

Conseil Départemental de l'Hérault



Rapport

Etude hydrogéologique de ressources stratégiques

Masse d'eau souterraine FRDG409 – Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan
Phase 2 : Caractérisation des ressources stratégiques et proposition de zones de sauvegarde



Rapport n°A107461/version A– Mars 2021

Projet suivi par Jérôme LACROIX – 06.27.08.47.43 – jerome.lacroix@anteagroup.com

www.anteagroup.fr/fr

Fiche signalétique

Etude hydrogéologique de ressources stratégiques

Masse d'eau souterraine FRDG409 – Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Phase 2 : Caractérisation des ressources stratégiques et proposition de zones de sauvegarde

CLIENT

Conseil Départemental de l'Hérault
DGA Aménagement du territoire
Service Hydrogéologie
Hôtel du département – Mas d'Alco
1977 Avenue des Moulins
34087 Montpellier Cedex
Nicolas Liénart
Hydrogéologie du Département
Tél : 04.67.67.80.28 – 06.89.94.99.15
Mail : nlienart@herault.fr

SITE

Conseil Départemental de l'Hérault

RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet Jérôme LACROIX

Interlocuteur commercial Jérôme LACROIX

Implantation de Montpellier

Implantation chargée du suivi du projet 04.67.15.91.10

secretariat.montpellier-fr@anteagroup.com

Rapport n° A107461

Version n° version A

Votre commande et date

Projet n° LROP190121

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Talita MÜLLER	Ingénieur de Projet	Mars 2021	
Approbation	Jérôme LACROIX	Chef de Projet	Mars 2021	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	Mars 2021	70	3	Rapport initial

Sommaire

1. Contexte et objectifs	7
1.1. Contexte général	7
1.2. Rappel de la définition de Zone de sauvegarde	7
1.3. Zone d'étude	9
1.4. Comité de pilotage et comité technique	11
1.4.1. Comité technique	11
1.4.2. Comité de pilotage	11
1.5. Phasage de l'étude	12
2. Caractérisation des ressources stratégiques	13
2.1. Secteur Est des Monts de Faugères, Roquebrun et de Cabrières	13
2.1.1. Unité des Ecailles de Cabrières	13
2.1.2. Unité karstique des Monts de Faugères	19
2.1.3. Unité karstique de Roquebrun : Source du Foulon	28
2.2. Secteur central : Unité de Pardailhan et de Saint Pons	32
2.2.1. Unité de la nappe de Pardailhan nord : source du Fréjo	32
2.2.2. Unité de St Pons	35
2.2.3. Unité de Pardailhan orientale	38
2.2.4. Unité de Pardailhan Sud : Pairols	45
2.2.5. Unité de Pardailhan Occidental : Authèze	47
2.3. Secteur ouest : Unité du Minervois	50
2.3.1. Laidoux/Romanel	50
2.3.2. Font Barotte/Pestril	53
2.3.3. Moulin d'Artigues/Moulin à Villeneuve/Pitch Roc	57
3. Proposition de zones de sauvegarde	60
3.1. Définitions	60
3.1.1. Méthodologie de sélection pour les zones de sauvegarde exploitée (ZSE)	61
3.1.2. Méthodologie de sélection pour les zones de sauvegarde non exploitée actuellement (ZSNEA)	62
3.1.3. Cas particuliers des ZSE/ZSNEA	63
3.2. Contenu des fiches descriptives	63
3.2.1. Pages de texte	63
3.2.2. Pièces cartographiques	64
3.2.3. Pièces graphiques	65
3.3. Zones de sauvegarde retenues	65
3.3.1. ZSE	65
3.3.2. ZSNEA et ZSE/ZSNEA	67

Table des figures

Figure 1 : Masse d'eau FRDG 409 et entités hydrogéologiques.....	10
Figure 2 : Extrait du dossier préparatoire à l'avis de HA du forage d'Estabel.....	14
Figure 3: Contours de la Ressource Stratégique du Pic du Visso-Pont de l'Amour sur fond IGN	15
Figure 4: Contours de la Ressource Stratégique du Pic du Visso-Pont de l'Amour sur fond de carte géologique.....	15
Figure 5 : Contours de la Ressource Stratégique du Roques Blanches-Vallombreuse sur fond IGN	17
Figure 6 : Contours de la Ressource Stratégique du Roques Blanches-Vallombreuse sur fond de carte géologique.....	18
Figure 7 : Contours de la Ressource Stratégique du Secteur est -Estabel sur fond IGN	20
Figure 8: Contours de la Ressource Stratégique du Secteur est -Estabel sur fond de carte géologique	20
Figure 9 : Contours de la Ressource Stratégique du Secteur central-Faugères sur fond IGN.....	22
Figure 10 : Contours de la Ressource Stratégique du Secteur central-Faugères sur fond de carte géologique.....	23
Figure 11 : Contours de la Ressource Stratégique du Secteur ouest-Couduro sur fond IGN.....	25
Figure 12 : Contours de la Ressource Stratégique du Secteur ouest-Couduro sur fond de carte géologique.....	25
Figure 13 : Topographie du trou souffleur (René Sahuquet et André Guiral, topographie débutée en 1970 et relevés novembre 2013 et 2019)	27
Figure 14: Bloc diagramme schématique du synforme du Montpeyroux (d'après Erre, extrait de l'avis HA des forages de Montpeyroux)	29
Figure 15 : Contours de la Ressource Stratégique de Roquebrun/Foulon sur fond IGN	29
Figure 16 : Contours de la Ressource Stratégique de Roquebrun/Foulon sur fond de carte géologique	30
Figure 17 : Inventaire des points d'eau (extrait de l'avis d'HA des forages de Montpeyroux).....	31
Figure 18 : Contours de la Ressource Stratégique du Fréjo sur fond IGN.....	33
Figure 19 : Contours de la Ressource Stratégique du Fréjo sur fond de carte géologique	34
Figure 20 : Contours de la Ressource Stratégique de St Pons sur fond IGN	36
Figure 21 : Contours de la Ressource Stratégique de St Pons sur fond de carte géologique	36
Figure 22 : Topographie de la grotte du Lauzinas	38
Figure 23 : Contours de la Ressource Stratégique de Malibert sur fond IGN	39
Figure 24 : Contours de la Ressource Stratégique de Malibert sur fond de carte géologique	40
Figure 25 : Topographie de l'aven de Pez	41
Figure 26 : Contours de la Ressource Stratégique d'Illoivre/Poussarou sur fond IGN	42
Figure 27 : Contours de la Ressource Stratégique d'Illoivre/Poussarou sur fond de carte géologique	43
Figure 28 : Débits journaliers en 2018 du ruisseau de l'Illoivre en aval de la source de l'Illoivre (données Banque Hydro)	44
Figure 29 : Contours de la Ressource Stratégique de Pairs sur fond IGN	45
Figure 30 : Contours de la Ressource Stratégique de Pairs sur fond de carte géologique	46
Figure 31 : Caractéristiques des eaux des captages sur l'unité de Pardailhan sud.....	47
Figure 32 : Contours de la Ressource Stratégique d'Authèze sur fond IGN.....	48
Figure 33 : Contours de la Ressource Stratégique d'Authèze fond de carte géologique.....	49
Figure 34 : Contours de la Ressource Stratégique de Laidoux/Romanel sur fond IGN.....	51
Figure 35 : Contours de la Ressource Stratégique de Laidoux/Romanel sur fond de carte géologique.....	52
Figure 36 : Contours de la Ressource Stratégique de Font Barotte/Pestrel sur fond IGN	54

Figure 37 : Contours de la Ressource Stratégique de Font Barotte/Pestril sur fond de carte géologique	55
Figure 38 : Report approximatif du réseau de Cabrespine	56
Figure 39 : Contours de la Ressource Stratégique de Moulin d'Artigues/Moulin à Villeuneuve/Pitch Roc sur fond IGN.....	57
Figure 40 : Contours de la Ressource Stratégique de Moulin d'Artigues/Moulin à Villeuneuve/Pitch Roc sur fond de carte géologique	58
Figure 41 : Deux types de recharge de systèmes karstiques	61

Table des tableaux

Tableau 1 : Composition du comité de pilotage	11
Tableau 2 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique Pic du Vissou-Pont de l'Amour	16
Tableau 3 : Prélèvements sur le forage d'Estabel	16
Tableau 4 : Prélèvement AEP sur la Ressource stratégique Roques Blanches-Vallombreuse	18
Tableau 5 : Prélèvement AEP sur la Ressource Stratégique du Secteur est -Estabel.....	21
Tableau 6 : Volumes prélevés sur les forages de Lacan	23
Tableau 7 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique du Secteur ouest-Couduro	26
Tableau 8 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique de Roquebrun/Foulon	30
Tableau 9 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique du Fréjo.....	34
Tableau 10 : Volumes prélevés à la source du Jaur pour l'AEP	37
Tableau 11 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique de Malibert	40
Tableau 12 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique Illouvre/Poussarou	43
Tableau 13 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique de Pairois	46
Tableau 14 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique d'Authèze.....	49
Tableau 15 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique Laïdoux/Romanel.....	52
Tableau 16 : Caractéristiques des eaux des captages sur l'unité Laïdoux/Romanel.....	53
Tableau 17 : Prélèvements AEP sur la source de Font Barotte	55
Tableau 18 : Caractéristiques des eaux des captages sur l'unité Font Barotte/Pestril.....	56
Tableau 19 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique Moulin d'Artigues/Moulin à Villeneuve/Pitch Roc	58
Tableau 20 : Caractéristiques des eaux des captages sur l'unité Moulin d'Artigues/Moulin à Villeneuve/Pitch Roc	59
Tableau 21 : Caractéristiques des ZSE retenues.....	65
Tableau 22 : Caractéristiques des ZSNEA retenues.....	67
Tableau 23 : Caractéristiques des ZSE/ZSNEA retenues.....	67

Table des annexes

Annexe I :	Fiches des ZSE
Annexe II :	Fiches des ZSNEA
Annexe III :	Fiches des ZSE/ZSNEA

1. Contexte et objectifs

1.1. Contexte général

La masse d'eau FRDG409 correspondant aux formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan entre Clermont-l'Hérault dans l'Hérault à l'est et Salsigne dans l'Aude à l'ouest est classée dans le SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021 comme « Masses d'eau et aquifères stratégiques pour l'alimentation en eau potable - ressource d'enjeu départemental à régional à préserver ». Elle doit, à ce titre, faire l'objet d'une étude visant à identifier des secteurs à préserver (déjà exploités ou non) capables d'assurer l'alimentation en eau potable actuelle et future.

Il s'agit de répondre à des objectifs issus de la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE du 23 octobre 2000 et liés à ceux définis dans le Plan National Santé Environnement 2 2009-2013 (PNSE2) transcrits dans les Plans Régionaux Santé Environnement 2 (PRSE2).

En effet, la **Directive Cadre pour l'Eau** demande :

- À l'article 4 que « *Les états membres protègent, améliorent et restaurent toutes les masses d'eau souterraines, assurent un équilibre entre les captages et le renouvellement des eaux souterraines afin d'obtenir un bon état des masses d'eau souterraines [...], au plus tard quinze ans après la date d'entrée en vigueur de la présente directive* », soit en 2015 ;

- Aux articles 6 et 7 que les Etats membres désignent dans chaque district hydrographique les masses d'eau utilisées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine actuelle et future. Elle précise que les états doivent établir des zones de sauvegarde pour ces masses d'eau. Pour cela, les états veillent à établir un ou plusieurs registres de zones protégées.

Il est ainsi nécessaire de mener dès aujourd'hui cette réflexion, objet de la présente étude afin de préserver des zones pour l'alimentation en eau potable.

1.2. Rappel de la définition de Zone de sauvegarde

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) demande donc que les États membres désignent dans chaque district hydrographique les masses d'eau utilisées pour l'eau potable ou destinées, pour le futur, à un tel usage.

Les zones identifiées doivent être intégrées au « registre des zones protégées » prévu à l'article 6 de la DCE. Le registre des zones protégées répertorie les zones faisant l'objet de dispositions législatives ou réglementaires particulières portant sur la protection des eaux de surface ou des eaux souterraines ou la conservation des habitats ou des espèces directement dépendants de l'eau et portant sur les zones de captage, actuelles ou futures destinées à l'alimentation en eau potable. Ce registre a été établi en juillet 2004 pour l'agence de l'eau Rhône Méditerranée et intégré au SDAGE 2010-2015 et au SDAGE 2016-2021 et il est mis à jour régulièrement. Le texte de la DCE indique que les eaux captées dans ces zones devront se trouver dans un état ne nécessitant qu'un traitement minimum avant leur mise en distribution, pour satisfaire les exigences de qualité fixées pour les eaux distribuées par la directive AEP 98/83/CE.

Vis-à-vis des objectifs applicables aux zones d'alimentation en eau potable, l'article 7.3 de la DCE demande aux États membres « *d'assurer la protection nécessaire afin de prévenir la détérioration de la qualité de manière à réduire le degré de traitement de purification nécessaire à la production d'eau potable* ».

Cette démarche a été reprise dans le cadre de la révision du SDAGE Rhône-Méditerranée dont les orientations fondamentales prévoient des dispositions particulières pour obtenir une eau brute de qualité compatible avec un usage eau potable.

L'article 10 de l'arrêté du 17 mars 2006, qui fixe le contenu du SDAGE, demande en particulier que celui-ci :

- Identifie les zones utilisées actuellement pour l'alimentation en eau potable (AEP) pour lesquelles des objectifs plus stricts seront fixés afin de réduire les traitements nécessaires à la production d'eau potable ;
- Propose les zones à préserver en vue de leur utilisation future pour des captages destinés à la consommation humaine.

Ainsi la notion de zones de sauvegarde désigne une ressource :

- Dont la qualité chimique est conforme ou encore proche des critères de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, tels que fixés dans la directive 98/83/CE ;
- Importante en quantité ;
- Bien située par rapport aux zones de forte consommation (actuelles ou futures) pour des coûts d'exploitation acceptables.

Parmi ces ressources, il faut distinguer celles qui sont :

- D'ores et déjà fortement sollicitées et dont l'altération poserait des problèmes immédiats pour les populations qui en dépendent ;
- Faiblement sollicitées à ce stade mais à forte potentialité, et préservées à ce jour du fait de leur faible vulnérabilité naturelle ou de l'absence de pression humaine, mais à réserver en l'état pour la satisfaction des besoins futurs à moyen et long terme.

Pour ces ressources, la satisfaction des besoins en eau potable doit être reconnue comme prioritaire par rapport aux autres usages (activités agricoles, industrielles, récréatives, ...).

In fine, dans une optique de développement durable et conformément à la DCE, le but est d'assurer la disponibilité sur le long terme de ressources suffisantes en qualité et en quantité pour satisfaire les besoins actuels et futurs d'approvisionnement en eau potable des populations.

L'enjeu est de préserver, de la manière la plus efficace possible, les zones les plus intéressantes pour la satisfaction des besoins en eau potable, face aux profonds bouleversements constatés ou attendus en termes d'occupation des sols et de pressions sur les aires de recharge des aquifères (évolution démographique, expansion de l'urbanisation et des activités connexes périphériques, impact sur le long terme des pratiques agricoles ou industrielles).

L'objectif est de se donner les moyens d'agir :

- Sur les bassins d'alimentation des captages existants, sur des zones suffisamment vastes pour assurer sur le long terme la préservation de la ressource qui aujourd'hui permettent d'approvisionner en eau potable les importantes concentrations humaines du bassin ;
- Sur les secteurs non ou encore peu utilisés, mais géographiquement bien situés, qui seraient à même de satisfaire les besoins dans l'avenir.

L'identification des zones de sauvegarde vise à permettre de définir et de mettre en œuvre sur celles-ci de manière efficace des programmes d'actions spécifiques et de proposer des alternatives à certaines activités, pour maintenir une qualité de l'eau compatible avec la production d'eau potable

sans recourir à des traitements lourds, et garantir l'équilibre entre prélèvements et recharge naturelle ou volume disponible.

Les caractéristiques des outils mobilisables imposent la distinction entre deux catégories de zones de sauvegarde :

- Les ZSE (Zones de Sauvegarde Exploitées), zones identifiées comme étant intéressantes pour l'AEP future et qui sont déjà utilisées pour l'AEP ;
- Les ZSNEA (Zones de Sauvegarde Non Exploitées Actuellement), zones identifiées comme étant intéressantes pour l'AEP future mais qui ne sont pas utilisées actuellement pour l'AEP.

Les ZSE et ZSNEA représentent les zones de sauvegarde pour le futur (ZSF).

Lors de leur renouvellement ou de leur élaboration, les plans locaux d'urbanisme, les schémas de cohérence territoriale et les directives territoriales d'aménagement doivent prendre en compte les enjeux qui sont attachés à ces zones dans l'établissement des scénarios de développement et des zonages.

1.3. Zone d'étude

La masse d'eau FRDG 409 « Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan » est située à cheval sur les départements de l'Hérault et de l'Aude, entre Clermont-l'Hérault à l'est et Salsigne à l'ouest. Elle s'étend sur une surface de 868 km² (79 km² dans l'Aude et 789 km² dans l'Hérault) et recoupe 81 communes.

Cette masse d'eau regroupe 5 entités hydrogéologiques :

- 760AA04 : Volcanismes Plio-Quaternaire de l'Hérault ;
- 750BH12 : Alluvions de l'Orb dans le secteur de Lamalou ;
- 681AB00 : Schistes, marnes et calcaires primaires de la nappe charriée des Monts de Faugères et des écaïlles de Cabrières ;
- 681AC00 : Schistes, marnes et calcaires primaires de la nappe charriée de Pardailhan ;
- 681AD00 : Calcaires, marnes et schistes primaires du Minervois.

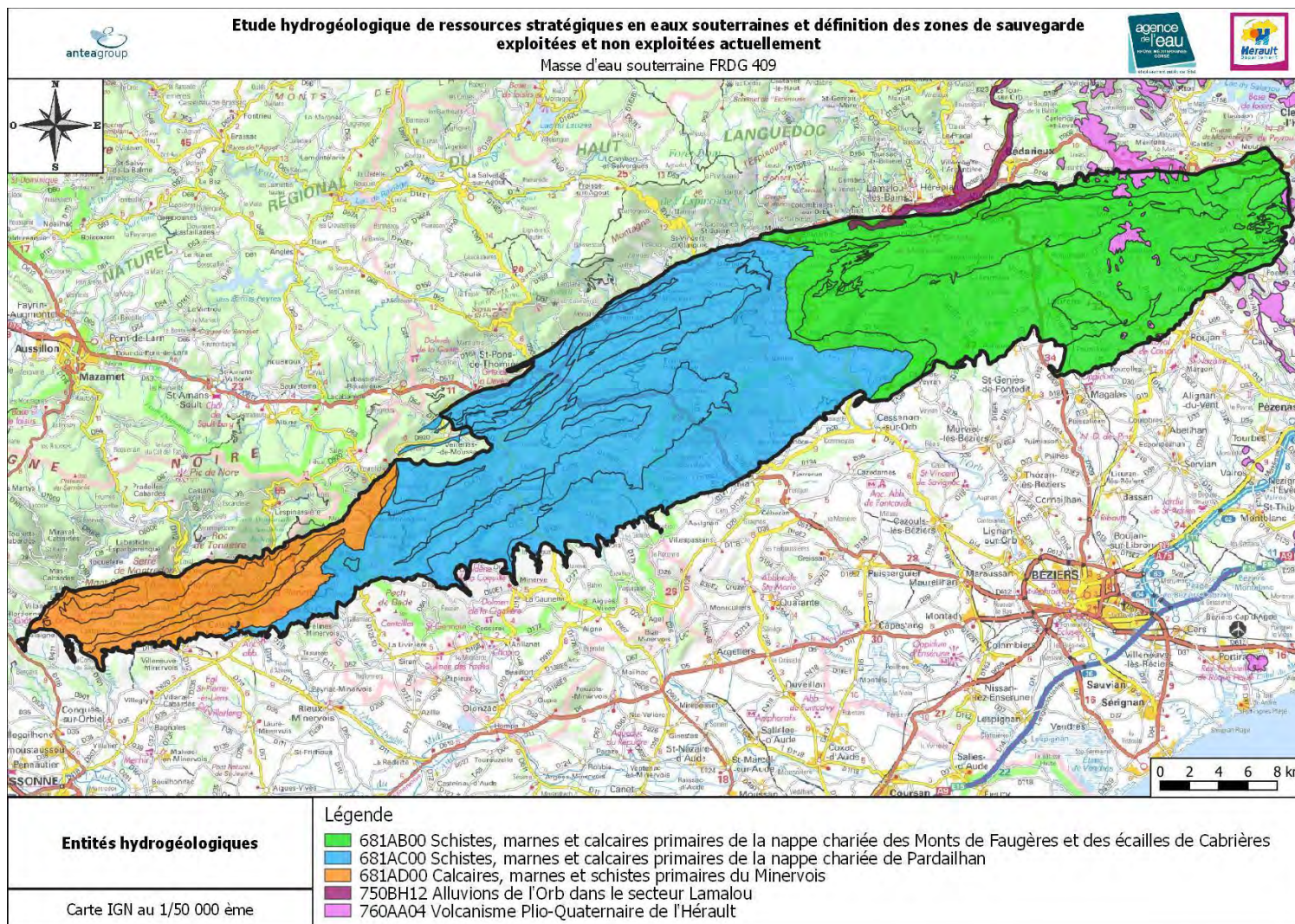


Figure 1 : Masse d'eau FRDG 409 et entités hydrogéologiques

1.4. Comité de pilotage et comité technique

L'étude est sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental de l'Hérault.

1.4.1. Comité technique

Le comité technique est composé du Conseil Départemental de l'Hérault, de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et du bureau d'étude Antea Group. Il pourra être élargi de manière opportune en phase 3 de l'étude.

1.4.2. Comité de pilotage

Le comité de pilotage est composé des membres du comité technique ainsi que des représentants des différentes structures du territoire concernées par l'étude. Il est chargé de valider les méthodes de travail, le contenu de l'étude ainsi que d'orienter de d'amender les choix faits au cours de l'étude. Il se compose actuellement de :

Membres du comité de pilotage	
Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse	Syndicat Oriental Des Eaux De La Montagne Noire
Conseil Départemental de l'Hérault	CERGA
Conseil Départemental de l'Aude	Comité Départemental de Spéléologie de l'Hérault
ARS - Délégation Départementale de l'Hérault	Comité Départemental de Spéléologie de l'Aude
ARS - Délégation Départementale de l'Aude	Association Minervoise d'exploration Spéléologique
Chambre d'agriculture de l'Hérault	Spéléo-Club de Saint-Pons-de-Thomières
Chambre d'agriculture de l'Aude	Spéléo-Club de La Montagne Noire et de l'Espinouse
DDTM 34	Spéléo-Club d'Olargues
DDTM 11	Spéléo-Club de L'Aude
Direction Régionale Aménagement Logement	Mairie de Bedarieux
Hôtel de Région Occitanie	Mairie de Berlou
Communauté de Communes du Clermontais	Mairie de Boisset
Communauté de Communes Les Avant-Monts	Mairie de Cessenon sur Orb
Communauté de Communes Grand Orb	Mairie de Courniou
Communauté de Communes du Minervois au Caroux	Maire de Ferrières-Poussarou
Communauté de Communes de la Montagne Noire	Mairie d'Hérépien
Communauté de Communes Sud Hérault	Mairie de Le Poujol sur Orb
Carcassonne Agglo	Mairie de Les Aires
SYDEL Du Pays Cœur d'Hérault	Mairie de Pézènes-les-Mines
Syndicat Mixte du SCOT du Biterrois	Mairie de Prémian
SMMAR EPTB Aude	Mairie de Rieussec
Syndicat Mixte des Vallées de l'Orb et du Libron	Mairie de Riols
Syndicat Mixte du Bassin du Fleuve Hérault	Mairie de Saint-Etienne-d'Albagnan
Syndicat Intercommunal Mare et Libron	Mairie de Saint-Martin-de-l'Arçon
Syndicat Mixte Aude Centre	Mairie de Saint-Pons-de-Thomières
SI d'adduction d'eau de la Vallée du Jaur	Mairie de Saint-Vincent-d'Olargues
SIAE De Pardailhan	Maire de Vélieux
SIAEP Du Minervois	Mairie de Verreries-de-Moussans
SIVOM Orb Et Vernazobres	Mairie de Villardonnel

Tableau 1 : Composition du comité de pilotage

1.5. Phasage de l'étude

Afin de parvenir à l'objectif d'assurer un approvisionnement en eau potable durable dans le temps à partir de la ressource en eau de la masse d'eau FRGD 409, la présente étude a été divisée en trois phases distinctes :

- **Phase 1** : Identifier et caractériser les différents systèmes aquifères afin de pré-identifier les systèmes karstiques à fort enjeu pour l'alimentation en eau potable, en distinguant formellement d'une part, les zones déjà exploitées et d'autre part les secteurs à préserver pour les usages futurs en raison de leur potentialité, de leur qualité et de leur situation ;

- **Phase 2** : établir, pour chaque secteur pré-identifié, un bilan de sa situation en termes de potentialité, qualité, vulnérabilité et risques en fonction de l'évolution prévisionnelle des pressions d'usage et de l'occupation des sols, mais aussi de son statut actuel par rapport aux documents de planification, d'aménagement du territoire et d'urbanisme (schémas directeurs d'alimentation en eau potable, schéma d'orientation des carrières, SCoT, PLU, etc.), et validation des zonages.

- **Phase 3** : proposer, pour chaque zone stratégique identifiée, des dispositions de protection et d'actions à engager pour la préservation et/ou restauration des ressources désignées (outils réglementaires, politiques foncières, plans d'action, etc.) et identification des porteurs de projet pour leur mise en œuvre.

Il ne s'agit pas ici d'une analyse à partir des ouvrages exploités captage par captage mais d'une analyse structurante à l'échelle de la nappe, qui doit donc viser la délimitation de secteurs de taille significative.

La réunion de lancement de l'étude s'est tenue le 4 octobre 2019 avec le comité technique. Les résultats obtenus en phase 1 ont été présentés en comité de pilotage le 3 septembre 2020. Le 16 octobre 2020, le comité technique a réalisé une réunion d'avancement de la phase 2 pour afin de valider les zones de sauvegarde retenues. Ces zones et les fiches associées seront présentées en comité de pilotage.

Le présent rapport concerne les résultats obtenus en phase 2.

2. Caractérisation des ressources stratégiques

Sur la base des résultats de la phase 1, une analyse plus détaillée des différents secteurs a été réalisée afin d'identifier et de caractériser les ressources stratégiques du secteur. Une ressource stratégique a été identifiée comme telle, dès lors que :

- elle a un bon potentiel qualitatif et/ou quantitatif ;
- que sa vulnérabilité est limitée ;
- que sa captation est envisageable (distance, accessibilité, zone potentielle d'implantation de captage, ...) ;
- qu'elle est positionnée dans un secteur où les ressources actuelles ne sont pas suffisantes pour satisfaire les besoins futurs en eau potable.

La délimitation d'une ressource stratégique prend en compte les zones aquifères et leurs zones de recharge. Suivant les ressources, il est possible qu'il y ait des zones :

- Aquifères en nappe libre ;
- Capacitives (formations aquifères sous couverture) ;
- De contribution par le ruissellement sur les formations perméables (à semi-perméables) avec des zones de pertes.

Une ressource stratégique englobe l'ensemble d'un système aquifère cohérent et l'ensemble des zones de contribution. Compte tenu de l'étendue de ces secteurs, il a été défini que redessiner au sein de ces systèmes, les contours des zones de sauvegarde : zones plus ciblées où les actions de préservations seront plus simple à mettre en œuvre.

2.1. Secteur Est des Monts de Fauères, Roquebrun et de Cabrières

Le secteur Est de la masse d'eau FRDG 409 comprend les Monts de Fauères, la vallée encaissée de l'Orb dans le secteur de Roquebrun et les Monts de Cabrières.

2.1.1. Unité des Ecailles de Cabrières

La phase 1 avait identifiée quatre systèmes aquifères majeurs qui composent cette unité hydrogéologique karstique (A-1 Pic du Vissou, A-2 Roques Blanches, A-3 Le Falgairas et A-4 Sauve plaine). Parmi ces unités, deux ont été retenues comme ressources stratégiques : Le pic du Vissou – Pont de l'Amour et Roques Blanches - Vallombreuse.

Les deux autres systèmes n'ont pas été retenus car il s'agit de systèmes connus, individualisés, captés pour l'AEP et recouverts par des périmètres de protection. Les volumes prélevés sur ces systèmes et le nombre d'habitants desservis sont limités. De plus, les zonages réglementaires existant permettent une protection de ces ressources.

2.1.1.1. Pic du Vissou – Pont de l'Amour

Le principal exutoire de ce système est la source du Pont de l'Amour sur la commune de Villeneuve. Cet ouvrage est actuellement exploité et constitue une des ressources principales de la Communauté de Communes du Clermontais.

- *Définition du bassin d'alimentation*

La source du Pont de l'Amour dispose de périmètres de protection rapprochée et éloignée d'après la DUP de 1977. Ces périmètres englobent tout le cirque de Mourèze au nord (limites topographiques), en se basant sur l'hypothèse que des pertes dans le cours d'eau de la Dourbie participent à l'alimentation de l'aquifère du Pont de l'Amour. En l'absence d'éléments complémentaires permettant d'étayer cette thèse (ou la réfuter), ce secteur a été intégré dans les contours de cette ressource stratégique.

En bordure ouest de ce système se trouve la source de Boutouri (commune de Cabrières). Cet ouvrage a fait l'objet d'un avis d'Hydrogéologue Agréé en 1991 qui définit des périmètres de protection qui recoupent les périmètres de protection du captage du Pont de l'Amour. Ainsi, une partie de l'eau de ce système est drainée vers l'ouest. La limite entre les secteurs qui alimentent Boutouri et ceux qui alimentent Pont de l'Amour n'est pas connue.

Cette bordure ouest est également recouverte par le périmètre de protection éloignée du captage d'Estabel d'après l'avis de l'Hydrogéologue Agréé de 2016. Ce périmètre se base sur l'hypothèse que des circulations se font depuis les formations dévoniennes du Pic du Vissou via des failles sous couvertures.

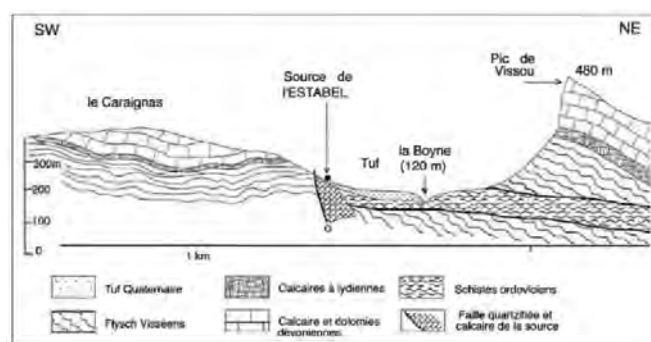


Figure 2 : Extrait du dossier préparatoire à l'avis de HA du forage d'Estabel

En prenant en compte l'ensemble de ces hypothèses, le bassin d'alimentation de cette ressource stratégique a été défini sur les contours des périmètres de protection rapprochée et éloignée de la source du Pont de l'Amour.

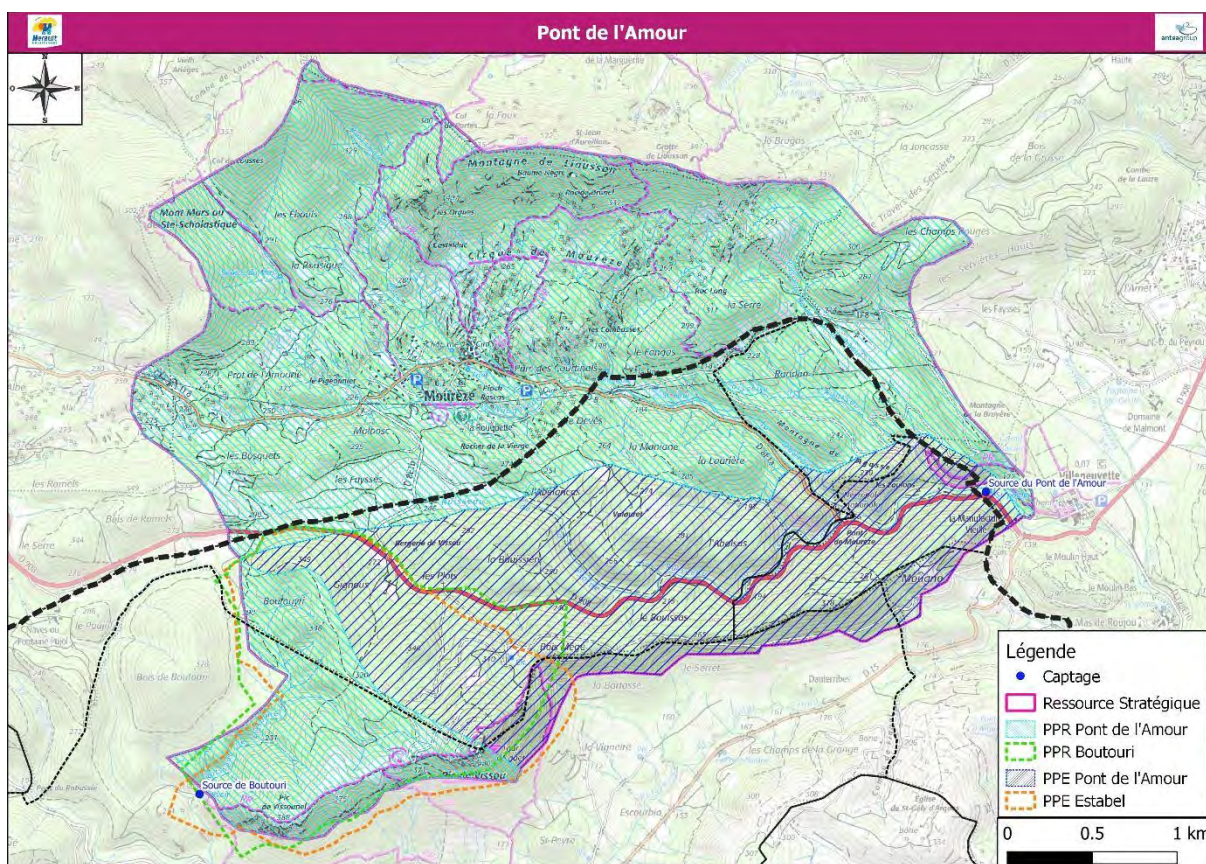


Figure 3: Contours de la Ressource Stratégique du Pic du Vissou-Pont de l'Amour sur fond IGN

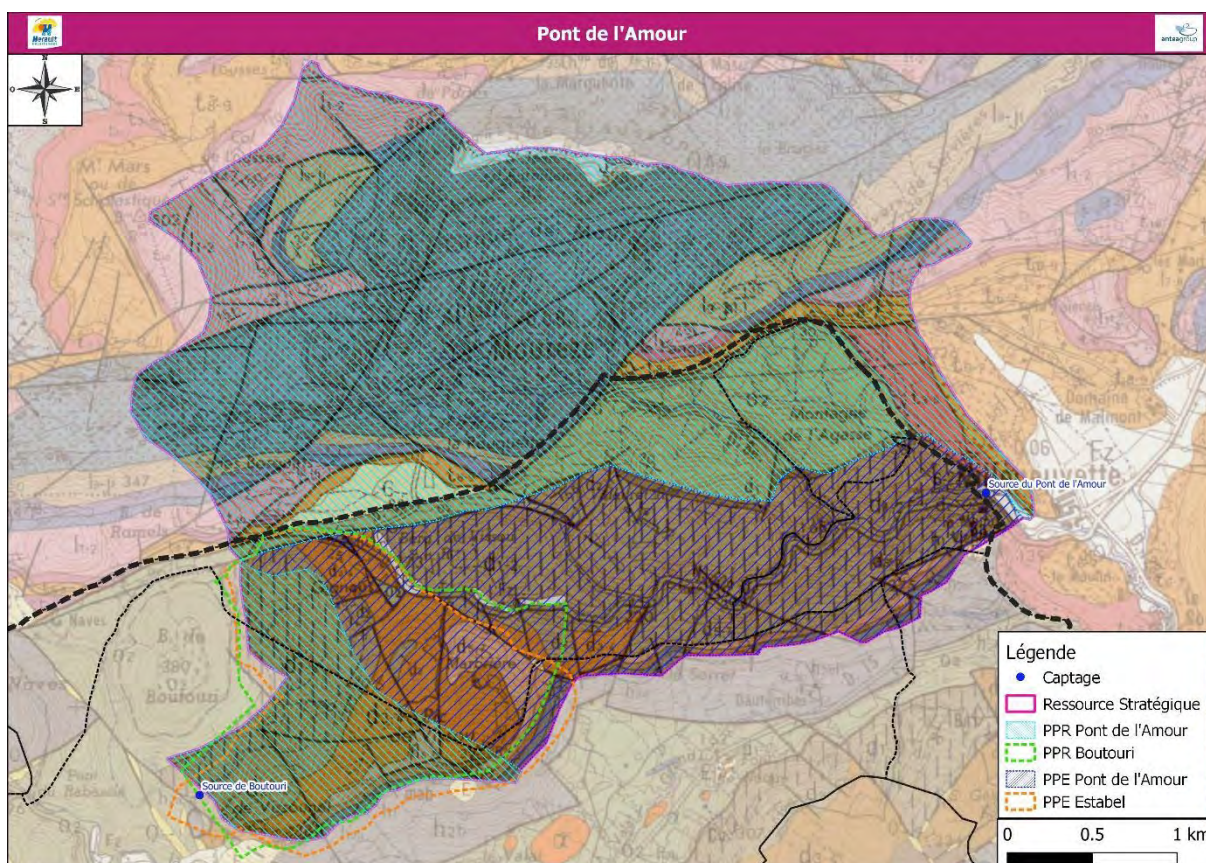


Figure 4: Contours de la Ressource Stratégique du Pic du Vissou-Pont de l'Amour sur fond de carte géologique

- *Bilan sur les prélèvements actuels*

Les prélèvements connus sur ce secteur sont exclusivement des prélèvements pour l'AEP (données AERMC).

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume prélevé m3	
		2017	2018
Cabrières	Boutouri	-	0
Villeneuve	Source du Pont de l'Amour	126 738	146 315

Tableau 2 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique Pic du Vissou-Pont de l'Amour

Dans l'hypothèse qu'une partie de cette ressource stratégique contribue à l'alimentation du forage d'Estabel, les prélèvements sur ce forage sont les suivants :

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume prélevé m3	
		2017	2018
Cabrières	Forages Estabel	54 959	80 761

Tableau 3 : Prélèvements sur le forage d'Estabel

- *Identification des relations avec les eaux superficielles*

Sur le cours d'eau de la Dourbie, au contact des schistes flychoïdes de l'Ordovicien inférieur et des dolomies dévoniennes, il est possible qu'il y ait des pertes, ainsi le bassin versant amont de la Dourbie contribuerait à l'alimentation de la ressource stratégique. Le cours d'eau de l'Agassou, à l'est de la Dourbie suit la même configuration que la Dourbie avec potentiellement une zone de perte au contact des deux formations.

D'après l'avis de l'Hydrogéologue Agréé de 1988, à l'occasion de travaux d'élargissement de la route départementale D908, des chenaux de circulation ont été mis à jour, notamment celui du ruisseau de Mas Grabel à l'amont du Pont de Mourèze qui constitue une perte active. Son aménagement présentait un point d'infiltration privilégié des eaux superficielles. Il est possible que des travaux d'aménagement aient été réalisés depuis cet avis afin de sécuriser la ressource souterraine.

- *Identification des zones noyées*

Les documents consultés ne permettent pas de caractériser la zone noyée.

- *Recharge de l'aquifère et temps de renouvellement*

L'alimentation de cette ressource se fait directement à partir d'infiltration des eaux météoriques sur les formations carbonatées affleurantes et par infiltrations indirectes des eaux de ruissellement.

La structure synclinale du réservoir offre une capacité de rétention importante. Toutefois, des pics de turbidité sont ponctuellement observés, ce qui indique des circulations rapides (du moins de certains compartiments de l'aquifère).

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les analyses entre 2010 et 2018, l'eau du Pont de l'Amour est bicarbonatée calcique et magnésienne avec une minéralisation moyenne de 640 µS/cm.

Les concentrations en nitrates et les produits phytosanitaires sont faibles et en dessous des seuils de potabilité. Ponctuellement, en 2010 et en 2016, des pics de turbidité ont été observés. La turbidité était alors légèrement au-dessus du seuil de potabilité (respectivement 1,2 et 1,1 NTU).

- *Occupation du sol*

La zone d’affleurement est majoritairement naturelle. Elle est recoupée par la route départementale D908.

La zone d'alimentation des potentielles pertes par ruissellement est occupée par le centre urbain de Mourèze et quelques habitats dispersées avec les systèmes de traitement des eaux usées associés. Une grande partie est recouverte par des terrains naturels (garrigues et zones boisées) et les zones de plaines sont occupées par des zones agricoles essentiellement des vignes. Cette zone est recoupée par la route départementale D8E1a.

2.1.1.2. Roques blanches – Vallombreuse

Le seul exutoire identifié dans ce secteur est le captage de Vallombreuse sur la commune de Lieuran-Cabrières. Cet ouvrage est actuellement exploité pour l'alimentation du secteur ouest de la commune de Clermont l'Hérault.

- *Définition du bassin d'alimentation*

Le captage de Vallombreuse dispose d'un avis d'Hydrogéologue Agréé de 2007 qui définit des périmètres de protections rapprochée et éloignée. Ces périmètres englobent les formations carbonatées dévoniennes affleurantes ainsi, qu'à l'est, les marnes et argilites qui recouvrent ces formations. Les contours de cette ressource stratégique correspondent aux périmètres de protection de Vallombreuse.

La zone d'émergence de Vallombreuse est implantée sur un réseau d'accidents de direction SW/NE. A l'amont de cette zone, les formations aquifères sont recouvertes d'argilites et de marnes de plus de 5 m d'épaisseur.

