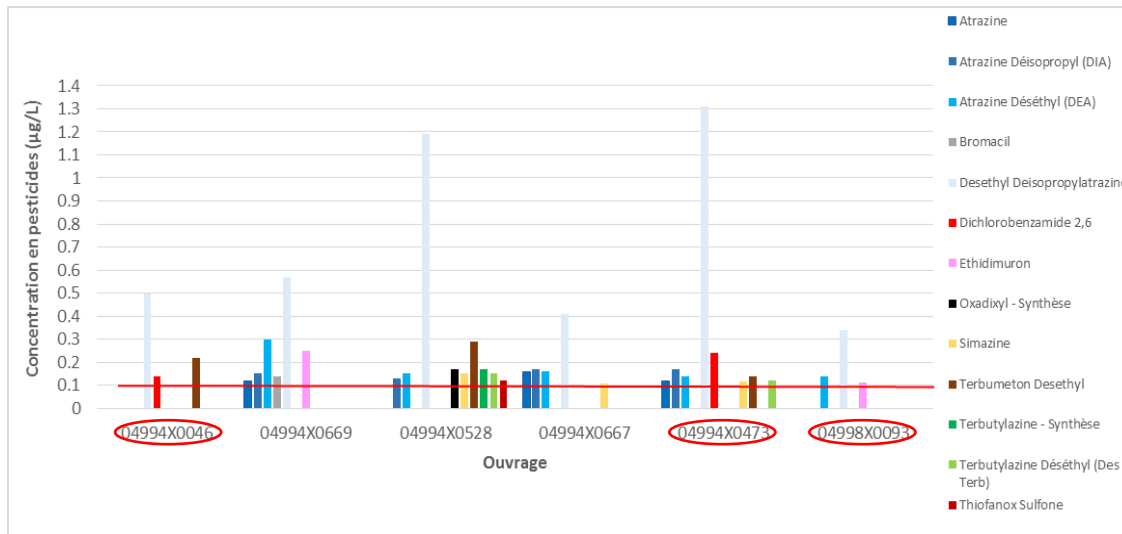


Figure 16 : Concentrations des pesticides dans les ouvrages captant la nappe profonde durant les hautes eaux

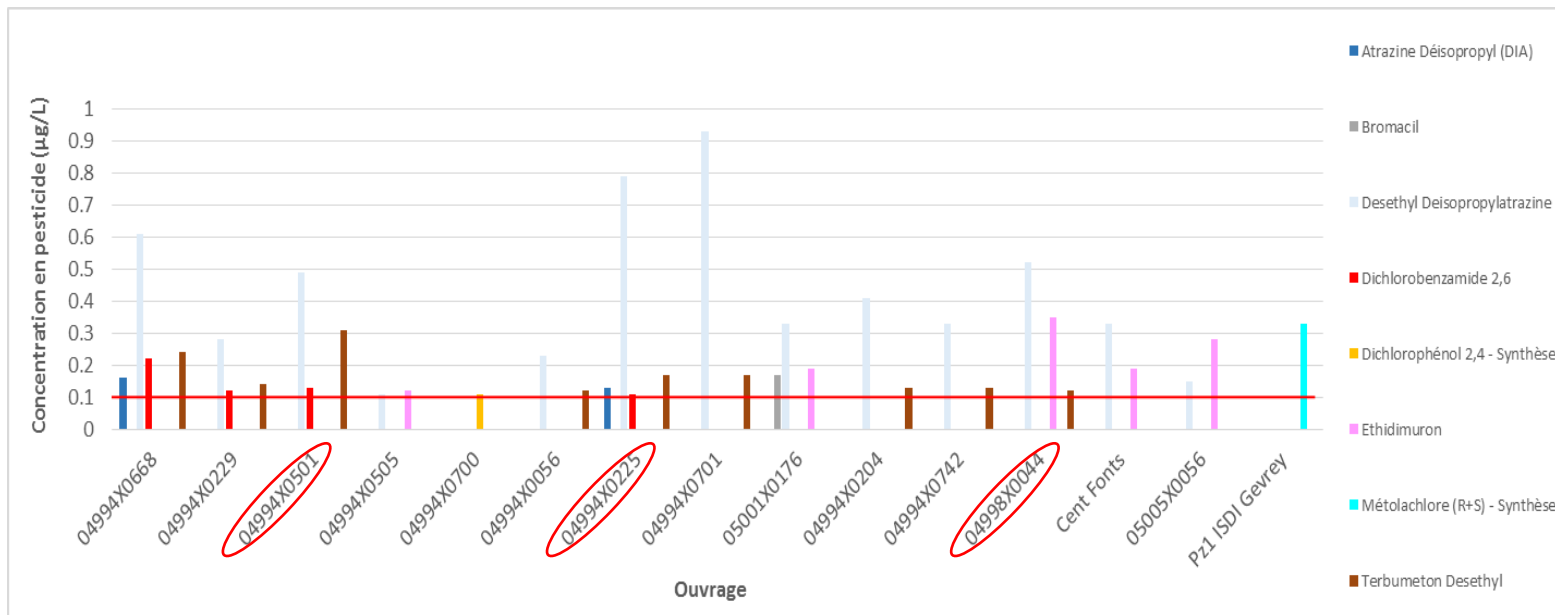


Figure 17 : Concentrations des pesticides dans les ouvrages captant la nappe superficielle durant les hautes eaux

Seules les molécules de pesticides dont la concentration est strictement supérieure à 0,1 µg/L, limite de qualité, figurent sur les graphiques 14, 15, 16 et 17.

452 molécules de pesticides ont été cherchées. En ANNEXE A et ANNEXE B, sont répertoriées les molécules dont la concentration est strictement supérieure et/ou égales à 0,1 µg/L, limite de qualité.

| | | Hautes eaux | Basses eaux |
|---|---------------------|-------------|-------------|
| Nombre de molécules dont la concentration est supérieure ou égale à 0,1 µg/L (norme de qualité) | Nappe superficielle | 34 | 37 |
| | Nappe profonde | 38 | 33 |

Le nombre de molécules présent dans la nappe change peu en fonction de la période hydrologique.

| | Nappe superficielle | Nappe profonde |
|-------------|---|--|
| Hautes eaux | Métolachlore (R+S) ; Dichlorophénol 2,4 ; Triadimenol | Thiofanox Sulfone ; Terbutylazine ; Atrazine ; Oxadiazon |
| Basses eaux | Diuron ; Métolachlore (R+S) ; Norflurazon Desméthyl | Atrazine |

- Certains pesticides retrouvés sont uniques à un compartiment : Métolachlore (R+S) dans la nappe superficielle et Atrazine dans la nappe profonde ;
- En fonction des conditions hydrologiques et suivant la partie de la nappe où les prélèvements ont été réalisés, certains pesticides retrouvés ne sont présents que ponctuellement : Dichlorophénol 2,4, Diuron et Norflurazon Desméthyl (nappe superficielle) ainsi que Oxadiazon, Thiofanox Sulfone et Terbutylazine (nappe profonde).

Différents processus (volatilisation, dégradation, sorption, absorption par les plantes et la formation des résidus liés) régulent la dispersion des produits phytosanitaires dans les trois compartiments représentés par le sol, la zone non saturée et la zone saturée. Ainsi, les diverses caractéristiques physico-chimiques de des molécules de pesticides et des couches (strates) géologiques peuvent expliquer que nous retrouvons des molécules uniques à un compartiment et des molécules dont la présence dépend des conditions hydrologiques et de la partie de la nappe.

Par exemple, la dispersion de l'atrazine est essentiellement le fruit de la biodégradation. Pour le sol considéré, la population microbienne et les sources de nutriments diminuent avec la profondeur. Les phytosanitaires migrant au-delà de la zone racinaire sont donc plus difficilement métabolisables. Lorsque les

molécules d'atrazine atteignent la nappe profonde par lessivage des sols, ces molécules restent relativement stables. La présence d'une microflore active dans les horizons profonds pourrait initier la dégradation de l'atrazine, même si celle-ci sera plus longue.