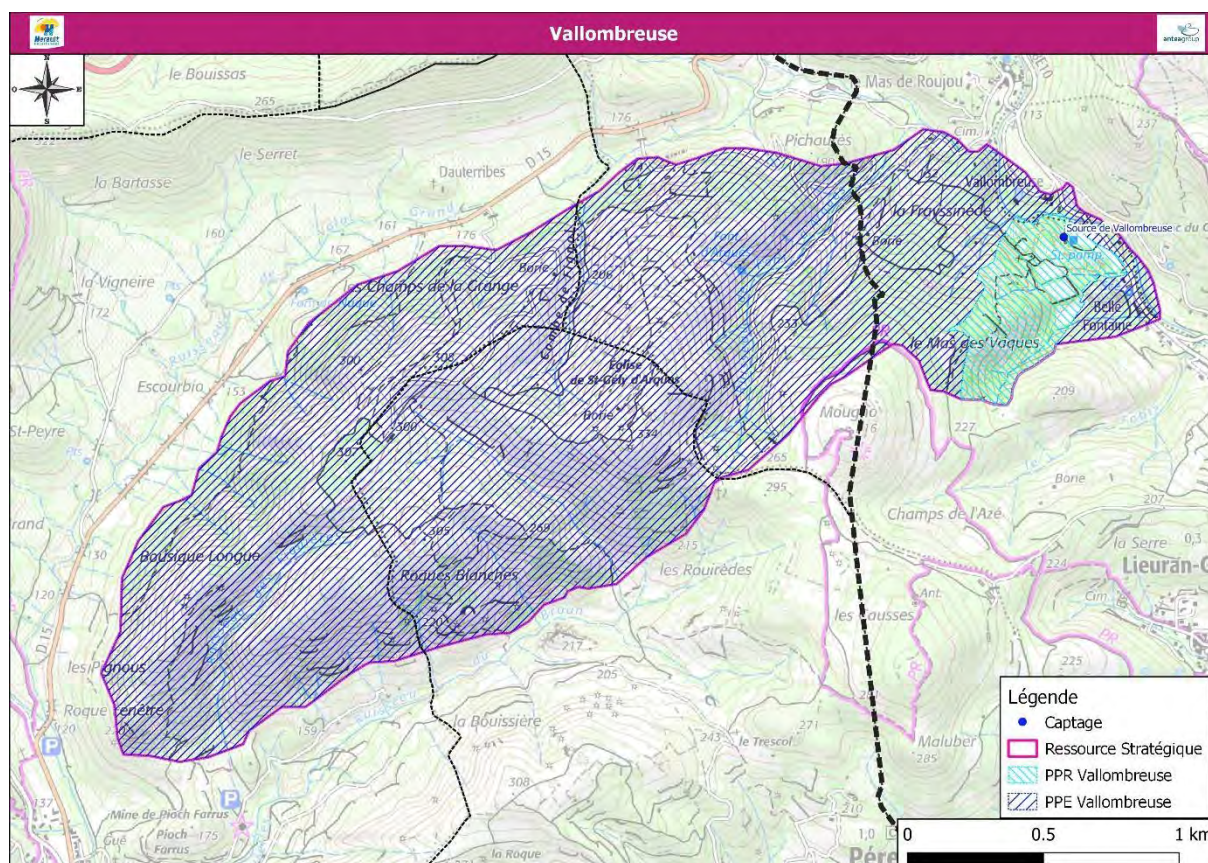


Figure 5 : Contours de la Ressource Stratégique du Roques Blancs-Vallombreuse sur fond IGN

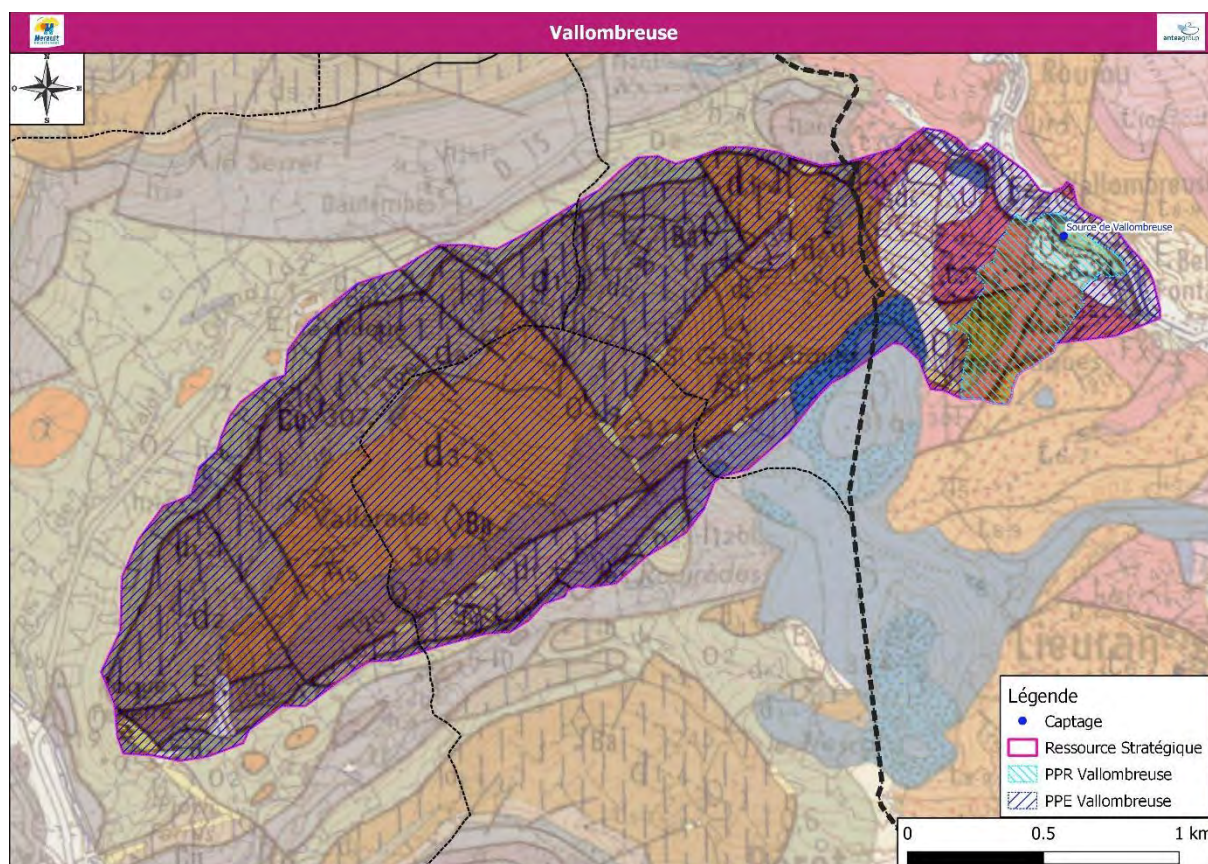


Figure 6 : Contours de la Ressource Stratégique du Roques Blanches-Vallombreuse sur fond de carte géologique

- *Bilan sur les prélèvements actuels*

La source de Vallombreuse constitue le seul point de prélèvement connu sur cette ressource.

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume prélevé (m³)	
		2017	2018
Lieuran-Cabrières	Source de Vallombreuse	153 280	147 295

Tableau 4 : Prélèvement AEP sur la Ressource stratégique Roques Blanches-Vallombreuse

- *Identification des relations avec les eaux superficielles*

Cette ressource stratégique est recoupée uniquement par des cours d'eau temporaires présents sur les calcaires Dévonien. La source de Font d'Arques, présente sur une faille qui met en contact les dolomies dévoniennes (d1-2) et les calcaires à chailles de Dévonien Moyen (d3-4), participe à l'alimentation du cours d'eau temporaire de Font d'Arques.

- *Identification des zones noyées*

Les documents consultés ne permettent pas de caractériser la zone noyée.

- *Recharge de l'aquifère*

L'alimentation de cette ressource se fait directement à partir d'infiltration des eaux météoriques sur les formations carbonatées affleurantes et par infiltrations indirectes des eaux de ruissellement.

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les analyses entre 2010 et 2016, l'eau de Vallombreuse a une minéralisation moyenne de 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle est de type bicarbonaté calcique, faiblement chlorurée, faiblement sulfatée et relativement dure ($\text{TAC} \approx 38^\circ\text{F}$).

Les concentrations en nitrates sont relativement faibles ($<1 \text{ mg/l}$ en moyenne) et les concentrations en pesticides sont également faibles. Des traces de Xylène et Benzo(a)pyrène ont été ponctuellement retrouvées (en 2010 et 2013).

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles sont essentiellement concentrées dans la zone de production avec des parcelles en herbes, des vignes et des oliveraies. Dans la zone élargie, seule une oliveraie est implantée sur une parcelle de 6,2 ha.

Le secteur est recoupé par des cours d'eau temporaires tels que le ruisseau des Figuières et le ruisseau de Font d'Arques. La Dourbie constitue la bordure est de la zone. Deux sources sont identifiées sur la zone. Un étang est situé à environ 600 m au NW du captage de Vallombreuse.

2.1.2. Unité karstique des Monts de Faugères

La phase 1 avait identifiée quatre systèmes aquifères majeurs qui composent cette unité hydrogéologique karstique (B-1 Pic Estabel, B-2 Faugères, B-3 Couduro et B-4 St Michel). Cette unité karstique a été redécoupée en trois : Secteur est - Estabel, secteur central - Faugère et secteur ouest - Couduro qui regroupe des unités B-3, B-4 et C-1. Ce découpage a été défini sur la base des trois principaux exutoires connus. Les résultats de cette étude n'ont pas permis de définir clairement les limites d'alimentation de ces trois exutoires ainsi, les limites prises en compte ici correspondent à deux accidents majeurs mais pas aux réelles limites hydrogéologiques.

2.1.2.1. Secteur est – Estabel

La source d'Estabel constitue le principal exutoire vers l'est. La source est temporaire, elle ne coule que de manière exceptionnelle avec un débit qui peut atteindre $1 \text{ m}^3/\text{s}$ en quelques jours avec une anomalie de température de l'eau entre 21 et 23°C . L'écoulement est suivi d'une période de tarissement pouvant s'étendre sur plusieurs mois. Cette source est recaptée par le forage d'Estabel. Il est exploité pour l'alimentation en eau de la commune de Cabrières.

- *Définition du bassin d'alimentation*

L'hydrogéologue agréé a défini des périmètres de protections rapprochée et éloignée pour le forage d'Estabel. Ces périmètres sont positionnés sur une partie des formations karstiques affleurantes de l'extrémité est de l'unité des Monts de Faugères et sur une partie de la ressource stratégique du Pic du Vissou-Pont de l'Amour. Les limites du bassin d'alimentation ont été étendues vers l'ouest jusqu'à la faille de Pézènes-les-Mines (limite arbitraire). Dans ce secteur, le système est potentiellement drainé vers le nord (par le biais de pertes dans le cours d'eau de la Peyne) et la source de Pézènes. Le secteur de la Font d'Aumal (formations schisteuses), au sud, contribue à l'alimentation des formations karstiques par ruissèlement.

L'aquifère est libre à distance de la zone d'émergence. Localement, à proximité de la zone d'émergence, l'aquifère apparaît captif sous les formations marneuses du Trias.

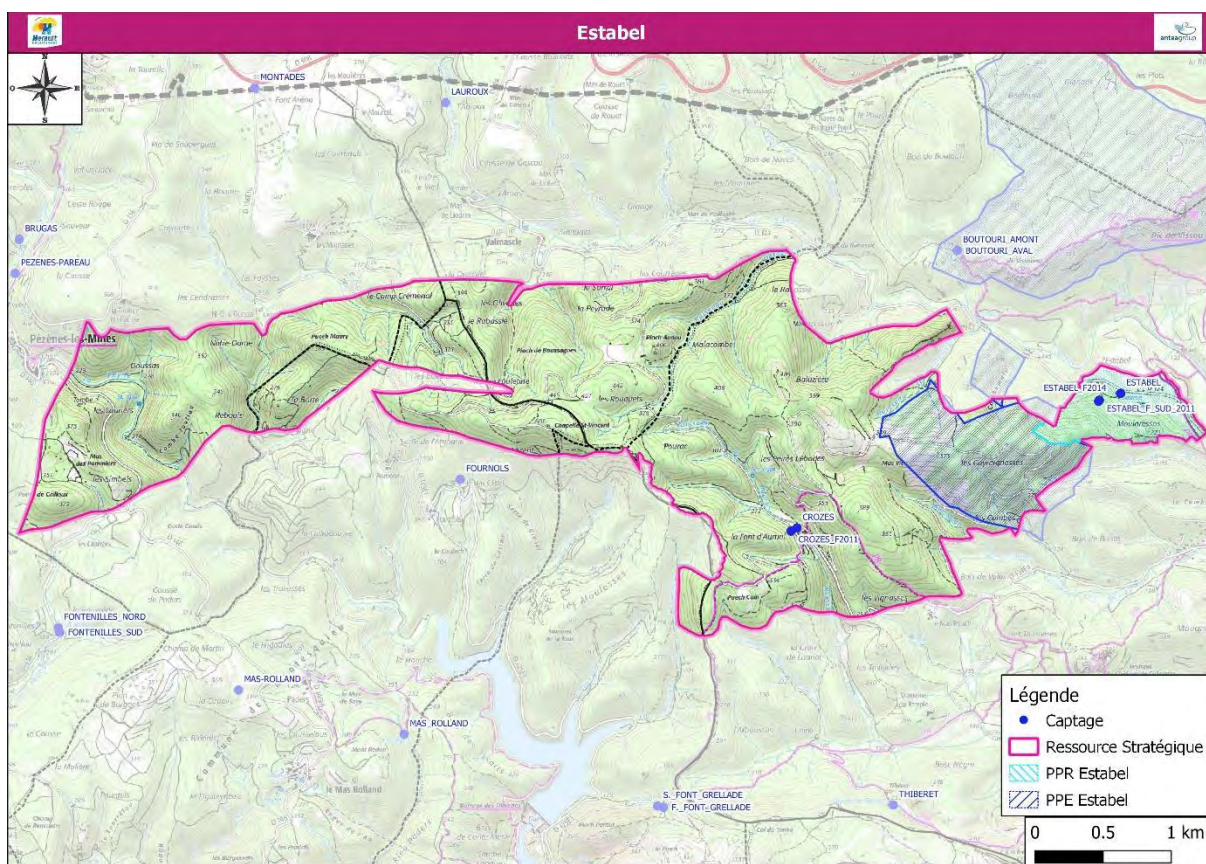


Figure 7 : Contours de la Ressource Stratégique du Secteur est -Estabel sur fond IGN

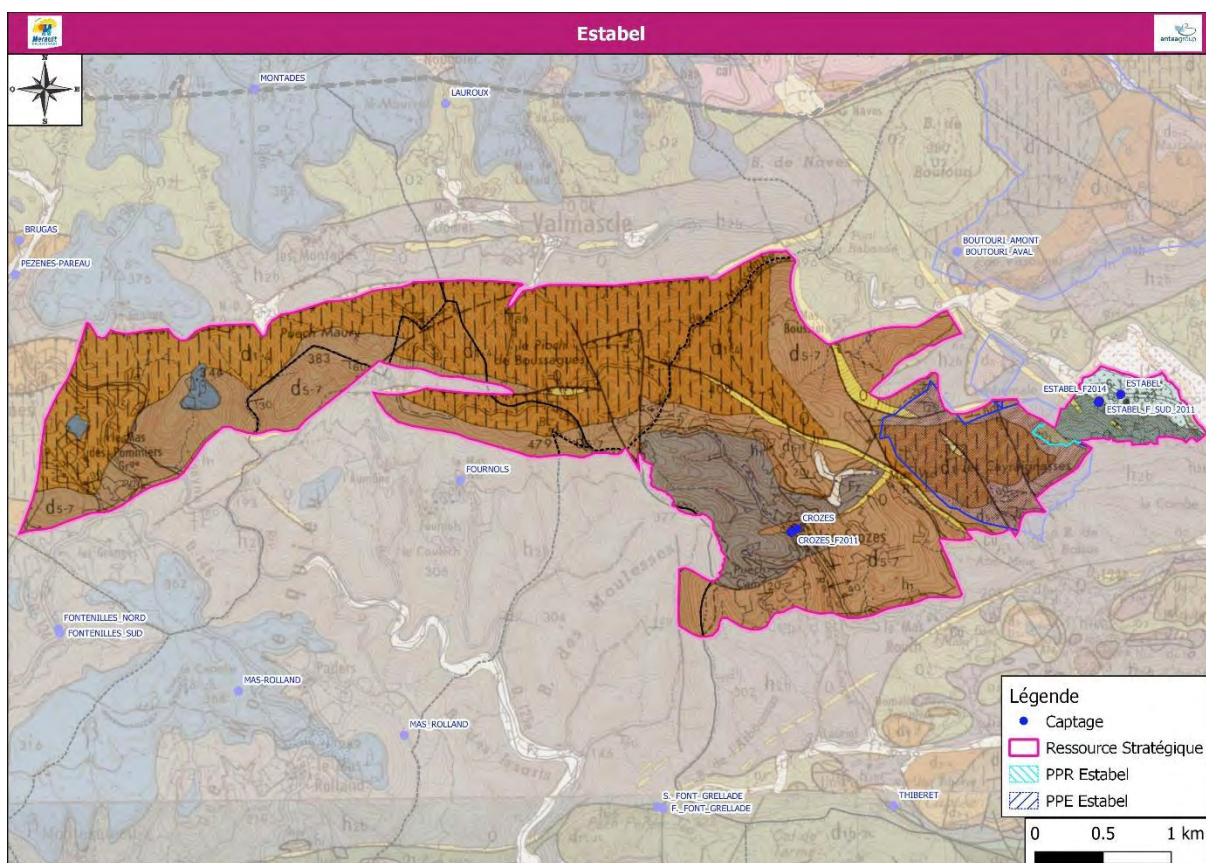


Figure 8: Contours de la Ressource Stratégique du Secteur est -Estabel sur fond de carte géologique

- *Bilan sur les prélèvements actuels*

Les prélèvements connus sur ce secteur sont exclusivement des prélèvements pour l'AEP (données AERMC).

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume prélevé (m³)	
		2017	2018
Cabrières	Forages Estabel	54 959	80 761
	Forage de Croze	1 643	838

Tableau 5 : Prélèvement AEP sur la Ressource Stratégique du Secteur est -Estabel

- *Identification des relations avec les eaux superficielles*

Cette ressource alimente temporairement le cours d'eau de la Boyne via la source d'Estabel qui se met en charge qu'en hautes eaux.

- *Identification des zones noyées*

Le seul forage sur cette ressource ayant recoupé des drains karstiques est forage d'Estabel :

- Entre 0 et 57 m : calcshistes gris bleu avec deux zones de vides
 - entre 12 et 14 m : fracture en communication avec le réseau de la source d'Estabel
 - entre 23 et 24 m : zone broyée avec succession de vides décimétriques
- Entre 57 et 115 m : schistes verts
- Entre 115 et 124 m : calcshistes gris bleu avec une fracture ouverte de 120 à 121 m. Cette fracture est localisée dans la zone noyée.

- *Recharge de l'aquifère*

L'aquifère de l'Estabel est le témoin de circulations profondes en provenance de secteurs potentiellement éloignés. Cet aquifère pourrait être en connexion avec des parties plus occidentales des Monts de Faugères mais également avec l'aquifère du Pic de Vissou (sources de Boutoury et Pont de l'Amour) via le relai de failles NO-SE.

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les analyses entre 2010 et 2016, l'eau du forage d'Estabel a une minéralisation moyenne de 740 µS/cm. Elle est de type bicarbonaté calcique et est relativement dure (TAC≈36°F).

Les concentrations en nitrates sont relativement faibles (≈ 1 mg/l) et aucun pesticide n'a été détecté. La minéralisation moyenne du forage du Croze est de 588 µS/cm. Sa concentration en somme du tétrachloroéthylène et du trichloroéthylène correspond à la valeur limite (10g/L).

- *Occupation du sol*

Ce secteur est principalement recouvert par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles sont essentiellement des vignes et sont concentrées aux extrêmes est et ouest de la zone, ainsi que dans le secteur de Croze.

La zone est recoupée par la rivière de La Peyne à l'ouest et des cours d'eau temporaires tel que le ruisseau de Pourac, le ruisseau de Matacombe et le ruisseau de Margaride.

Le secteur est recoupé par la D124, la D136 et la D136E19 ainsi que quelques pistes carrossables. Le hameau les Crozes se situe au sud-est de la zone. Quelques habitations isolées sont présentes sur la zone.

2.1.2.2. Secteur central – Faugères

Le champ captant de Lacan est composé : d'un ancien forage (89), d'un forage exploité (2016), d'un piézomètre et d'un forage en cours de réalisation. Les forages sollicitent une ressource abondante qui est exploitée pour alimenter en eau les communes du SI Mare et Libron.

- *Définition du bassin d'alimentation*

Les contours de cette ressource stratégique ont été définis sur la base des limites est et ouest du périmètre de protection éloignée des forages de Lacan. Ils englobent la totalité des formations carbonatées dévoniennes affleurantes entre ces deux limites. Actuellement, aucune donnée ne permet d'affirmer que les deux accidents, est et ouest, constituent des limites hydrogéologiques du bassin d'alimentation.

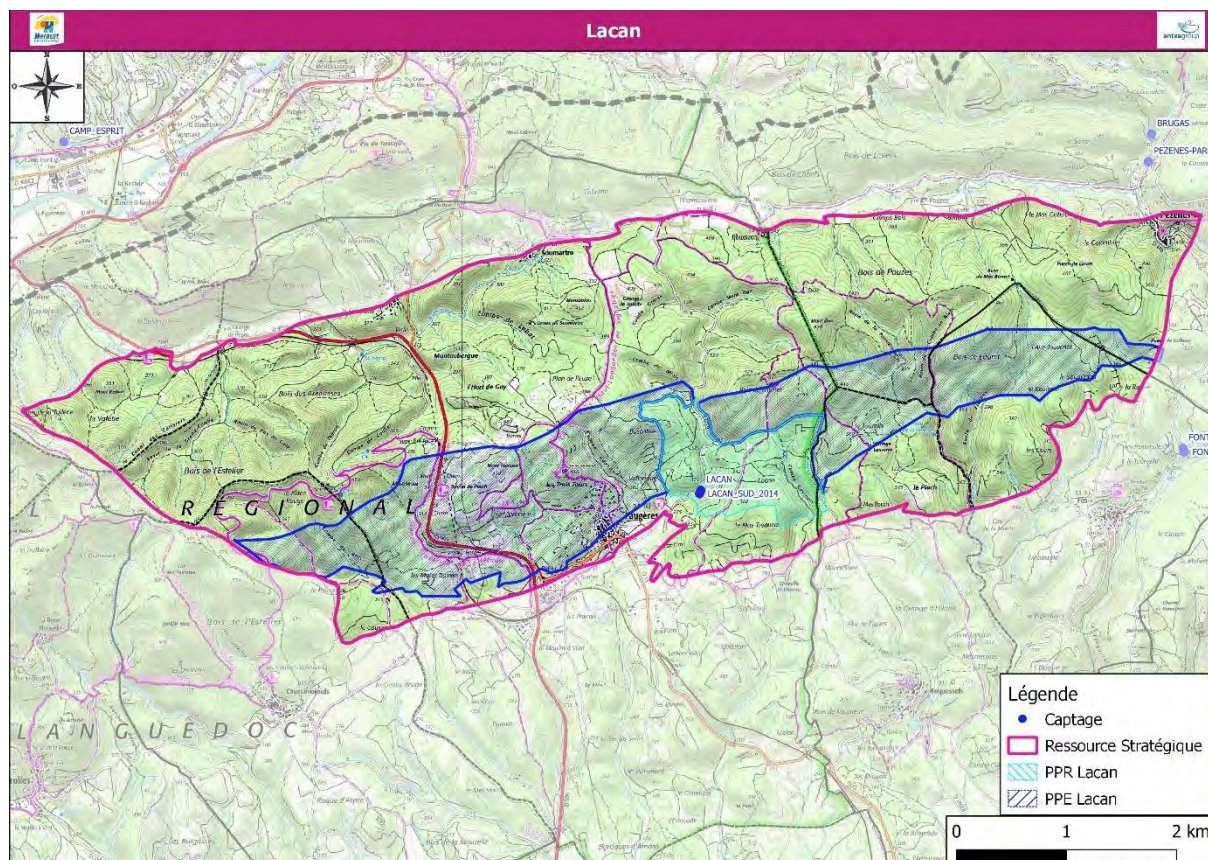


Figure 9 : Contours de la Ressource Stratégique du Secteur central-Faugères sur fond IGN

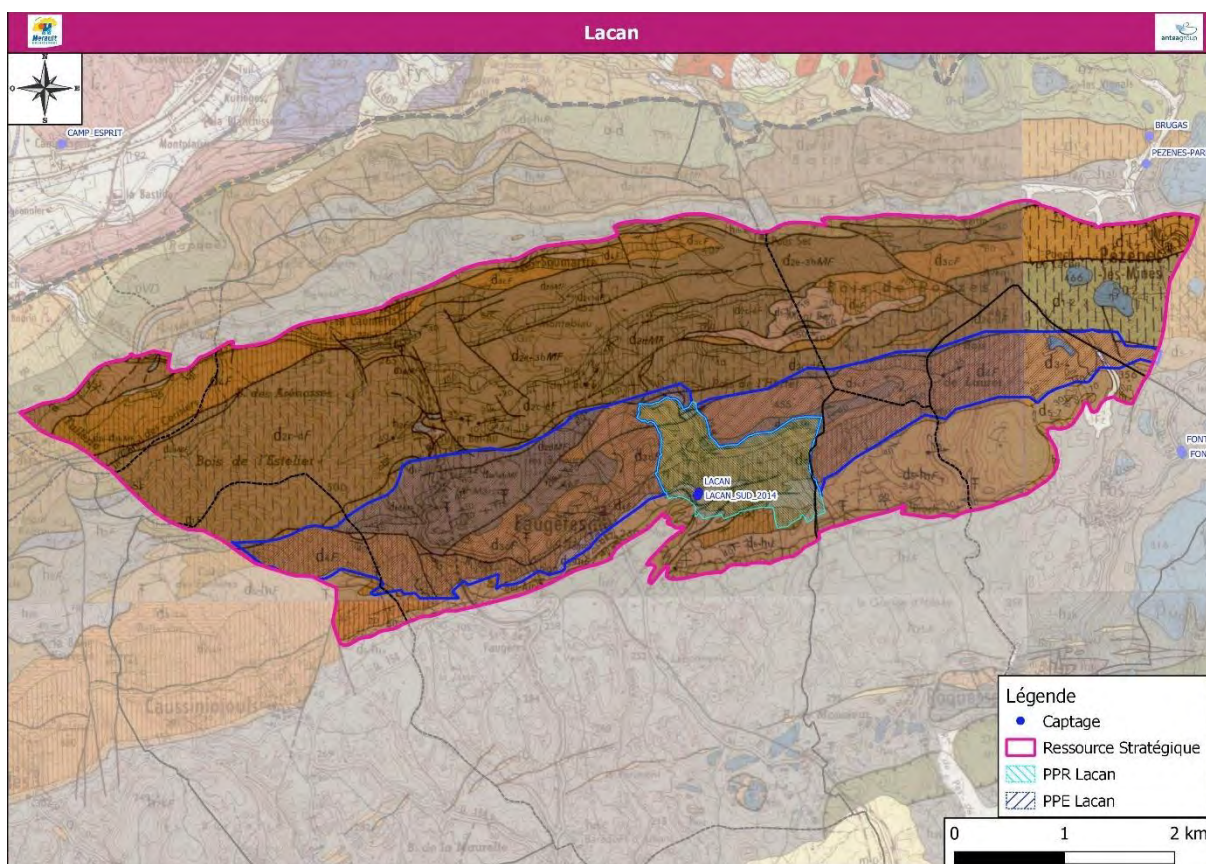


Figure 10 : Contours de la Ressource Stratégique du Secteur central-Faugères sur fond de carte géologique

- *Bilan sur les prélèvements actuels*

Le seul prélèvement connu sur le secteur est le prélèvement pour l'AEP de forages de Lacan.

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume prélevé (m³)	
		2017	2018
Faugères	Forages de Lacan	212 996	292 865

Tableau 6 : Volumes prélevés sur les forages de Lacan

- *Identification des relations avec les eaux superficielles*

Cette ressource stratégique est recoupée uniquement par des cours d'eau temporaires présents sur les calcaires Dévonien. Certains de ces cours d'eau sont alimentés par de petites sources comme le ruisseau de Peyre Négadouire qui est alimenté par la source Font de la Ginesta au sud-est de la zone.

- *Identification des zones noyées*

Le forage de Lacan 2019 a recoupé une vingtaine de zones de fracturation avec des cavités importantes et des bloc instables. Les petites fractures sont très souvent minéralisées tandis que les zones de fracturation plus importantes sont le plus souvent comblées d'argile de décalcification. Les principales fractures dans la zone noyée sont :

- De 152,8 à 154 m ;
- De 174,5 à 175,4 m ;
- De 196,4 à 197,5 m ;
- De 205,5 à 207,8 m.

- *Recharge de l'aquifère*

L'origine de l'eau des forages de Lacan est à chercher dans l'infiltration des eaux météoriques sur les formations dévoniennes. Des pics de turbidités sont observés à la suite d'épisodes pluvieux ainsi les temps de transfert d'au moins une frange de l'aquifère sont relativement rapides. La minéralisation de l'eau laisse supposer la sollicitation d'une eau ayant un temps de séjour conséquent dans l'aquifère au contact des forations carbonatées.

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les analyses de 2010 à 2016, l'eau des forages de Lacan a une minéralisation moyenne de 690 $\mu\text{S/cm}$. Elle est de type bicarbonaté calcique et est relativement dure ($\text{TAC} \approx 34^\circ\text{F}$).

Les concentrations en nitrates sont faibles ($< 3 \text{ mg/l}$ en moyenne) et les concentrations en pesticides sont également faibles. Des traces de Xylène et Benzo(a)pyrène ont été ponctuellement retrouvées (de 2010 à 2014).

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Elle englobe le centre urbain de la commune de Faugères dans sa partie sud. Des parcelles agricoles (essentiellement des vignes) sont réparties sur toute la bordure sud de la zone. Quelques parcelles en herbes sont situées dans la partie nord.

La zone est traversée par une ligne de crête globalement orientée est-ouest. Elle est recoupée par des cours d'eau temporaires qui incisent le massif soit vers le sud avec notamment le ruisseau de Peyre Négadouire au sud-est, soit vers le nord avec notamment le ruisseau de Soumartre au nord-ouest.

Le centre urbain de Faugère est situé au sud de la zone. La commune de Pézènes-les-Mines ainsi que plusieurs hameaux sont implantés sur les limites du secteur (hameau de Poussac, Soumartre et la Calmette). La zone est recoupée du nord au sud par la D909a, axe fréquenté, ainsi que par plusieurs routes goudronnées secondaires.

2.1.2.3. Secteur Ouest – Couduro

Les forages de Couduro, en rive droite de l'Orb, sont les principaux captages de cette ressource stratégique qui s'étend principalement en rive gauche de l'Orb. Plusieurs petites sources sont présentes sur cette zone et sollicitent de petites ressources.

- *Définition du bassin d'alimentation*

Cette ressource stratégique englobe la partie ouest des formations affleurantes du Dévonien. Elle correspond globalement aux périmètres de protection éloignée des forages de Couduro ajustés aux limites géologiques. La limite est est conjointe à la limite de la ressource stratégique de Lacan, sans que les données hydrogéologiques disponibles puissent confirmer l'emplacement et le fonctionnement de cette limite. Dans la partie ouest, en rive droite de l'Orb, le secteur de Ceps a été inclut car il est possible les eaux de la source de Ceps soient en relation avec les eaux des forages de Couduro.

Le système est drainé vers l'ouest par un ensemble de sources en rive gauche de la vallée de l'Orb (Burgas, Trou du Souffleur, Boissezon, Lau, Plaussenous).

Des formations viséennes recoupent le secteur central et le sud-ouest. Le traçage réalisé à la perte du Pin qui est ressortie en bordure de l'Orb montre qu'il y a des écoulements sous couverture des flyschs viséens.

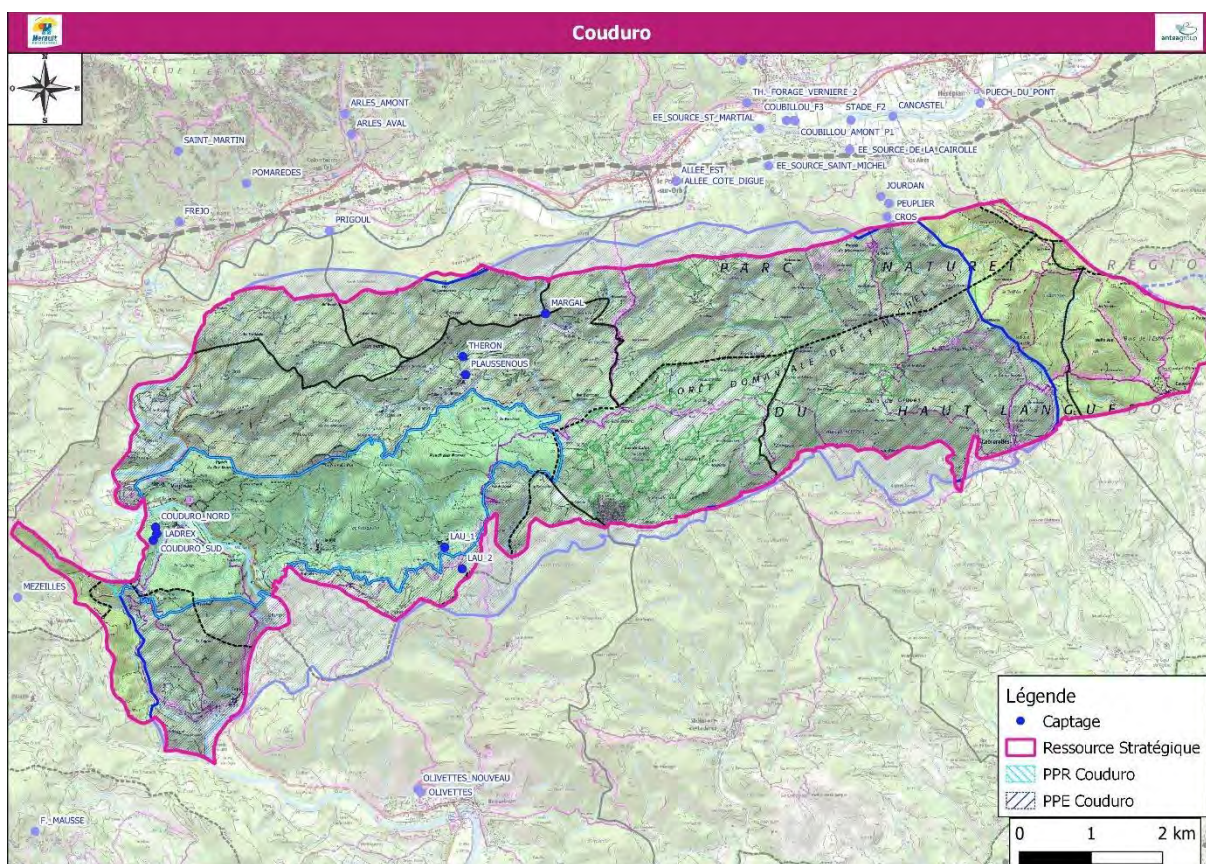


Figure 11 : Contours de la Ressource Stratégique du Secteur ouest-Couduro sur fond IGN

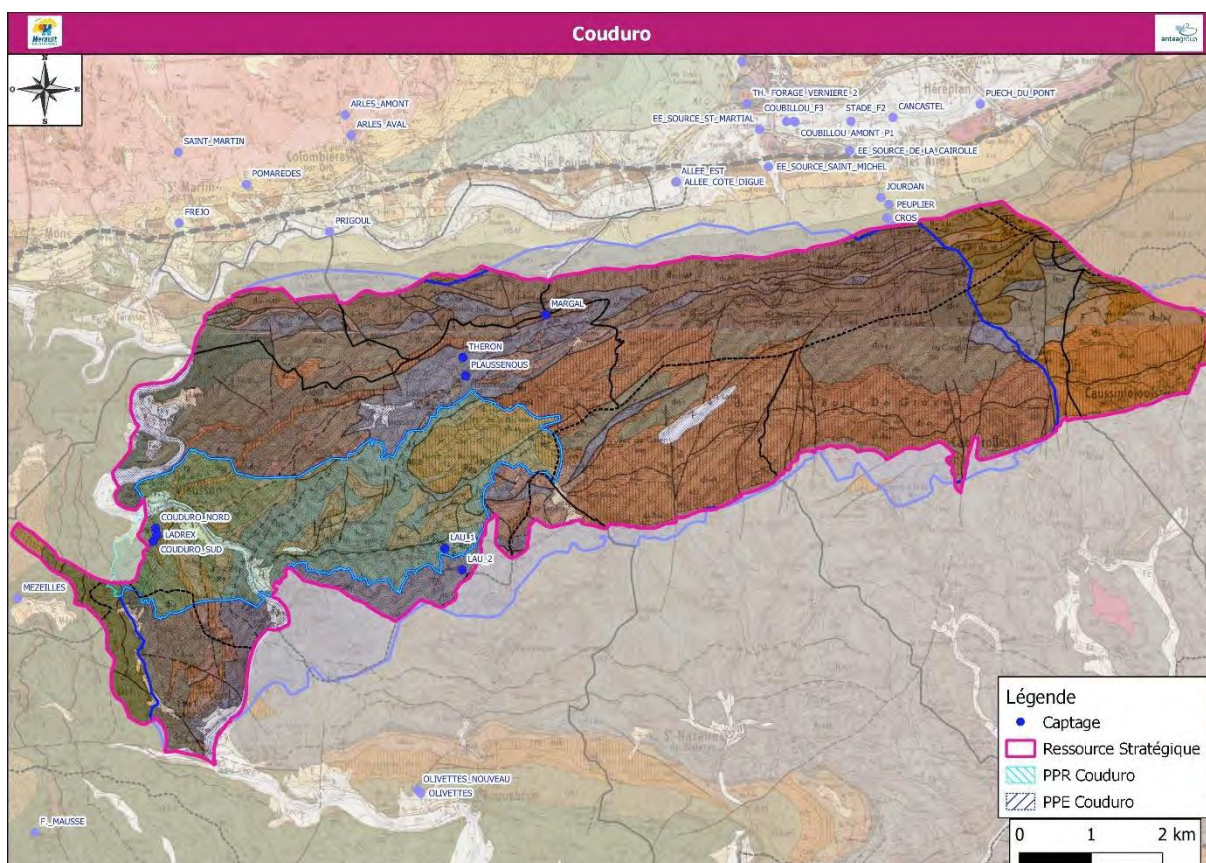


Figure 12 : Contours de la Ressource Stratégique du Secteur ouest-Couduro sur fond de carte géologique

- *Bilan sur les prélèvements actuels*

Les prélèvements pour l'AEP sur ce secteur sont les suivants (données AERMC) :

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume prélevé (m³)	
		2017	2018
Vieussan	Source du Lau (Source du Lavoir)	3 910	3 910
	Forages Couduro	215 605	280 926
	Captage de Plausseous	1 955	1 955
Les Aires	Captage Margal	2 203	3 455

Tableau 7 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique du Secteur ouest-Couduro

La source de Ceps est également captée.

- *Identification des relations avec les eaux superficielles*

Des connexions profondes dans le réservoir (sous l'Orb) peuvent exister entre la rive droite et rive gauche de l'Orb ainsi qu'avec le cours d'eau lui-même.

L'Orb draine une partie des écoulements avec des sources en bordure de l'Orb. Les écoulements souterrains se font principalement d'est en ouest. De nombreux cours d'eau temporaires drainent les écoulements superficiels de part et d'autre de la ressource stratégique, suivant la topographie.

- *Identification des zones noyées*

Les sources en bordure de l'Orb présentent des anomalies de température largement au-dessus des températures normales (+6°C) laissant supposer des chemins de drainage largement développés en dessous des cotes des exutoires actuels et ainsi une zone noyée importante et d'éventuels processus de mélange d'eau d'origines différentes.

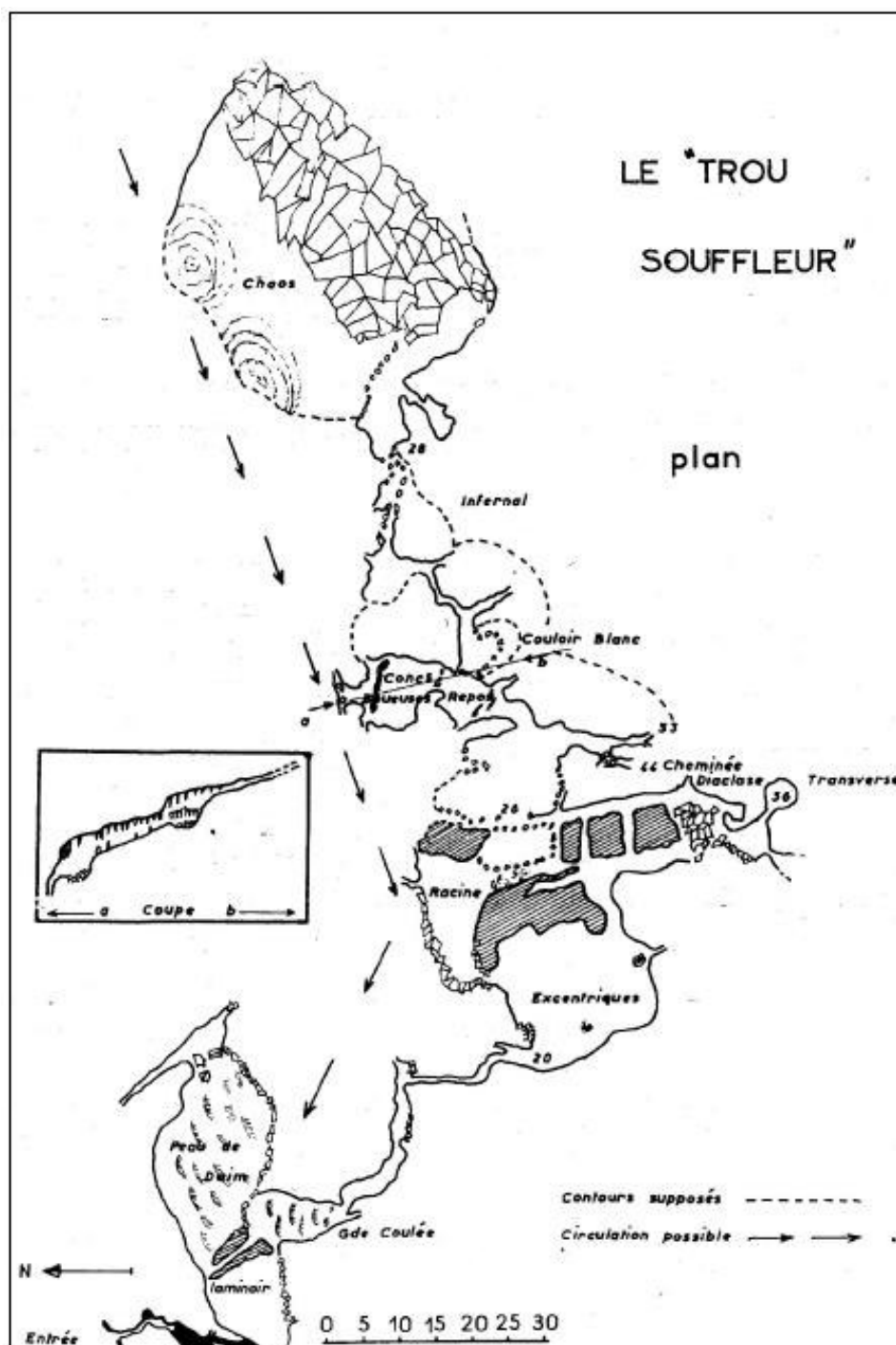


Figure 13 : Topographie du trou souffleur (René Sahuquet et André Guiral, topographie débutée en 1970 et relevés novembre 2013 et 2019)

- *Recharge de l'aquifère*

La recharge de l'aquifère se fait essentiellement par des eaux météoriques sur les forations carbonatées affleurantes. Les écoulements sur les flyschs viséens contribuent à la recharge de l'aquifère (fonctionnement binaire) avec des pertes/avens présents à la jonction à l'interface entre les formations perméables et imperméables. A l'extrême ouest de la zone, les eaux du ruisseau de la Gargotte, drainées sur des forations imperméables contribuent également à l'alimentation de l'aquifère.