Atrazine :

En période de hautes eaux et de basses eaux, l'atrazine est présent dans la nappe profonde mais est absente dans la nappe superficielle.

Sous l'effet de réactions majoritairement biologiques (sols de pH >7, comme au droit de la nappe), l'atrazine se dégrade en :

- atrazine-2-hydroxy ;
- atrazine-déséthyl ;
- atrazine-déisopropyl ;
- atrazine-déséthyl-déisopropyl ou DEDIA.

Contrairement aux autres métabolites de l'atrazine, l'atrazine-2-hydroxy, moins soluble, est majoritairement adsorbée. L'ensemble des métabolites de l'atrazine montre les plus fortes teneurs en hautes eaux.

Le déséthyl deisopropylatrazine présente des concentrations très élevés, en particulier dans la nappe profonde durant les hautes eaux où la concentration est jusqu'à 13 fois supérieure à la limite de qualité.

Les concentrations en métabolites de l'atrazine présentent deux tendances distinctes, entre nappe superficielle et profonde, indicatrices d'une contamination un peu plus marquée en nappe profonde.

En 2013, les résultats des campagnes d'analyse des eaux souterraines de la nappe de Dijon Sud, indiquaient la présence d'atrazine, à la fois dans la nappe superficielle et la nappe profonde. En 2019, on retrouve de l'atrazine que dans la nappe profonde. On pourrait supposer que la molécule mère n'est plus (ou quasiment plus) en stock dans la nappe superficielle et que la dégradation est bien engagée avec des concentrations en métabolites (atrazine-déséthyl-déisopropyl DEDIA, en particulier) largement supérieures aux concentrations en atrazine.

Simazine :

Pour la simazine, seule la molécule-mère a été quantifiée.

Terbuméton, Terbutylazine et leurs métabolites:

La molécule-mère de terbuméton n'a pas été quantifiée en nappe. C'est en revanche son principal métabolite, le terbuméton-déséthyl, qui a été quantifié.

La contamination par le terbuméton-déséthyl affecte les deux nappes, avec des concentrations maximales sur le secteur de Marsannay, les ouvrages étant les plus proches de la côte viticole, et en période de basses eaux. On peut s'imaginer que les molécules de terbuméton-déséthyl sont à une concentration plus élevée, en absence de dilution.

La molécule-mère terbuthylazine est uniquement quantifiée durant les hautes eaux dans la nappe profonde à Perrigny-lès-Dijon. De la terbuthylazine-déséthyl a également été quantifiée et se retrouve dans la nappe superficielle et la nappe profonde en période de basses et hautes eaux.

La molécule la plus présente dans la nappe est le terbuméton-déséthyl. Le terbuméton n'étant pas quantifié, la pollution des eaux souterraines par cette molécule est donc en cours de résorption.

La terbuthylazine-déséthyl est ensuite la plus quantifiée, devant la terbuthylazine. La résorption est donc aussi en marche, même si la molécule « mère » est encore présente.

En termes de teneurs, elles sont les plus élevées entre Marsannay et Perrigny où l'alimentation de la nappe depuis la côte viticole est marquée.

Ethidimuron, Diuron et 2,6-Dichlorobenzamide :

Le diuron a connu un usage mixte (dont parcs et jardins, avec un emploi en viticulture pour le diuron). Le diuron a été quantifié dans la nappe superficielle, très ponctuellement à Dijon (au piézomètre installé dans les locaux de la SNCF). On relève l'absence de ses métabolites (DCPMU, DCPU et DCA).

L'ethidimuron (principalement utilisé pour l'entretien des accotements routiers et des voies ferrées) a été uniquement quantifié dans la nappe superficielle, en aval (Perrigny-les-Dijon et Cent Fonts) durant les basses eaux.

Durant les hautes eaux, l'ethidimuron a été quantifié dans la nappe superficielle et la nappe profonde, en particulier entre Perrigny-les-Dijon et les sources de la Cent Fonts.

En nappe, ce n'est pas le dichlobénil (un emploi dans les parcs et jardins) mais son métabolite, le 2,6-dichlorobenzamide, qui a été quantifié. Le 2,6-dichlorobenzamide est présent en nappe superficielle et la nappe profonde à des concentrations variables. Le 2,6-dichlorobenzamide est quantifiée en plus de points durant les hautes eaux que les basses eaux.

Autres pesticides :

Un certain nombre d'autres pesticides sont quantifiés à une concentration égale à 0,1 µg/L, limite de qualité. Ces molécules sont répertoriées dans les graphiques 18 et 19.

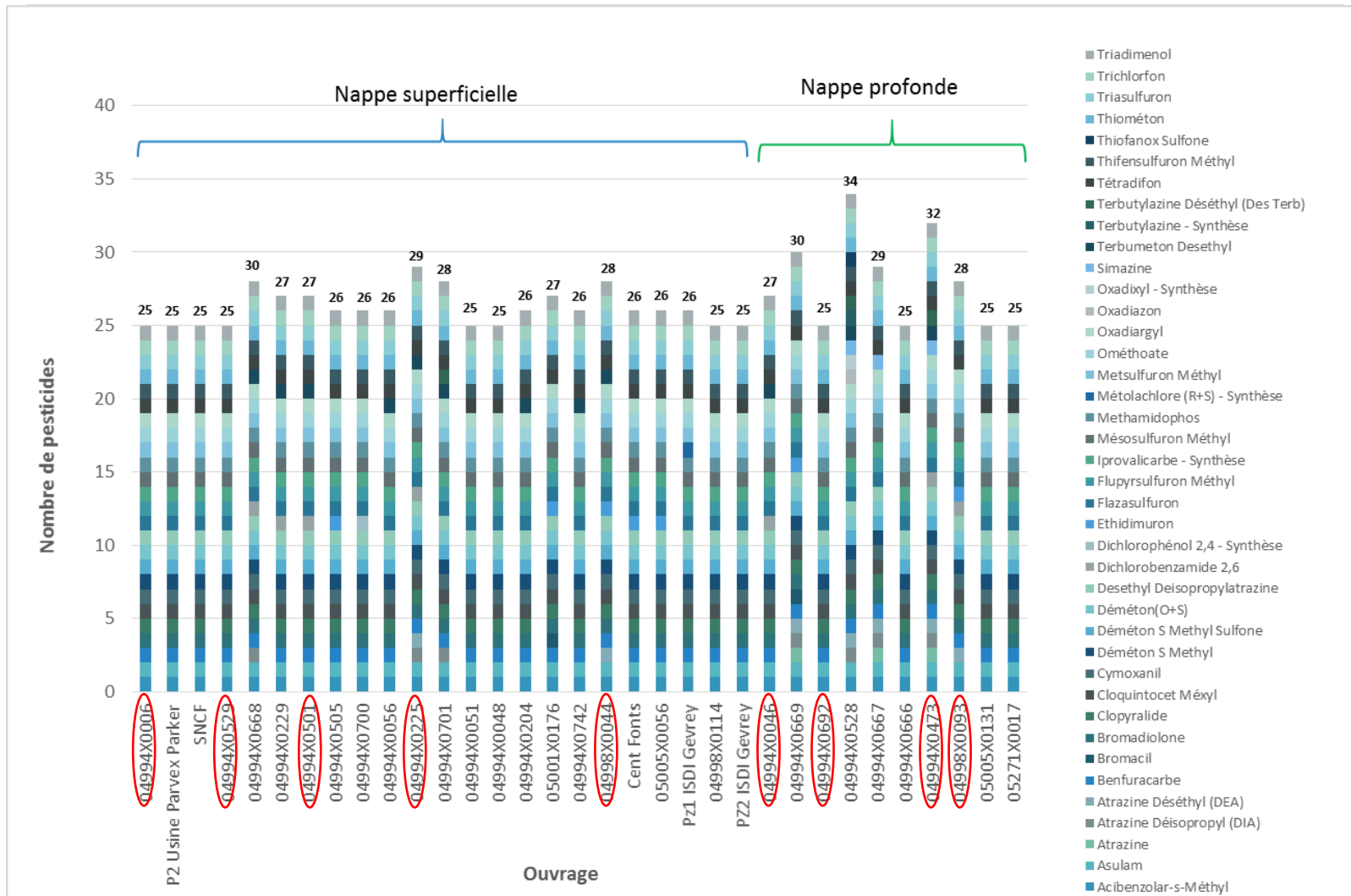


Figure 18 : Le nombre et le type de pesticides retrouvés par ouvrage de prélèvement dans la nappe superficielle et profonde durant les hautes eaux dont les concentrations sont supérieures ou égales à 0.1 µg/L