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les analyses entre 2010 et 2016, l'eau des forages de Couduro a une minéralisation moyenne de 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle est de type bicarbonaté calcique et est relativement dure ($\text{TAC} \approx 30^\circ\text{F}$). Les concentrations en nitrates sont faibles ($< 2,5 \text{ mg/l}$ en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté.

La minéralisation moyenne de l'eau de Lau est de 230 $\mu\text{S}/\text{cm}$, elle est relativement douce ($\text{TAC} = 8,25^\circ\text{F}$). Les concentrations en nitrates sont faibles ($< 0,5 \text{ mg/L}$) et aucun pesticide n'a été détecté.

La minéralisation moyenne de l'eau de la source de Plaussenous est de 452 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les concentrations en nitrates sont faibles ($< 7,6 \text{ mg/L}$) et aucun pesticide n'a été détecté.

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles sont essentiellement concentrées à l'est de la zone de production avec des vignes et des oliveraies. Le centre urbain de Vieussan et les hameaux du Lau, du Pin, de Ceps, Caussiniojols, Cabrerolles, Plaussenous, Estaussan, la Linière et de Boisseron sont présents sur cette zone.

Le secteur est recoupé par l'Orb à l'ouest et plusieurs ruisseaux temporaires tels que le ruisseau du Pin, le ruisseau des Bouissades, le ruisseau de Ste-Bauzille ou le ruisseau du Pontil.

Le site est recoupé par trois routes départementales (D177, D14, D160) et plusieurs petites routes goudronnées.

2.1.3. Unité karstique de Roquebrun : Source du Foulon

Dans la phase 1, l'unité de Roquebrun avait été découpée en trois systèmes aquifères distincts qui composent cette unité hydrogéologique karstique (C-1 Ceps, C-2 Roquebrun et C-3 Foulon). Parmi ces systèmes, celui de Ceps a été absorbé et intégré dans la ressource stratégique de Couduro. Les deux autres systèmes (Roquebrun et Foulon) ont été regroupés en un seul système, les données disponibles ne permettant pas de dissocier ces deux systèmes, d'autant que les périmètres de protection éloignée des forages de Montpeyroux sont à cheval sur ces deux entités pré-identifiées.

- *Définition du bassin d'alimentation*

Les formations aquifères sont représentées par les carbonates du Dévonien encadrés par les termes imperméables du Carbonifères et de l'Ordovicien. Ces formations carbonatées sont affleurantes entre Roquebrun, au nord, et la source du Foulon au sud. Elles sont recoupées par plusieurs accidents. Les données disponibles ne permettent pas de déterminer la continuité hydrogéologique au sein de ces formations.

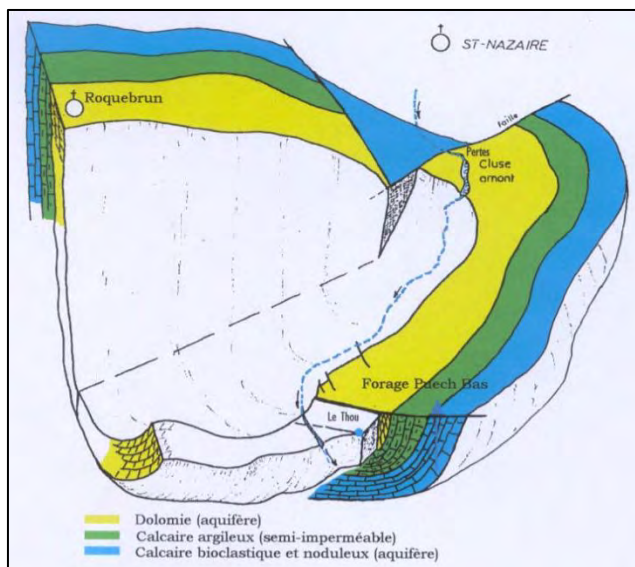


Figure 14: Bloc diagramme schématique du synforme du Montpeyroux (d'après Erre, extrait de l'avis HA des forages de Montpeyroux)

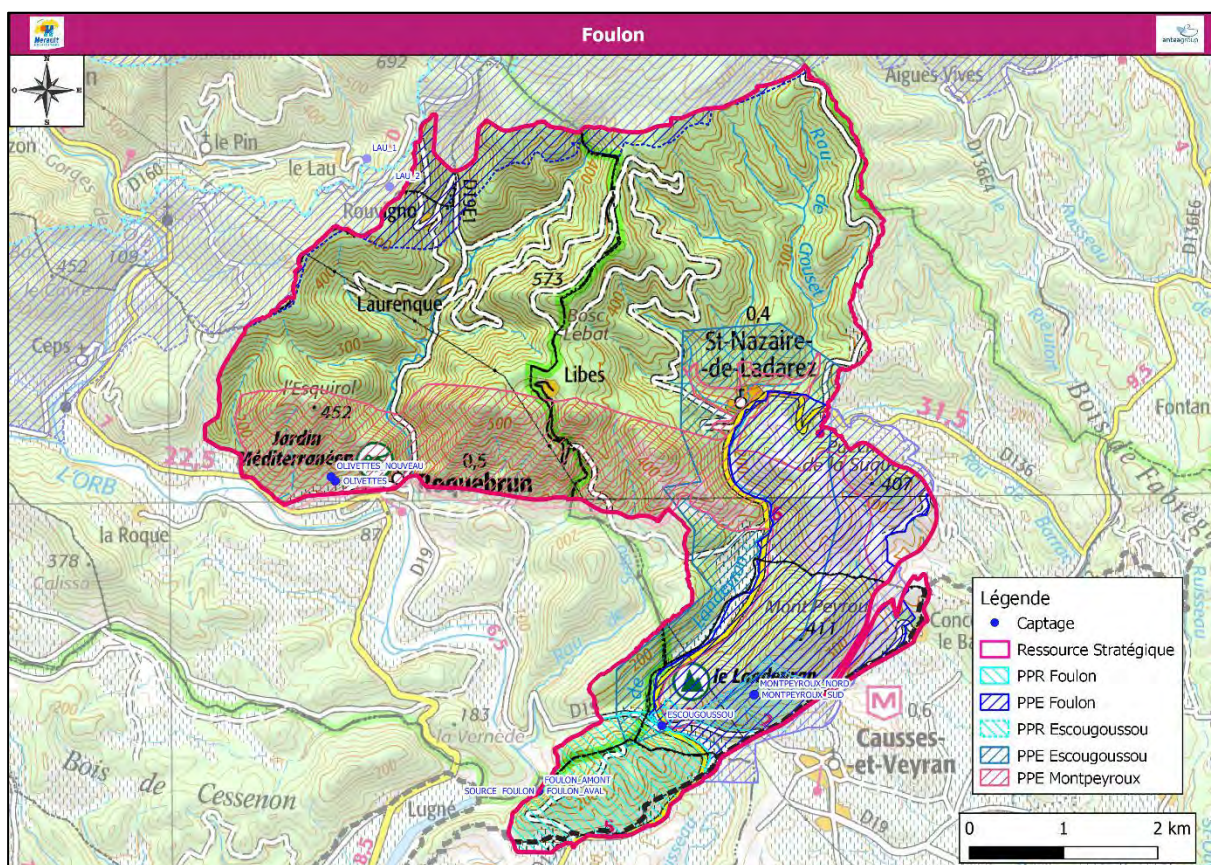


Figure 15 : Contours de la Ressource Stratégique de Roquebrun/Foulon sur fond IGN

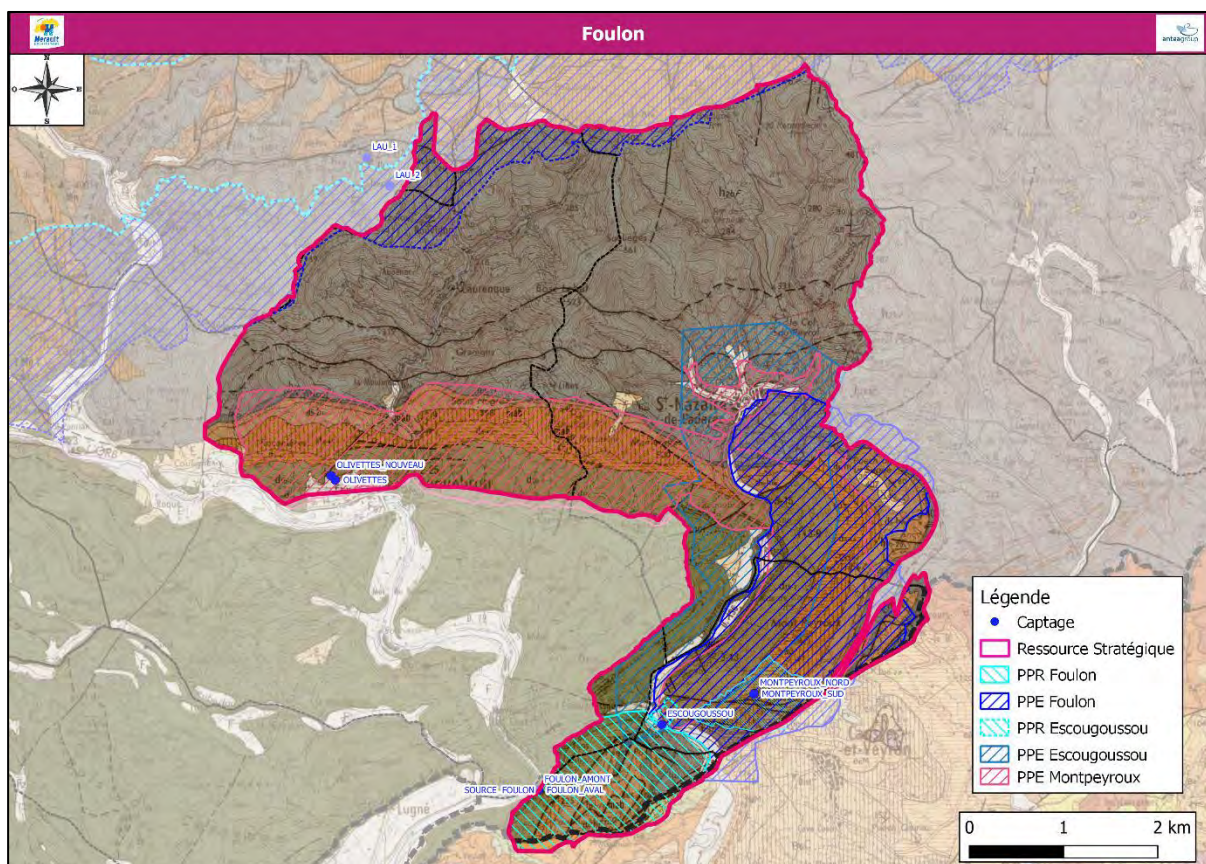


Figure 16 : Contours de la Ressource Stratégique de Roquebrun/Foulon sur fond de carte géologique

- Bilan sur les prélèvements actuels*

Les prélèvements pour l'AEP connus sur ce secteur sont les suivants :

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume prélevé (m³)	
		2017	2018
Cessenon-sur-Orb	Source de Foulon	272 398	243 487
Causses-et-Veyran	Forage d'Escougoussou	595	595
	Captages de Montpeyroux	39 285	37 022

Tableau 8 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique de Roquebrun/Foulon

- Identification des relations avec les eaux superficielles*

La source du Foulon participe à l'alimentation de l'Orb. Plusieurs sources sont captées, dans le secteur de Roquebrun, en bordure du l'Orb et du ruisseau de Laurenque. Les deux principaux cours d'eau présents sur cette zone sont le ruisseau de Laurenque et le ruisseau de Landeyran. Sur ce dernier, des systèmes de pertes résurgences ont été identifiés.

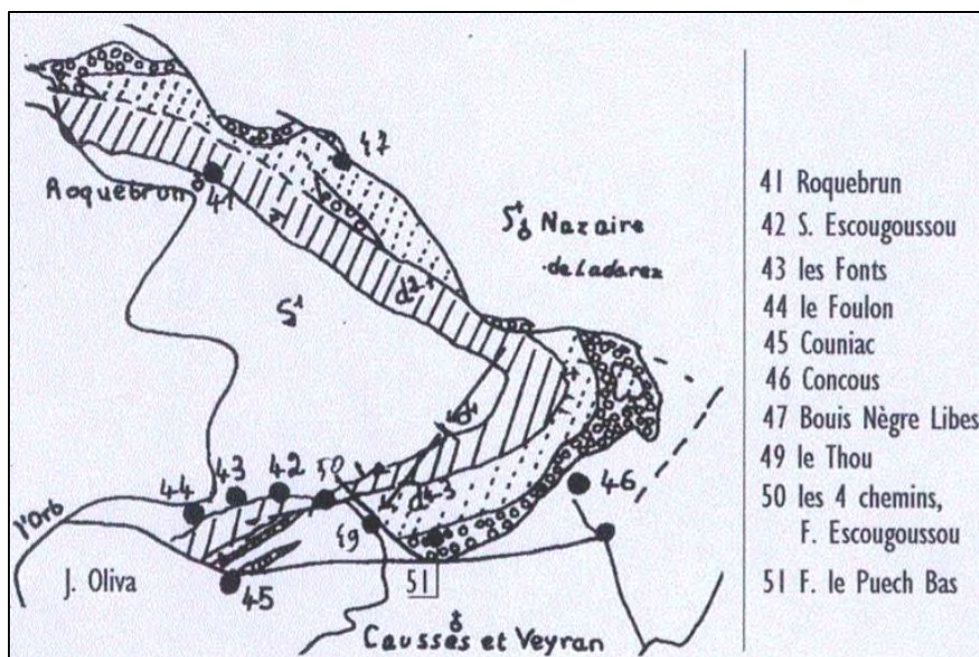


Figure 17 : Inventaire des points d'eau (extrait de l'avis d'HA des forages de Montpeyroux)

Les différents exutoires de ce système sont (extrait de l'avis HA des forages de Montpeyroux) :

- La source de Roquebrun (41) : débit moyen de 7-15 l/s et débit de crue variant de 1 à 2 m³/s, plusieurs sources existent, en amont de Roquebrun, dans le lit de l'Orb ;
- La source de Bouis Nègre Libes : débit d'étiage de 0,5 l/s (selon Cassafières et tarie selon Oliva) ;
- La source captée de Concous : débit de 0,5 à 5 l/s ;
- La source du Thou, temporaire avec un débit de crue de 150 l/s ;
- La source des quatre chemins : débit de 0,5 l/s ;
- La source captée de l'Escougousou : débit d'étiage de 0,5 l/s (selon Cassafières et temporaire selon Erre) ;
- La source des Fonts captée : débit 1 l/s ;
- La source du Foulon captée ;
- La source captée de Coumiac : débit 0,5 à 2 l/s.

- *Identification des zones noyées*

Le forage de reconnaissance 2019 de Cessenon-sur-Orb (dans le secteur de Pisse-chèvre) a recoupé plusieurs zones de fracturation avec en zone noyée :

- première arrivée d'eau à -115 m/sol (débit estimé à 1m³/h) ;
- de -119 à -120 m/sol : cavité recoupée (débit estimé 2 à 3 m³/h) ;
- de -137 à -137,5 m/sol : cavité recoupée (débit estimé à 10 m³/h) ;
- de -147 à -150 m/sol : cavité recoupée (pertes totales).

Trois forages des Olivettes ont été réalisés à l'ouest de Roquebrun, dans le secteur du Frigoulet. Ces ouvrages ont rencontré des dolomies fracturées dans la zone noyée entre 65 et 75 m environ. Une fracture productive a été recoupée dans le forage F1 à environ 120 m de profondeur (débit 10-15 m³/h).

- *Recharge de l'aquifère*

La recharge est de type binaire alimenté directement par les infiltrations sur les affleurements carbonatés et en partie alimenté par les ruissellements des terrains non-karstifiabiles concentrés au nord de Roquebrun et de St Nazaire-de-Ladarez.

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les analyses d'Ades, l'eau de Couduro a une minéralisation moyenne de 520 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle est de type bicarbonaté calcique et est plutôt dure ($\text{TAC} \approx 22^\circ\text{F}$). Les concentrations en nitrates sont faibles ($< 3,5 \text{ mg/l}$ en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté.

L'eau du forage d'Escougoussou a une minéralisation moyenne de 520 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sa concentration en nitrate est faible (2,9 mg/l) mais la somme du tetrachloroéthylène et du trichloroéthylène correspond à la valeur limite (10 g/l).

La minéralisation de l'eau des forages de Montpeyroux est de 470 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sa concentration en nitrates est faible (3,8 mg/l) et aucun pesticide n'a été retrouvé.

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigue. Les parcelles agricoles de vignes sont présentes en fond de vallée aux abords de l'Orb et du Ruisseau de Landeyran. Ce secteur englobe le centre urbain de St-Nazaire-de-Ladarez et une partie du centre urbain de Roquebrun.

La zone est recoupée par le ruisseau de Landeyran, le ruisseau de Concours et le ruisseau de Laureneque.

Le site est recoupé par deux routes départementales (D19 et D136), quelques routes goudronnées et quelques piste carrossables.

2.2. Secteur central : Unité de Pardailhan et de Saint Pons

Le secteur central de la masse d'eau FRDG 409 s'étend d'ouest en est depuis le contact avec les formations primaires du minervois à l'est de Cassagnoles jusqu'à la bordure ouest de la vallée de l'Orb. La limite nord correspond à l'axe de la vallée de la Salesse, puis du Jaur formant le contact avec le socle de la zone axiale. La limite sud correspond au contact des formations primaires avec les formations tertiaires depuis Félines-Minervois à l'ouest jusqu'à Cessenon sur Orb à l'est, en passant par le contact de l'unité de Pardailhan avec les formations mésozoïques de l'arc de Saint-Chinian.

2.2.1. Unité de la nappe de Pardailhan nord : source du Fréjo

Dans la phase 1, l'unité de la nappe de Pardailhan nord avait été découpée en trois systèmes aquifères distincts : D-1 Fréjo, D-2 Fenouillère et D-3 Euzèdes. Parmi ces systèmes, celui de Fréjo a été retenu comme ressource stratégique compte tenu des volumes disponibles et de la proximité avec les secteurs ayant des besoins en eau. Les deux autres systèmes (Fenouillère et Euzèdes) n'ont pas été retenus car il s'agit de systèmes peu accessibles et il n'a pas été clairement identifié si ces ensembles étaient des systèmes avec plusieurs exutoires ou plusieurs petits systèmes indépendants.

- *Définition du bassin d'alimentation*

La source du Fréjo capte les formations aquifères des calcaires et dolomies du Cambrien inférieur/moyen. La karstification y est fortement développée avec de larges réseaux et des systèmes de pertes/résurgences. Les écoulements sont globalement dirigés du sud vers le nord en direction de la vallée du Jaur. Deux sous-systèmes, superposés et reliés par des écoulements de surfaces, drainent les reliefs au sud d'Olargues jusqu'au Mont Farrials avec (1) en contre-haut, le système amont de

Rautély et (2) le système aval du synforme de la source de Fréjo. Ces deux systèmes sont de type binaire avec des contributions par ruissellement sur les terrains imperméables et des pertes notamment au niveau des contacts grès/calcaires ou schistes/calcaires.

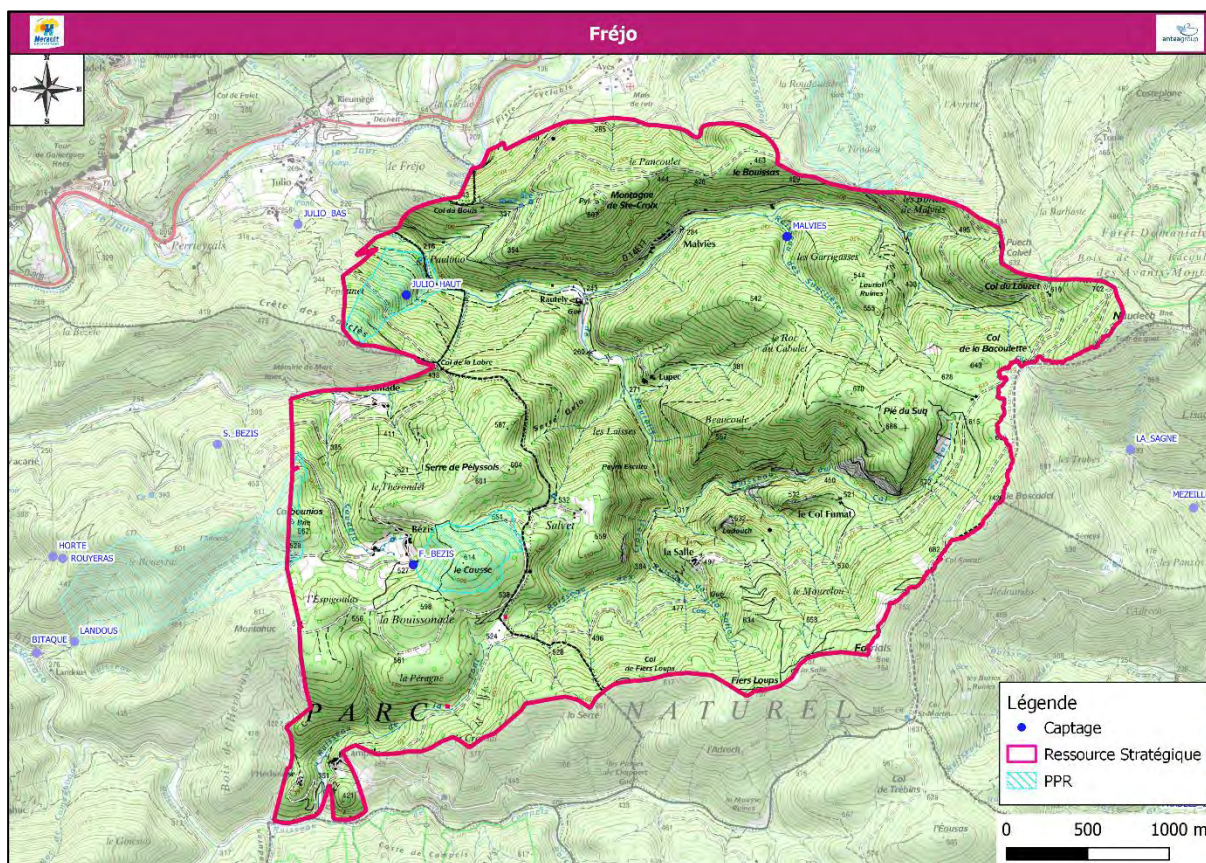


Figure 18 : Contours de la Ressource Stratégique du Fréjo sur fond IGN

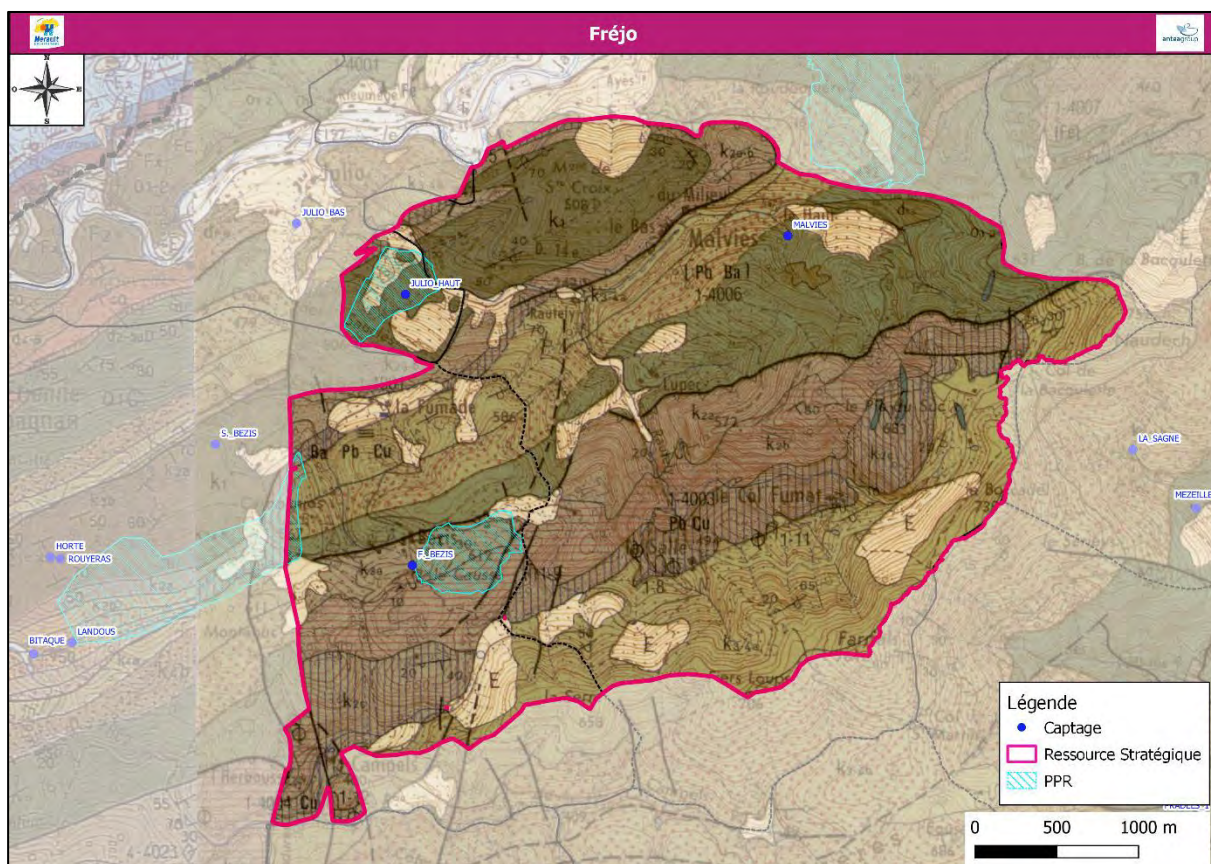


Figure 19 : Contours de la Ressource Stratégique du Fréjo sur fond de carte géologique

- *Bilan sur les prélèvements actuels*

Les prélèvements connus pour l'AEP sur ce secteur sont les suivants :

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume prélevé (m ³)	
		2017	2018
St-Etienne-d'Albagnan	Forage de Bezis	3890	2240
Olargues	Captage de Malviès/ Source de Lauriol	1190	1190
St-Vincent-d'Olargues	Captage Julio	2 588	2 925

Tableau 9 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique du Fréjo

Cette zone regroupe les sources du Fréjo et de Julio. Toutefois, la source Julio est contenue dans les formations schisto-gréseuses cambriennes et ses capacités sont limitées (de l'ordre de 15,8 m³/j). Il apparaît que le système de Fréjo n'a pas de lien clairement établi avec la source Julio.

- *Identification des relations avec les eaux superficielles*

La source du Fréjo alimente le Jaur. Cette ressource est en étroite relation avec le ruisseau du Rautely avec des systèmes de pertes et de résurgences.

- *Identification des zones noyées*

La source du Fréjo a été pénétrée par des spéléologues sur 20 m environ. Les forages de reconnaissances réalisés dans le secteur de Fréjo n'ont pas recoupé la zone noyée.

Le forage de Bezis, au sud-ouest de la zone, sollicite les dolomies cambriennes. Il recoupe trois zones de fractures en zone noyée :

- Entre 39 et 48 m ;
- Entre 160 et 180 ;
- Entre 230 et 247 m.
- *Recharge de l'aquifère*

La recharge est de type binaire alimenté directement par les infiltrations sur les affleurements carbonatés et en partie alimenté par les ruissellements des terrains non-karstifiables.

- *Qualité de l'eau souterraine*

Aucune donnée de qualité n'est disponible dans les documents consultés pour ce secteur.

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues dans un secteur au relief marqué.

La zone est recoupée par le ruisseau de Rautely qui alimente le Jaur et de ses affluents temporaires (ruisseau des Crosès, ruisseau de la Salle, ruisseau du Col Fumat et ruisseau des Sauclières). Les cours d'eau de Caudéjo et de la Font drainent les écoulements superficiels vers l'ouest.

Plusieurs petits hameaux sont présents sur la zone (Bézi, Fumade, Lupec, Rautely et Malviès). Le type d'assainissement de ces hameaux n'est pas connu. Des routes goudronnées relient ces hameaux.

2.2.2. Unité de St Pons

Dans cette unité, deux systèmes pseudo parallèles avec les écoulements souterrains qui se font principalement en direction N-40 ont été pré-identifiés : E-1 Jaur/Caussade et E-2 Cavenac. Le système de Cavenac a un réseau karstique bien développé. Il a été reconnu par des spéléologue et plongé jusqu'à 60 m. Toutefois, ce système n'a pas été retenu car il couvre une zone reculée, peu accessible avec des besoins limités. Le système du Jaur/Caussade a été retenu comme ressource stratégique et a été renommé système de « St Pons ».

- *Définition du bassin d'alimentation*

Les formations aquifères sont essentiellement représentées par les carbonates dévonien qui résurgent principalement à la Source du Jaur. Ces formations s'étendent dans le bassin versant de la Salesse et du Jaur, mais également dans le bassin versant du Thoré (Bassin versant Atlantique) avec un phénomène de capture de bassin versant (pertes dans le cours d'eau du Thoré qui ressortent dans le bassin versant de la Salesse). L'aquifère est principalement libre avec des écoulements souterrains suivant la direction des écoulements de surface dans un axe principal OSO-ENE. La karstification se développe densément sous formes de réseaux qui affectent des bandes à forts pendages de calcaires et de calschistes séparées les unes des autres par des imperméables. La Salesse recoupe à plusieurs reprises ces bandes karstifiées, ce qui provoque plusieurs connexions souterraines de type pertes-résurgences. Les écoulements sur les formations métamorphiques au nord de contribuent à l'alimentation du système par ruissellement.

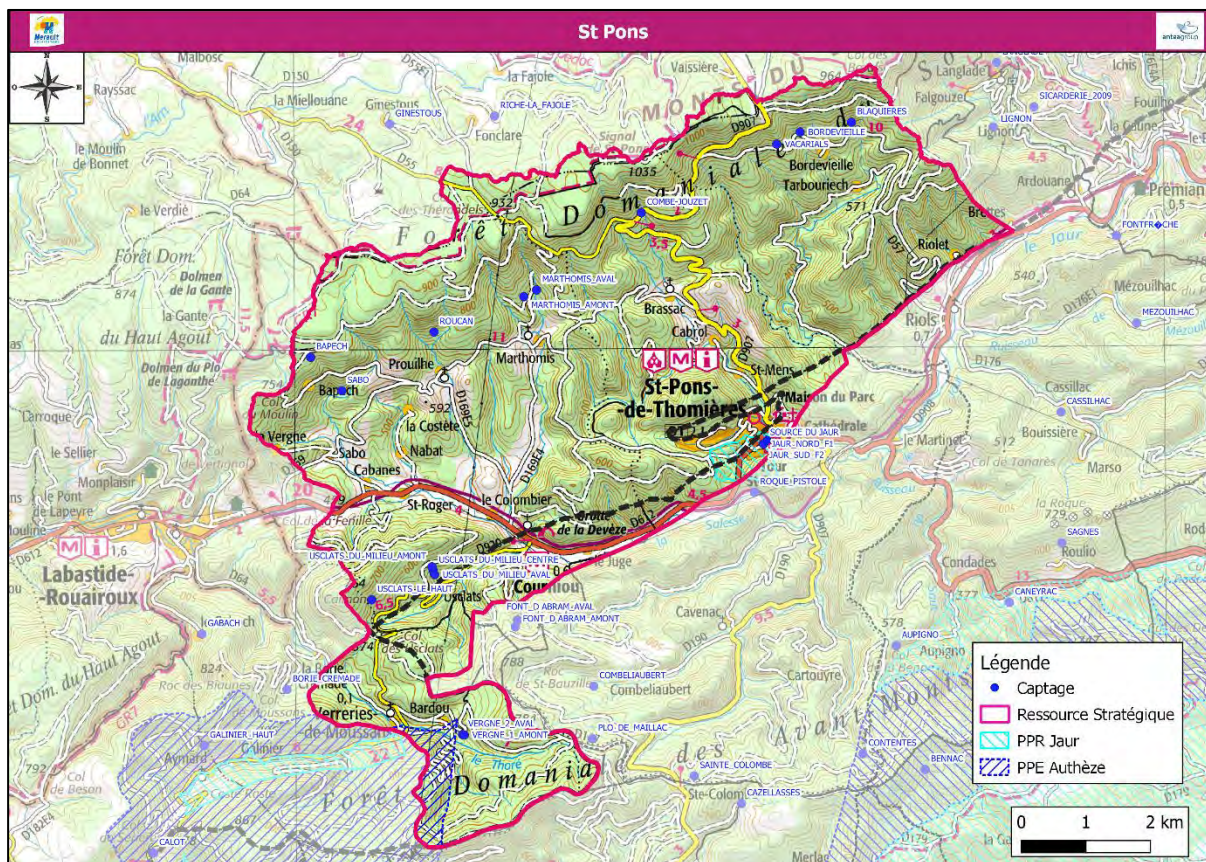


Figure 20 : Contours de la Ressource Stratégique de St Pons sur fond IGN

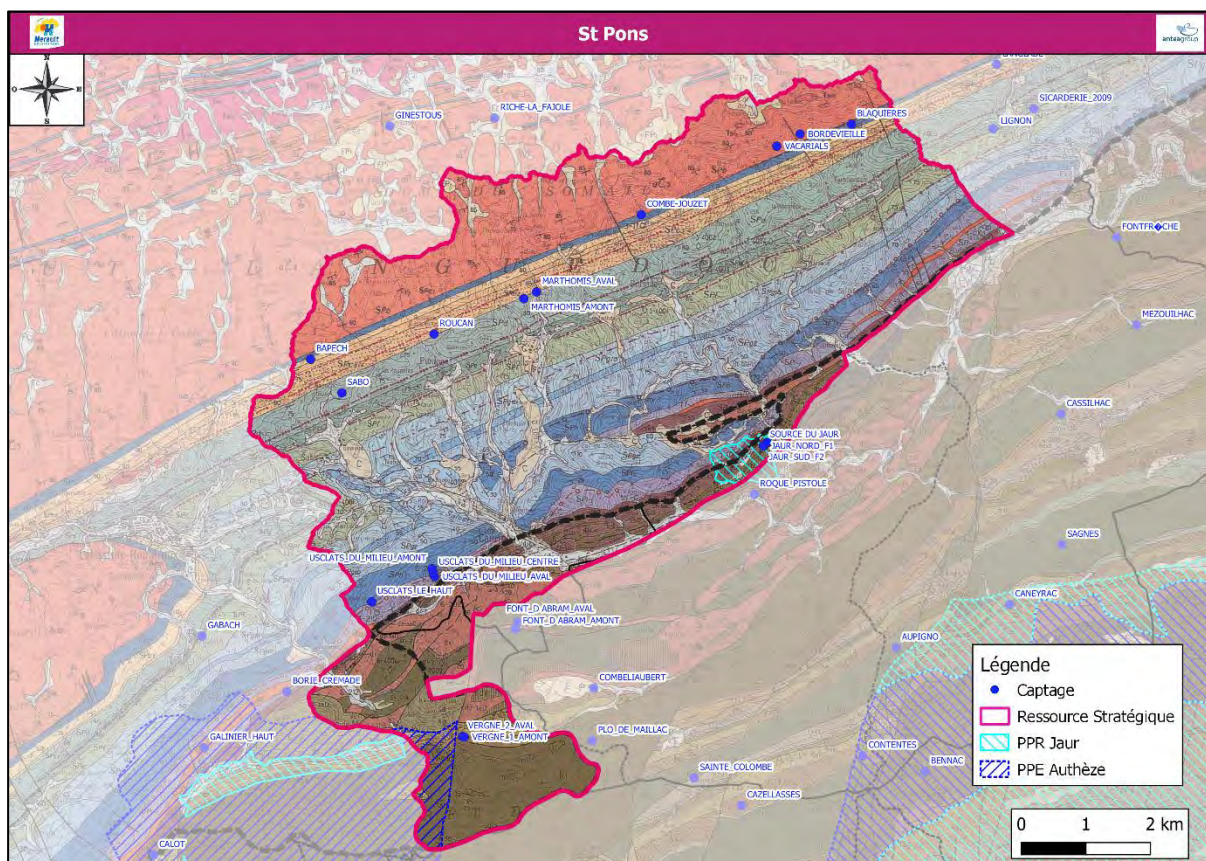


Figure 21 : Contours de la Ressource Stratégique de St Pons sur fond de carte géologique

- *Bilan sur les prélèvements actuels*

Les prélèvements connus pour l'AEP sur ce secteur sont les suivants :

Commune	Nom de l'ouvrage	Population desservie	Volume prélevé (m ³)	
			2017	2018
St-Pons-de-Thomières	Captages du Jaur	St-Pons-de-Thomières	208 655	234 318

Tableau 10 : Volumes prélevés à la source du Jaur pour l'AEP

Plusieurs autres ouvrages secondaires sont exploités pour l'AEP mais ne sollicitent pas la même ressource en eau :

- des sources dans la partie nord qui draine une partie des Monts du Somail et qui suintent à l'interface entre des gneiss et des grès : Marthomis, Roucan, Sabo et Bapech ;
- les captages d'Usclat (Corniou) qui sollicitent des ressources à l'interface grès à claste et schistes ;
- les captages de Vergne qui captent les séries schisteo-gréseuses.

- *Identification des relations avec les eaux superficielles*

Dans le Saint-Ponais, plusieurs sources importantes alimentent le Jaur ou la zone proche de confluence de la Salesse, dont la source du Jaur. Cette source débite plusieurs centaines de litres par seconde en moyenne. Elle se développe dans les calcaires marmoréens du Dévonien. Les débits de crue peuvent dépasser 1 m³/s avec des débits d'étiage inférieur à 80 l/s.

La Salesse recoupe à plusieurs reprises des bandes karstifiées, ce qui provoque plusieurs connexions souterraines de type pertes-résurgences. Ces relations entre les eaux superficielles et les eaux souterraines dans ce secteur sont en cours d'identification et de caractérisation avec plusieurs traçages qui ont été réalisés ces dernières années.

Sur la commune de Verreries-de-Moussans, des pertes dans le cours d'eau du Thoré sont en relations hydrauliques avec le ruisseau d'Usclat (bassin versant de la Salesse).

Dans la partie nord, de nombreuses sources sont présentes sur les versants sud des Monts de Somail, dont le bassin d'alimentation est susceptible de s'étendre sur le massif au nord dans le bassin versant de l'Arn. Les cours d'eau issus de ces sources sont susceptibles d'alimenter les réservoirs karstiques en aval par le relais de pertes.

- *Identification des zones noyées*

Le forage F1 des Caussades, situé en contre-bas de l'ancienne carrière des Caussades, a recoupé de nombreux vides avec des venues d'eau à partir de 45 m de profondeur (eau chargée en graviers et argiles). Le débit de foration était proche de 70 m³/h à 67 m de profondeur.

Le forage des Caussades F2, à proximité de F1 a été foré jusqu'à 120 m de profondeur. Il recoupe de nombreux vides dans la zone noyée se développant a priori dans les calcaires rubanés du Dévonien inférieur.

Le système de la grotte du Lauzinas a fait l'objet de plusieurs inspections subaquatiques ainsi que d'un levé topographique. Il est composé de plusieurs lacs souterrains (lac de la grande Salle, Las des champignons 1 et 2, lac de Banel 1 et 2, ...).

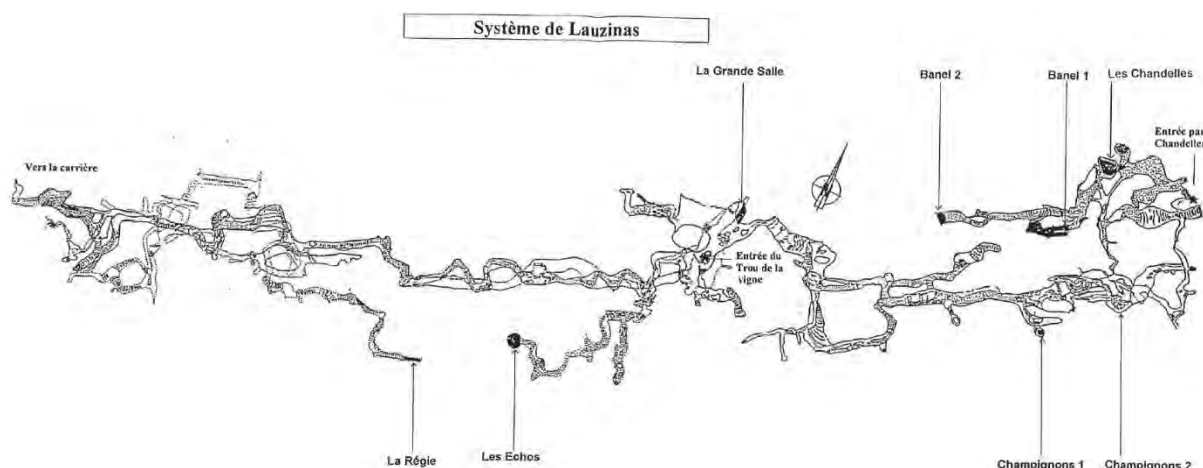


Figure 22 : Topographie de la grotte du Lauzinas

- *Recharge de l'aquifère*

La recharge est de type binaire avec des zones contributives qui s'étendent sur les pentes du socle au nord de Saint-Pons voire sur le plateau des Monts de Somail et dans le Bassin versant du Thoré.

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les analyses, l'eau de la source du Jaur a une minéralisation moyenne de 390 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle est de type bicarbonaté calcique et est relativement douce ($\text{TAC} \approx 15^\circ\text{F}$). Les concentrations en nitrates sont faibles ($< 5 \text{ mg/l}$ en moyenne) et les concentrations en pesticides sont également faibles. Des traces de Xylène et Benzo(a)pyrène ont été ponctuellement retrouvées (en 2010, 2011 et 2013).

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles (céréales et autre) sont concentrées en fond de vallée. Les centres urbains de Saint-Pons-de-Thomières, Courniou et Verreries-de-Moussans sont présents sur la zone ainsi que de nombreux hameaux.

La zone est recoupée par les cours d'eau le Thoré et la Salesse ainsi que plusieurs ruisseaux permanent.

Le secteur est recoupé par la D612, axe routier important, la D920 et la D907 ainsi que par des axes routiers secondaires.

2.2.3. Unité de Pardailhan orientale

Dans la phase 1, l'unité de la nappe de Pardailhan orientale avait été découpée en trois systèmes aquifères distincts : F-1 Malibert, F-2 Poussarou/Illouvre et F-3 Mont Cayrous. Parmi ces systèmes, les deux premiers ont été retenus comme ressource stratégie compte tenu des volumes disponibles, de la proximité avec des collectivités et des besoins en eau. Le système du Mont Cayrous n'a pas été retenu car il s'agit d'un système peu accessible et les limites avec le système de Malibert n'ont pas été clairement identifiées.

2.2.3.1. Malibert

Le principal exutoire de ce système est la source de Malibert qui est captée pour l'alimentation en eau potable des communes du SIAE de l'Orb et du Vernazobres ainsi que la commune de Babeau-Bouldoux.