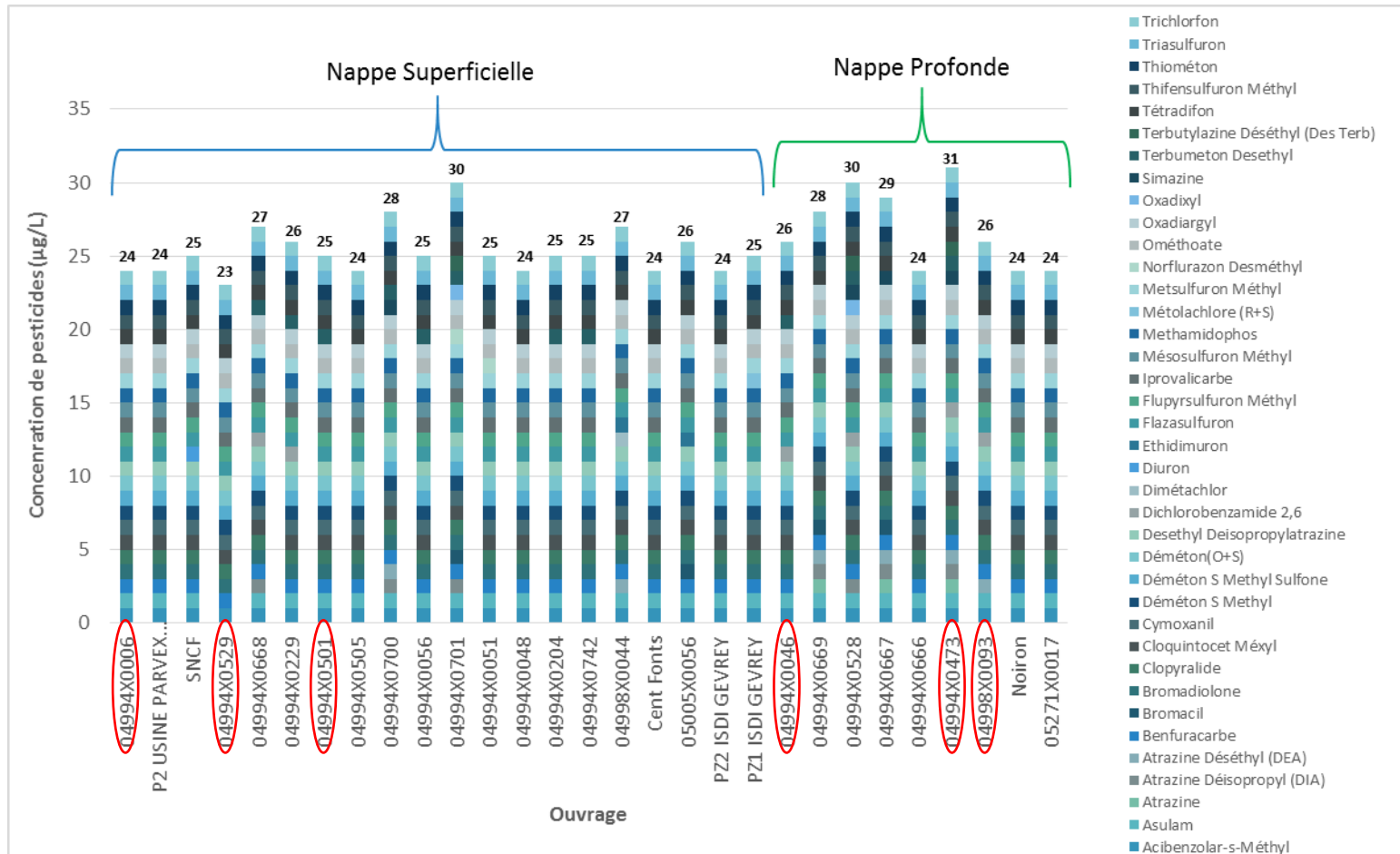


Figure 19 : Le nombre et type de pesticides retrouvés par ouvrage de prélèvement dans la nappe superficielle et profonde durant les basses eaux dont les concentrations sont supérieures u égales à 0.1 µg/L

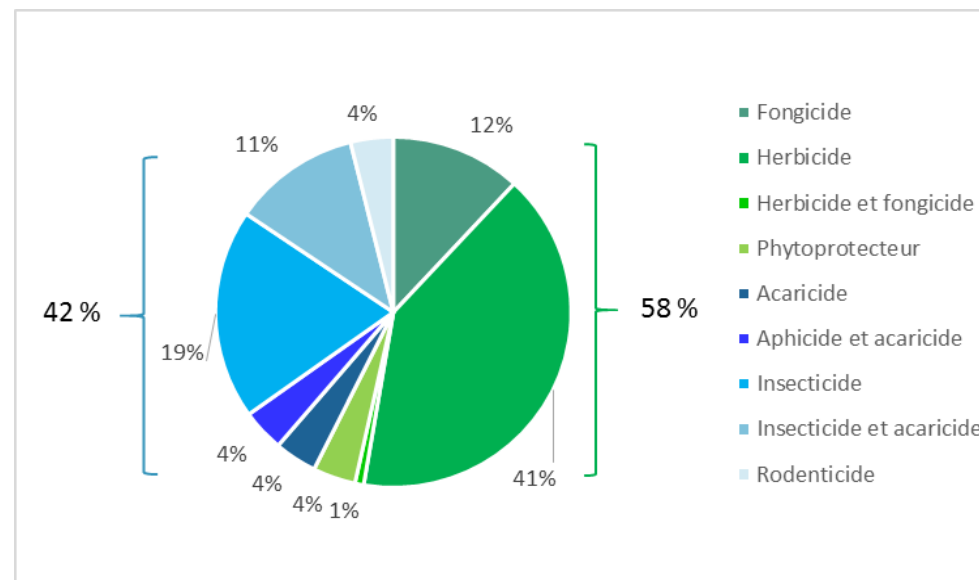
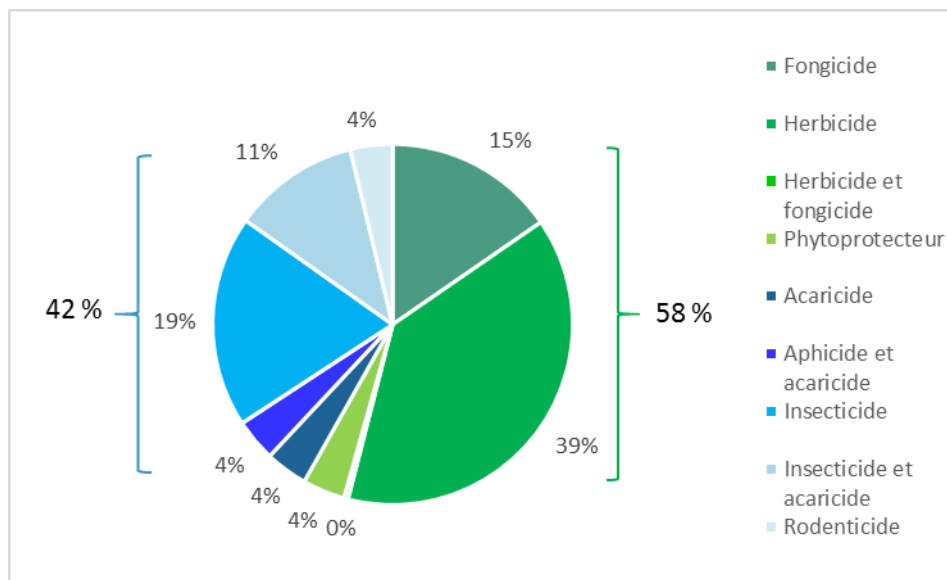


Figure 20 : Type d'usage des différentes molécules de pesticides retrouvées durant les hautes eaux dont les concentrations sont supérieures ou égales à 0,1 µg/L. Figure 21 : Type d'usage des différentes molécules de pesticides retrouvées durant les basses eaux dont les concentrations sont supérieures ou égales à 0,1 µg/L.

En période de hautes eaux et de basses eaux, les molécules retrouvées dans les eaux souterraines (nappe superficielle et nappe profonde) et dans la Cent Fonts ont relativement les mêmes usages.

Ainsi, les molécules de pesticides retrouvées dans la nappe et le cours d'eau sont majoritairement issues de produits pour traiter les champignons et les nuisibles d'origine végétale, en particulier les herbicides. Une plus grande contamination des eaux par les herbicides s'explique par le fait que les molécules d'herbicides sont directement appliquées sur les sols et susceptibles de migrer par infiltration ou ruissellement contrairement aux fongicides et insecticides utilisés sur les plantes, donc moins susceptibles de se retrouver dans les eaux.

| Molécule de pesticide | Date d'interdiction d'usage | Usage |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Trichlorofon | 21/11/2008 | insecticide |
| Triasulfuron | Approuvé | herbicide |
| Triadimenol | Approuvé | fongicide |
| Thiométon | 31/12/2003 | aphicide et acaricide |
| Thifensulfuron méthyl | Approuvé | herbicide |
| Tétradifon | 31/12/2003 | acaricide |
| Oxadixyl | 31/12/2003 | fongicide |
| Oxadiargyl | Non approuvé | herbicide |
| Ométhoate | 31/12/2003 | insecticide et acaricide |
| Norflurazon Desméthyl | 31/12/2003 | herbicide |
| Metsulfuron Méthyl | Approuvé | herbicide |
| Methamidophos | 31/12/2008 | insecticide |
| Mésosulfuron Méthyl | Approuvé | herbicide |
| Métolachlore (R+S) | 31/12/2003 | herbicide |
| Iprovalicarbe | Approuvé | fongicide |
| Flupyrsulfuron Méthyl | 13/12/2018 | herbicide |
| Flazasulfuron | Approuvé | herbicide |
| Déméton (O+S) | Non approuvé | insecticide |
| Déméton S Méthyl | Non approuvé | insecticide |

| Molécule de pesticide | Date d'interdiction d'usage | Usage |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Cymoxanil | Approuvé | fongicide |
| Cloquintocet Méxyl | Approuvé | phytoprotecteur |
| Clopyralide | Approuvé | herbicide |
| Bromadiolone | Approuvé | rodenticide |
| Bromacil | 31/12/2007 | herbicide |
| Benfuracarbe | Approuvé | insecticide |
| Asulam | 31/12/2011 | herbicide |
| Acibenzolar-S-Méthyl | Approuvé | fongicide |
| Dimétachlor | Approuvé | herbicide |
| Simazine | 30/09/2003 | herbicide |
| Atrazine | 30/09/2003 | herbicide |
| Atrazine déséthyl | 30/09/2003 | herbicide |
| Atrazine déisopropyl | 30/09/2003 | herbicide |
| DEDIA | 30/09/2003 | herbicide |
| Terbuméton déséthyl | 01/01/1999 | herbicide |
| Terbutylazine | 30/06/2004 | herbicide |
| Terbutylazine déséthyl | 30/06/2004 | herbicide |
| 2,6-dichlorobenzamide | 18/03/2010 | herbicide et fongicide |
| Diuron | 13/12/2008 | herbicide |
| Ethidimuron | 31/12/2003 | herbicide |

Parmi les 39 molécules substances retrouvées (dont la concentration est supérieure ou égale à 0,1 µg/L), 14 sont encore autorisées.

D'autres molécules qui sont actuellement utilisées sont aussi présentes dans la nappe, même si celles-ci ne dépassent pas la norme de qualité (0,1 µg/L).

Pour savoir si une molécule est toujours autorisée il faut se rendre sur la plateforme E-phy, gérée par L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) et chercher la substance active. On y retrouve les produits phytosanitaires qui en contiennent actuellement et qui en contenaient par le passé (maintenant interdits).

7. Pollution aux Composés Organo-Chlorés Volatils

Hautes eaux

7.1. Tétrachloréthylène et trichloréthylène

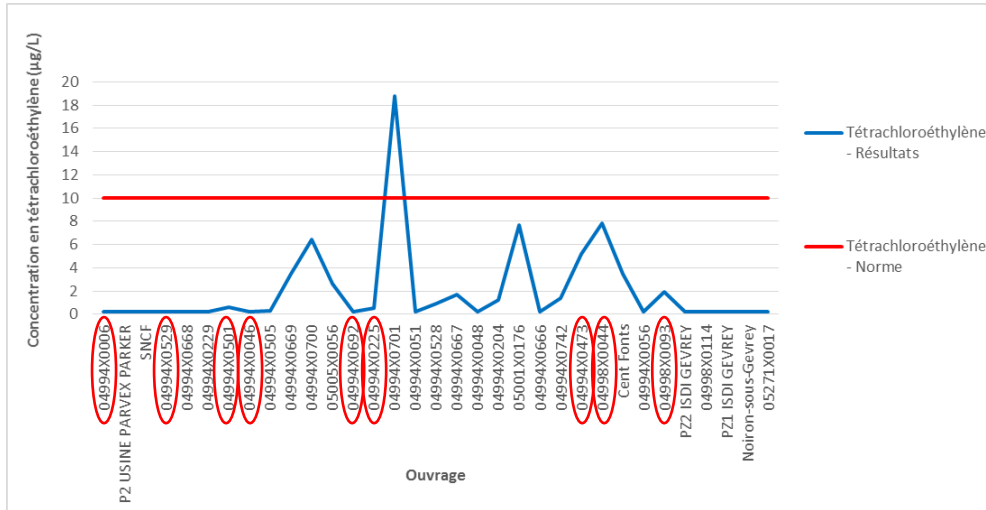


Figure 18 : Concentrations de tétrachloréthylène dans les ouvrages captant la nappe profonde durant les hautes eaux

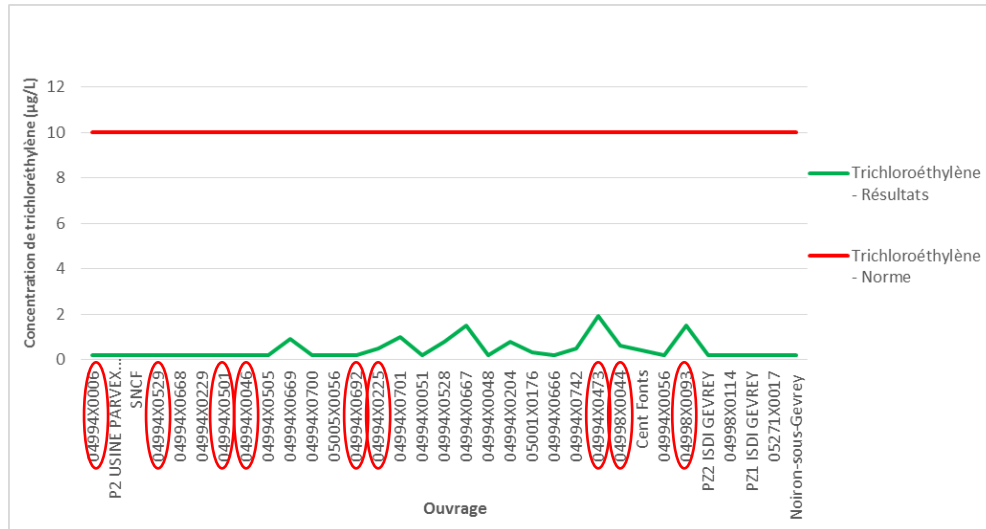


Figure 19 : Concentrations de trichloréthylène dans les ouvrages captant la nappe profonde durant les hautes eaux