- *Définition du bassin d'alimentation*

Le réservoir est constitué par les calcaires et dolomies du Cambrien inférieur/moyen qui présentent une structure globalement synforme avec des séries renversées et déversées vers le sud appartenant

à la nappe de Pardailhan. Le réservoir carbonaté est limité au nord et au sud par les séries schisto-pélito-gréseuses cambro-ordoviciennes imperméables. Le cœur de la structure synforme est occupé par les formations schisto-gréseuses de Marcory.

La limite est se base sur les conclusions d'une étude hydrodynamique et hydrochimique du secteur (JL Guyot, 1986). Actuellement, aucune donnée ne permet de définir précisément la limite hydrogéologiques ouest du bassin d'alimentation. Cette a été tracée au niveau du ruisseau des Conquets (limite arbitraire).

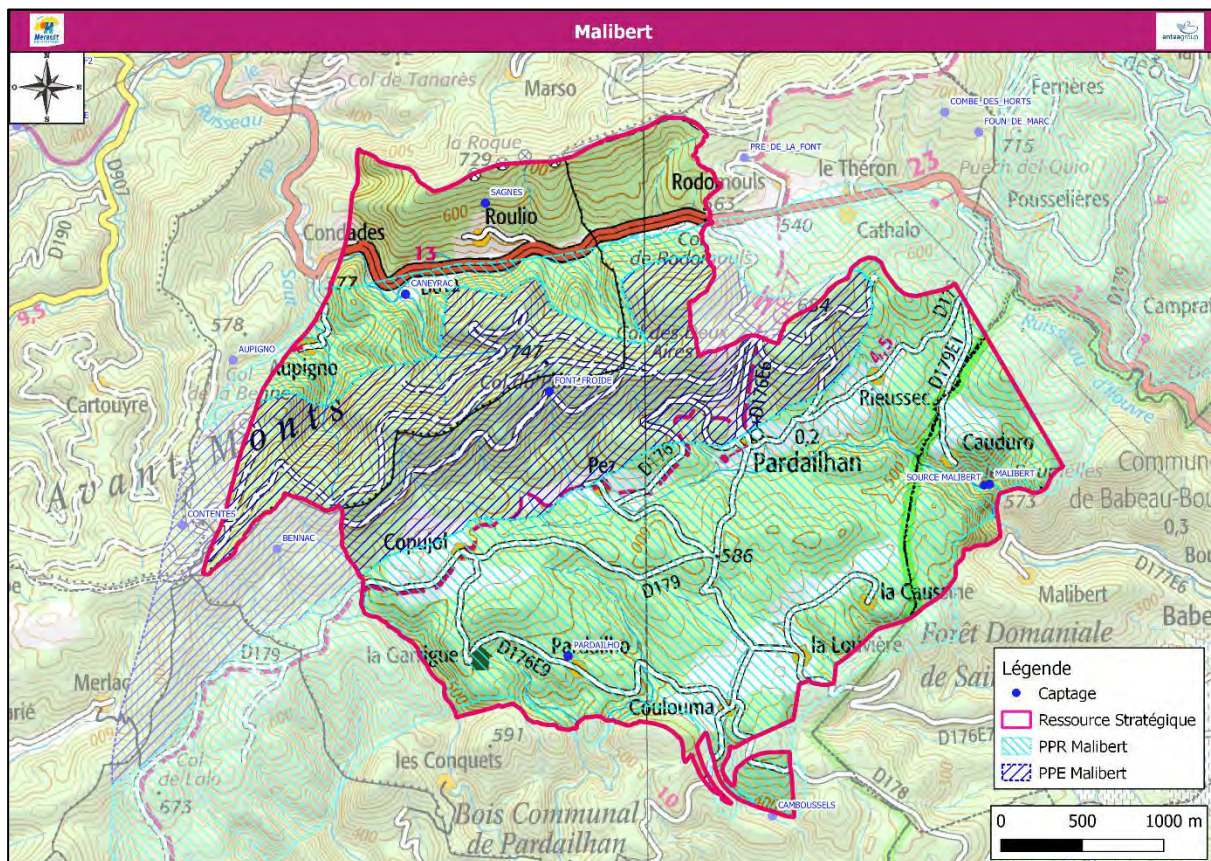


Figure 23 : Contours de la Ressource Stratégique de Malibert sur fond IGN

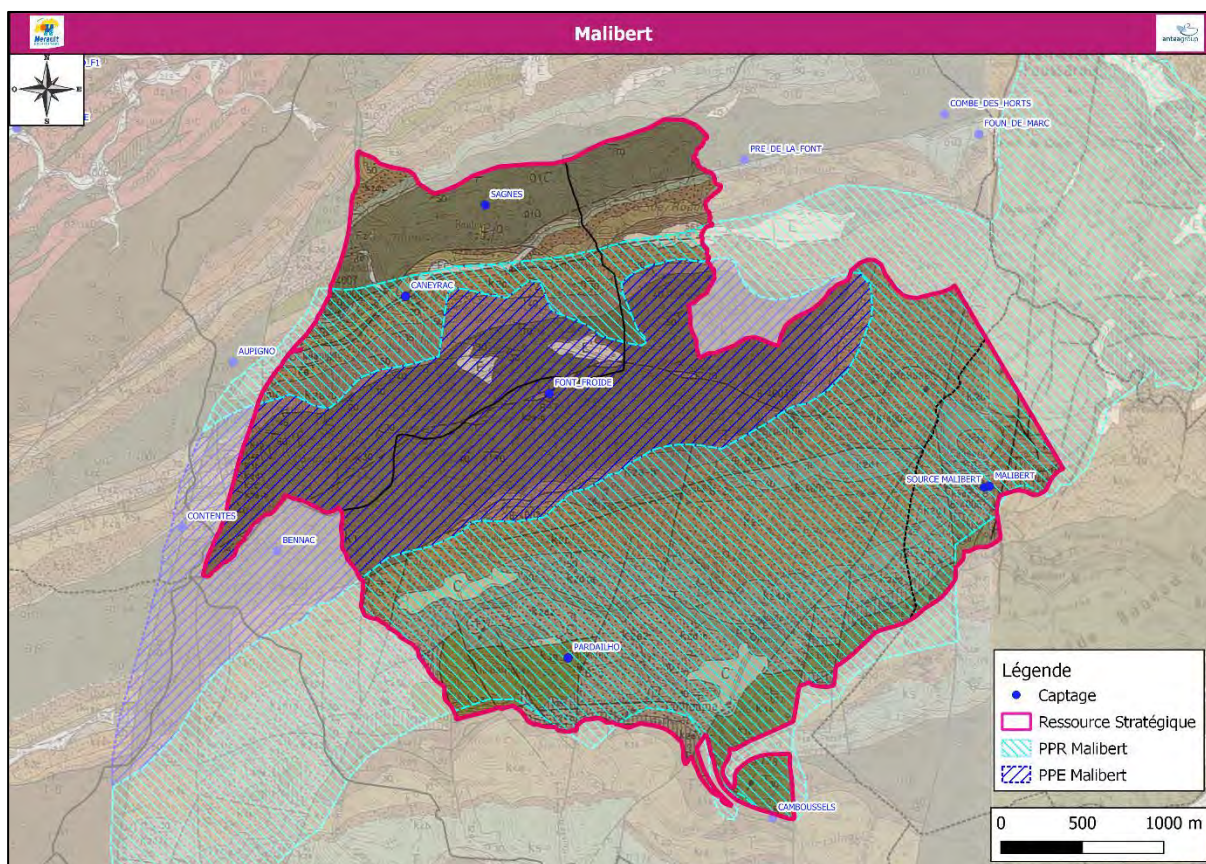


Figure 24 : Contours de la Ressource Stratégique de Malibert sur fond de carte géologique

- *Bilan sur les prélèvements actuels*

Les prélèvements connus pour l'AEP sur ce secteur sont les suivants :

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume prélevé (m³)	
		2017	2018
Babeau-Bouldoux	Source Malibert	432 909	483 276
Pardailhan	Forage Pardailho	5 411	5 219
	Source Font Froide	20 426	14 836
Riols	Source Caneyras	-	-
	Source des Sagnes	1 446	860

Tableau 11 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique de Malibert

- *Identification des relations avec les eaux superficielles*

Le ruisseau de Pont Guiraud draine la partie centrale et est des écoulements superficiels. La source de Malibert est implantée en bordure de ce cours d'eau.

Dans ce secteur, le gouffre de Pez fait partie des cavités les plus intéressantes et les mieux connues. Le GSBM a réalisé un levé topographique du Gouffre en 1981. Cet aven fonctionne en perte temporaire du ruisseau de Salabert (dans les calcaires du cambrien inférieur, au contact grès de Marcory-calcaires). Un traçage, réalisé en 1982 a démontré la relation de cet aven avec la source de Malibert.

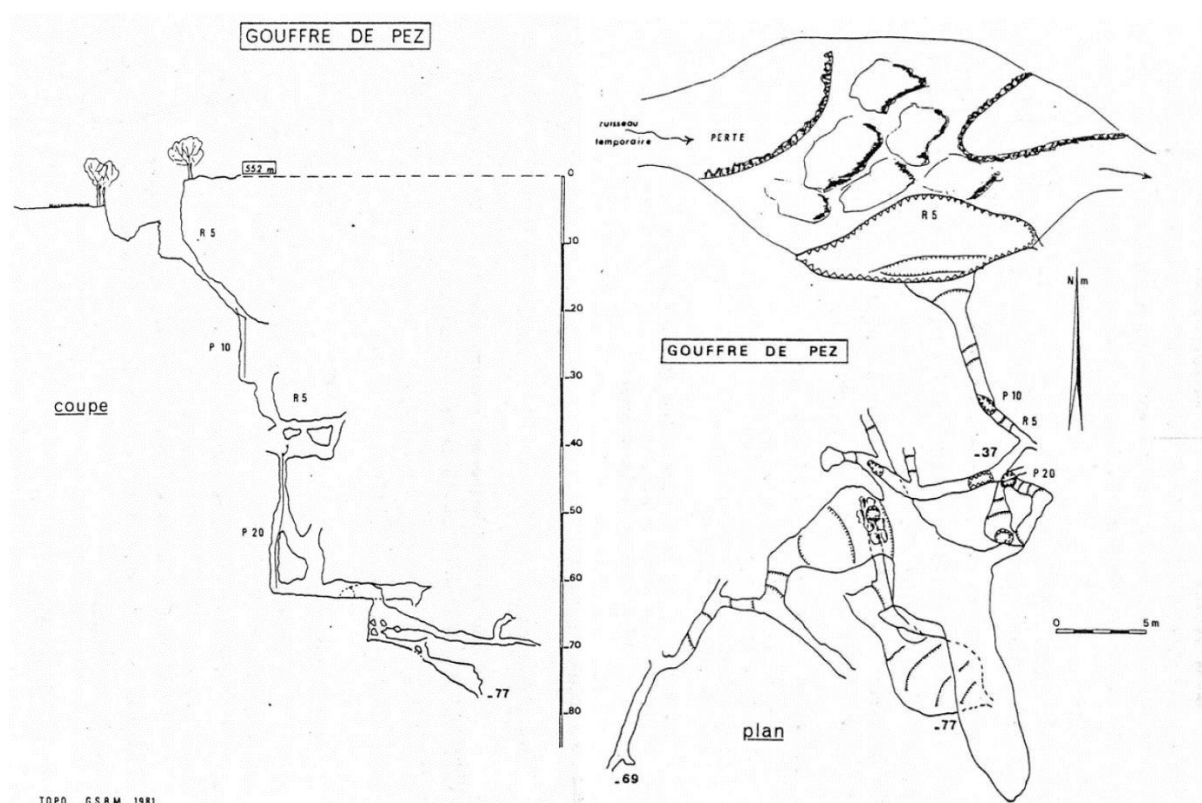


Figure 25 : Topographie de l'aven de Pez

- *Identification des zones noyées*

Dans la bordure sud de ce réservoir, la principale source identifiée est celle de Malibert. Plus à l'ouest, la source de Cambousels constitue un autre exutoire de ce réservoir.

Un forage a été réalisé en 1978 à environ 150 m au sud du centre urbain de Pardailhan. Cet ouvrage de 141 m de profondeur a recoupé la zone noyée à environ 130 m.

- *Recharge de l'aquifère*

La recharge est de type binaire alimentée directement par les infiltrations sur les affleurements carbonatés et en partie alimentée par les ruissellements des terrains non-karstifiables sur toute la bande nord.

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les analyses, l'eau de Malibert a une minéralisation moyenne de 410 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle est de type bicarbonaté calcique et est plutôt dure ($\text{TAC} \approx 18^\circ\text{F}$). Les concentrations en nitrates sont relativement faibles ($< 5 \text{ mg/l}$ en moyenne) et les concentrations en pesticides sont également faibles. Des traces de Xylène et Benzo(a)pyrène ont été ponctuellement retrouvées (en 2010 et 2011).

La minéralisation de l'eau de Caneyras est de 290 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sa concentration en nitrate est faible (1 mg/l) et aucun pesticide n'a été retrouvé.

La minéralisation de l'eau des Sagnes est de 208 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sa concentration en nitrate est faible (3 mg/l) et aucun pesticide n'a été retrouvé.

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigue avec des parcelles agricoles (essentiellement des prairies) dans les zones de replats à proximités des zones habitées. Plusieurs hameaux sont présents sur la zone (Rieussec, La louvière, la Caussine, Pardailho, Pez,

Couloma, La Guarrigue et Copujol) ainsi que le centre urbain Pardailhan. Une axe majeur routier (D612) traverse la zone au nord. Les routes goudronnées secondaires relient les différentes localités. Cette zone compte également plusieurs habitations isolées.

Le secteur est recoupé par le ruisseau de Pont Guiraud qui passe à proximité de la source de Malibert. Elle est aussi traversée par le ruisseau de la Margue au nord ainsi que de nombreux cours d'eau temporaires.

2.2.3.2. Illouvre/Poussarou

La source de l'Illouvre, située en rive droite du ruisseau de l'Illouvre au niveau du pont de Poussarou constitue le principal exutoire de ce système. Le seul captage pour l'AEP qui sollicite les formations dolomitiques est la source de Camprafaud en bordure sud-est.

• Définition du bassin d'alimentation

Le réservoir est constitué par les calcaires et dolomies du Cambrien inférieur/moyen qui présentent une structure globalement synforme avec des séries renversées et déversées vers le sud. Il est limité au nord, à l'est et au sud par les séries schisto-pélito-gréseuses cambro-ordoviciennes imperméables. La limite ouest se base sur les conclusions d'une étude hydrodynamique et hydrochimique du secteur (JL Guyot, 1986).

L'aquifère est libre avec des écoulements du nord vers le sud. Les systèmes de drainage sont évolués avec des réponses rapides aux événements pluvieux en partie alimentés par des ruissellements et pertes dans des structures de poljés en position de contact entre les formations imperméables et les formations carbonatés.

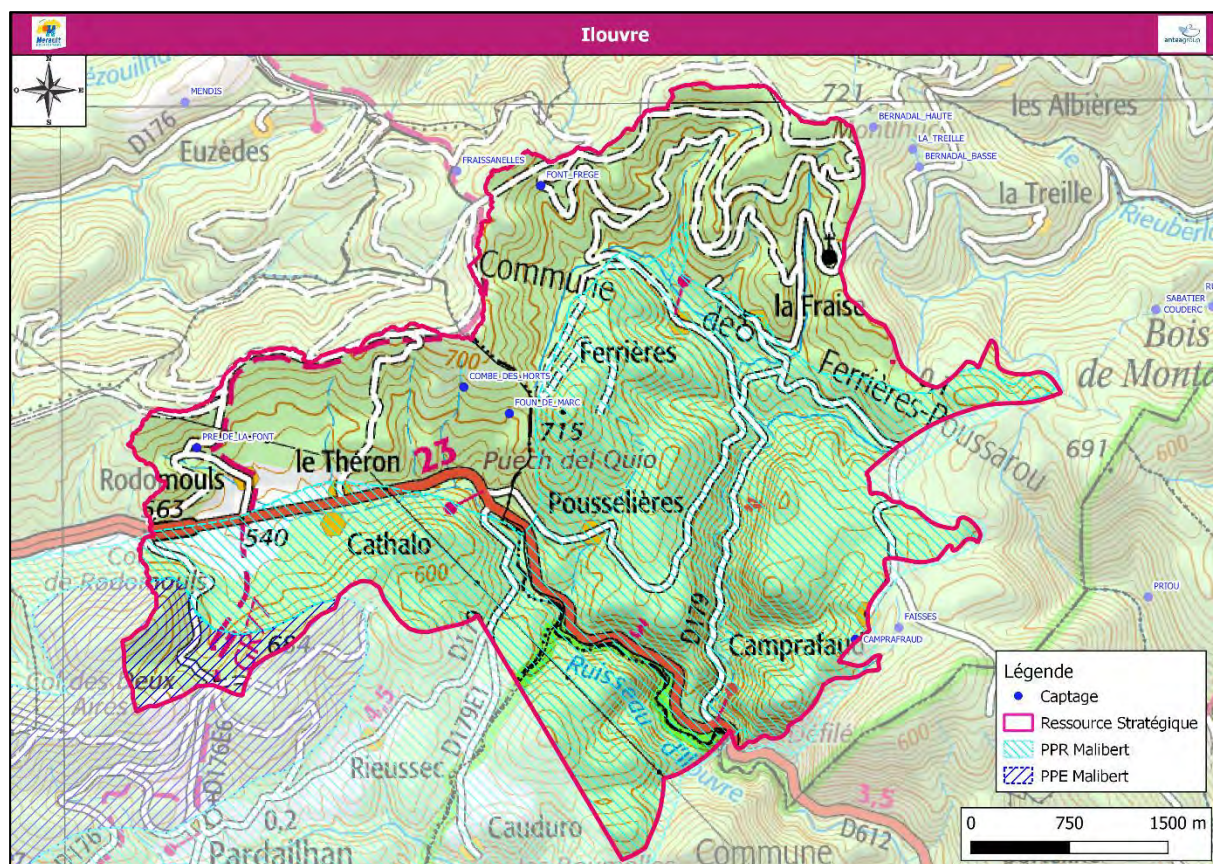


Figure 26 : Contours de la Ressource Stratégique d'Illouvre/Poussarou sur fond IGN

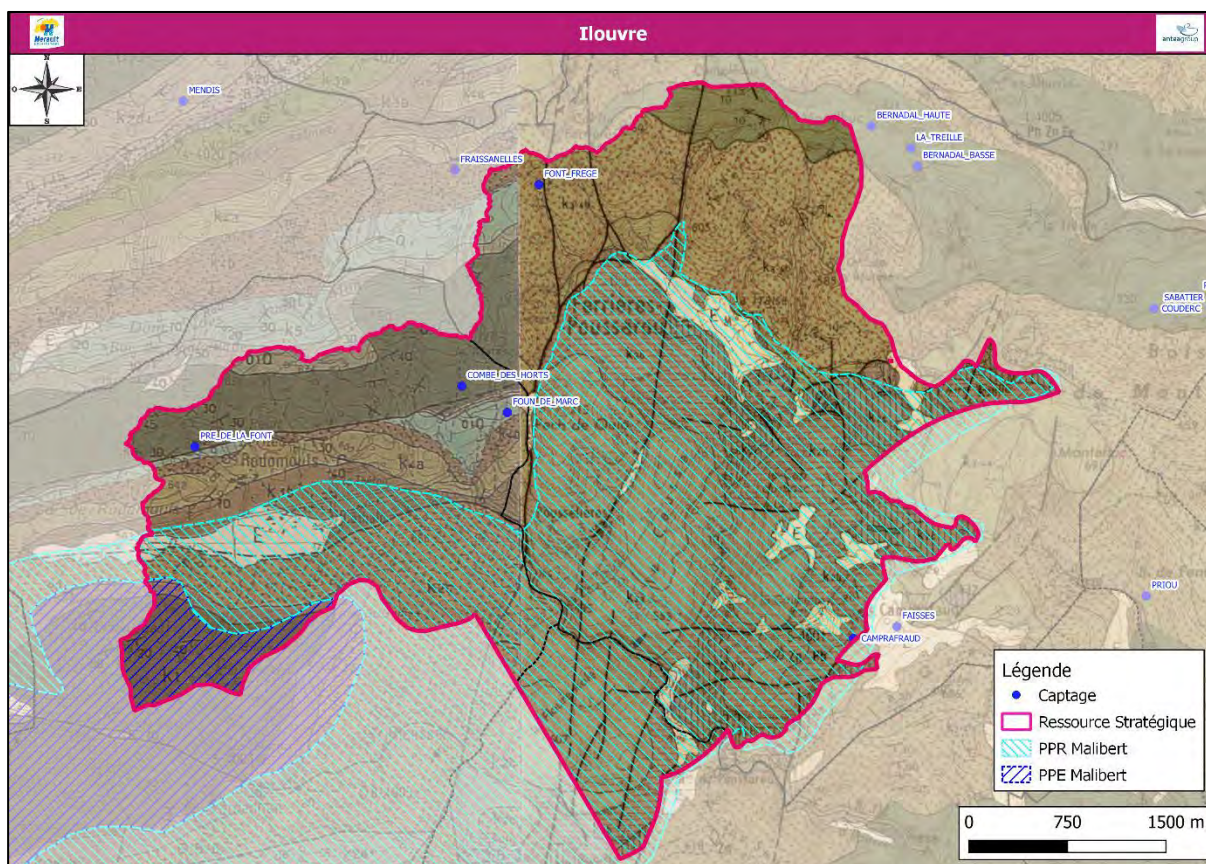


Figure 27 : Contours de la Ressource Stratégique d'Illouvre/Poussarou sur fond de carte géologique

- Bilan sur les prélèvements actuels

Les prélèvements connus pour l'AEP sur ce secteur sont les suivants :

Commune	Nom de l'ouvrage	Population desservie	Volume prélevé (m³)	
			2017	2018
Ferrières-Poussarou	Source de Font Frege	Ferrières-Poussarou	2 842	3 338
	Source de Camprafaud	Ferrières-Poussarou	955	882
Pardailhan	Source Pré de la Font	Pardailhan	3 419	3 860

Tableau 12 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique Illouvre/Poussarou

Seule la source de Camprafaud capte les forations dolomitiques.

- Identification des relations avec les eaux superficielles

La Banque Hydro enregistre des données de débits de la source de l'Illouvre, à l'aval de la source sur le cours d'eau de l'Illouvre, au niveau du Moulin de Poussarou. Les données de cette station sont validées uniquement pour l'année 2018. Le débit moyen annuel était de 0,516 m³/s et le débit maximum instantané était de 12,9 m³/s le 15 octobre.

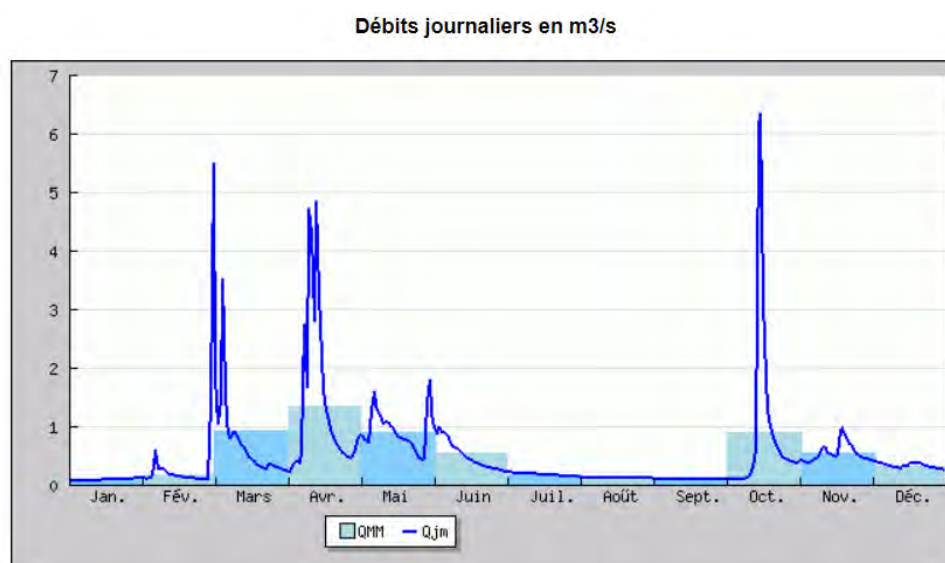


Figure 28 : Débits journaliers en 2018 du ruisseau de l'Illoivre en aval de la source de l'Illoivre (données Banque Hydro)

Par ailleurs, les pertes de l'Illoivre et de la Fraise ont fait l'objet de traçages qui ont démontrés une connexion avec la source de l'Illoivre.

Plusieurs petites sources secondaires sont présentes sur les formations schisteuses.

- *Identification des zones noyées*

Des prospections géophysiques ont été réalisées en 1994 dans le secteur de Camprafaud pour implanter des forages de reconnaissance. Ces forages de 85 et 51 m de profondeur ont traversés quasi-exclusivement des formations schisteuses et ce sont révélés improductifs.

- *Recharge de l'aquifère*

L'aquifère karstique de l'Illoivre correspond à un système binaire alimenté directement par les infiltrations sur les affleurements carbonatés et en partie alimenté par les ruissellements des terrains non-karstifiabiles.

- *Qualité de l'eau souterraine*

Aucune donnée de qualité de l'eau n'est disponible sur ce secteur.

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles sont concentrées à l'est aux abords de Camprafaud et de la Fraise avec des parcelles de céréales et des vignes et à l'ouest, dans le secteur de Rodomouls avec des prairies.

Les ruisseaux de l'Illoivre et de Ferrières ainsi que leurs affluents temporaires drainent l'ensemble des écoulements superficiels de la zone. Au niveau de Rodomouls, une retenue collinaire est alimentée par plusieurs sources.

Le secteur est recoupé par la D612, grand axe routier fréquenté. La source de l'Illoivre est située en bordure de cette route, sa protection est alors très difficile. Les routes goudronnées secondaires relient les différents hameaux du secteur (Rodomouls, le Théron, Cathalo, La fraise, Camprafaud, Ferrière) et les quelques habitations isolées.

2.2.4. Unité de Pardailhan Sud : Pairois

Un seul système aquifère a été identifié sur cette unité en phase 1, il s'agit du système de la source de Pairois. Ce système a été retenu comme ressource stratégique.

- *Définition du bassin d'alimentation*

Le réservoir est constitué par les calcaires et dolomies du Cambrien inférieur/moyen renversés et déversés vers le sud appartenant à la nappe de Pardailhan. Le réservoir carbonaté est limité au sud par séries schisto-pélito-gréseuses cambro-ordoviciennes imperméables ainsi que par le recouvrement carbonaté Paléocène. La limite est, dont le rôle hydrogéologique reste incertain, est marquée par le grand décrochement senestre ENE-OSO de Merlac. La limite ouest de ce système a été définie de manière arbitraire et suit les crêtes topographiques.

Dans la partie nord, les ruisseaux de Boisset et de Rieussec qui mettent en relation les formations carbonatées de la bande orientées (nord-est/sud-ouest) sur laquelle sont implantés les centres urbains de Boisset et de Rieussec, avec le système de Pairois. La limite nord est alors constituée de la limite topographique (ligne de crête) des séries schisteuses combinées à la limite géologique des formations carbonatées de la bande au nord de Boisset et Rieussec.

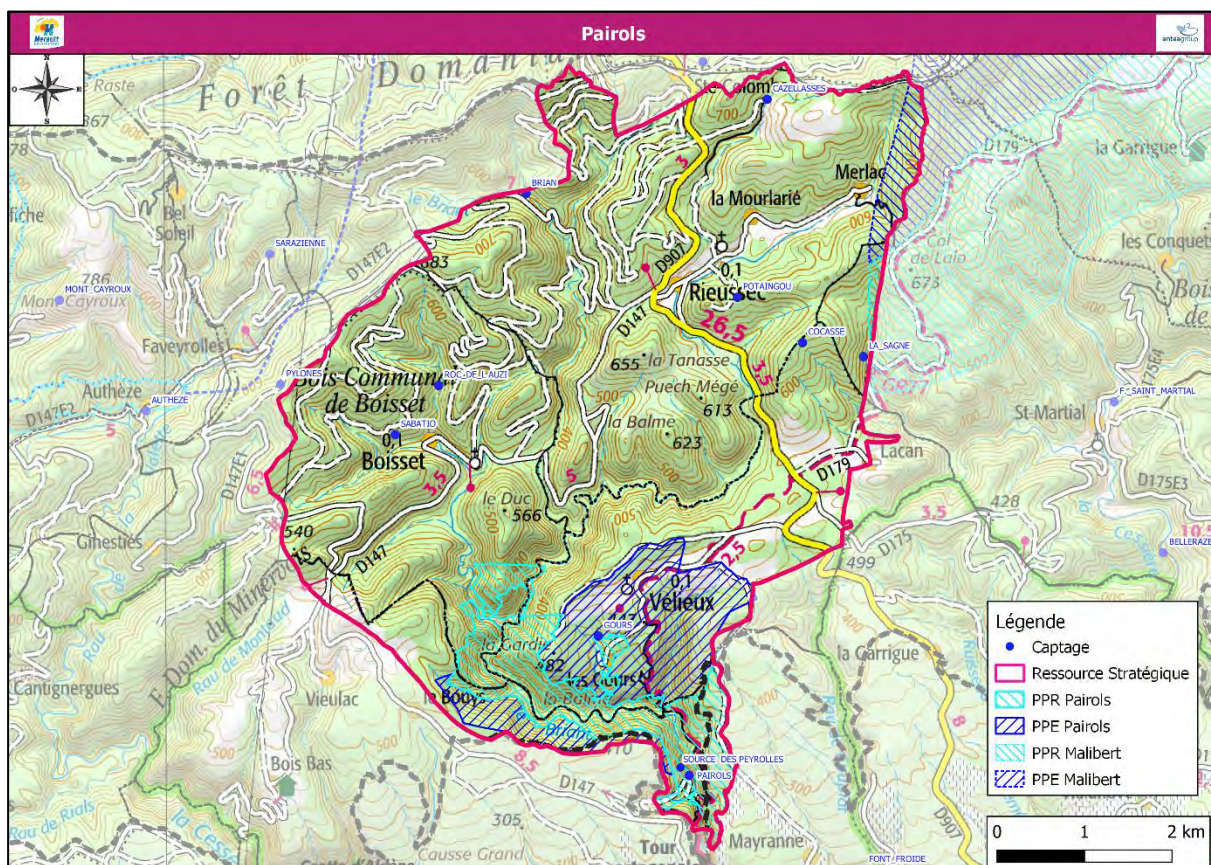


Figure 29 : Contours de la Ressource Stratégique de Pairois sur fond IGN

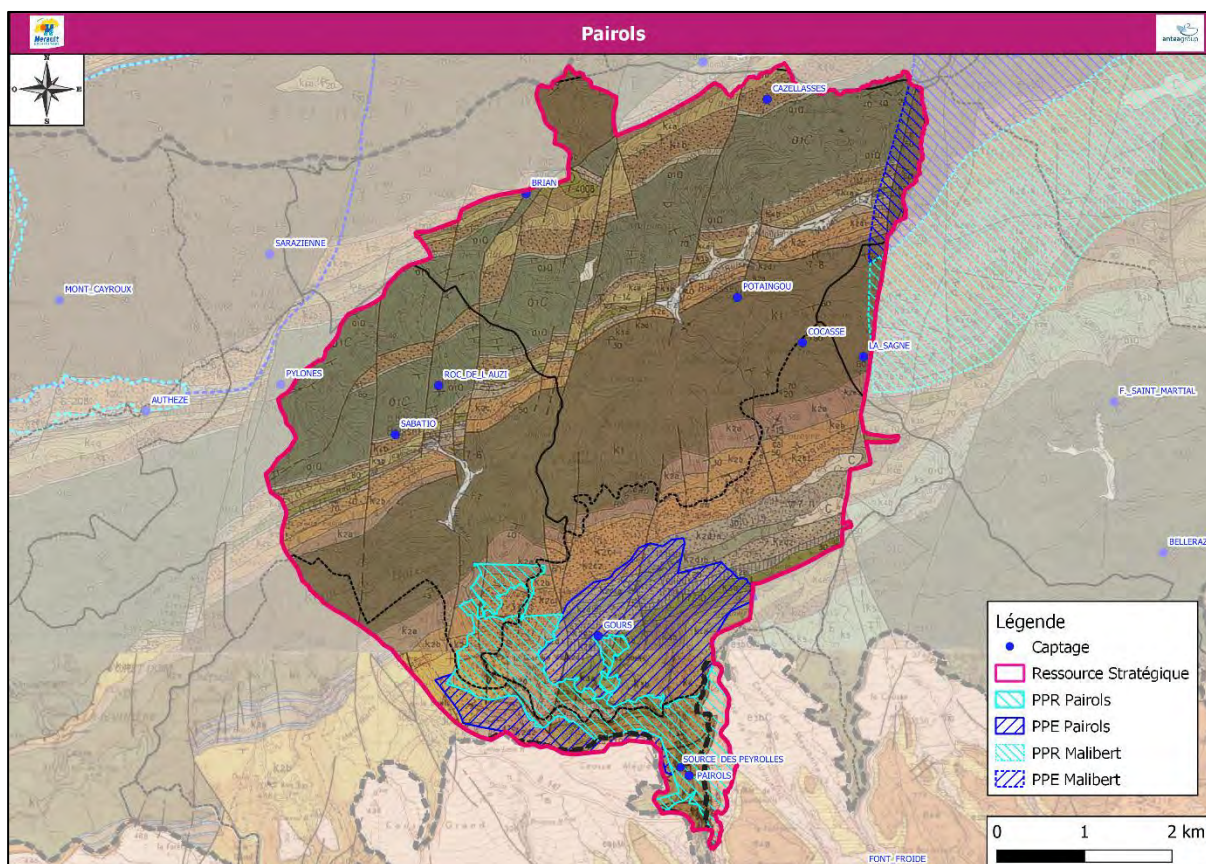


Figure 30 : Contours de la Ressource Stratégique de Pairsols sur fond de carte géologique

- Bilan sur les prélèvements actuels

Les prélèvements connus pour l'AEP sur ce secteur sont les suivants :

Commune	Nom de l'ouvrage	Population desservie	Volume prélevé (m ³)	
			2017	2018
Minerve	Source de Pairsols	SIAEP du Minervois (78% des besoins moyenne)	593 970	640 460
Vélieux	Forage des Gours	Vélieux	8 255	5 924
	Captage Cocasse	Vélieux (secours)	-	-
St-Jean-de-Minervois	Source de la Sagne	Hameau Lacan (Vélieux)	923	920
Boisset	Source Roc de l'Auzi	Boisset	-	-
	Source Sabatio	Boisset	-	-
Rieussec	Source de Brian 1	Rieussec	976	0
	Source de Brian 2	Rieussec	108	282
	Source de Cazellasse	Rieussec	83 195	6 088

Tableau 13 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique de Pairsols

- Identification des relations avec les eaux superficielles

La source de Pairsols constitue le principal exutoire de ce réservoir.

Les pertes au contact imperméable/aquifère sur les cours d'eau (Brian et affluents) sont en relations avec le système carbonaté de Pairsols. Cette zone de contribution s'étend largement vers le nord sur le bassin versant amont du Brian.

Le cours d'eau de Brian draine les écoulements superficiels de cette zone et crée un relief escarpé à proximité de la source de Pairsols.

- *Identification des zones noyées*

Plusieurs cavités sont présentes dans cette zone mais les données consultées ne permettent pas de caractériser la zone noyée.

Des sources sont présentes sur chaque sous-système carbonaté et sur les formations schisteuses.

- *Recharge de l'aquifère*

Le système de la source des Pairsols constitue l'exutoire du massif alimenté, au nord, de manière binaire par les infiltrations directes sur le massif carbonaté et par les ruissellements et pertes sur les cours d'eau (Briant et affluents). L'aquifère est libre avec des prolongements captifs vers le sud sous les recouvrements imperméables et sous les formations tertiaires.

- *Qualité de l'eau souterraine*

L'eau prélevée dans la source de Pairsols a une minéralisation moyenne de 310 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle est de type bicarbonaté calcique et est plutôt douce ($\text{TAC} \approx 13^\circ\text{F}$). Les concentrations en nitrates sont faibles ($< 1,5 \text{ mg/l}$ en moyenne) et les concentrations en pesticides sont également faibles. Des traces de Xylène et Benzo(a)pyrène ont été ponctuellement retrouvées (en 2010 et 2011).

Les eaux provenant des autres ouvrages ont une concentration en nitrates fiable et aucun pesticide n'a été détecté :

Nom de l'ouvrage	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Nitrate (mg/l)	Pesticide
Forage des Gours	419	1.4	Aucun
Source de la Sagne	208	3	Aucun
Source Roc de l'Auzi	318	5.4	Aucun
Source de Brian	180	1.9	Aucun

Figure 31 : Caractéristiques des eaux des captages sur l'unité de Pardailhan sud

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigue. Le centre urbain de Vélioux est positionné à l'amont de la source. Des parcelles sont exploitées pour le fourrage à l'est de la commune. La partie sud et ouest de la zone est très escarpée.

La zone est délimitée au sud par la rivière le Brian qui draine la majorité des écoulements superficiels de la zone.

Le secteur est recoupé par la D907, la D147 (E1 et E2), D179 et plusieurs axes secondaires goudronnés qui relient le centre urbain de Vélioux ainsi que les hameaux des Gours, Pont de Calmel, la Figuière...

2.2.5. Unité de Pardailhan Occidental : Authèze

Cette unité ne comprend pas de gros système aquifère. Le système aquifère le plus conséquent est celui d'Authèze avec un traçage qui a démontré une relation entre le ruisseau du Galinier et la source d'Authèze. Actuellement les prélèvements pour l'AEP sont réalisés sur la source mais il n'est pas exclu que des volumes importants sont disponibles et pourraient être exploités par recaptage de la source avec un forage.

- *Définition du bassin d'alimentation*

Le réservoir karstique est constitué par les carbonates du Cambrien inférieur qui forme une structure synforme sous les séries peu/pas karstifiables des grès de Marcory du Cambrien inférieur. Ces séries forment un aquifère captif sous les formations gréseuses de Marcory. Les écoulements sont essentiellement dirigés vers le sud, vers la source d'Authèze, depuis une bande d'affleurements carbonatés dans le bassin versant du Thoré au nord (Atlantique). Le système de drainage se développe sous les séries peu/pas karstifiables du Cambrien inférieur. Les bordures nord et ouest contribuent à l'alimentation de cet aquifère par ruissellement sur des formations métamorphiques.

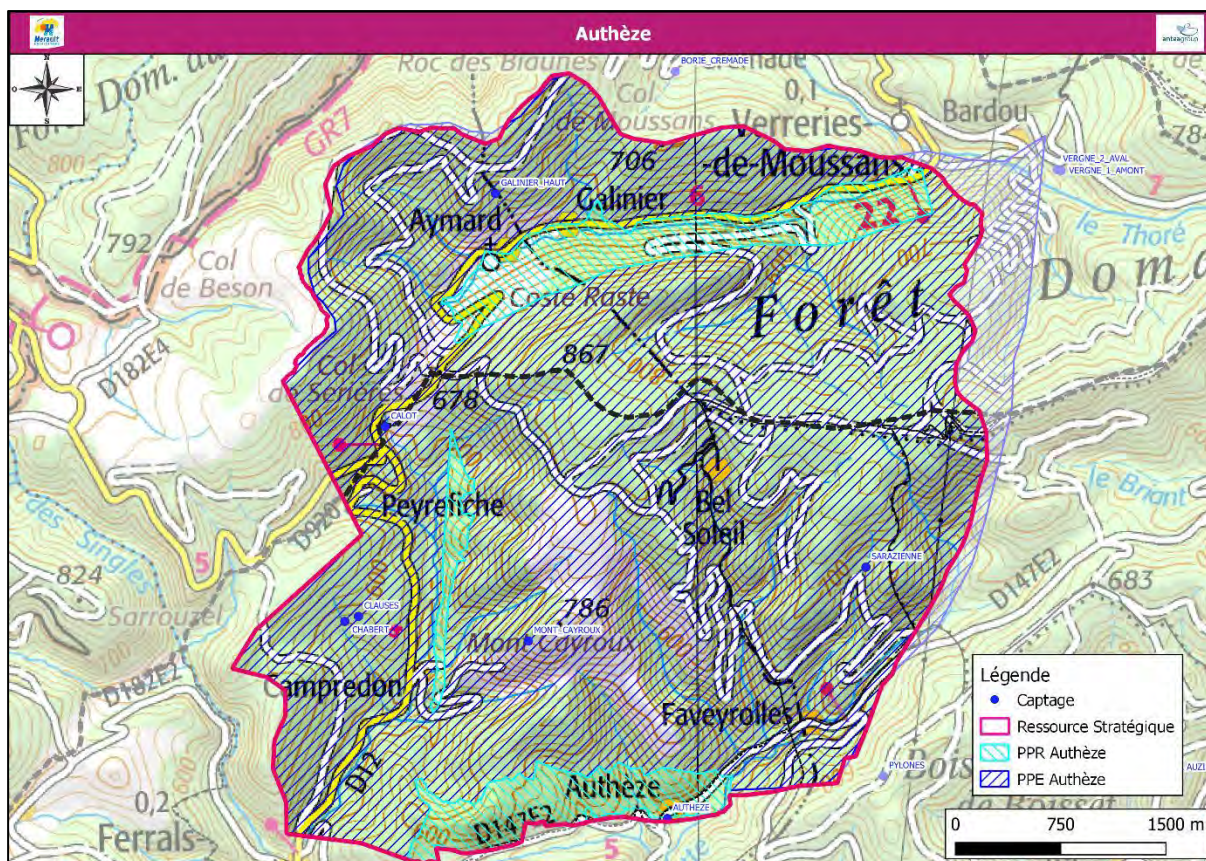


Figure 32 : Contours de la Ressource Stratégique d'Authèze sur fond IGN

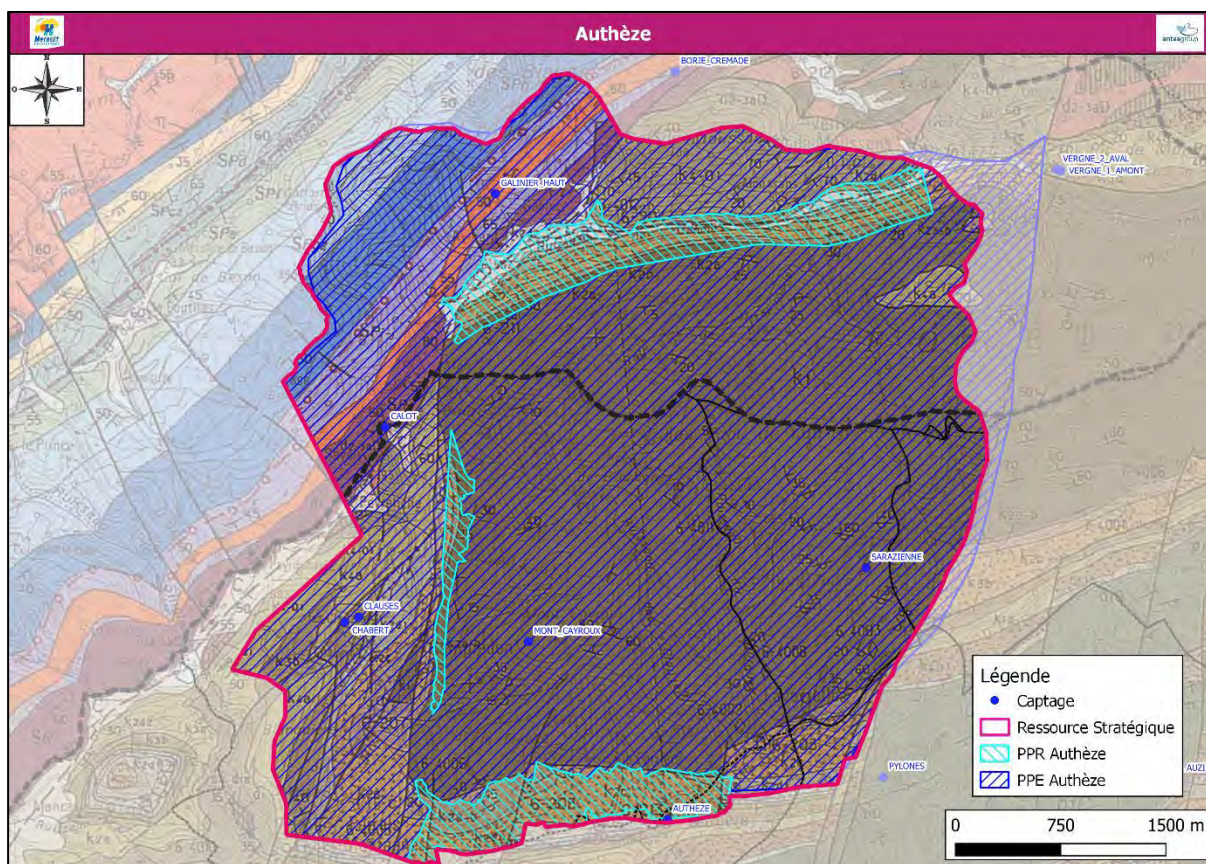


Figure 33 : Contours de la Ressource Stratégique d'Authèze fond de carte géologique

- Bilan sur les prélèvements actuels*

Les prélèvements connus pour l'AEP sur ce secteur sont les suivants :

Commune	Nom de l'ouvrage	Population desservie	Volume prélevé (m³)	
			2017	2018
Ferrals-les-Montagnes	Source Authèze	Ferrals-les-Montagnes	2 036	2 525
	Source des Clauses	Ferrals-les-Montagnes	4 241	4 733
	Source Chabert	Ferrals-les-Montagnes	3 815	5 453
Boisset	Sources Sarazienne	Boisset	-	-

Tableau 14 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique d'Authèze

- Identification des relations avec les eaux superficielles*

Ce système est en relation avec le cours d'eau du Galinié, au nord, par le biais de pertes. Le reste des écoulements superficiels sont drainés vers le sud, soit par la Cesse soit par le cours d'eau de la Valette. Plusieurs sources sont présentes en bordure ouest sur les formations schisteuses et sont captées pour l'AEP.

- Identification des zones noyées*

Le traçage réalisé en 1970 a permis de caractériser les relations entre les pertes du Galinié et la source d'Authèze. Les temps de transferts étaient relativement lents et le taux de dilution était important laissant présager un réservoir conséquent. Sur la base de ces informations des coupes géologiques et hydrogéologiques ont été réalisées mais les documents consultés ne permettent pas de définir la profondeur de la zone noyée, ni ses caractéristiques.

- *Recharge de l'aquifère*

La recharge est de type binaire avec une contribution des eaux de ruissellement via des infiltrations par des pertes (pertes du Galinié). Une partie de la recharge peut également être assurée par les formations gréseuses sus-jacents dans lesquelles se développent des formes karstiques de type dolines et le ruissellement sur les formations schisteuses à l'ouest et au nord-ouest.

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les analyses entre 2010 et 2016, l'eau d'Authèze a une minéralisation faible, environ 180 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle est de type bicarbonaté calcique et est douce ($\text{TAC} \approx 7^\circ\text{F}$). Les concentrations en nitrates sont relativement faibles ($\approx 3 \text{ mg/l}$ en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté.

La minéralisation moyenne de la source des Clause est très faible ($42 \mu\text{S}/\text{cm}$). Sa concentration en nitrates est très faible ($2,9 \text{ mg/L}$) et aucun pesticide n'a été retrouvé.

La minéralisation moyenne de la source de Chabert est très faible ($44 \mu\text{S}/\text{cm}$). Sa concentration en nitrates est très faible ($5,6 \text{ mg/L}$) et aucun pesticide n'a été retrouvé.

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues avec des parcelles agricoles (essentiellement des prairies) dans les zones de replats ou en fond de vallée.

La zone est recoupée par le ruisseau du Galinié qui draine les écoulements dans la partie nord (Bassin versant Atlantique) et par les cours d'eau de la Cesse et la Valette (et leurs affluents) qui drainent les écoulements vers le sud (Bassin versant Méditerranéen).

Le secteur est recoupé au nord et à l'ouest par une route départementale. Plusieurs autres routes goudronnées sillonnent la zone. Plusieurs hameaux sont présents sur le secteur (Galinier, Aymard, Peyrefiche, Campredon, Authèze, Faverolles...) ainsi qu'une vingtaine d'habitations isolées.

2.3. Secteur ouest : Unité du Minervois

Le secteur des formations primaires du Minervois s'étend de Salsigne au sud-ouest à Cassagnoles au nord-est. Il est encadré au Nord par le massif de Nore, à l'Ouest par les Cabardès, au Sud par la plaine Minervoise, et à l'Est par la Cesse. L'ensemble se situe dans le département de l'Aude.

Dans la phase 1, l'unité du Minervois avait été découpée en cinq systèmes aquifères distincts : I-1 Pestril, I-2 Font Barotte, I-3 Laïdoux, I-4 Romanel et I-5 Pitch Roc. L'ensemble de ces systèmes ont été retenues comme ressource stratégique mais avec un redécoupage : les systèmes I-1 et I-2 ont été regroupés en un système et les systèmes I-3 et I-4 ont également été regroupés en un système.

2.3.1. Laidoux/Romanel

La source de Romanel est le principal captage pour l'AEP du secteur. Ce système est composé à l'amont d'une zone schisteuse qui contribue l'alimentation du système par ruissellement, puis d'une alternance de formations carbonatées affleurantes et de réservoirs carbonatés sous couverture schisteuse. L'ensemble de ce système est recoupé par l'Argent Double.

Compte tenu de la complexité des échanges dans ce secteur, des différents modes de circulations des eaux et des relations (avérées et présumées) entre le nord, le centre et le sud de la zone, il a été convenu de considérer l'ensemble comme une ressource stratégique au sein de laquelle se trouve deux zones de sauvegarde : le ZSE de Romanel et la ZSNEA de Laïdoux.

- Définition du bassin d'alimentation

La zone est essentiellement composée à l'affleurement d'une alternance de bandes subparallèles OSO-ENE de carbonates du Cambrien et Dévonien (principalement calcaires et dolomies) séparées par des terrains non karstifiables (schistes, grès, quartzites). Elle est alimentée au nord par les écoulements sur le bassin hydrographique de l'Argent double. Les limites nord correspondent ainsi aux limites du bassin versant de l'Argent double. Les limites est et sud ont été définies suivant les contours géologique. La limite ouest a été définie : dans la partie nord, à partir des résultats des tests de traçage et dans la partie sud suivant les limites topographiques (limites arbitraires).

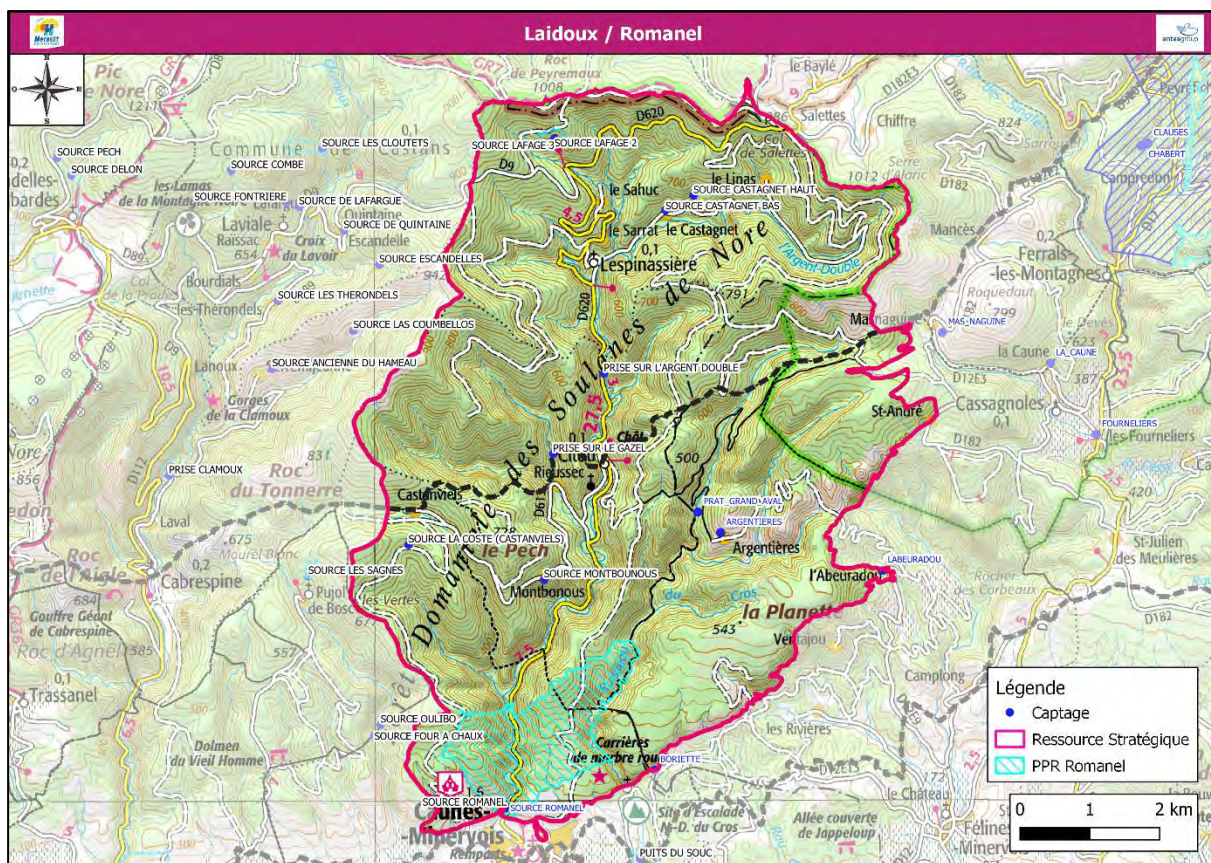


Figure 34 : Contours de la Ressource Stratégique de Laidoux/Romanel sur fond IGN

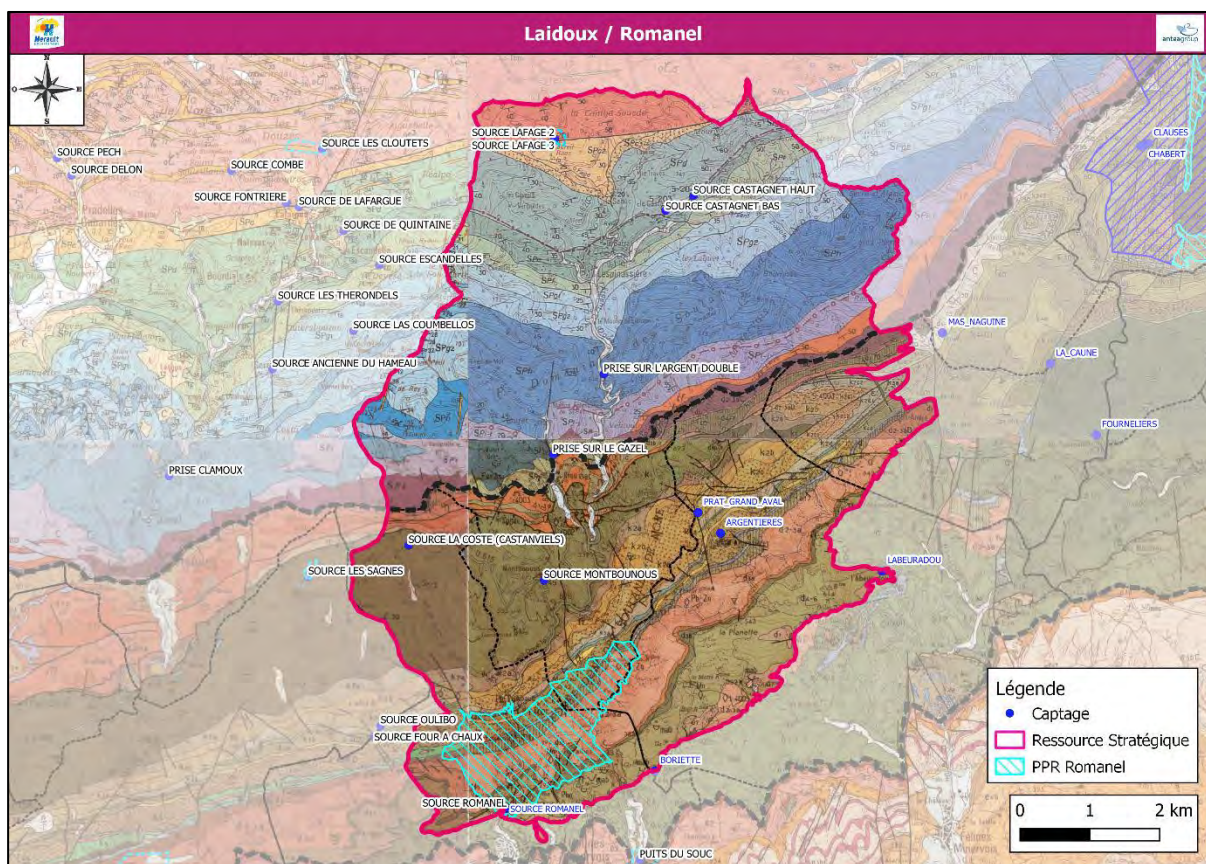


Figure 35 : Contours de la Ressource Stratégique de Laïdoux/Romanel sur fond de carte géologique

- Bilan sur les prélèvements actuels*

Les prélèvements connus pour l'AEP sur ce secteur sont les suivants :

Commune	Nom de l'ouvrage	Volume prélevé (m³)	
		2017	2018
Caunes Minervois	Source de la Coste	500	534
	Source de Romanel	181 719	281 187
Citou	Source Montbonous	642	201
Félines-Minervois	Source Argentières	-	-
	Source Labeuradou	-	-

Tableau 15 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique Laïdoux/Romanel

- Identification des relations avec les eaux superficielles*

Les relations entre les eaux de surfaces et les eaux souterraines sont complexes dans ce secteur. L'Argent double (et d'autres cours d'autres temporaires tels que Rieussec et Linze) participe activement à la recharge de cette ressource dans le secteur nord par le biais de système de pertes qui sont connectées à la source de Laïdoux. La source de Laïdoux soutient l'Argent double en aval, qui lui contribue à l'alimentation de la source de Font Romanel.

- Identification des zones noyées*

Cette ressource est composée globalement de deux zones noyées principales : sous les grès de Marcory entre les bandes karstiques nord et centrale et sous les formations schisto-gréseuses entre les bandes karstiques centrale et sud.

Les écoulements dans ces zones captives s'effectuent dans des systèmes de drainage évolués, attestés par des connexions rapides entre les pertes et cet exutoire (chimie et traçage), mettant en connexion les aquifères du Dévonien (au nord) et du Cambrien (au centre).

- *Recharge de l'aquifère*

L'aquifère correspond à un système binaire alimenté en partie par des ruissellements et pertes aux contacts imperméables/carbonates notamment sur l'axe des cours d'eau (ruisseau de Rieussec, Castanviel, Argent-Double).

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les analyses entre 2010 et 2016, l'eau de Romanel a une minéralisation moyenne de 310 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle est de type bicarbonaté calcique et est plutôt douce ($\text{TAC} \approx 13^\circ\text{F}$). Les concentrations en nitrates sont faibles ($< 2 \text{ mg/l}$ en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté.

La minéralisation moyenne de la source de Labeuradou est de 530 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sa concentration en nitrates est très faible (0,7 mg/L) et aucun pesticide n'a été retrouvé.

D'après les données disponibles sur ADES, les sources Montbounous, la Coste, Castagnet haut et Castagnet bas ont les caractéristiques physico-chimiques suivantes :

Nom de l'ouvrage	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	$[\text{NO}_3^-]$ (mg/l)	TAC ($^\circ\text{f}$)
Source Montbounous	182	6.4	5.7
Source la Coste	230	5.65	9.4
Source Castagnet haut	180	1.51	7.55
Source Castagnet bas	289	1.1	14.3

Tableau 16 : Caractéristiques des eaux des captages sur l'unité Laïdoux/Romanel

- *Occupation du sol*

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues avec des parcelles agricoles (essentiellement des prairies) dans les zones de replats ou en fond de vallée.

La zone est recoupée par la rivière Argent Double qui draine la majorité des écoulements au nord et à l'ouest. D'autres cours d'eau permanent tel que le ruisseau de Linze, le ruisseau du Cros, le ruisseau de l'Escalier drainent les écoulements à l'est.

Le secteur est recoupé du nord au sud par la D620 ainsi que plusieurs axes secondaires et pistes carrossables. Les centres urbains de Citou et de Lospinassière sont situés sur la zone ainsi que quelques habitations isolées.

2.3.2. Font Barotte/Pestril

Les deux principaux exutoires de cette ressource stratégique sont la source de Font Barotte qui est exploitée pour l'alimentation en eau des communes du SOEMN (à hauteur de 70 %) et qui a été retenue comme ZSE et la source du Pestril. Ces deux exutoires sont situés à l'extrémité occidentale en bordure de l'Orbiel.

- *Définition du bassin d'alimentation*

Les formations aquifères sont constituées par les carbonates dévoniens et Cambrien inférieur. L'aquifère karstiques est libre dans la partie nord et est captif dans la partie sud sous les recouvrements de schistes cambriens. La limite sud, sous couverture, a été déterminée de manière arbitraire. Ce système est alimenté au nord par les écoulements sur le bassin hydrographique de la Clamoux.

Cette ressource est composée de deux systèmes distincts dont la limite n'est pas clairement identifiée :

- Le système du Pestril dans la partie nord. Ce système transmissif se développe au nord de l'antiforme de Cabrespine ;
- Le système de Font Barote dans la partie sud. Ce système de drainage capacitif aux circulations lentes en régime noyé se développerait vers l'est au sud de l'antiforme de Cabrespine et en partie sous la couverture schisteuse de Cambrien inférieur au sud. La caractérisation de ce système repose sur les traçages récents effectués dans les pertes sud de la Clamoux qui n'ont pas été détectées ni au Pestril ni ailleurs.

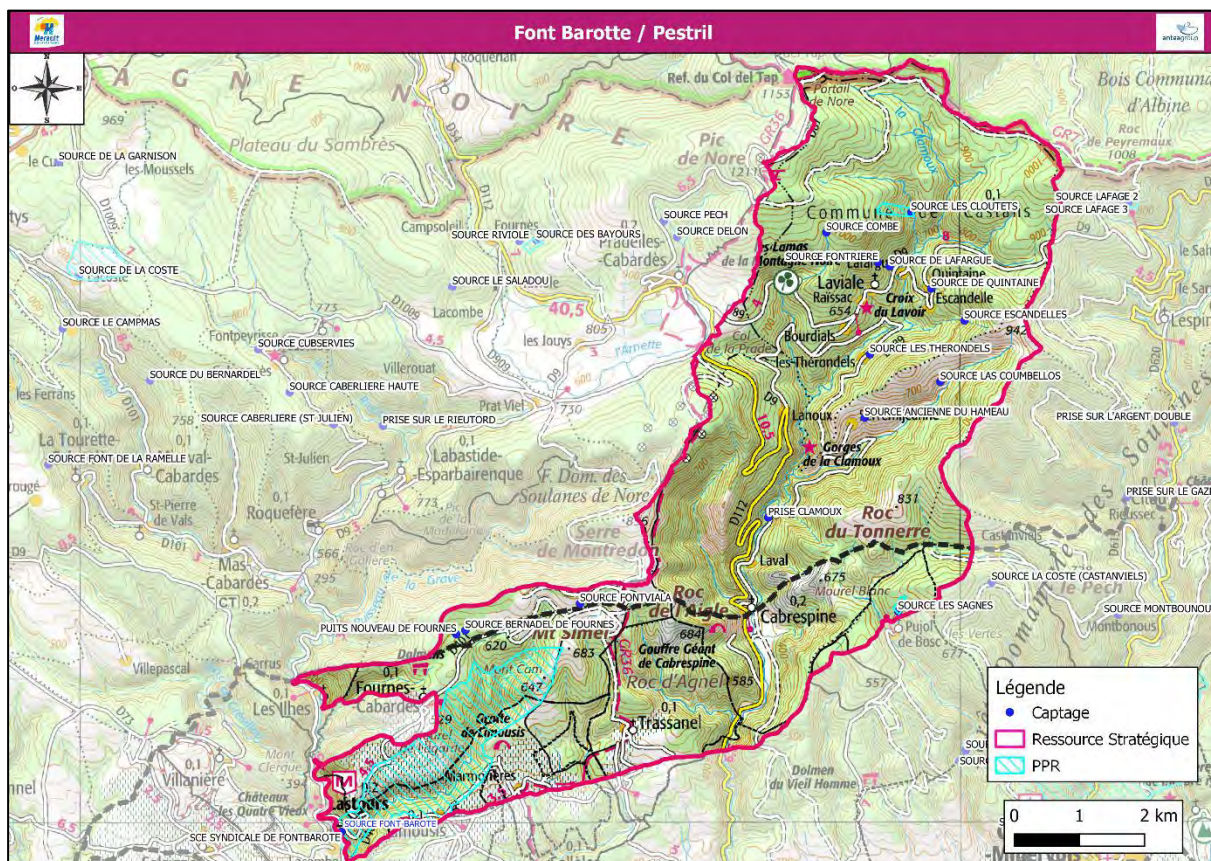


Figure 36 : Contours de la Ressource Stratégique de Font Barotte/Pestril sur fond IGN

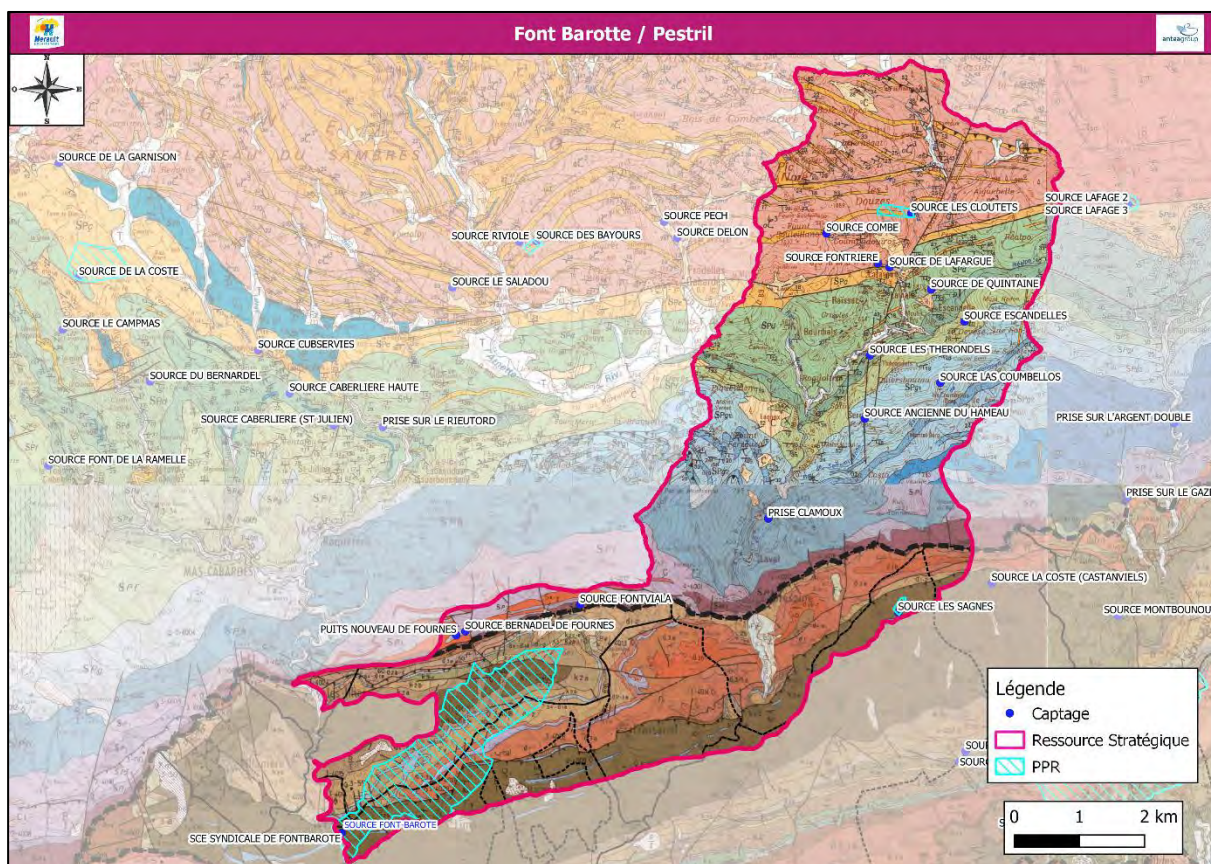


Figure 37 : Contours de la Ressource Stratégique de Font Barotte/Pestril sur fond de carte géologique

- Bilan sur les prélèvements actuels*

Les prélèvements connus pour l'AEP sur ce secteur sont les suivants :

Commune	Nom de l'ouvrage	Population desservie	Volume prélevé (m³)	
			2017	2018
Limosis/Lastour	Source Font Barotte	SOEMN	532 542	574 784

Tableau 17 : Prélèvements AEP sur la source de Font Barotte

- Identification des relations avec les eaux superficielles*

Le bassin versant hydrographique de la Clamoux à l'amont de Cabrespine participe à l'alimentation de ce système par le fonctionnement de pertes.

L'Orbiel draine les écoulements souterrains de ce système par le biais de plusieurs sources : le Pestril, Font Barotte, Jammes, ...

- Identification des zones noyées*

Les écoulements s'effectuent principalement ENE-OSO avec dans la partie nord, dans un réservoir très transmissif et dans la partie sud dans un réservoir capacitif avec des circulations lentes en régime noyé, et qui se développerait vers l'est au sud de l'antiforme de Cabrespine et en partie sous la couverture schisteuse.

Le système de Cabrespine constitue un réseau spéléologique de plus de 17 km largement connu pour sa rivière souterraine. Il est connecté à la source du Pestril d'après un traçage réalisé en 2012.

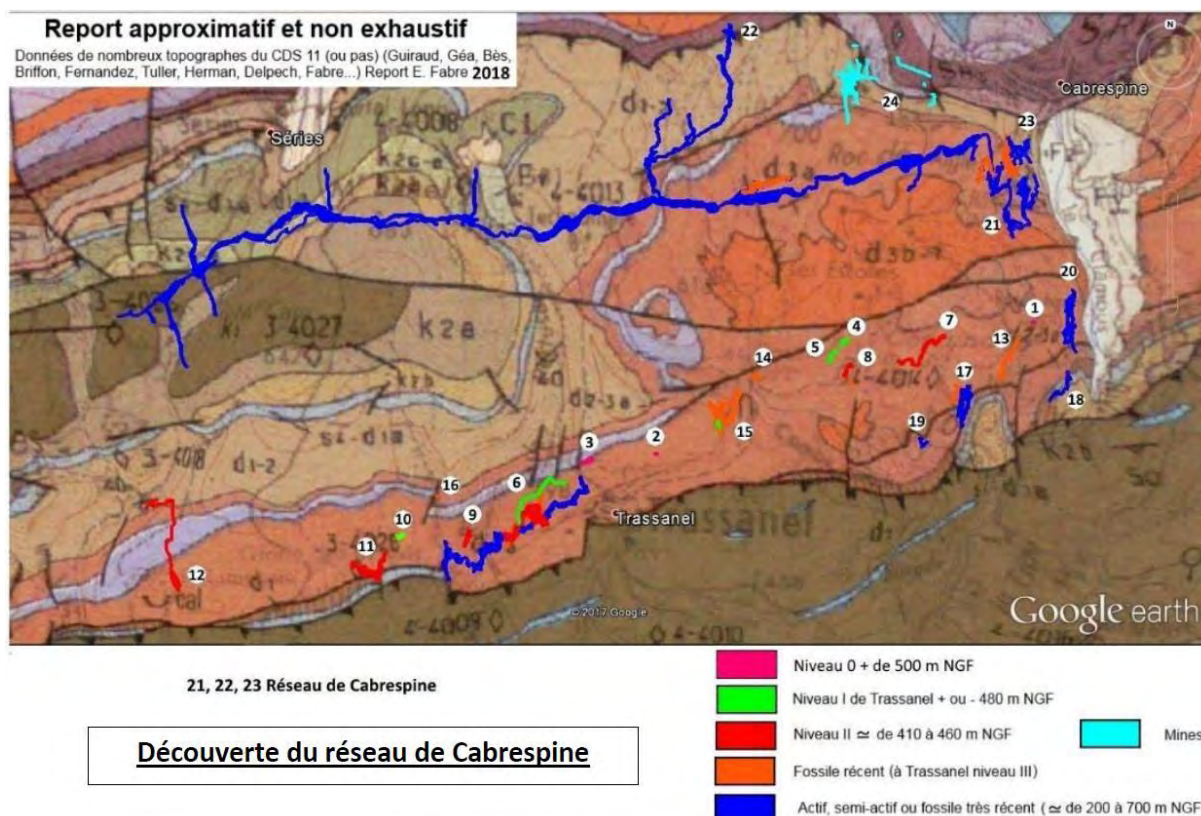


Figure 38 : Report approximatif du réseau de Cabrespine

- Recharge de l'aquifère

La recharge est binaire à partir des affleurements des formations carbonatées et des ruissellements sur les zones schisteuses imperméables sur les amonts versants puis pertes dans les carbonates.

- Qualité de l'eau souterraine

D'après les analyses entre 2010 et 2016, l'eau de Font Barotte a une minéralisation moyenne de 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle est de type bicarbonaté calcique et est relativement douce ($\text{TAC} \approx 12^\circ\text{F}$). Les concentrations en nitrates sont faibles ($< 4 \text{ mg/l}$ en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté.

D'après les données disponibles sur ADES, les autres sources, présentent sur le bassin versant hydrographique de la Clamoux sur les formations non karstifiables, ont les caractéristiques physico-chimiques suivantes :

Nom de l'ouvrage	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Nitrates (mg/l)	TAC ($^\circ\text{f}$)
Source combe	33	4.09	-
Source de quintaine	60	2.69	1.97
Source les Cloutets	35.5	1.81	-
Source de Lafarague	43	1.45	0.83
Source les therondels	177	0.4	6.8
Source Escandelles	101.5	1.59	2.85
Source Fontviala	107	7.04	2.73
Source les Sagnes	234	2.5	10.67

Tableau 18 : Caractéristiques des eaux des captages sur l'unité Font Barotte/Pestril

- Occupation du sol

Cette zone sont principalement recouvertes par des terrains naturels de type garrigues. Les formations imperméables schisteuses sont occupées par des garrigues et certaines parcelles agricoles.

La zone est recoupée du nord au sud par la rivière de la Clamoux et par plusieurs ruisseaux temporaires. L'Orbiel constitue la limite ouest de la cette zone.

Les centres urbains de Castans, Cabrespine, Limousis et Trassanel et de nombreux hameau sont implantés sur la zone. Le secteur est recoupé par la D122, la D9, la D712 la D401 ainsi que par plusieurs axes routiers secondaires qui relient les différentes habitations.

2.3.3. Moulin d'Artigues/Moulin à Villeneuve/Pitch Roc

Cette ressource stratégique est actuellement peu exploitée pour l'AEP, seul de petits captages sont présents au sud et à l'est. Toutefois, plusieurs secteurs ont été identifiés dans le SDAEP comme intéressants pour l'alimentation en eau future.

- *Définition du bassin d'alimentation*

Cette ressource est composée de deux systèmes karstiques qui se développent dans les bandes carbonatées orientées ENE-OSO (la bande médiane et la bande sud). Des connexions sont possibles entre ces deux bandes avec des circulations sous couvertures et/ou des systèmes de pertes/résurgences.

Les limites de la ressource stratégique prennent en compte l'ensemble des bandes médiane et sud karstifiées depuis la ZSNEA de Pitch Roc jusqu'au Moulin d'Artigues à l'ouest. Elle englobe une partie des réservoirs sous couverture schisteuse au nord de la bande médiane et entre la bande médiane et la bande sud. Les limites nord et est ont été tracées suivant les contours des autres ressources stratégiques du secteur.

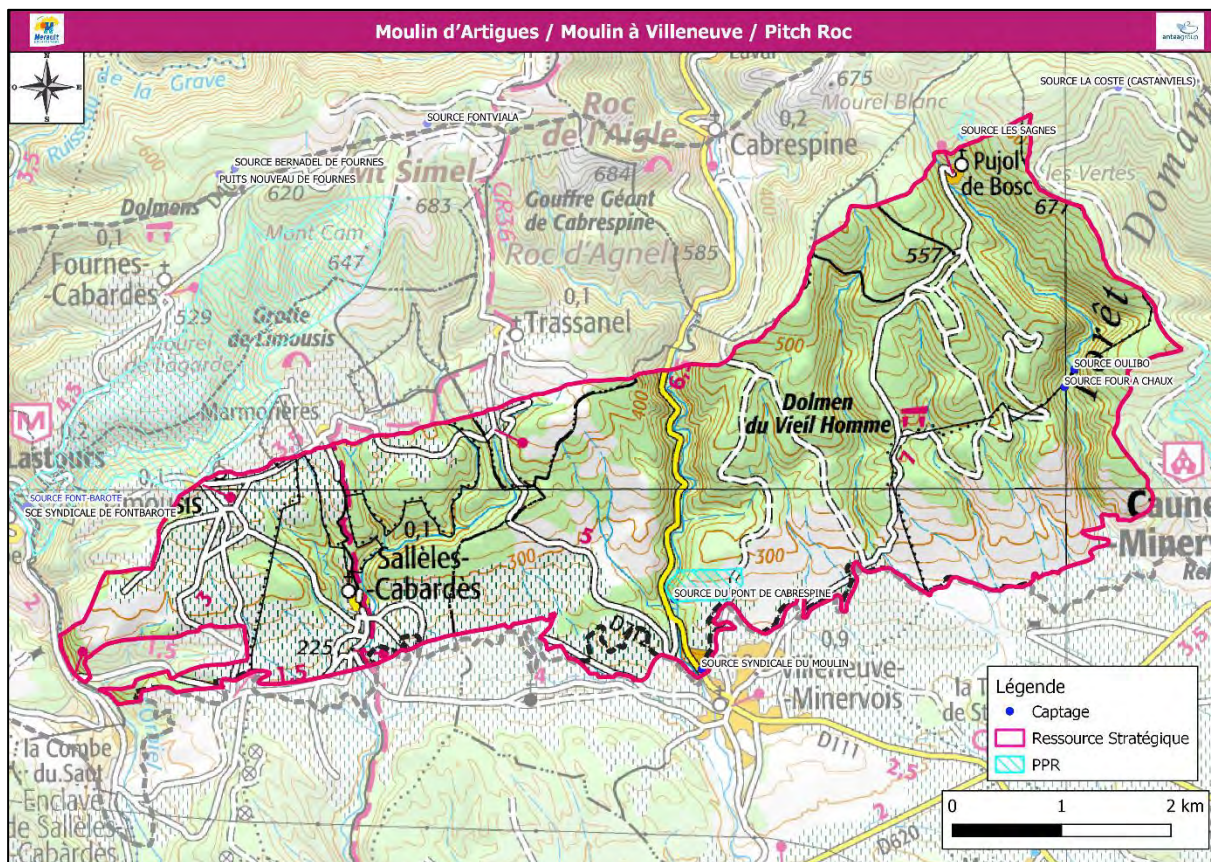


Figure 39 : Contours de la Ressource Stratégique de Moulin d'Artigues/Moulin à Villeneuve/Pitch Roc sur fond IGN

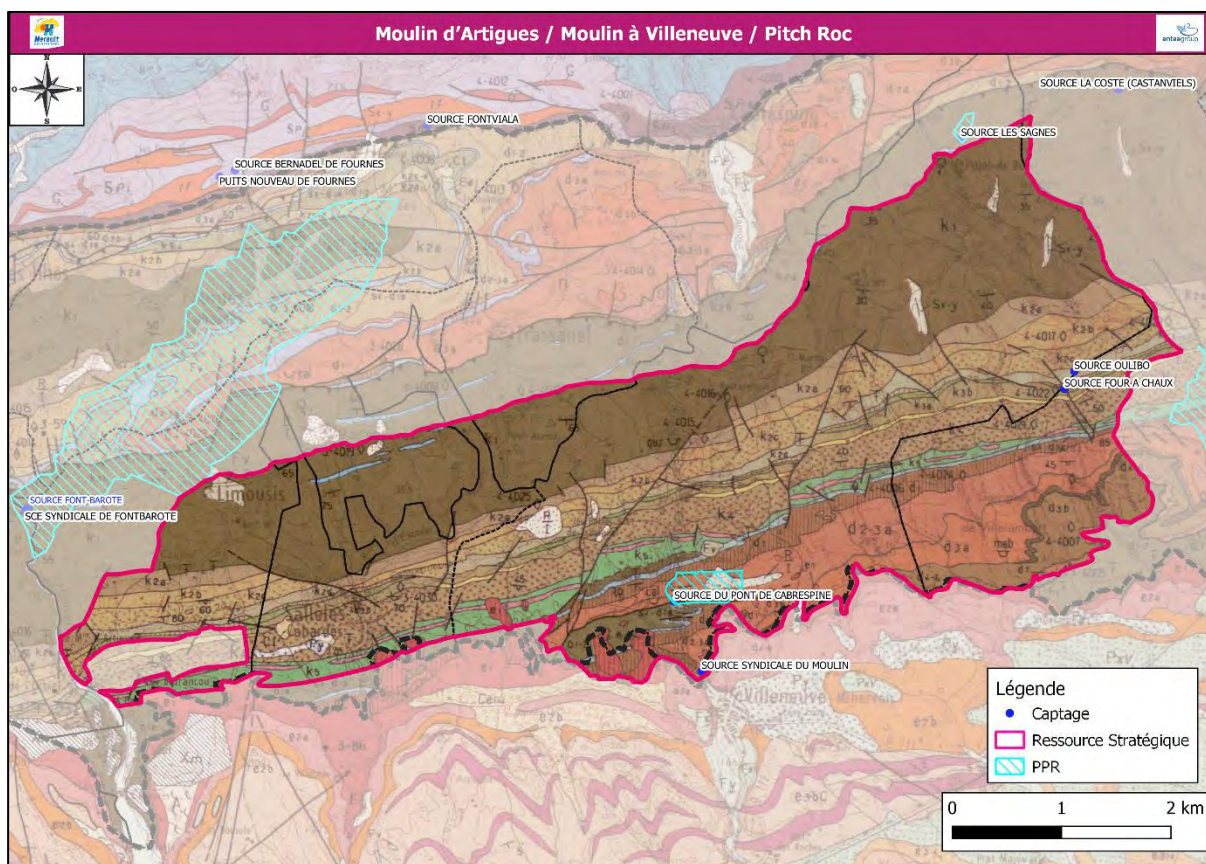


Figure 40 : Contours de la Ressource Stratégique de Moulin d'Artigues/Moulin à Villeneuve/Pitch Roc sur fond de carte géologique

- *Bilan sur les prélèvements actuels*

Commune	Nom de l'ouvrage	Population desservie	Volume prélevé (m³)	
			2017	2018
Villeneuve-Minervois	Captage du Moulin	SOEMN	37 809	40 971
	Source du Pont de Cabrespine	Villeneuve-Minervois	-	-

Tableau 19 : Prélèvements AEP sur la Ressource Stratégique Moulin d'Artigues/Moulin à Villeneuve/Pitch Roc

- *Identification des relations avec les eaux superficielles*

L'aquifère est libre dans les secteurs où les forations carbonatées affleurent. Il est vraisemblablement captif au nord de la zone où les carbonates passent sous recouvrement imperméable.

Les écoulements s'effectuent, dans l'aquifère, globalement selon l'axe ENE-OSO en direction des sources en bordures des cours d'eau qui incident du nord au sud ce système : source de Pitch Roc et du Moulin en bordure la Clamoux et source du Moulin d'Artigues en bordure de l'Orbeil.

Les écoulements souterrains peuvent aussi s'effectuer du nord vers le sud selon une alimentation binaire par ruissellements et pertes sur les terrains imperméables au nord.

- *Identification des zones noyées*

Les informations disponibles dans ce secteur ne permettent pas de caractériser la zone noyée.

- *Recharge de l'aquifère*

La recharge de l'aquifère est binaire avec une infiltration directe sur les formations carbonatées affleurantes et du ruissellement sur les formations non karstifiables. Il est possible que ce système soit

également en communication avec la ressource stratégique Font Barotte/Pestril au nord. Les circulations entre la bande nord et la bande médiane dans ce secteur n'ont pas encore été clairement identifiées mais des traçages pourraient confirmer cette théorie.

- *Qualité de l'eau souterraine*

D'après les données disponibles sur ADES, la source syndicale du Moulin, la source Four à Chaux et la source Oublio ont les caractéristiques physico-chimiques suivantes :

Nom de l'ouvrage	Conductivité (µS/cm)	[NO ₃](mg/l)	TAC (°f)
Source syndicale du Moulin	484	2.2	23.5
Source Four à Chaux	514.5	1.6	24.9
Source Oublio	370	0.883	16.2

Tableau 20 : Caractéristiques des eaux des captages sur l'unité Moulin d'Artigues/Moulin à Villeneuve/Pitch Roc

- *Occupation du sol*

Cette zone est en partie recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles sont essentiellement concentrées à l'ouest du secteur. L'est de la zone présente un relief marqué incisé par des ravins ou des cours d'eau temporaires avec des pentes raides.

La rivière la Clamoux traverse la zone du nord au sud et la rivière l'Orbiel délimite la zone à l'ouest. Ce secteur est recoupé par plusieurs cours d'eau temporaires globalement orientés nord-sud.

La zone est recoupée par la D112, la D289, la D712 et la D511 ainsi que plusieurs routes goudronnées qui relient les centres urbains de Sallèles-Cabardès, de Limousis et le hameau de Pujol du Bosc.

3. Proposition de zones de sauvegarde

3.1. Définitions

La notion de ressource majeure désigne des ressources dont la qualité chimique est conforme ou encore proche des critères de qualité des eaux distribuées tels que fixés dans la directive 98/83/CE, importantes en quantité, bien situées par rapport aux zones de forte consommation (actuelles ou futures) pour des coûts d'exploitation acceptables.