Le tétrachloréthylène dépasse la norme de qualité à l'ouvrage 04994X0701 (nappe superficielle). La concentration en tétrachloréthylène est presque deux fois plus importante (18.8 µg/L) que la limite de qualité (norme DCE qui s'applique sur des moyennes annuelles ou interannuelles), 10 µg/L.

La limite de quantification est égale à 0.2 µg/L.

Aux ouvrages 04994X0700, 05001X0176 et 04998X0044, tous captant la nappe superficielle, la concentration en tétrachloréthylène est également élevée (> 6 µg/L).

Dans la nappe profonde la concentration la plus importante est retrouvée à l'ouvrage 04994X0473 : 5.2 µg/L.

La norme de qualité (DCE) de trichloréthylène (10 µg/L) n'est jamais dépassée. La limite de quantification est égale à 0.2 µg/L.

Le trichloréthylène est, soit issu de la dégradation du tétrachloréthylène (première molécule fille), soit issu de produits le dégraissage des pièces métalliques ou solvants entrant dans de nombreux procédés et dans l'industrie pharmaceutique.

Aux ouvrages 04994X0701, 04994X0700, 05001X0176 et 04998X0044, où du tétrachloréthylène est fortement présent, on pourrait s'attendre à une concentration élevée de trichloréthylène (car molécule de dégradation de tétrachloréthylène).

Les concentrations relativement faibles que nous observons pourraient signifier que la dégradation n'a pas encore démarrée.

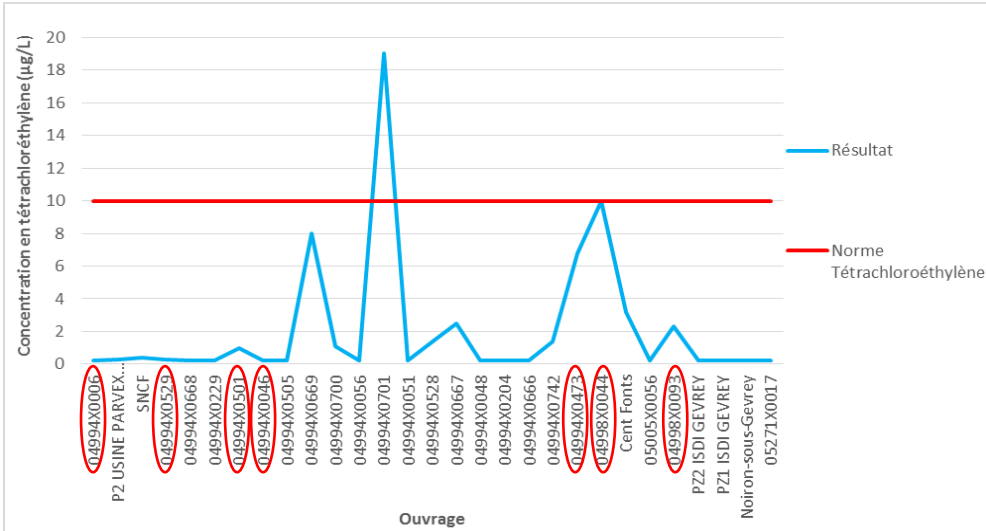


Figure 20 : Concentrations de tétrachloréthylène dans les ouvrages captant la nappe profonde durant les basses eaux

Le tétrachloréthylène dépasse la norme de qualité à l'ouvrage 04994X0701 comme durant les hautes eaux. La concentration en tétrachloréthylène est presque deux fois plus importante (19 µg/L) que la limite de qualité (10 µg/L). La norme est égalée au niveau de l'ouvrage 04998X0044.

À l'ouvrage 04994X0669 captant la nappe superficielle, la concentration en tétrachloréthylène est également élevée (> 6 µg/L).

Les analyses n'ont pas été faites au point 05001X0176 durant la période des basses eaux.

Dans la nappe profonde la concentration la plus importante est retrouvée à l'ouvrage 04994X0473 : 6.8 µg/L.

On constate que les concentrations sont plus importantes que durant les hautes eaux.

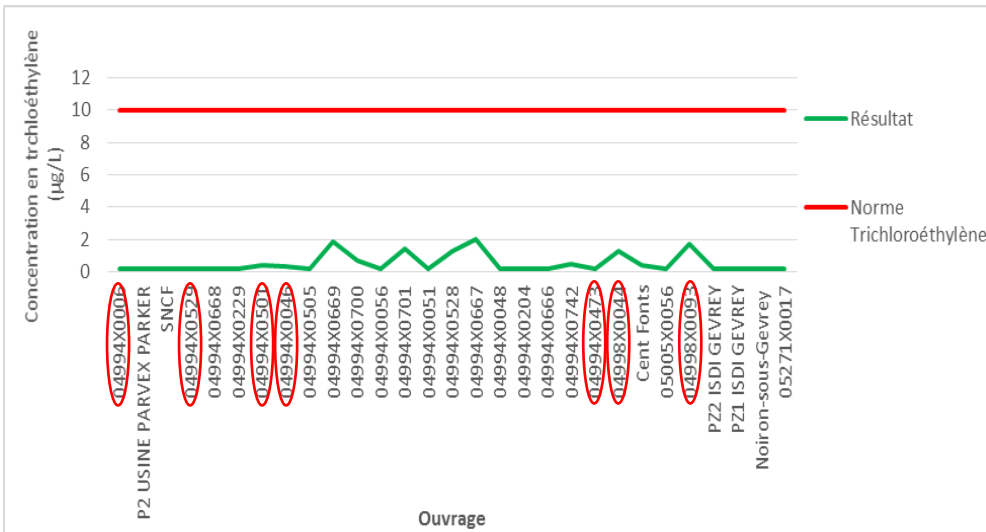


Figure 21 : Concentrations de trichloréthylène dans les ouvrages captant la nappe profonde durant les basses eaux

La norme de qualité de trichloréthylène (10 µg/L) n'est jamais dépassée.

7.2. Autres solvants chlorés

Bilan de l'évolution du 1,2-cis dichloroéthylène :

| Nappe | Captage | Évolution de la concentration de 1,2-cis dichloroéthylène |
|-------------------------|-----------------|---|
| Superficielle et unique | Les Gorgets | Les concentrations de 1,2-cis dichloroéthylène sont 1 µg/L de 2003 à 2017. En 2018, le 1,2-cis dichloroéthylène n'est pas quantifié. |
| | Chenôve | Les concentrations de 1,2-cis dichloroéthylène sont de 1 µg/L depuis 2003 à 2018. |
| | Marsannay 4 | Les concentrations de 1,2-cis dichloroéthylène sont de 1 µg/L en 2014 et 2016 et en 2018 le 1,2-cis dichloroéthylène n'est pas quantifié. |
| | Longvic NS | Les concentrations de 1,2-cis dichloroéthylène varient entre 0.3 µg/L et 2.3 µg/L entre 2008 et 2014. Depuis 2014, cette molécule n'est pas quantifiée. |
| | Champ levé | Les concentrations de 1,2-cis dichloroéthylène varient entre 0.3 µg/L et 1 µg/L de 2003 à 2018. Pas de diminution franche (nette) des concentrations. |
| | Cent Fonts | Les concentrations de 1,2-cis dichloroéthylène sont en baisse continue depuis 2008 où la concentration retrouvée était de 0.5 µg/L. En 2018, cette molécule n'est pas quantifiée. |
| Profonde | Marsannay 2 | Les concentrations de 1,2-cis dichloroéthylène sont de 1 µg/L en 2014 et 2016 et en 2018 le 1,2-cis dichloroéthylène n'est pas quantifié. |
| | Longvic NP | Les concentrations de 1,2-cis dichloroéthylène sont de 1 µg/L depuis 2004 à 2018. |
| | Haut Murgé | Les concentrations de 1,2-cis dichloroéthylène varient entre 0.3 µg/L et 1.2 µg/L de 2003 à 2018. Pas de diminution franche (nette) des concentrations. |
| | Paquier du Potu | Les concentrations de 1,2-cis dichloroéthylène varient entre 0.5 µg/L et 1 µg/L entre 2003 et 2016. En 2018, la concentration de cette molécule est de 0.3 µg/L. |
| | Noiron | La concentration de 1,2-cis dichloroéthylène était de 10 µg/L entre 2008 et 2009. En 2018, cette molécule n'est pas quantifiée. |

Le chloroforme est retrouvé à des concentrations variables sur les captages de Longvic (nappe superficielle et profonde), à Perrigny-lès-Dijon (Champ de levé et Haut Murgé) et à la source de la Cent Fonts.

En 2018, un pic de concentration de chloroforme est également notable au niveau des captages (nappe superficielle et profonde) de Marsannay (04994X0046 et 04994X0501).

En 2018 du dichloroéthane-1,1 est retrouvé aux captages de Longvic (superficiel et profond).

En 2018 du dichloroéthène-1,1 est retrouvé aux captages de Champ de levé et Haut Murgé (Perrigny-lès-Dijon).

En 2018 du Trichloroéthane-1,1,1 est retrouvé aux captages de Perrigny-lès-Dijon (Champ de levé et Haut Murgé) et à la source de la Cent Fonts.

En 2018 du dichloroéthylène-1,1 et du trichloroéthane-1,1,1 sont retrouvés au captage du Paquier du Potu.

9. Pollution aux sulfates

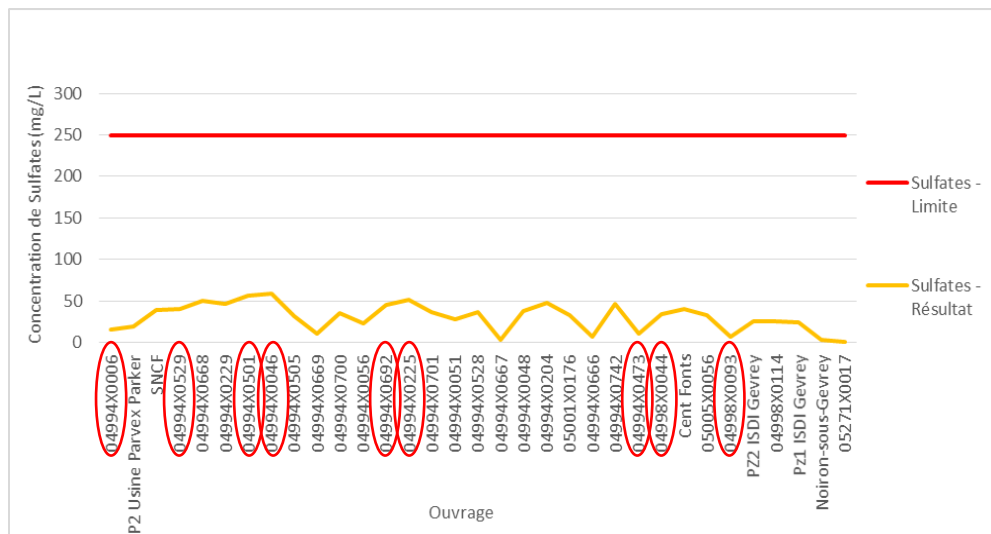


Figure 24 : Concentrations de sulfates dans les ouvrages durant les hautes eaux

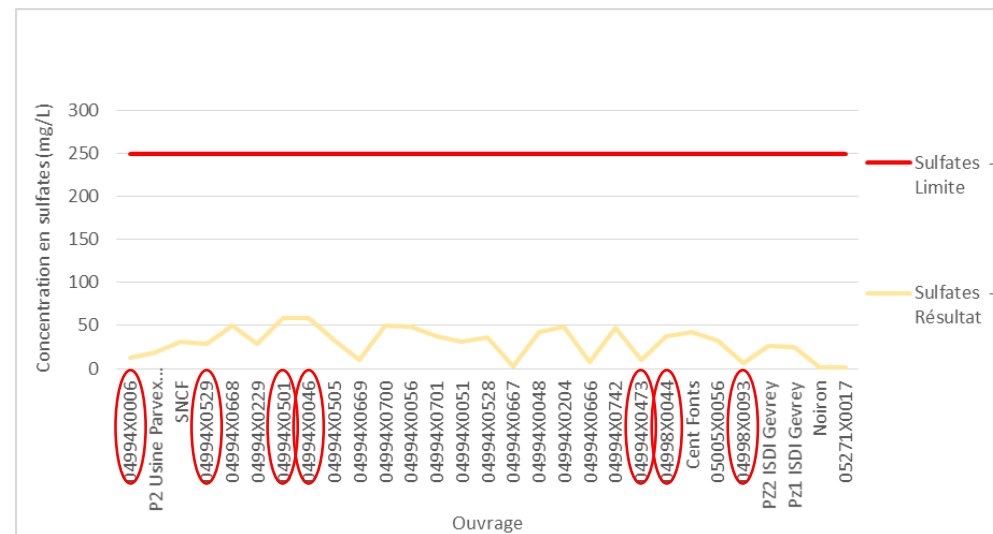


Figure 25 : Concentrations de sulfates dans les ouvrages durant les basses eaux

Une contamination par le sulfate est représentative lorsque les concentrations sont supérieures à 30 mg/L.

Globalement, en période de hautes et de basses eaux, les concentrations en sulfates sont comprises entre 30 et 50 mg/L dans la nappe superficielle. Les concentrations de sulfates sont faibles, voire très faibles, dans la nappe profonde.

10. Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Acénaphthène, Anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3-cd)pyrène, Naphtalène, Phénanthrène et Pyrène ont été recherchés.

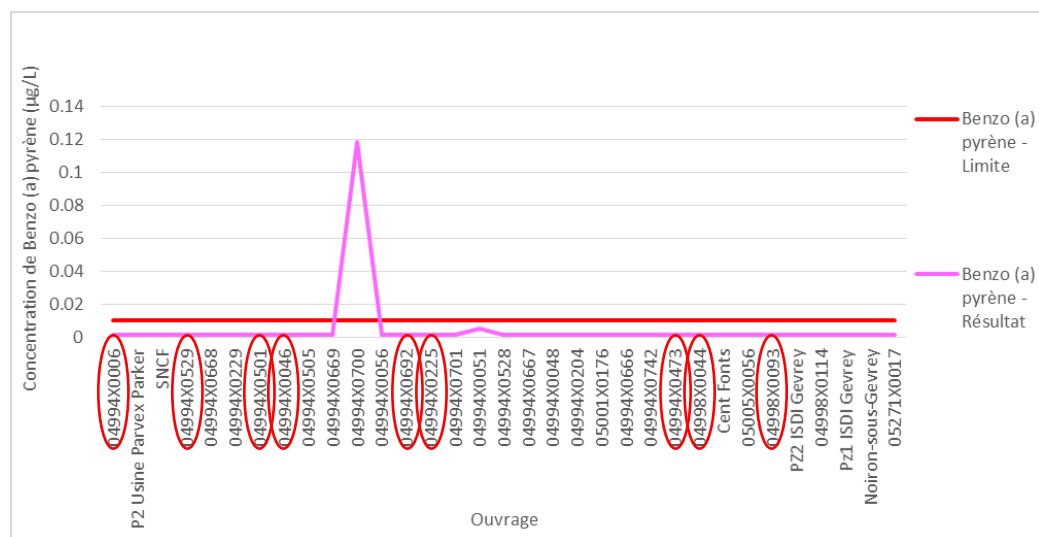


Figure 26 : Concentrations de Benzo-a-pyrène dans les ouvrages captant la nappe profonde durant les hautes eaux

Seulement durant les hautes eaux, on constate une concentration en Benzo-[a]-pyrène de 0,12 µg/L (dépassant la limite de qualité de 0,01 µg/L) à l'ouvrage 04994X0700 (Perrigny-lès-Dijon) captant la nappe superficielle.