Du fait de cette définition, les zones à sélectionner sont classées en deux catégories :

- Les **ZSE** (Zones de Sauvegarde Exploitées), zones identifiées comme étant intéressantes pour l'AEP future et qui sont déjà utilisées pour l'AEP ;
- Les **ZSNEA** (Zones de Sauvegarde Non Exploitées Actuellement), zones identifiées comme étant intéressantes pour l'AEP future mais qui ne sont pas utilisées actuellement pour l'AEP.

De manière générale, les contours des zones de sauvegardes ont été dessinés de manière à englober l'ensemble de la ressource : le (ou les) exutoire(s) ainsi que les zones de recharges.

Certaines zones de sauvegarde sont très étendues, les surfaces d'alimentation de la ressource ciblée étant vastes. Dans ces cas-là et afin que les actions qui seront proposées en phases 3 de l'étude soient les plus cohérentes possibles et les plus facilement applicables, ces zones de sauvegardes ont été redécoupées. Ces zones sont alors composées :

- D'une **zone prioritaire** qui correspond à l'exutoire et ces abords (secteur à protéger principalement où la ressource est la plus vulnérable et peut être recaptée) ;
- De la **zone de sauvegarde** qui englobe la zone d'alimentation de la ressource à protéger.

Par ailleurs, la recharge des aquifères carbonatés karstiques peut être :

- Autochtone : le karst est dit « unaire » et la recharge s'effectue sur toute la surface de l'aquifère à l'affleurement ;
- Allochtone : le karst est dit « binaire » et correspond à un apport d'eau de surface par ruissellement sur une zone de roches non carbonatées imperméables, s'infiltrant ensuite dans les formations karstifiées par le biais de pertes.

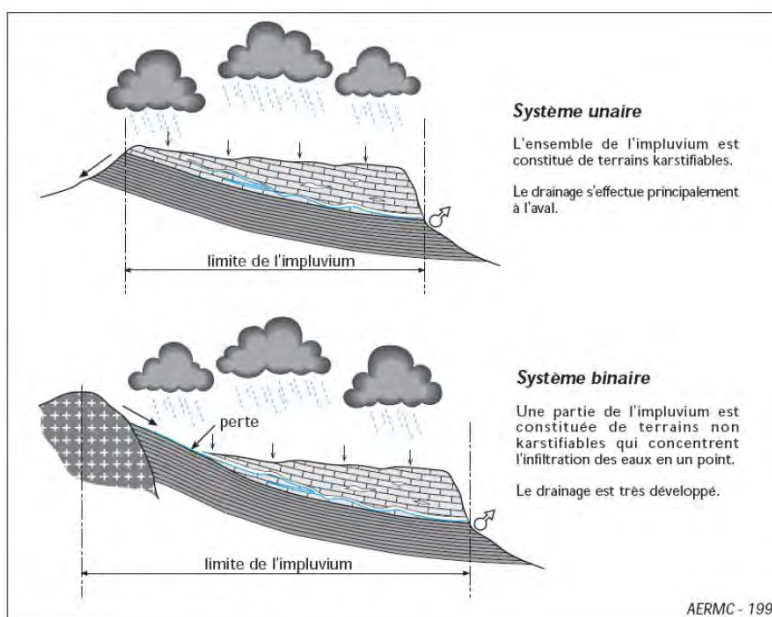


Figure 41 : Deux types de recharge de systèmes karstiques

Ainsi, les zones de sauvegarde ont été redécoupées suivantes la prise en compte de :

- L'alimentation directe par infiltration sur les terrains aquifères karstifiables : appelé « **Zone de sauvegarde** » dans les fiches ;
- Les connexions souterraines prouvées par traçages ou supposées : Appelé « **Aquifère sous couverture** » dans les fiches ;
- L'alimentations par ruissellement et pertes : appelé « **Zone de contribution par le ruissellement** » dans les fiches.

3.1.1. Méthodologie de sélection pour les zones de sauvegarde exploitée (ZSE)

Parmi les ouvrages existants, ceux qui jouent un rôle essentiel pour l'alimentation en eau potable ont été identifiés. Ces captages, qui desservent des populations importantes et qui représentent la totalité ou la quasi-totalité de la production des collectivités concernées, ont été considérés comme étant des captages structurants.

L'objectif est d'appliquer à ces captages existants structurants le même type de politique de préservation que pour les zones de sauvegarde, pour éviter une dégradation de la qualité de l'eau prélevée et ainsi garantir leur pérennité. Il s'agit lorsque c'est nécessaire d'envisager des moyens de protection supplémentaires à ceux existants.

Plusieurs paramètres peuvent être retenus pour sélectionner les captages pouvant être considérés comme majeurs dans le mode actuel de fonctionnement de l'alimentation en eau potable de la zone d'étude :

- population alimentée et/ou volume annuel prélevé ;
- dépendance des structures exploitant les ouvrages à la ressource ;
- qualité de l'eau – captage prioritaire (SDAGE ou Grenelle) ;
- projets des structures exploitantes ;

- évolution de la population ;
- disponibilité d'une ressource alternative.

Compte tenu de la superficie de la masse d'eau et du nombre important de captages AEP sur le territoire, la sélection des captages structurants s'est appuyée essentiellement sur les volumes prélevés et la population desservie. Il a été décidé en Comité de pilotage de fin de phase 1, de considérer comme structurants les captages sur lesquels les volumes annuels prélevés sont supérieurs à 100 000 m³.

A partir de ces captages, des zones de sauvegarde ont été pré-identifiées. Pour définir ces zones de sauvegarde, plusieurs approches ont été étudiées :

- Prise en compte du périmètre de protection rapprochée ou éloignée : ces périmètres ont pour objectif d'éviter les risques de pollution accidentelle. Même si l'objectif des zones de sauvegarde n'est pas exactement le même, l'intérêt de s'appuyer sur les limites des périmètres de protection permet de conserver une certaine cohérence dans la délimitation des périmètres associés aux captages. Cette approche peut être envisagée dans le cas de périmètres délimités sur la base d'investigations hydrogéologiques. Il s'avère que pour les captages pour lesquels les démarches ont été faites moins récemment, la délimitation des périmètres n'a pas forcément de justification hydrogéologique et ne peut donc pas être retenue ;
- Utilisation des données et des rapports géologiques et hydrogéologiques existants.

Notons qu'il est généralement difficile de définir un grand principe de délimitation des zones de sauvegarde, qui dépendent des spécificités et des contraintes locales propres à chaque territoire.

3.1.2. Méthodologie de sélection pour les zones de sauvegarde non exploitée actuellement (ZSNEA)

L'identification des zones de sauvegarde a été réalisée, dans un premier temps, en prenant en compte tous les documents et études spécifiques existants dans les secteurs où il n'y a pas de ZSE, pour tenter une approche hydrogéologique. Les informations recherchées étant les suivantes :

- inventaire des exutoires ;
- délimitation des systèmes associés ;
- présence d'une zone noyée et importance de celle-ci lorsqu'elle existe ;
- retard à l'infiltration ;
- degré de karstification.

Dans un second temps, la réflexion s'est portée sur les besoins en eau, en prenant en compte les critères suivants :

- Inventaires des secteurs où les bilans besoins/ressources sont négatifs à moyen et long terme ;
- Recensement des solutions envisagées dans les SDAEP pour satisfaire les besoins futurs ;
- Proximités des ressources disponibles aux zones de besoins, et les réseaux existants ;
- Estimations des volumes disponibles.

3.1.3. Cas particuliers des ZSE/ZSNEA

En suivant la méthodologie de sélection des ZSNEA, il en est ressorti que certaines ressources répondaient à de nombreux critères mais qu'elles étaient déjà exploitées avec de petits volumes pour l'AEP. En effet, sur cette masse d'eau plusieurs ouvrages captent des formations karstiques et sont exploités uniquement pour répondre aux besoins de la collectivité, utilisant ainsi qu'une petite portion des capacités des ressources. Dans ce cas de figure, il a été décidé de classer ces zones de sauvegarde en ZSE/ZSNEA.

3.2. Contenu des fiches descriptives

Chacune des zones a fait l'objet d'une fiche descriptive qui comprend, d'une part, une description des différentes caractéristiques de la zone dont le contexte environnemental et réglementaire, et d'autre part, un atlas représentation cartographique. Des figures permettant une meilleure compréhension de la zone ont été ajoutées à la fiche.

Ces fiches se présentent sous forme de deux pages A3 recto/verso repliées permettant la lecture tel un petit feuillet de 8 pages A4.

<u>Feuille 1</u> - format A3 :	Recto	Page 4	Page 1
	Verso	Page 3	Page 2
<u>Feuille 2</u> - format A3 :	Recto	Page 8	Page 5
	Verso	Page 7	Page 6

Légende

	Texte
	Pièce cartographique
	Figures

Les fiches sont reportées en annexes I, II et III.

3.2.1. Pages de texte

3.2.1.1. Page n°1

Le texte de présentation en page 1 est découpé en cinq volets :

- ☐ **Cadre 1 : Généralités/présentations**
 - Titre de la zone de Sauvegarde
 - Département(s) et commune(s) concernée(s), superficie et outils réglementaires disponibles
 - Masse d'eau et entité hydrogéologique
- ☐ **Cadre 2 : Contours et périmètres**
 - Délimitation des contours de la zone de sauvegarde
 - Délimitation des contours de la ressource stratégique associée
- ☐ **Cadre 3 : Géologie**
 - Approche lithologique
 - Approche structurale

☐ **Cadre 4 : Hydrogéologie**

- *Aquifère* : Identification de la ou les formations aquifères, description des écoulements (direction et sens, présence de drains, identification des exutoires principaux), type aquifère (libre/captif), type karst (unaire/binaire)
- *Quantité* : Description du potentiel quantitatif et des suivis (débit et/ou piézo) en place
- *Qualité* : Description sommaire de la qualité et des problèmes rencontrés
- *Relations avec d'autres milieux* : Lien entrant et sortant avec les eaux superficielles et d'autres aquifères

☐ **Cadre 5 : Occupation du sol**

- Occupation du sol au sens de la nature et de l'usage (culture, naturel, urbanisation, ...)
- Description des réseaux hydrographiques présents (principaux cours d'eau)
- Liste des zones protégées (Natura 2000 et ZNIEFF)

3.2.1.2. Page n°3

Le texte de présentation en page 3 est découpé en quatre volets :

☐ **Cadre 1 : Vulnérabilité et Risques**

- *Vulnérabilité* : vulnérabilité intrinsèque
- *Risques* : Description des risques principaux connus

☐ **Cadre 2 : Prélèvements**

- *Usages actuels* : état des prélèvements sur la ressource, exploitants, volumes prélevés, potentiel de la ressource, dépendance à la masse d'eau, ...
- *Contexte réglementaire* : Tableau d'information sur DUP et Avis d'Hydrogéologues agréés
- *Besoins futurs* : description du besoin à 2040 et 2050 sur le secteur et précision sur les solutions envisagées si elles sont connues

☐ **Cadre 3 : Proposition d'investigations complémentaires**

- Liste des propositions avec une estimation financière

☐ **Cadre 4 : Synthèse**

- Résumé des éléments clés de la zone de sauvegarde

3.2.2. Pièces cartographiques

Sur l'ensemble des cartes, les contours de la zone de sauvegardes correspondent à la combinaison de : zone de sauvegarde, zone principale, aquifère sous couverture et contribution par ruissellement. Les contours des ressources stratégiques apparaissent également sur ces cartes

Quatre pages ont été réservées aux pièces graphiques avec :

- Page n°2 : Contexte géologique (extrait des cartes géologiques de BRGM) ;
- Page n°4 : Contexte géographique (extrait de carte IGN) ;
- Page n°5 : Contexte hydrogéologique :
 - Fond de carte géologique ;
 - Principaux captages AEP ;
 - Périmètres de protection associés ;
 - Pertes, avens, cavités diverses, ... ;

- Traçages.
- Page n°8 : Occupation du sol :
 - Fond photographie aérienne ;
 - Principaux axes routiers ;
 - Principaux bâtiments ;
 - Station d'épuration ;
 - Parcelles agricoles, suivant le Registre Parcellaire Graphique de 2019 avec : les vignes, les oliviers, les vergers, les céréales et les autres cultures.

3.2.3. Pièces graphiques

Les pages 6 et 7 sont utilisées pour compiler les documents qui permettent une meilleure compréhension de la zone de sauvegarde. En fonction des zones et des données disponibles, ces pages sont très remplies ou très peu remplies. Elles se décomposent en quatre encadrés :

- Page n°6
 - Qualité : Digramme de Piper et Schöeller et Berkloff des principaux captages de la zone
 - Quantité : Courbes piézométriques ou suivis de débits
- Page n°7
 - Traçages : tableau et carte des traçages
 - Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource : Coupes techniques, coupes géologiques de forage, plan de l'ouvrage, coupe lithologique, ...

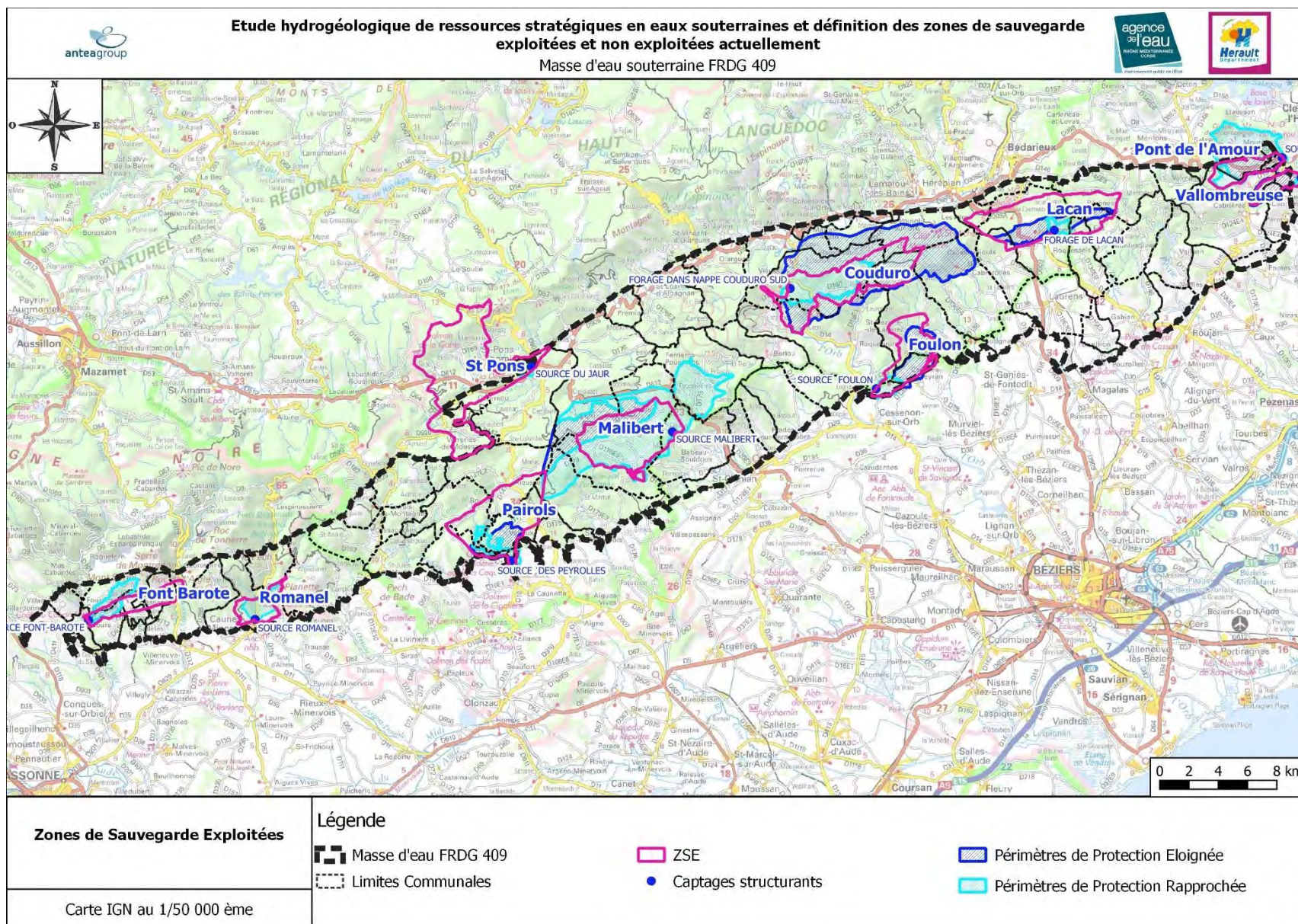
3.3. Zones de sauvegarde retenues

3.3.1. ZSE

Dix zones de sauvegarde exploitées ont été retenues. Les caractéristiques de ces zones sont recensées dans le tableau suivant et la carte suivante :

Nom	Surface (km²)	Département	Découpage		
			Zone prioritaire	Contribution par ruissellement	Aquifère sous couverture
Pont de l'Amour	6,05	Hérault		X	
Vallombreuse	3,94	Hérault	X		
Lacan	24,79	Hérault	X		
Couduro	23,70	Hérault	X	X	
Foulon	12,05	Hérault	X	X	
St Pons	37,70	Hérault		X	
Malibert	22,24	Hérault		X	
Pairols	22,51	Hérault		X	
Romanel	5,22	Aude		X	
Font Barotte	6,59	Aude			X

Tableau 21 : Caractéristiques des ZSE retenues



3.3.2. ZSNEA et ZSE/ZSNEA

Quatre zones de sauvegardes non exploitées actuellement ont été retenues. Les caractéristiques de ces zones sont recensées dans le tableau suivant et la carte suivante :

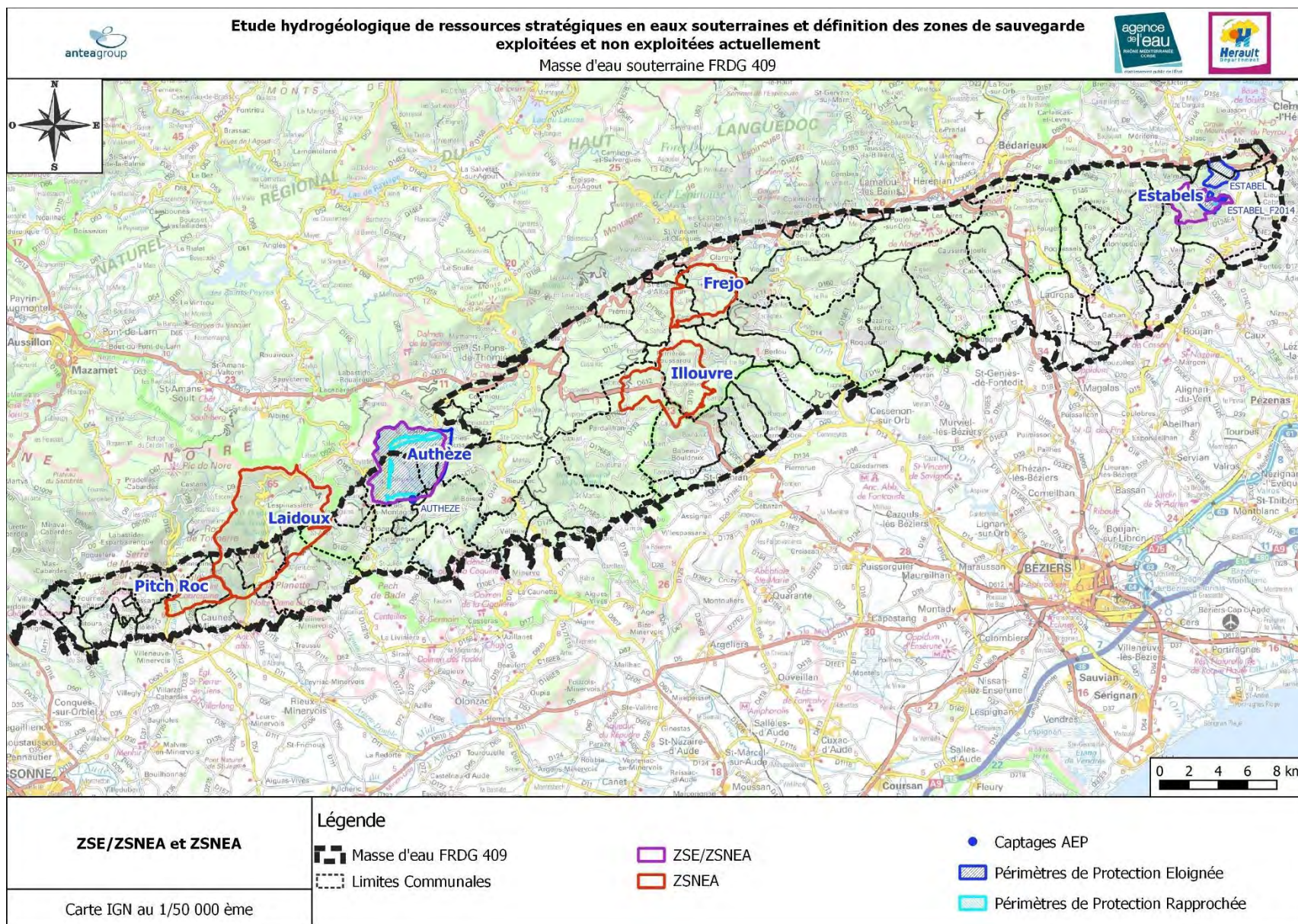
Nom	Surface (km ²)	Département	Découpage		
			Zone prioritaire	Contribution par ruissellement	Aquifère sous couverture
Fréjo	13,61	Hérault	X	X	
Illouvre	10,27	Hérault		X	
Laïdoux	45,78	Aude		X	X
Pitch Roc	6,05	Aude		X	X

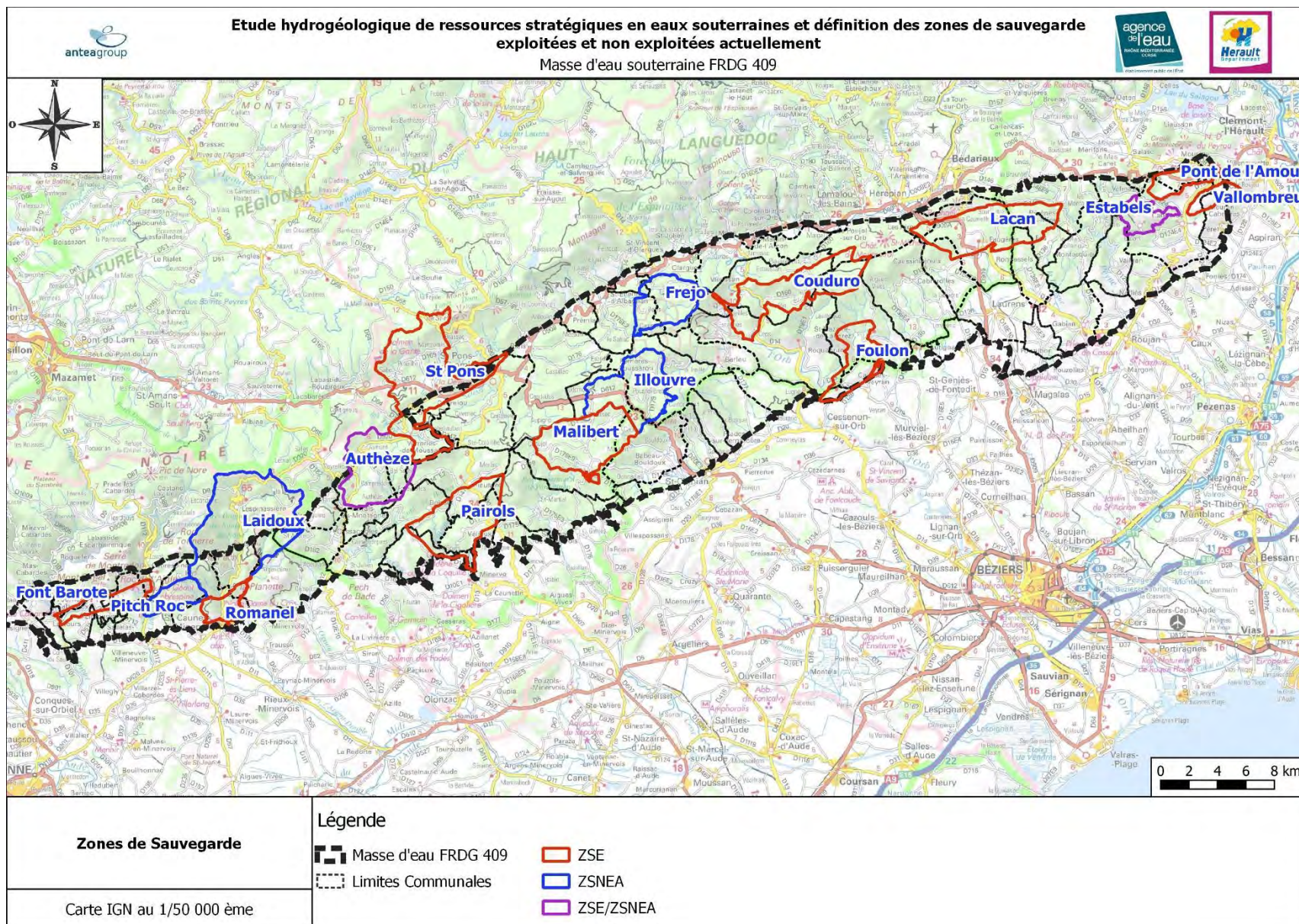
Tableau 22 : Caractéristiques des ZSNEA retenues

Deux zones ont été classées en ZSE/ZSNEA. Les caractéristiques de ces zones sont recensées dans le tableau suivant et la carte suivante :

Nom	Surface (km ²)	Département	Découpage		
			Zone prioritaire	Contribution par ruissellement	Aquifère sous couverture
Estabel	5,56	Hérault		X	
Authèze	22,16	Hérault	X	X	

Tableau 23 : Caractéristiques des ZSE/ZSNEA retenues





Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

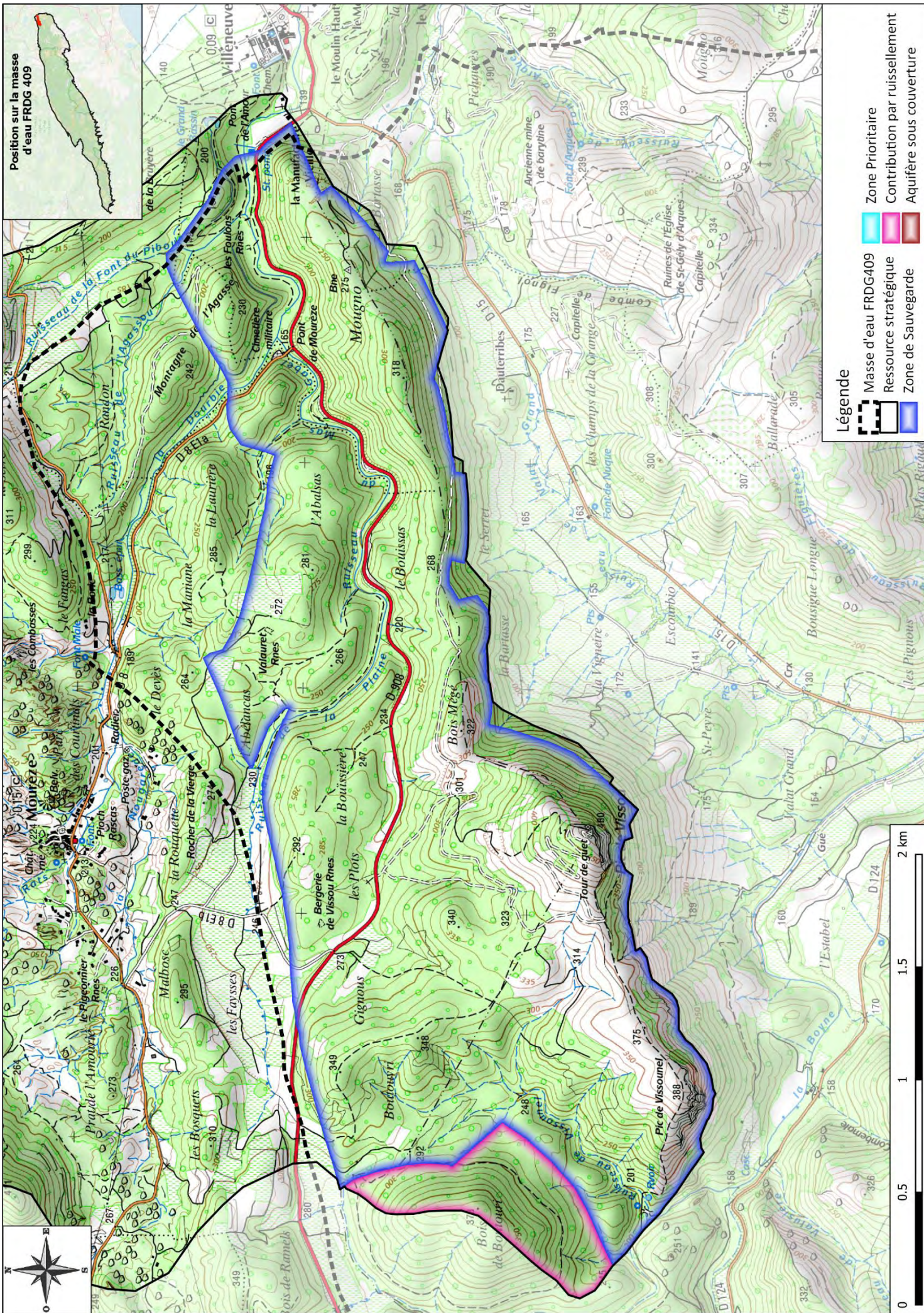
Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



ANNEXES

- Annexe I : Fiches des ZSE
Annexe II : Fiches des ZSNEA
Annexe III : Fiches des ZSE/ZSNEA

Annexe I : Fiches des ZSE



ZSE – Pont de l'Amour

Département : Hérault

Communes : Cabrières, Clermont-l'Herault, Mourèze, Villeneuve

Superficie : 6,05 km²

Outils réglementaires : SCOT Cœur d'Hérault, PLU Cabrières et Clermont-l'Herault, SAGE Hérault

Masse d'eau souterraine : FRDG 409

Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AB02

Calcaires primaires de la nappe charriée des Monts de Faugères et des écaillles de Cabrières

Les contours de cette ZSE correspondent aux contours des périmètres de protection éloignée du captage de Pont de l'Amour, ajustés aux limites géologiques. Elle comporte également une zone de contribution par le ruissellement dans sa partie occidentale qui reprend les limites topographiques du Bois de Boutouri.

Cette ZSE est située au sein de la ressource stratégique du Pont de l'Amour qui englobe la totalité des périmètres de protection du captage éponyme.

GEOLOGIE

Les affleurements de Dévonien carbonatés constituent le réservoir karstique du Pic de Vissou. Ces affleurements correspondent à des olistolithes détachés de la nappe de Mont-Peyroux et resédimentés au sein du bassin d'avant pays de la chaîne en formation lors des dernières phases de mise en place des nappes de versant sud durant le Viséen (Carbonifère supérieur). Il s'agit de plusieurs masses de calcaires et de dolomies incluses dans les flyschs Viséens réputés imperméables

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

Les formations aquifères sont constituées par les olistolithes de plateforme carbonatée dévonienne effondrés dans le bassin de flyschs carbonifères imperméables. L'aquifère est libre avec une alimentation majoritairement uniaxe mais pouvant faire intervenir une contribution par ruissellement et perte (binaire) par l'amont versant du cours d'eau de la Dourbie notamment. Les écoulements sont structurés en direction des points bas des affleurements carbonatés, à l'est vers la source de Pont de l'Amour et à l'ouest vers la source de Boutouri.

Quantité

La source de Vallombreuse est équipée d'une sonde de suivi des niveaux d'eau. Elle fait partie des ouvrages suivis par l'ODEE (observatoire départemental).

Qualité de l'eau (Source: Ades)

L'eau prélevée a une minéralisation moyenne de 650 µS/cm. Elle est de type bicarbonatée calcique et est relativement dure (TAC~31°F).

Les concentrations en nitrates sont faibles (<2 mg/l en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté. Des pics de turbidité sont enregistrés très ponctuellement, et des traces de métaux lourds (plomb, cuivre..) peuvent être relevées.

Relation avec d'autres milieux

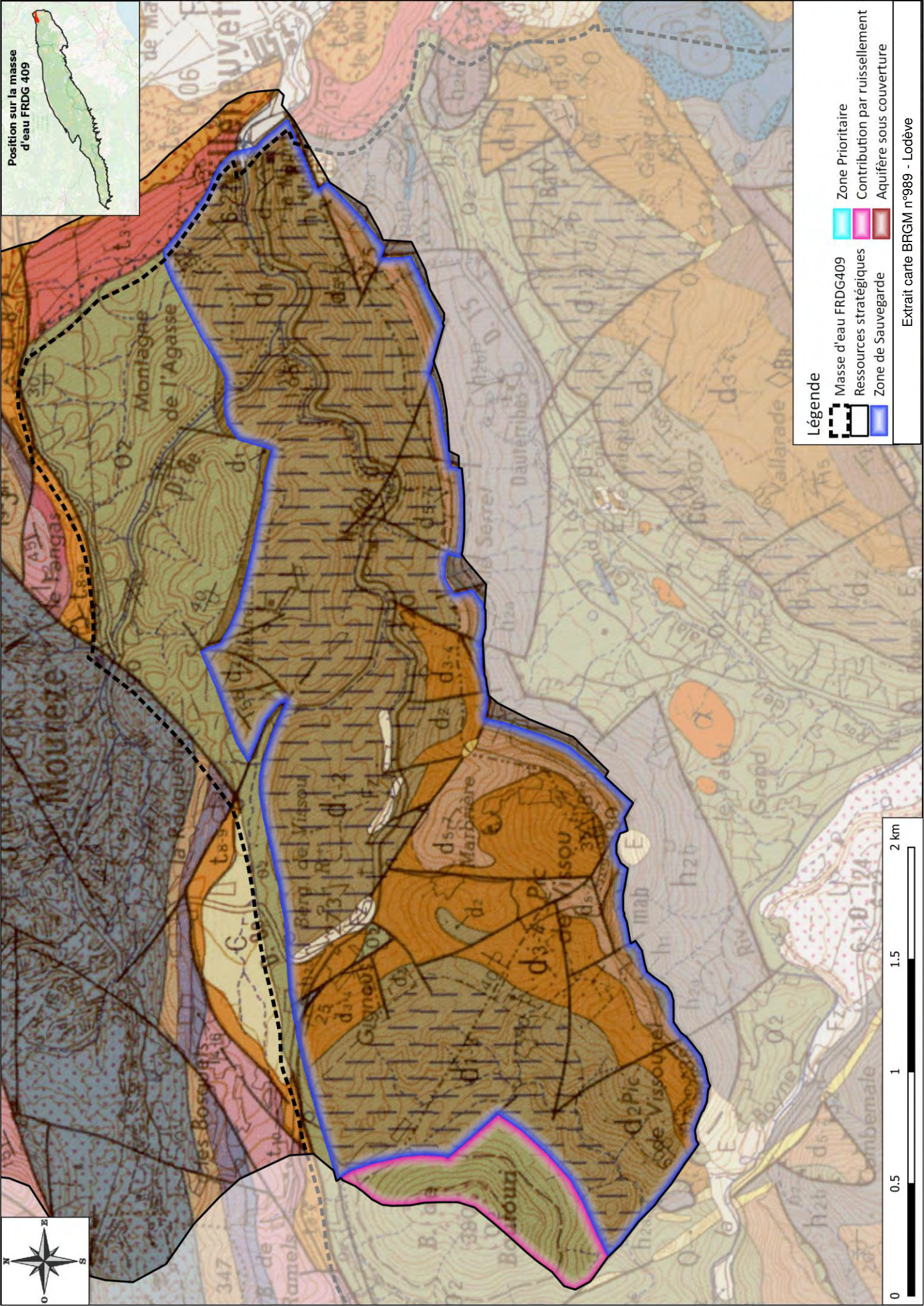
La zone est potentiellement alimentée par des pertes des cours d'eau amont (Dourbie et Ruisseau de la Plaine). Les sources de Pont de l'Amour et Boutouri drainent un même aquifère carbonaté. Le périmètre de protection éloignée du captage d'Estabel recoupe le périmètre de protection de la source de Boutouri. Il est possible qu'il y ait une connexion entre les deux systèmes.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSE est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Seules quelques rares parcelles (environ 8 ha) sont cultivées avec notamment de la vigne.

La zone est recoupée le cours d'eau de la Dourbie et des cours d'eau temporaires tels que le ruisseau de la Plaine et le ruisseau du mas Gabel qui s'écoulent vers l'est. Les abords de la Dourbie sont classés en zone Rouge naturelle dans le PPRI de Lieuran-Cabrières, Nébian et Villeneuve. La partie ouest est drainée par le ruisseau temporaire de Vissounel.

La zone de sauvegarde est concernée dans sa partie est par une zone Natura 2000 Directive Oiseaux (FR9112002 – Le Salagou) et une ZNIEFF de Type II (9100300603 – Massif de Mourèze et la plaine agricole et garrigues de Péret).



CONTEXTE GÉOLOGIQUE
ZSE – Pont de l'Amour



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

La ZSE comprend deux grottes et quelques failles. A l'occasion de travaux d'élargissement de la route départementale D908 en 1988, des chenaux de circulation ont été mis à jour, notamment celui du ruisseau de Mas Grabel à l'amont du Pont de Mourèze qui constitue une perte active. Son aménagement présentait un point d'infiltration privilégier des eaux superficielles (notamment issues de la route).

Risques

La ZSE est recoupée par deux routes départementales D908 et D8E1a assez fréquentées car elles desservent le site touristiques du Cirque de Mourèze. Plusieurs pistes carrossables sont également présentes sur la zone. La zone n'est pas urbanisée. La Dourbie, le ruisseau de la Plaine peuvent contribuer au pertes.

PRELÈVEMENTS

Usages actuels

Deux captages pour l'AEP sont présents sur cette zone avec à l'extrémité est, le captage du Pont de l'Amour qui constitue le principal point de prélèvement et le captage de Boutouri à l'ouest qui participe à l'alimentation de la commune de Cabrières.

Pont de l'Amour	Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	Communauté de Communes du Clermontais
	Communes alimentées	Villeneuve et Nébian
	Volumes prélevés (en 2018)	146 315 m ³
	Potentiel	Volumes prélevés < Volumes autorisés
	Niveau de dépendance à la masse d'eau	100 %

Contexte règlementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source du Pont de l'Amour	PPI + PPR + PPE	19/10/1977	25/08/1988 (J-L Teissier)	90 m ³ /h 1800m ³ /j	/
Sources de Boutouri	/	/	27/08/1991 (J-M François)	/	/

Besoins futurs

Actuellement la source du Pont de l'Amour permet de satisfaire les besoins des communes desservies. Cette ressource est interconnectée au réseau de Clermont-L'hérault, ainsi elle peut être utilisée ponctuellement et en secours par Clermont-L'Hérault. A l'inverse, en cas de problème sur Pont de l'Amour, la ressource de Vallombreuse peut venir en secours.

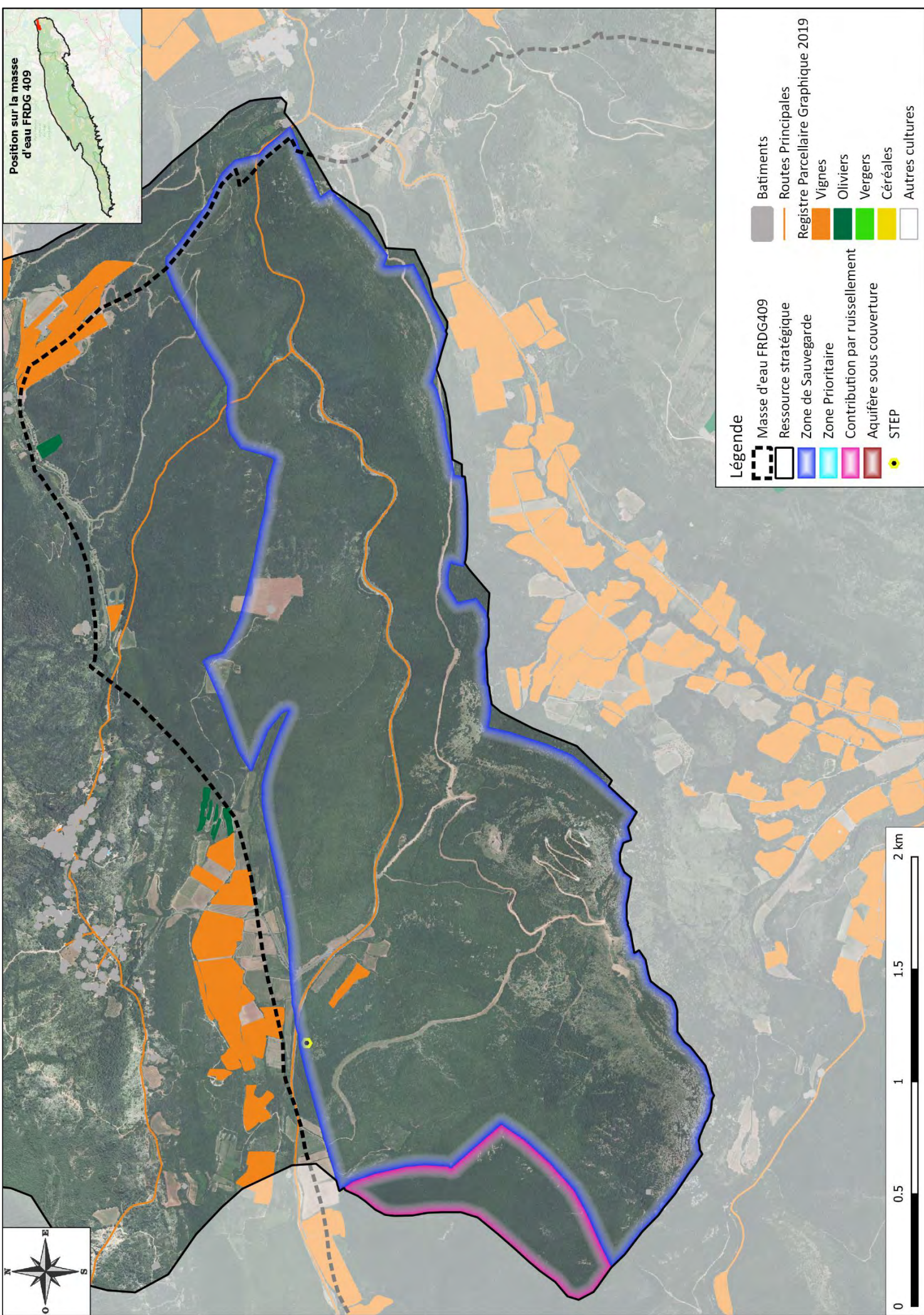
Le bilan besoins/ressources à l'horizon 2040 est positif sur l'ensemble des communes de Nébian, Villeneuve, Clermont-L'Hérault (et vente en gros à Lacoste). Toutefois, la source du Pont de l'Amour présente une production variable qui est en baisse ces dernières années. Des études sont en cours pour trouver une nouvelle ressource. Le secteur de recherche privilégié actuellement se situe en dehors de la masse d'eau étudiée (Mourèze).

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

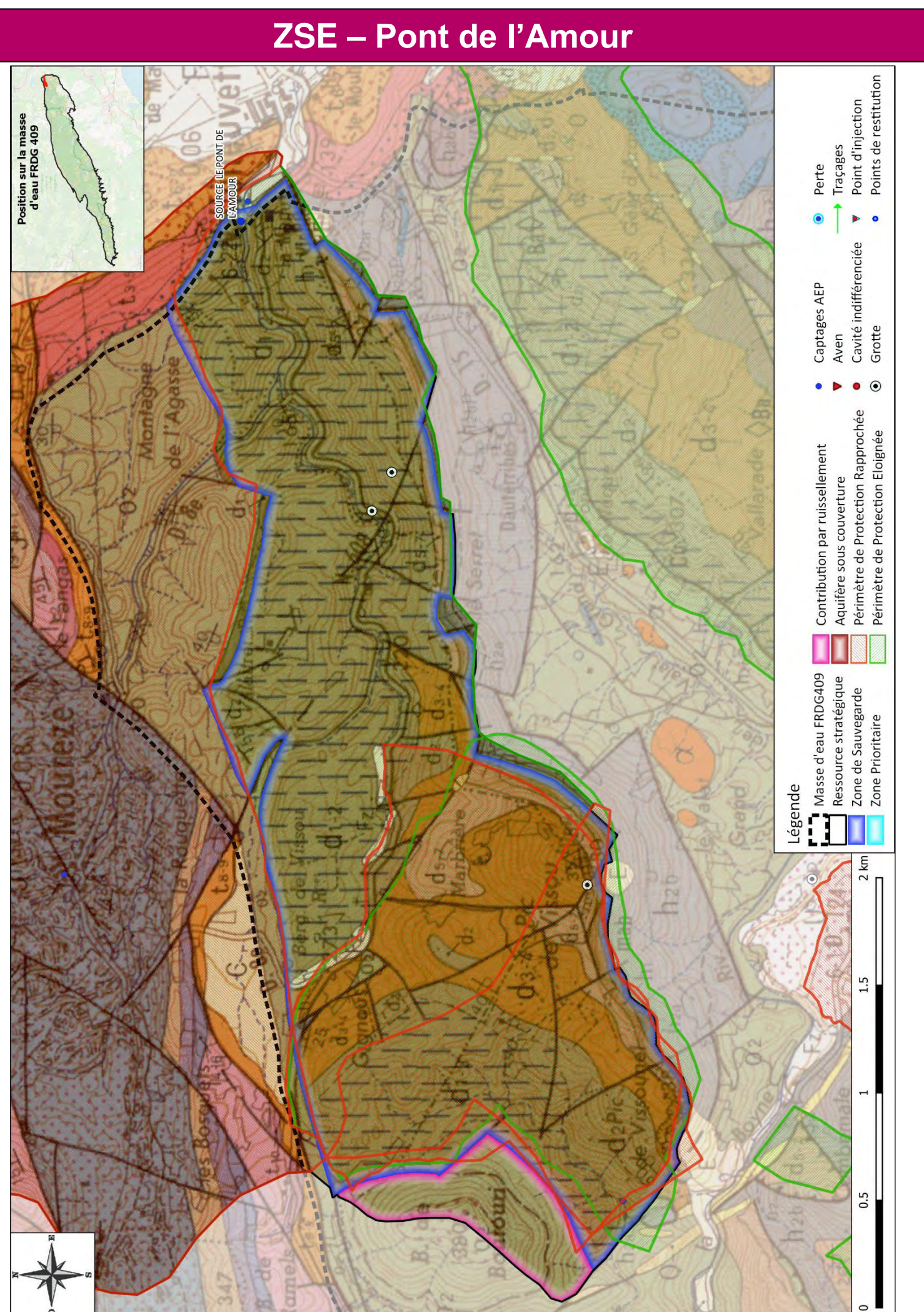
- Suivi des débits du ruisseau de la Plaine, du Mas de Grabels et de la Dourbie aux transitions imperméables/carbonates afin d'identifier des contributions par pertes – 10 à 20 k€ HT
- Traçage des pertes dans les cours d'eau - 10 à 20 k€ HT
- Traçage dans la partie centrale (zone « les Plots ») pour identifier zone de partage des eaux entre Boutouri et Pont de l'Amour et définir la relation avec le captage d'Estabel - 10 à 20 k€ HT

SYNTHÈSE

La ZSE Pont de l'Amour correspond aux périmètres de protection éloignée du captage ajustés aux limites géologiques. Ce captage sollicite l'aquifère des calcaires du Dévonien. Il alimente en eau potable les communes de Villeneuve et Nébian. Il dispose d'une DUP de 1977. Le secteur de Mourèze participe probablement à l'alimentation de la zone par le biais de pertes dans les cours d'eau. Cette zone est également drainée à l'ouest par les sources de Boutouri. La zone est principalement recouverte de garrigues.

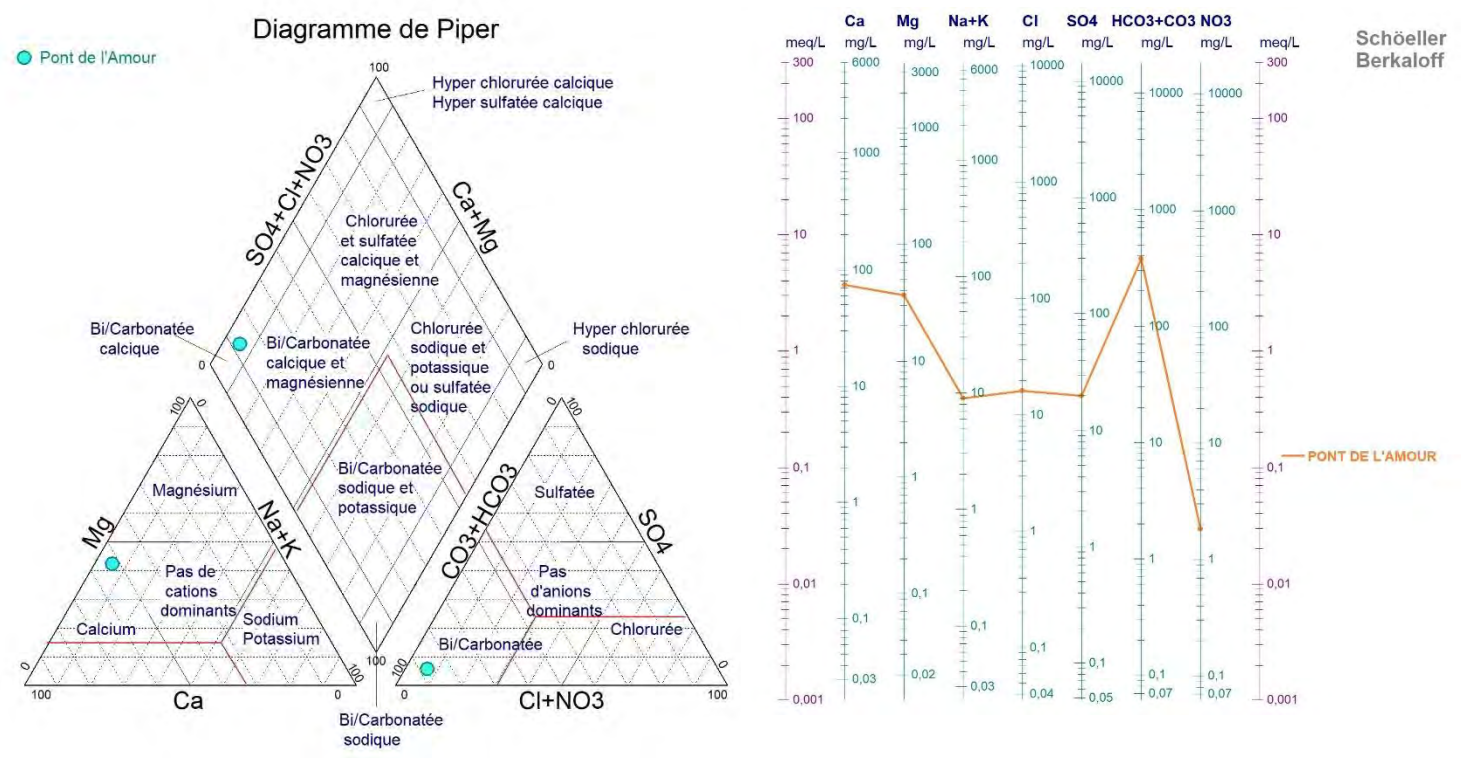


OCCUPATION DU SOL
ZSE – Pont de l'Amour



CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE
ZSE – Pont de l'Amour

Qualité de l'eau



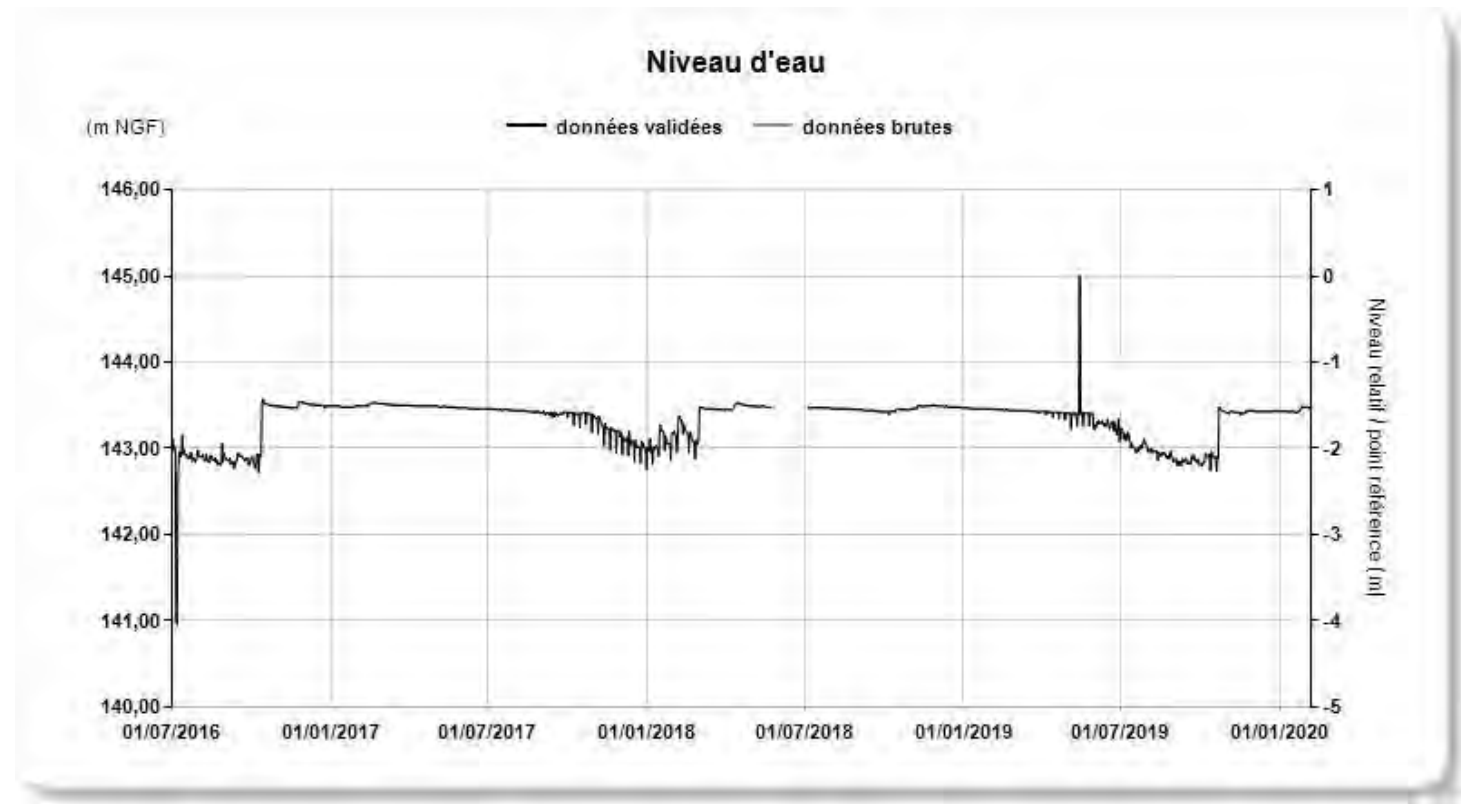
Traçage

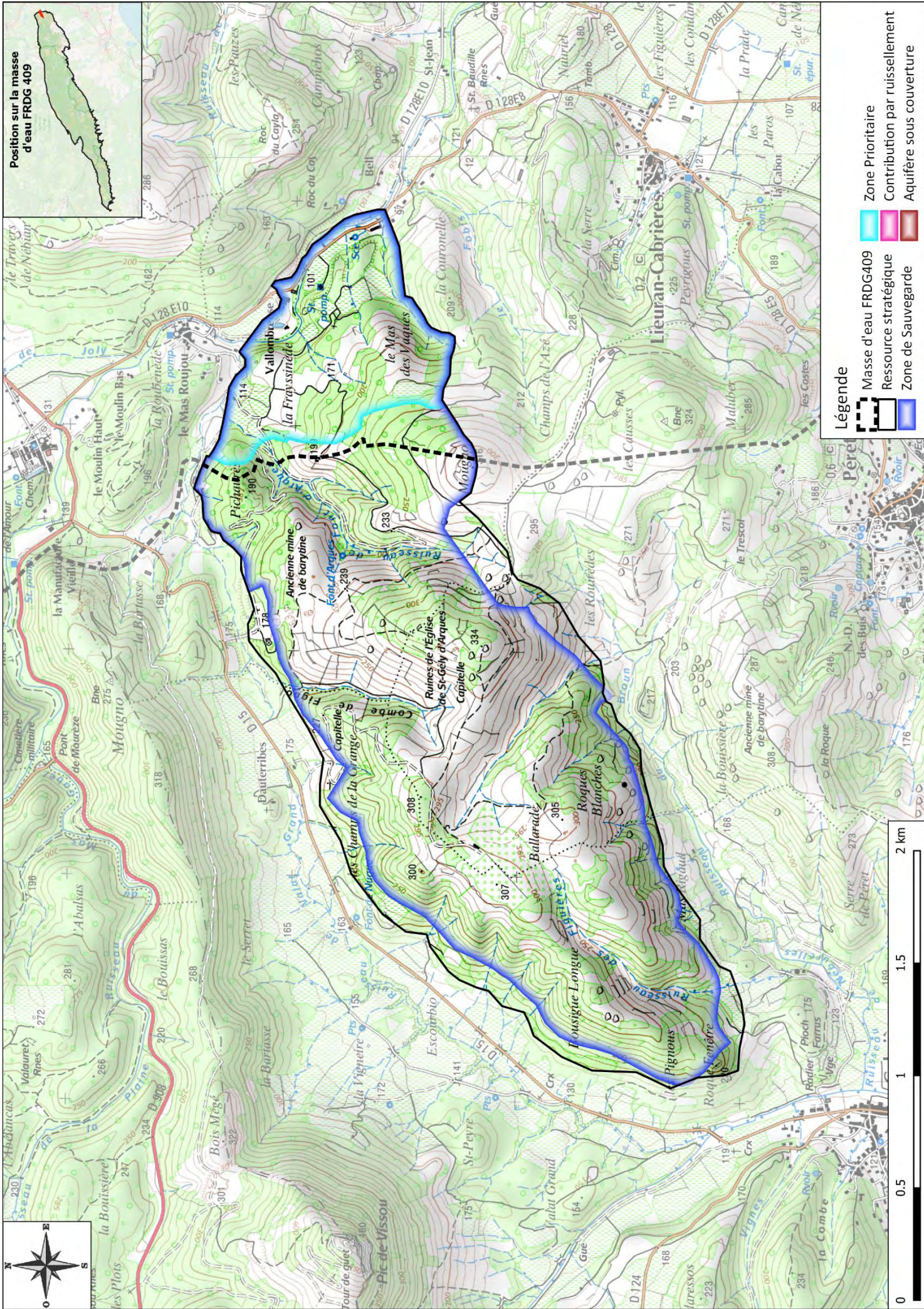
Aucun traçage n'a été répertorié dans ce secteur.

Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource

Quantité

Mesures des niveaux d'eau dans la source du Pont de l'Amour de 2016 à 2020 (ODEE)





ZSE - Vallombreuse

Département : Hérault
Communes : Lieuran-Cabrières, Péret, Cabrières
Superficie : 3,94 km²

Masse d’eau souterraine : FRDG 409
Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan
Entité hydrogéologique : 681AB02
Calcaires primaires de la nappe charriée des Monts de Faugères et des écaïlles de Cabrières

Outils règlementaires : SCOT Cœur d’Hérault, PLU Cabrières et Lieuran-Cabrières, SAGE Hérault

Les contours de cette ZSE correspondent à la combinaison des périmètres de protections éloignée et rapprochée du captage de Vallombreuse, ajustés aux limites géologiques. Cette ZSE a été redécoupée avec une zone prioritaire qui correspond aux formations Dévoniennes sous couverture des alluvions de la Dourbie et sous couverture des marnes.

Cette ZSE est située au sein de la ressource stratégique de Vallombreuse qui englobe la totalité des périmètres de protection du captage éponyme.

GEOLOGIE

La zone repose sur des calcaires du Dévonien (structure monoclinale à pendage SE) inclus dans les flyschs viséens (contact anormal). Elle est composée essentiellement de trois bandes calcaires globalement orientées NE-SW, du nord au sud. Ces formations Dévoniennes, qui peuvent dépasser 400 m d’épaisseur, sont recoupées par des failles principalement orientées NW-SE.

La zone d’émergence de Vallombreuse est implantée sur un réseau d’accidents de direction SW/NE. Au dessus de cette zone, les formations aquifères sont recouvertes d’argilites et de marnes de plus de 5 m d’épaisseur.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

Il s’agit d’un aquifère à perméabilité de fissure et de chenaux. Les réseaux karstiques sont peu développés. Peu de cavités et de réseaux karstiques sont recensés dans cette zone. La plupart des cavités correspondent à des paléokarsts, parfois intégralement désobstrués artificiellement.

Les écoulements sont drainés en direction du captage, situé à l’est de la structure (écoulement principalement d’ouest en est). La source de Vallombreuse est une source de débordement liée à l’existence de failles normales à l’est formant une barrière hydraulique (contact Dévonien-Trais argileux étanche).

Quantité

La source de Vallombreuse est équipée d’une sonde de suivi des niveau d’eau. Elle fait partie des ouvrages suivi par l’ODEE (observatoire départemental).

Qualité de l’eau (Source: Ades)

L’eau prélevée a une minéralisation moyenne de 750 µS/cm. Elle est de type bicarbonatée calcique, faiblement chlorurée, faiblement sulfatée et relativement dure (TAC≈38°F).

Les concentrations en nitrates sont relativement faibles (<1 mg/l en moyenne) et les concentrations en pesticides sont également faibles. Des traces de Xylène et Benzo(a)pyrène ont été ponctuellement retrouvées (en 2010 et 2013). Des traces de métaux lourds (plomb, cuivre..) peuvent être relevées.

Relation avec d’autres milieux

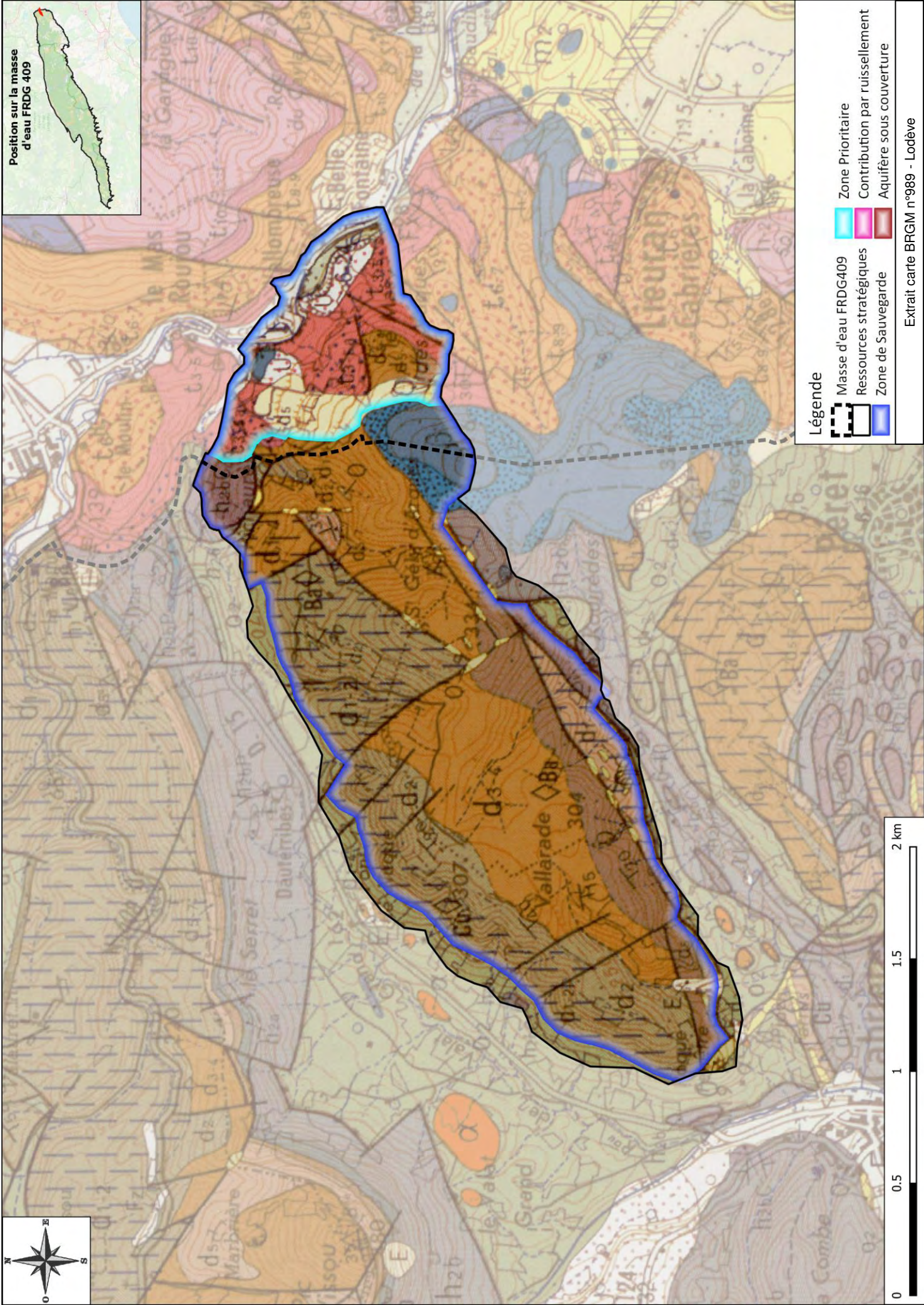
L’aquifère est libre à distance de la zone d’émergence. Localement, à proximité de la zone d’émergence, l’aquifère apparaît captif sous les formations marneuses du Trias.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSE est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles sont essentiellement concentrées dans la zone prioritaire avec des parcelles en herbes, des vignes et des oliveraies. Dans la zone élargie, seule une oliveraie est implantée sur une parcelle de 6,2 ha.

La zone est recoupée par des cours d’eau temporaires tels que le ruisseau des Figuières et le ruisseau de Font d’Arques. La Dourbie constitue la bordure est de la ZSE. Deux sources sont identifiées sur la zone. Les abords de la Dourbie et du ruisseau de Font d’Arques sont classés en zone Rouge naturelle dans le PPRI de Lieuran-Cabrières, Nébian et Villeneuve. Un étang est situé à environ 600 m au NW du captage de Vallombreuse.

La zone de sauvegarde est concernée par une zone Natura 2000 Directive Oiseaux (FR9112002 – Le Salagou) et une ZNIEFF de Type II (9100300603 – Massif de Mourèze et la plaine agricole et garrigues de Péret).



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

La ZSE comprend une cavité naturelle dans sa partie sud-ouest et quelques failles décrochantes. Une ancienne mine de barytine est implantée dans la partie nord-est.

Risques

La ZSE est recoupée par des pistes carrossables et un route goudronnée pour l'accès à une habitation. Deux habitations sont présentes dans la zone de production et trois autres habitations sont présentes dans la zone élargie. Leur système d'assainissement n'est pas connu,

PRELEVEMENTS

Usages actuels

Le seul captage pour l'AEP présent sur cette zone est le captage de Vallombreuse.

Vallombreuse	Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	Communauté de Communes du Clermontais
	Communes alimentées par cette ressource	Clermont l'Hérault (secteur Ouest)
	Volumes prélevés (en 2018)	147 295 m ³
	Potentiel	Volumes prélevés < Volumes autorisés et productivité en baisse L'ARS préconise des investigations complémentaires pour connaître les potentialités exactes de cette ressource.
	Niveau de dépendance à la masse d'eau	15 %

Contexte règlementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Vallombreuse	PPI + PPR + PPE	Pas de DUP	12 mars 2007 (A. Pappalardo)	60 m ³ /h 800m ³ /j et 1200 m ³ /j (pointe) 328 500 m ³ /an	20h/j

Besoins futurs

Actuellement, la commune de Clermont-l'Hérault est alimentée par le captage de Vallombreuse à l'ouest et les captages de Mas de Mare et Aveyro à l'est avec une interconnexion entre les deux réseaux. Les besoins actuels de la commune sont de 800 000 m³/an.

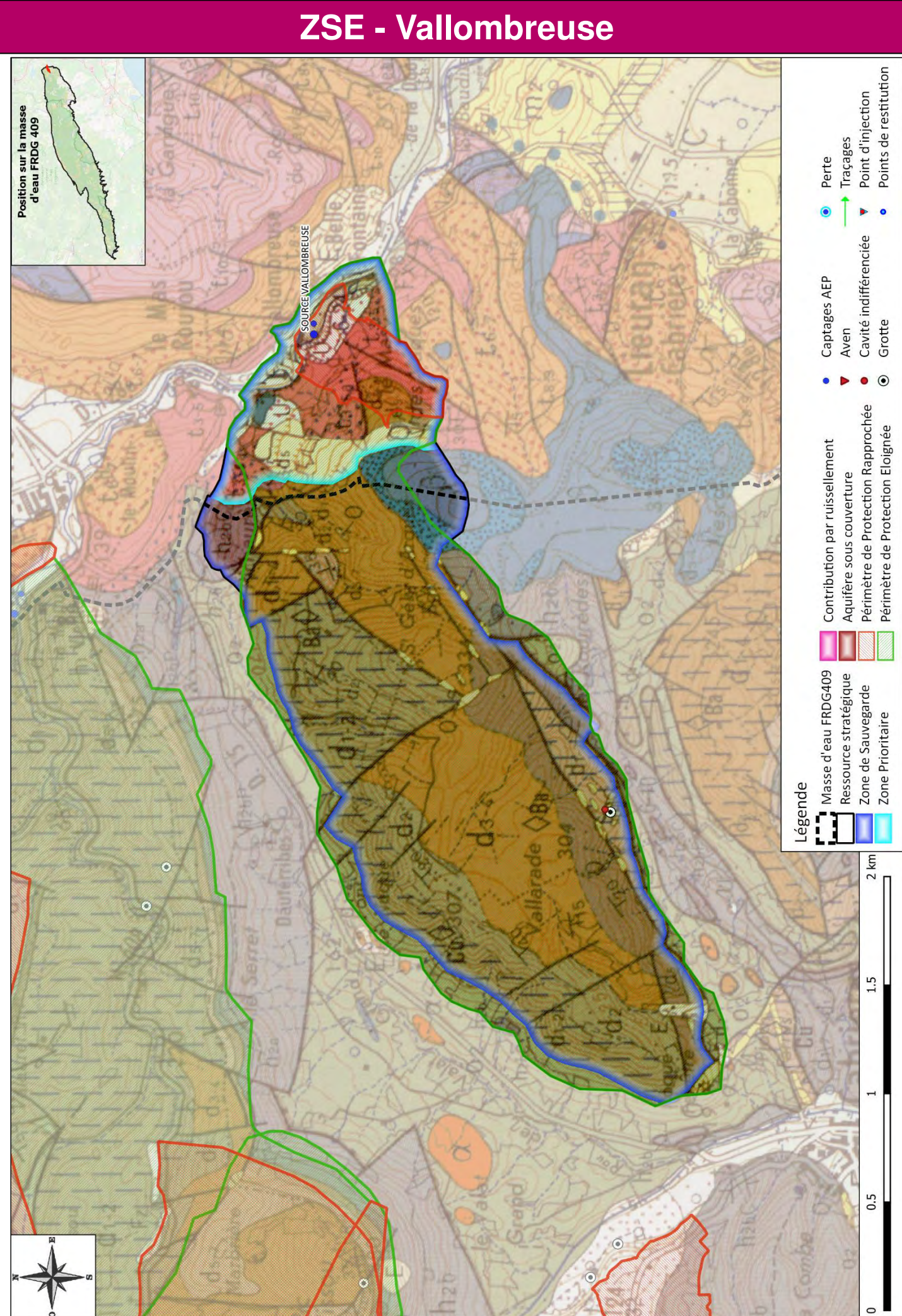
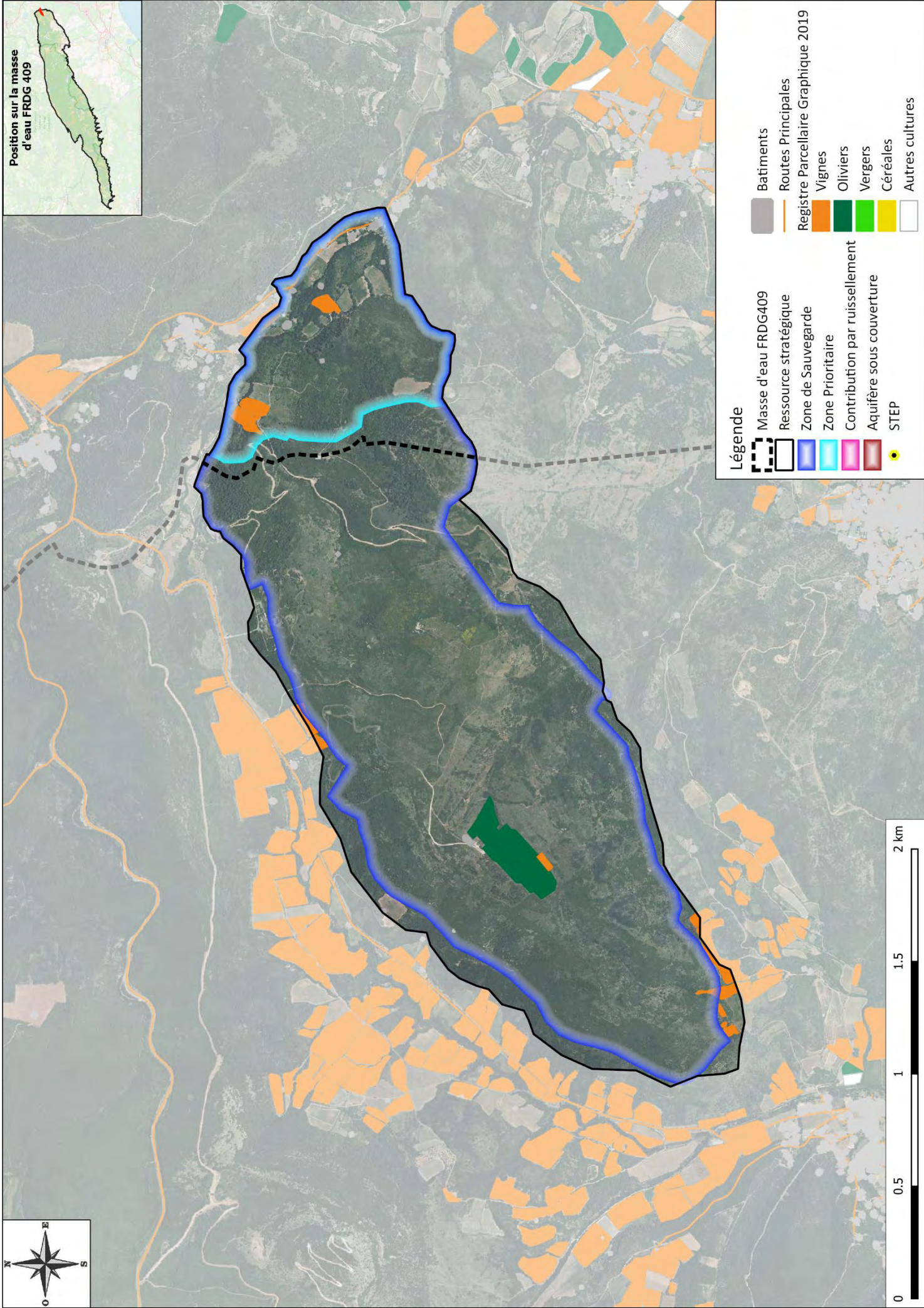
Les besoins futurs de la commune à l'horizon 2040 sont estimés à 1 000 000 m³/an. Les captages actuellement exploités permettent de répondre à ces besoins. Toutefois, la Communauté de Communes du Clermontais a évoqué sa volonté d'abandonner le forage Mas de Mare (recommandations de l'ARS suite à des problèmes qualitatifs). Des études sont en cours pour trouver une nouvelle ressource. Le secteur de recherche privilégié actuellement se situe en dehors de la masse d'eau étudiée (Mourèze).

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

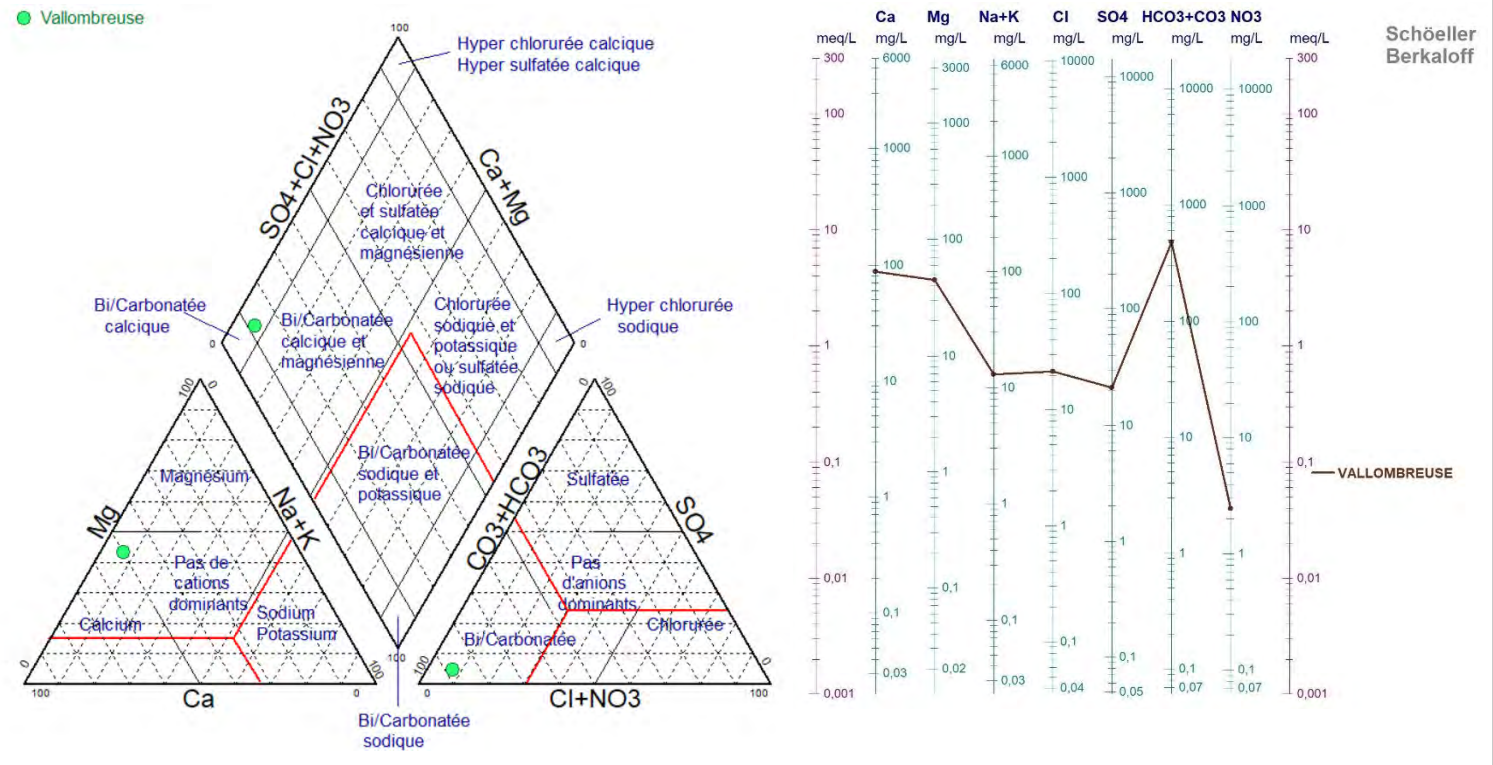
- Etude détaillée des niveaux d'eau et des débits pour tenter de mieux comprendre le fonctionnement de ce système – 10 k€ HT (hors acquisition des données)
- Etude de terrain pour essayer d'identifier s'il existe d'autres exutoires – 5 k€ HT
- Suivi plus précis des Xylènes et Benzo(a)pyrène pour définir les périodes d'apparition – 10 k€ HT

SYNTHÈSE

La ZSE Vallombreuse correspond aux périmètres de protection du captage de Vallombreuse ajustés aux limites géologiques. Ce captage sollicite l'aquifère des calcaires du Dévonien. Il alimente en eau potable le secteur ouest de Clermont l'Hérault. Il dispose d'un avis d'HA mais pas de DUP. La productivité de cette ressource est en baisse. La zone délimitée est majoritairement naturelle avec quelques parcelles agricoles, notamment à proximité du captage, et quelques habitations isolées.



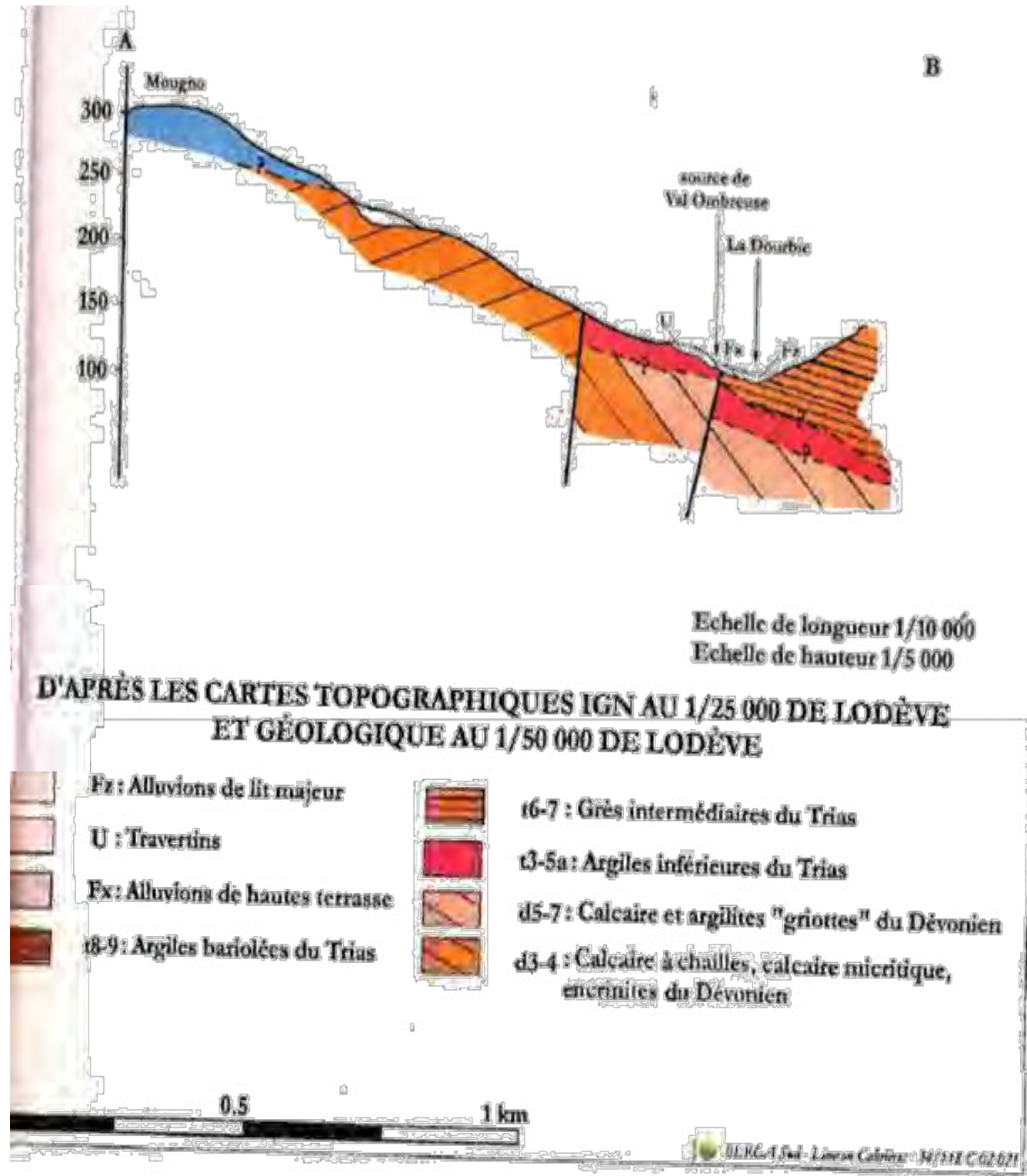
Qualité de l'eau



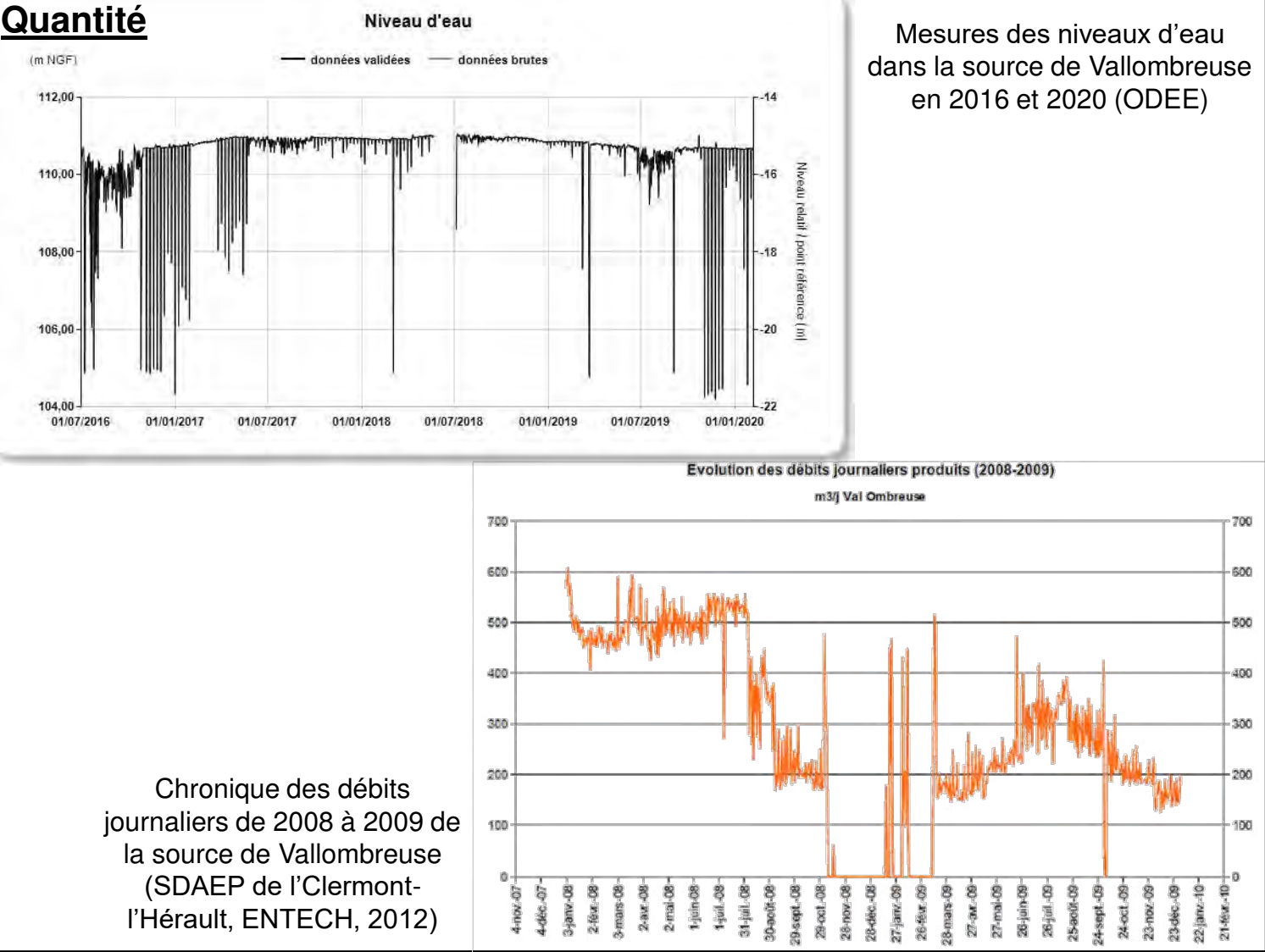
Traçage

Aucun traçage n'a été répertorié dans ce secteur.