Les HAP (cité ci-dessus) et autres hydrocarbures (BETX) sont retrouvés à des concentrations égales à leurs seuils de quantification respectifs. Ainsi, ils sont retrouvés en très faibles quantités.

Conclusion

| Polluant | Évolution |
|---|--|
| Nitrates | <p>Les concentrations de nitrates sont sensiblement les mêmes durant les hautes eaux et basses eaux. Celles-ci augmentent globalement de l'amont vers l'aval. Les ouvrages où les dépassements de la limite de qualité (50 mg/L) sont constatés captent tous la nappe superficielle.</p> <p>La nappe profonde est aussi affectée par la pollution aux nitrates, en particulier, au forage de la Rente Logerot (04994X0046), à l'ouvrage 04994X0528 et au forage de Paquier du Potu (04998X0093) où les concentrations sont comprises entre 35 et 40 mg/L.</p> |
| Chlorures | <p>Les concentrations de chlorures ont tendance à diminuer de l'amont en l'aval. Ces concentrations sont plus élevées par rapport à ce qu'on devrait retrouver naturellement pourraient résulter de fuites provenant des eaux usées des réseaux d'assainissement.</p> |
| Sulfates | <p>Globalement, en période de hautes et de basses eaux, les concentrations en sulfates sont comprises entre 30 et 50 mg/L dans la nappe superficielle. Les concentrations de sulfates sont faibles, voire très faibles, dans la nappe profonde.</p> |
| COCV (tétrachloréthylène et trichloréthylène) | <p>Les concentrations de tétrachloréthylène sont élevées dans la nappe superficielle en période de hautes eaux et basses eaux, en particulier à l'ouvrage 04994X0701 où la norme de qualité (DCE) de 10 µg/L est dépassée. Une contamination par le tétrachloréthylène est moins marquée dans la nappe profonde.</p> <p>La norme de qualité (DCE) de trichloréthylène (10 µg/L) n'est jamais dépassée durant les hautes eaux et basses eaux dans la nappe.</p> |
| HAP | <p>HAP retrouvés en très faibles quantités en hautes eaux et basses eaux. Du Benzo-[a]-pyrène dépasse ponctuellement à l'ouvrage 04994X0700 (superficielle) durant les hautes eaux.</p> |
| Atrazine et métabolites (pesticides) | <p>En période de hautes eaux et de basses eaux, l'atrazine est présent dans la nappe profonde mais est absente dans la nappe superficielle.</p> <p>Le déséthyl deisopropylatrazine présente des concentrations très élevées, en particulier dans la nappe profonde durant les hautes eaux où la concentration est jusqu'à 13 fois supérieure à la limite de qualité.</p> <p>Les concentrations en métabolites de l'atrazine présentent deux tendances distinctes, entre nappe superficielle et profonde, indicatrices d'une contamination un peu plus marquée en nappe profonde.</p> |
| Terbuméton et composés associés (pesticides) | <p>La molécule-mère de terbuméton n'a pas été quantifiée en nappe. C'est en revanche son principal métabolite, le terbuméton-déséthyl, qui a été quantifié.</p> <p>La contamination par le terbuméton-déséthyl affecte les deux nappes, avec des concentrations maximales sur le secteur de Marsannay, les ouvrages étant les plus proches de la côte viticole, et en période de basses eaux. On peut s'imaginer que les molécules de terbuméton-déséthyl sont à une concentration plus élevée, en absence de dilution.</p> <p>La molécule-mère terbuthylazine est uniquement quantifiée durant les hautes eaux dans la nappe profonde à Perrigny-lès-Dijon. De la terbuthylazine-déséthyl a également été quantifiée et se retrouve dans la nappe superficielle et la nappe profonde en période de basses et hautes eaux.</p> <p>La molécule la plus présente dans la nappe est le terbuméton-déséthyl. Le terbuméton n'étant pas quantifié, la pollution des eaux souterraines par cette molécule est donc en cours de résorption.</p> <p>La terbuthylazine-déséthyl est ensuite la plus quantifiée, devant la terbuthylazine. La résorption est donc aussi en marche, même si la molécule « mère » est encore présente.</p> <p>En termes de teneurs, elles sont les plus élevées entre Marsannay et Perrigny où l'alimentation de la nappe depuis la côte viticole est marquée.</p> |
| 2,6-Dichlorobenzamide, diuron et ethidimuron (pesticides) | <p>Le diuron a été quantifié dans la nappe superficielle, très ponctuellement à Dijon (au piézomètre installé dans les locaux de la SNCF). On relève l'absence de ses métabolites (DCPMU, DCPU et DCA).</p> <p>L'ethidimuron (principalement utilisé pour l'entretien des accotements routiers et des voies ferrées) a été uniquement quantifié dans la nappe superficielle, en aval (Perrigny-les-Dijon et Cent Fonts) durant les basses eaux. Durant les hautes eaux, l'ethidimuron a été quantifié dans la nappe superficielle et la nappe profonde, en particulier entre Perrigny-les-Dijon et les sources de la Cent Fonts.</p> <p>Le 2,6-dichlorobenzamide est présent en nappe superficielle et la nappe profonde à des concentrations variables. Le 2,6-dichlorobenzamide est quantifiée en plus de points durant les hautes eaux que les basses eaux.</p> |

ANNEXE A : pesticides retrouvés dans la nappe superficielle et profonde durant les basses eaux

| Basses eaux | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| NS > 0.1µg/L | NP > 0.1µg/L | NS = 0.1µg/L | NP = 0.1µg/L | NS >= 0.1µg/L | NP >= 0.1µg/L |
| Atrazine Déisopropyl (DIA) | Atrazine | Acibenzolar-s-Méthyl | Acibenzolar-s-Méthyl | Acibenzolar-s-Méthyl | Acibenzolar-s-Méthyl |
| Atrazine Déséthyl (DEA) | Atrazine Déisopropyl (DIA) | Asulam | Asulam | Asulam | Asulam |
| Bromacil | Atrazine Déséthyl (DEA) | Atrazine Déisopropyl (DIA) | Benfuracarbe | Atrazine Déisopropyl (DIA) | Atrazine |
| Desethyl Deisopropylatrazine | Bromacil | Atrazine Déséthyl (DEA) | Bromadiolone | Atrazine Déséthyl (DEA) | Atrazine Déisopropyl (DIA) |
| Dichlorobenzamide 2,6 | Desethyl Deisopropylatrazine | Benfuracarbe | Clopyralide | Benfuracarbe | Atrazine Déséthyl (DEA) |
| Dimétachlor | Dichlorobenzamide 2,6 | Bromacil | Cloquintocet Méxyl | Bromacil | Benfuracarbe |
| Ethidimuron | Oxadixyl | Bromadiolone | Cymoxanil | Bromadiolone | Bromacil |
| Oxadixyl | Simazine | Clopyralide | Déméton S Methyl | Clopyralide | Bromadiolone |
| Simazine | Terbumeton Desethyl | Cloquintocet Méxyl | Déméton S Methyl Sulfone | Cloquintocet Méxyl | Clopyralide |
| Terbumeton Desethyl | Terbutylazine Déséthyl | Cymoxanil | Déméton (O+S) | Cymoxanil | Cloquintocet Méxyl |
| Terbutylazine Déséthyl | | Déméton S Methyl | Desethyl Deisopropylatrazine | Déméton S Methyl | Cymoxanil |
| | | Déméton S Methyl Sulfone | Dichlorobenzamide 2,6 | Déméton S Methyl Sulfone | Déméton S Methyl |
| | | Déméton (O+S) | Flazasulfuron | Déméton (O+S) | Déméton S Methyl Sulfone |
| | | Desethyl Deisopropylatrazine | Flupyrsulfuron Méthyl | Desethyl Deisopropylatrazine | Déméton (O+S) |
| | | Diuron | Iprovalicarbe | Dichlorobenzamide 2,6 | Desethyl Deisopropylatrazine |
| | | Flazasulfuron | Mésosulfuron Méthyl | Dimétachlor | Dichlorobenzamide 2,6 |
| | | Flupyrsulfuron Méthyl | Methamidophos | Diuron | Flazasulfuron |
| | | Iprovalicarbe | Metsulfuron Méthyl | Ethidimuron | Flupyrsulfuron Méthyl |
| | | Mésosulfuron Méthyl | Ométhoate | Flazasulfuron | Iprovalicarbe |
| | | Methamidophos | Oxadiargyl | Flupyrsulfuron Méthyl | Mésosulfuron Méthyl |
| | | Métolachlore (R+S) | Tétradifon | Iprovalicarbe | Methamidophos |
| | | Metsulfuron Méthyl | Thifensulfuron Méthyl | Mésosulfuron Méthyl | Metsulfuron Méthyl |
| | | Norflurazon Desméthyl | Thiométon | Methamidophos | Ométhoate |
| | | Ométhoate | Triasulfuron | Métolachlore (R+S) | Oxadiargyl |
| | | Oxadiargyl | Trichlorfon | Metsulfuron Méthyl | Oxadixyl |
| | | Tétradifon | | Norflurazon Desméthyl | Simazine |
| | | Thifensulfuron Méthyl | | Ométhoate | Terbumeton Desethyl |
| | | Thiométon | | Oxadiargyl | Terbutylazine Déséthyl |
| | | Triasulfuron | | Oxadixyl | Tétradifon |
| | | Trichlorfon | | Simazine | Thifensulfuron Méthyl |
| | | | | Terbumeton Desethyl | Thiométon |
| | | | | Terbutylazine Déséthyl | Triasulfuron |
| | | | | Tétradifon | Trichlorfon |
| | | | | Thifensulfuron Méthyl | |
| | | | | Thiométon | |
| | | | | Triasulfuron | |
| | | | | Trichlorfon | |

ANNEXE B : pesticides retrouvés dans la nappe superficielle et profonde durant les hautes eaux

| Hautes eaux | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| NS > 0.1µg/L | NP > 0.1µg/L | NS = 0.1µg/L | NP = 0.1µg/L | NS >= 0.1µg/L | NP >= 0.1µg/L |
| Atrazine Déisopropyl (DIA) | Atrazine | Acibenzolar-s-Méthyl | Acibenzolar-s-Méthyl | Acibenzolar-s-Méthyl | Acibenzolar-s-Méthyl |
| Bromacil | Atrazine Déisopropyl (DIA) | Asulam | Asulam | Asulam | Asulam |
| Desethyl Deisopropylatrazine | Atrazine Déséthyl (DEA) | Atrazine Déisopropyl (DIA) | Benfuracarbe | Atrazine Déisopropyl (DIA) | Atrazine |
| Dichlorobenzamide 2,6 | Bromacil | Atrazine Déséthyl (DEA) | Bromadiolone | Atrazine Déséthyl (DEA) | Atrazine Déisopropyl (DIA) |
| Dichlorophénol 2,4 - Synthèse | Desethyl Deisopropylatrazine | Benfuracarbe | Clopyralide | Benfuracarbe | Atrazine Déséthyl (DEA) |
| Ethidimuron | Dichlorobenzamide 2,6 | Bromadiolone | Cloquintocet Méxyl | Bromacil | Benfuracarbe |
| Métolachlore (R+S) - Synthèse | Ethidimuron | Clopyralide | Cymoxanil | Bromadiolone | Bromacil |
| Terbumeton Desethyl | Oxadixyl - Synthèse | Cloquintocet Méxyl | Déméton S Methyl | Clopyralide | Bromadiolone |
| | Simazine | Cymoxanil | Déméton S Methyl Sulfone | Cloquintocet Méxyl | Clopyralide |
| | Terbumeton Desethyl | Déméton S Methyl | Déméton (O+S) | Cymoxanil | Cloquintocet Méxyl |
| | Terbutylazine - Synthèse | Déméton S Methyl Sulfone | Desethyl Deisopropylatrazine | Déméton S Methyl | Cymoxanil |
| | Terbutylazine Déséthyl | Déméton (O+S) | Dichlorobenzamide 2,6 | Déméton S Methyl Sulfone | Déméton S Methyl |
| | Thiofanox Sulfone | Desethyl Deisopropylatrazine | Flzasulfuron | Déméton (O+S) | Déméton S Methyl Sulfone |
| | | Flzasulfuron | Flupyrulfuron Méthyl | Desethyl Deisopropylatrazine | Déméton (O+S) |
| | | Flupyrulfuron Méthyl | Iprovalicarbe - Synthèse | Dichlorobenzamide 2,6 | Desethyl Deisopropylatrazine |
| | | Iprovalicarbe - Synthèse | Mésosulfuron Méthyl | Dichlorophénol 2,4 - Synthèse | Dichlorobenzamide 2,6 |
| | | Mésosulfuron Méthyl | Methamidophos | Ethidimuron | Ethidimuron |
| | | Methamidophos | Metsulfuron Méthyl | Flzasulfuron | Flzasulfuron |
| | | Metsulfuron Méthyl | Ométhoate | Flupyrulfuron Méthyl | Flupyrulfuron Méthyl |
| | | Ométhoate | Oxadiargyl | Iprovalicarbe - Synthèse | Iprovalicarbe - Synthèse |
| | | Oxadiargyl | Oxadiazon | Mésosulfuron Méthyl | Mésosulfuron Méthyl |
| | | Terbutylazine Déséthyl | Tétradifon | Methamidophos | Methamidophos |
| | | Tétradifon | Thifensulfuron Méthyl | Métolachlore (R+S) - Synthèse | Metsulfuron Méthyl |
| | | Thifensulfuron Méthyl | Thiométon | Metsulfuron Méthyl | Ométhoate |
| | | Thiométon | Triadimenol | Ométhoate | Oxadiargyl |
| | | Triadimenol | Triasulfuron | Oxadiargyl | Oxadiazon |
| | | Triasulfuron | Trichlorfon | Terbumeton Desethyl | Oxadixyl - Synthèse |
| | | Trichlorfon | | Terbutylazine Déséthyl | Simazine |
| | | | | Tétradifon | Terbumeton Desethyl |
| | | | | Thifensulfuron Méthyl | Terbutylazine - Synthèse |
| | | | | Thiométon | Terbutylazine Déséthyl |
| | | | | Triadimenol | Tétradifon |
| | | | | Triasulfuron | Thifensulfuron Méthyl |
| | | | | Trichlorfon | Thiofanox Sulfone |
| | | | | | Thiométon |
| | | | | | Triasulfuron |
| | | | | | Trichlorfon |
| | | | | | Triadimenol |