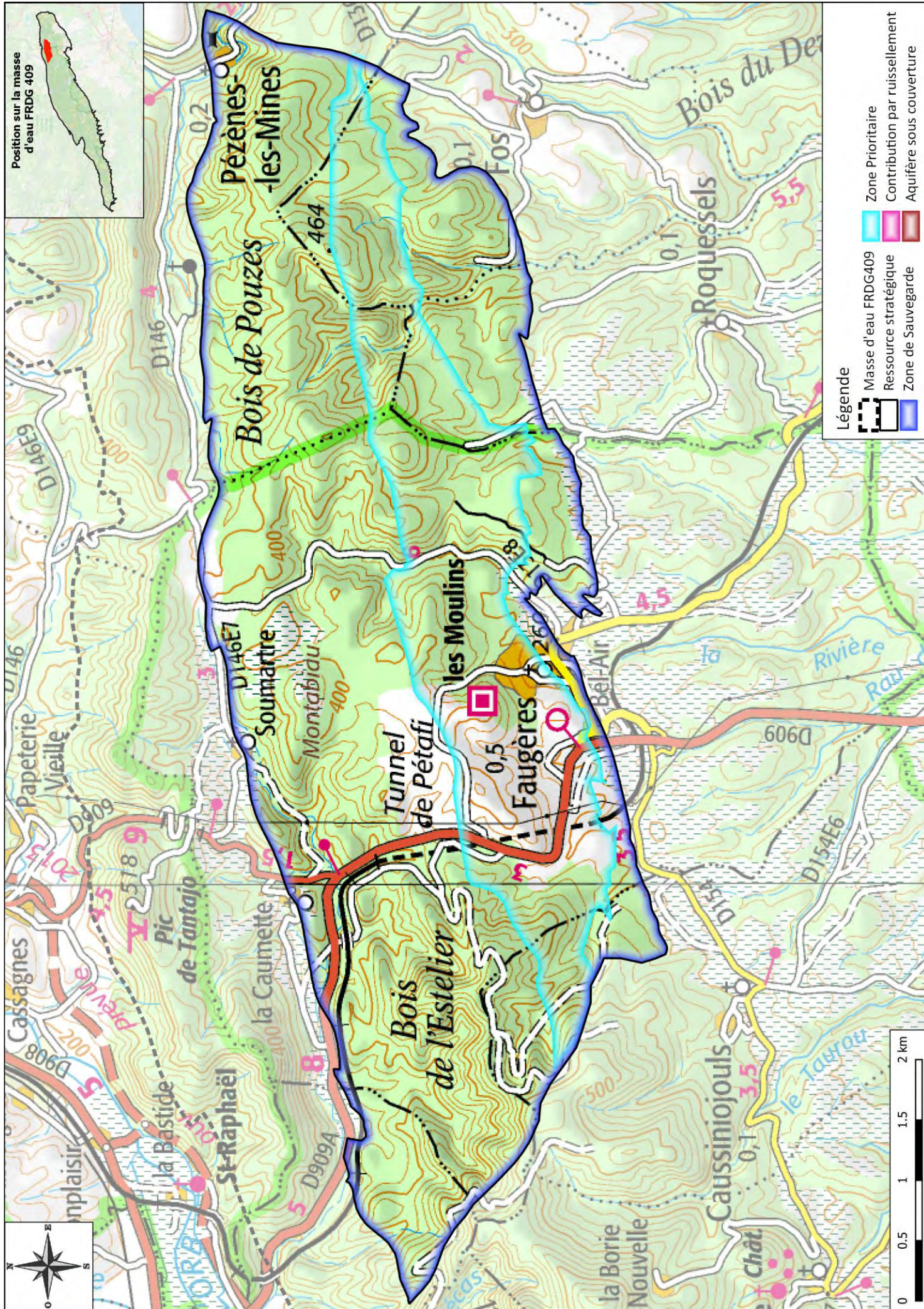
Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource



Quantité



Coupe géologique de la source de Vallombreuse (Berga Sud, 2002)



ZSE – Lacan

Département : Hérault

Communes : Caussiniojols, Faugères, Fos, Hérépian, Pézènes-les-Mines, Roquessels

Superficie : 24,79 km²

Outils réglementaires : SCOT Biterrois, PLUi CC des Avant-Monts, PLU Hérépian, SAGE Orb-Libron

Masse d'eau souterraine : FRDG 409

Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AB02

Calcaires primaires de la nappe charriée des Monts de Faugères et des écaïles de Cabrières

Les contours de cette ZSE correspondent aux formations dévoniennes affleurantes de la nappe des Monts de Faugères entre la faille NNE-SSW de Pézènes-les-Mines à l'est et la faille NO-SW entre Hérépian et Caussiniojols à l'ouest. Cette ZSE a été redécoupée avec une zone prioritaire qui correspond aux périmètres de protections rapprochée et éloignée du captage de Lacan.

Les limites de la ressource stratégique sont les mêmes que celles de la ZSE.

GEOLOGIE

La ZSE de Lacan occupe la partie centrale de l'unité para-autochtone des Monts de Faugères. Essentiellement composée de carbonates dévoniens (calcaires et dolomies), cette unité est constituée de trois plis couchés dits "en tête plongeantes" vers le sud et aux flancs cisailés. Les formations réservoirs dévoniennes sont encadrées au sud et au nord par les formations imperméables de flysch et schistes argileux du Viséen.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

L'aquifère est circonscrit aux affleurements de carbonates dévoniens qui forment les reliefs et culminent entre 400 et 700 m en position de "château d'eau". La recharge est essentiellement unaire. L'aquifère se développe selon un synforme correspondant à la tête plongeante d'un anticlinal déversé dont des prolongements profonds captifs s'établissent au sud sous les imperméables viséens. Peu de données permettent de contraindre les écoulements dans ce secteur. Seules une source au nord à proximité de Soumartre et une source au sud à proximité de Faugères ont été répertoriées.

Quantité

Le piézomètre de Lacan est équipé d'une sonde du CD34. Les niveaux d'eau sont fortement dépendant des épisodes pluvieux.

Qualité de l'eau (Source: Ades)

L'eau prélevée a une minéralisation moyenne de 690 µS/cm. Elle est de type bicarbonatée calcique et est relativement dure (TAC≈34°F). Les concentrations en nitrates sont faibles (<3 mg/l en moyenne) et les concentrations en pesticides sont également faibles.

Des pics de turbidité sont régulièrement observés.

Relation avec d'autres milieux

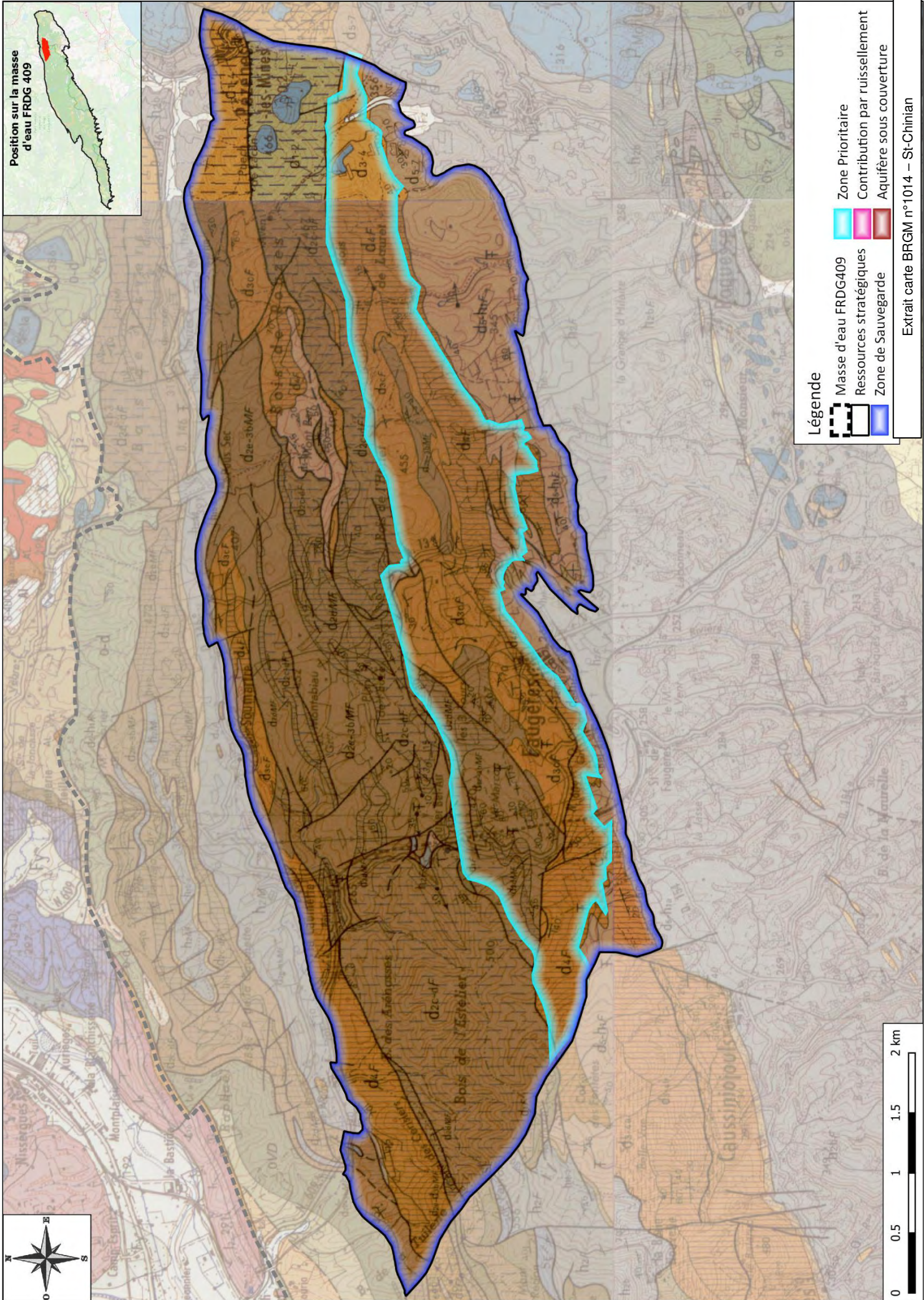
Le réservoir forme une large bande E-O en position centrale des Monts de Faugère. Des connexions avec les aquifères à l'est et à l'ouest sont possibles dans la continuité des affleurements carbonatés. Les limites ne sont pas clairement identifiées. Il est possible qu'une partie du système soit drainée vers la source de Pézènes au nord.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSE est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Elle englobe le centre urbain de la commune de Faugères dans sa partie sud. Des parcelles agricoles (essentiellement des vignes) sont réparties sur toute la bordure sud de la zone. Quelques parcelles en herbes sont situées dans la partie nord.

La zone est traversée par une ligne de crête globalement orientée est-ouest. Elle est recoupée par des cours d'eau temporaires qui incisent le massif soit vers le sud avec le ruisseau de Peyre Négadouire au sud-est, soit vers le nord avec notamment le ruisseau de Soumartre au nord-ouest. Les abords de la Peyne passant par Pézènes-les-Mines sont classés en zone Rouge naturelle dans le PPRI du bassin versant de la Peyne.

La limite nord de la zone de sauvegarde est concernée par une ZNIEFF de Type II (910008288 – Plateau de Carlencas-et-Levas).



CONTEXTE GÉOLOGIQUE
ZSE – Lacan



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

La ZSE est recoupée par de nombreuses failles d'orientation est-ouest. Deux grottes sont localisées au abords de Faugères dans la zone prioritaire et plusieurs avens sont identifiées sur la zone,

Risques

Le centre urbain de Faugères est situé dans la ZSE et la zone prioritaire. La STEP de Faugères est positionnée hors de la zone. Huit habitations isolées sont présentes dans la zone prioritaire, une vingtaines d'autres sont présentes dans la ZSE. La zone est recoupée du nord au sud par la D909a, axe fréquenté, ainsi que par plusieurs routes goudronnées secondaires.

PRELEVEMENTS

Usages actuels

Le champs captant de Lacan est le seul prélèvement pour l'AEP sur cette zone. Il se compose d'un forage exploité (Lacan Sud 2016), d'un piézomètre et des travaux sont en cours pour la réalisation d'un nouvel ouvrage (Lacan-2019). Le forage Lacan 98 a été abandonné.

Lacan	Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	SI Mare et Libron, Communauté de Communes des Avant-Monts
	Communes alimentées par cette ressource	Autignac, Caussignojouls, Faugères, Laurens, Magalas, St-Nazaire-de-Ladarez, Roquessels
	Volumes prélevés (en 2018)	292 865 m ³
	Potentiel	Il sera redéfini à l'issue des travaux sur le nouveau forage
	Niveau de dépendance à la masse d'eau	20 %

Contexte règlementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Forages Lacan 98 et Lacan Sud 2016	PPI + PPR + PPE	Révision de la DUP en cours Lacan-98 : 24/01/1997 modifié le 28/05/2013	26/06/2017 (L. Santamaria)	100 m ³ /h 2 000 m ³ /j 730 000 m ³ /an	20 h/j

Besoins futurs

Actuellement, les communes du SI Mare et Libron sont alimentées à 80 % par la source de Fontcaude (hors masse d'eau). Elles consomment environ 850 000 m³/an.

Les besoins futurs du syndicat à l'horizon 2040 sont de 1 014 000 m³/an. Afin de satisfaire ces besoins, il est envisagé que la Fontcaude (hors Masse d'eau) continue à être exploitée à 100% de ses capacités (631 450 m³/an) et que le reste des prélèvements se fasse sur le forage de Lacan. Ainsi les prélèvements sur le forage Lacan vont augmenter dans le futur. La dépendance à la masse d'eau va passer d'environ 20% actuellement à 24,4% en 2030 et 37,7% en 2040.

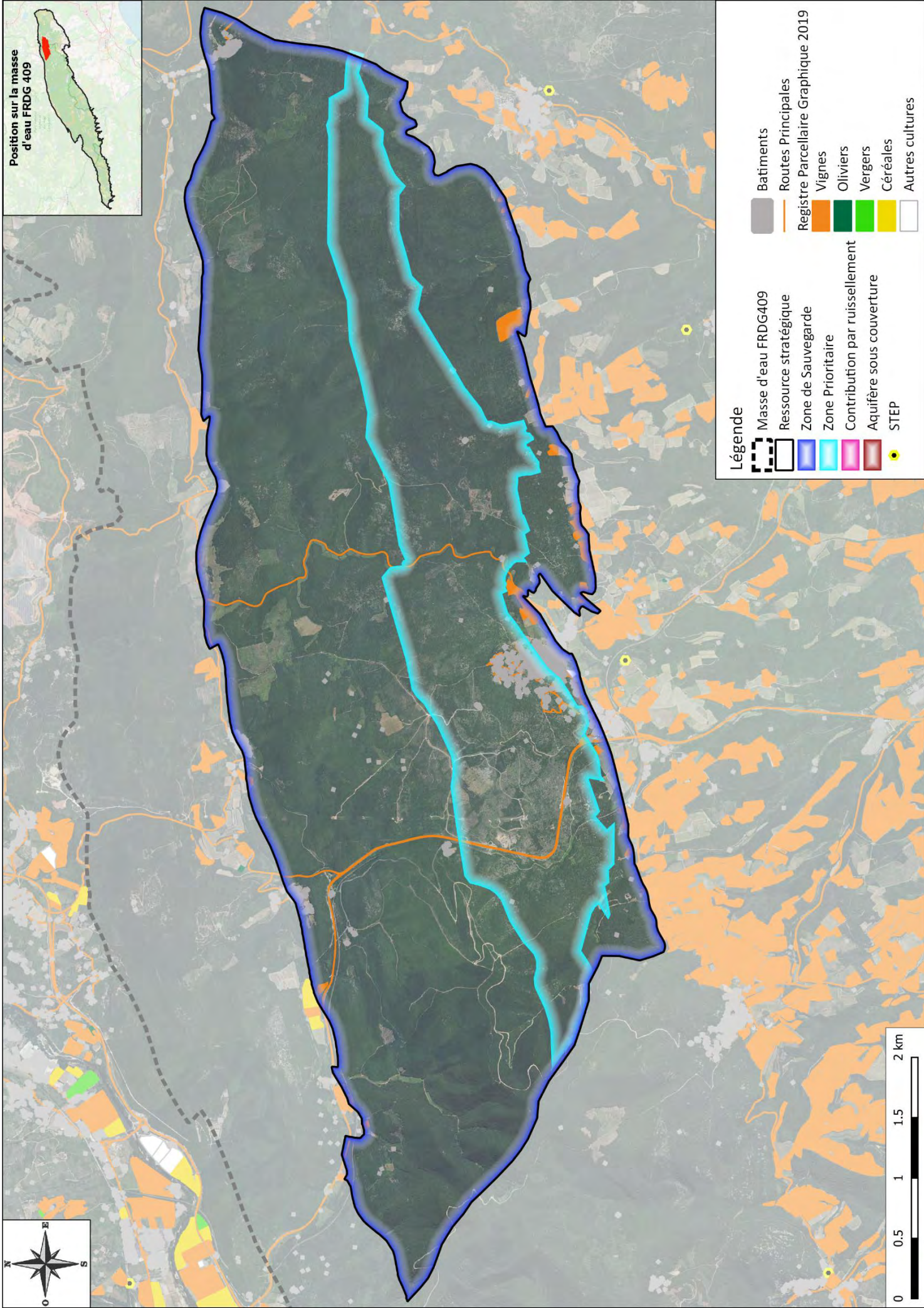
Le nouveau forage réalisé en 2019 va permettre de sécuriser le prélèvement sur le champs captant.

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

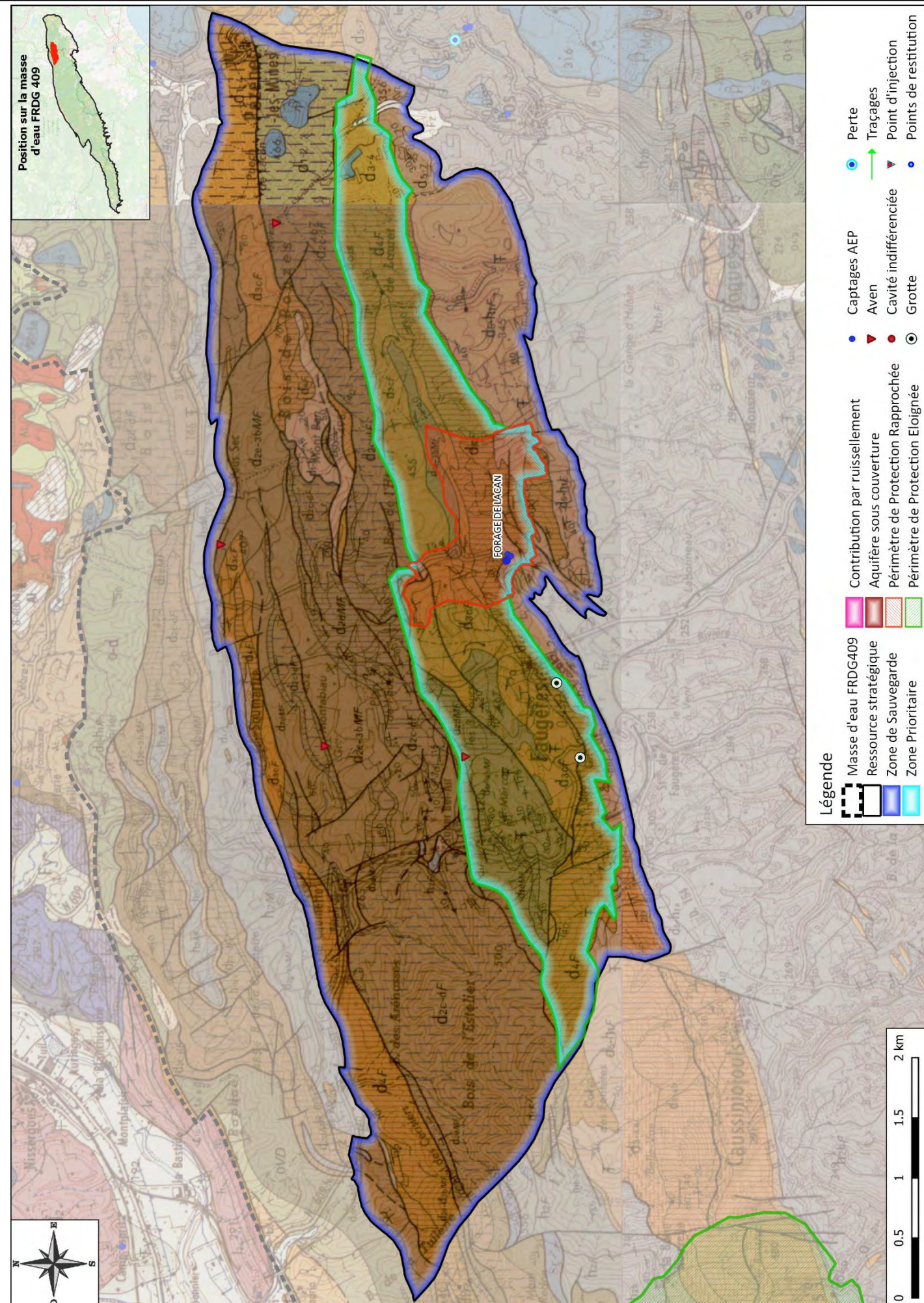
- Traçage dans le calcaires dévoniens entre Estabel et Lacan pour identifier la ligne de partage des eaux (10 à 15 k€ HT)
- Traçage dans le calcaires dévoniens dans le secteur ouest pour identifier la ligne de partage des eaux (10 à 15 k€ HT)
- Pompages d'essais sur le nouvel ouvrage pour définir ses capacités (en cours)
- Etude hydrogéologique pour justifier les limites des périmètres de protection (15 à 20 k€ HT)

SYNTHÈSE

La ZSE Lacan se base sur l'étendue est-ouest des périmètres de protection éloignée du captage et a été ajustée au nord et au sud sur les formations dévoniennes affleurantes. Cette ressource est disponible en bonne quantité et qualité. Elle a été identifiée pour satisfaire les besoins en eau futurs du syndicat. Cette zone est peu anthropisée, les risques de contamination de la ressource reposent essentiellement sur l'axe routier et le centre urbain de Faugères.



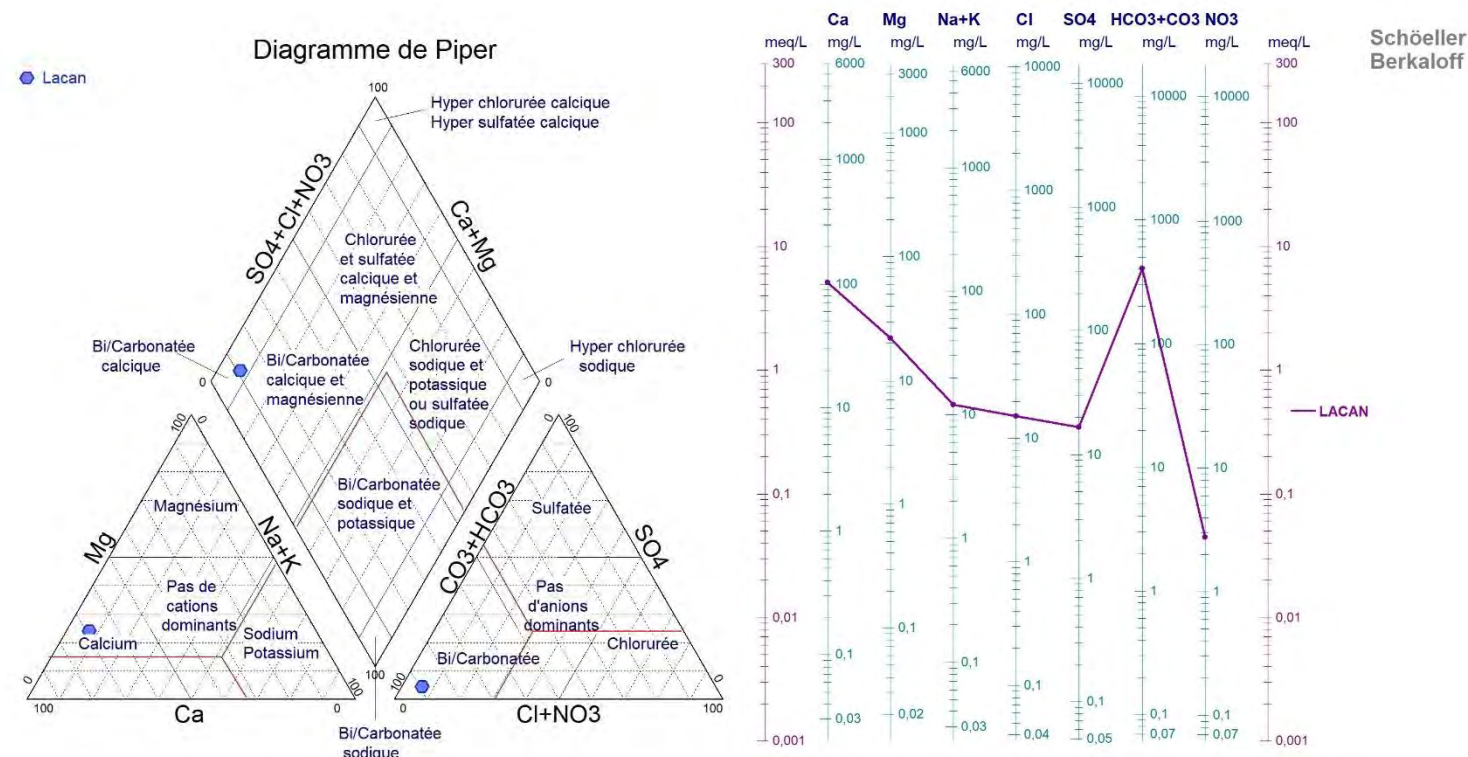
OCCUPATION DU SOL ZSE – Lacan



CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE ZSE – Lacan



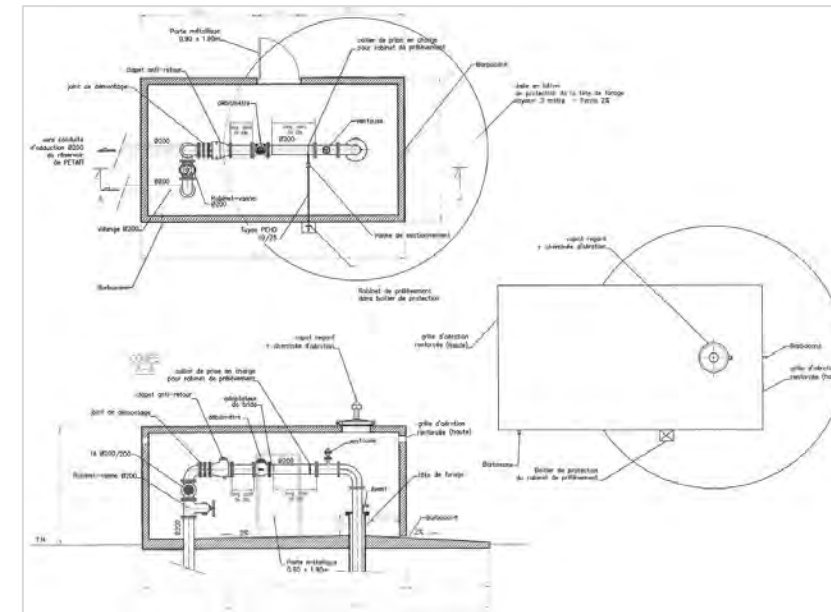
Qualité de l'eau



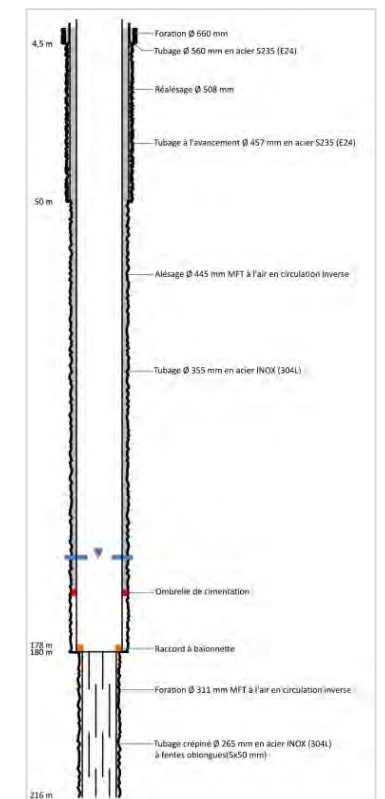
Tracage

Aucun traçage n'a été répertorié dans ce secteur.

Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource

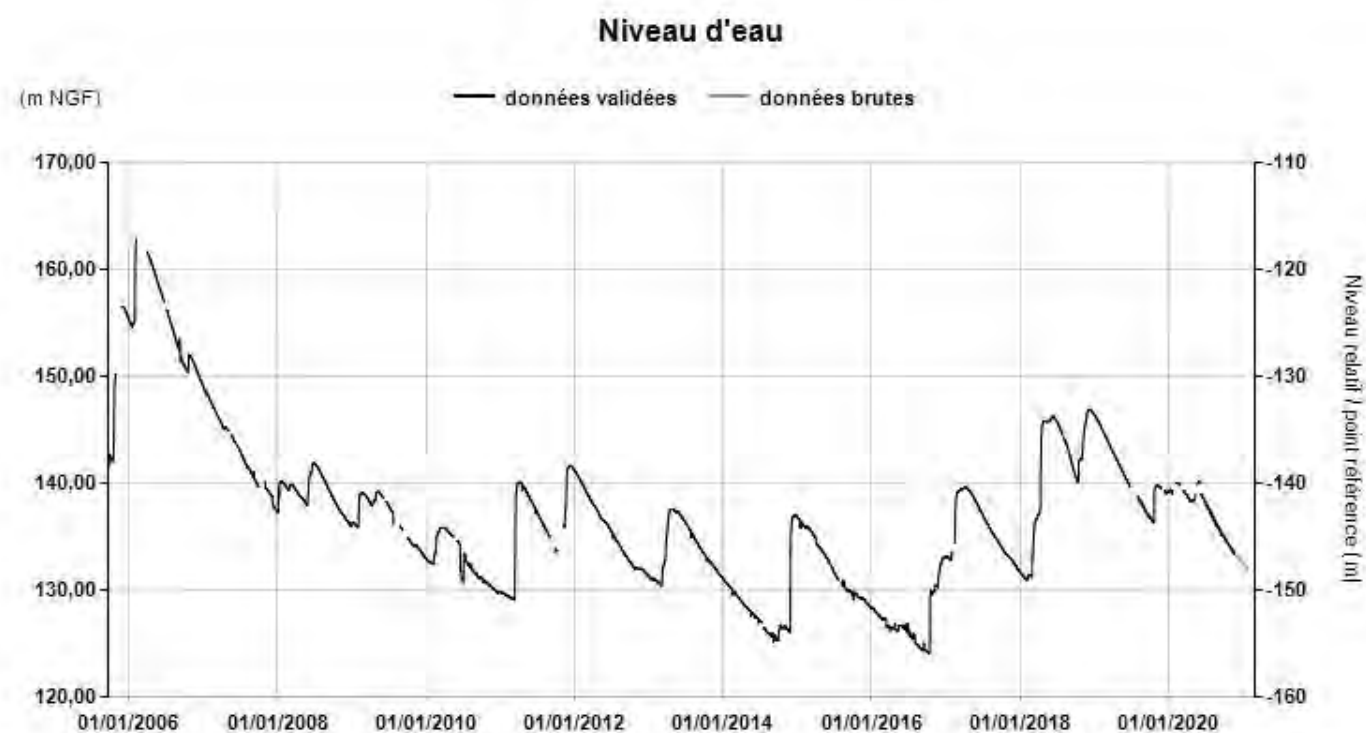


Plan d'aménagement du forage Lacan-sud-2016
(Réf INSEE_SISE : 34096_000477_NC.doc, 2016)

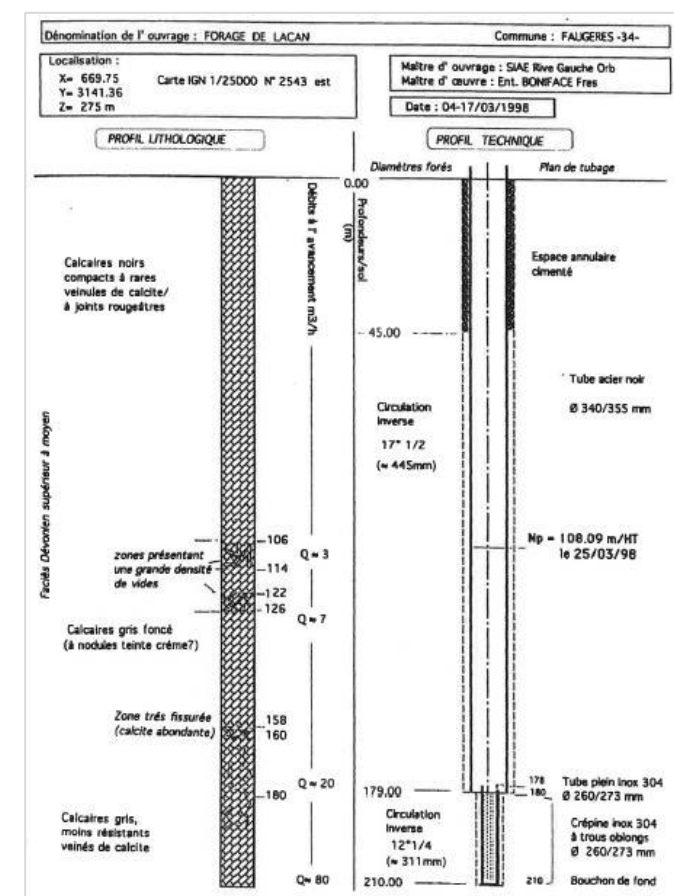


Coupe technique prévisionnelle du forage Lacan-2019 (*Antea, 2019*)

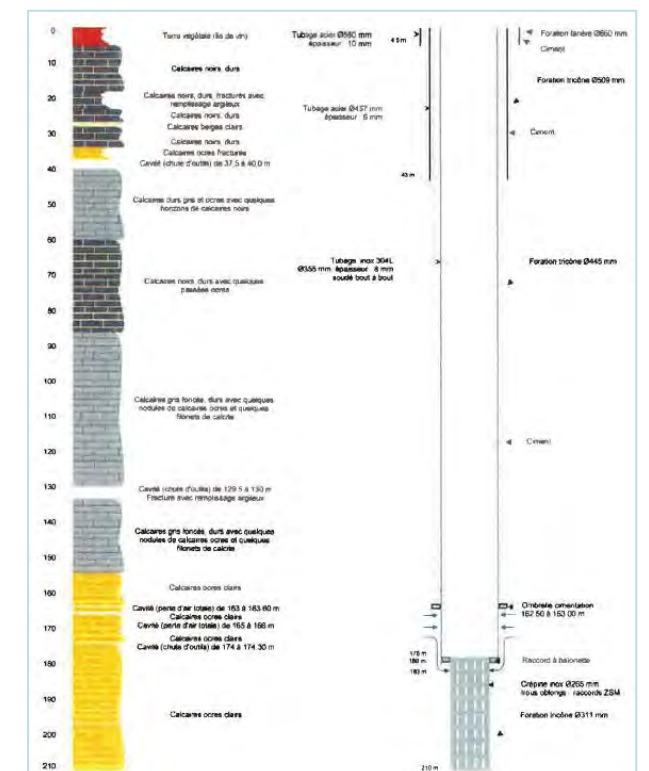
Quantité



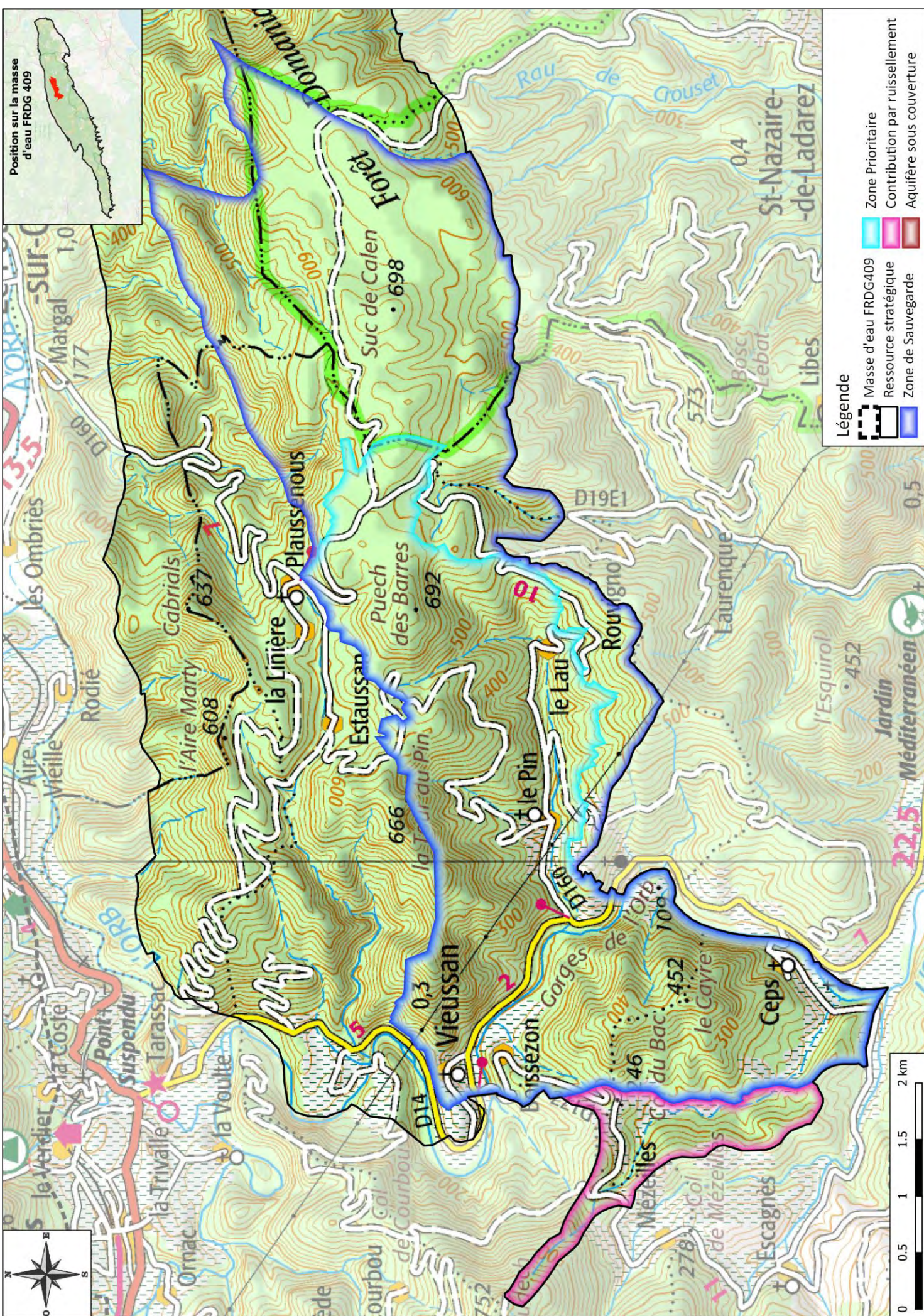
Mesures des niveaux d'eau dans le Piézomètre de Lacan entre 2016 et 2020 (ODEE)



Coupe lithologique et technique du forage
Lacan-98 (CEHB, 1998)



Coupe lithologique et technique du forage Lacan-2016 (*Antea, 2016*)



ZSE – Couduro

Département : Hérault

Communes : les Aires, Roquebrun, St-Nazaire-de-Ladarez, Vieussan

Superficie : 23,7 km²

Outils réglementaires : SCOT du Biterrois, PLUi CC des Avant-Monts, SAGE Orb-Libron

Masse d'eau souterraine : FRDG 409

Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AB02

Calcaires primaires de la nappe charriée des Monts de Faugères et des écaillles de Cabrières

Les contours de cette ZSE correspondent au périmètre de protection rapprochée du captage de Couduro ainsi qu'à une partie du périmètre de protection éloignée. Cette ZSE a été redécoupée avec une zone prioritaire qui correspond au périmètre de protection rapprochée du captage de Couduro. Elle comporte également une zone de contribution par le ruissellement dans sa partie occidentale, en rive droite de l'Orb, qui reprend les limites topographiques du ruisseau de la Gargotte.

Cette ZSE est située au sein d'une ressource stratégique qui englobe la partie ouest de la nappe des Monts de Faugères jusqu'à la faille NO-SW entre Hérépian et Caussiniojols.

GEOLOGIE

La ZSE de Couduro occupe la partie occidentale de l'unité para-autochtone des Monts de Faugères. Les formations carbonatées réservoirs du Dévonien forment un synforme correspondant à la tête plongeante d'un anticlinal déversé et redoublé au nord de Vieussan. Ces formations réservoir dévonniennes sont encadrées au sud par les formations imperméables de flysch et schistes argileux du Viséen, et à l'ouest par l'Ordovicien schisteux de la nappe de Mont Peyroux.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

L'aquifère est essentiellement libre et constitué par les affleurements de carbonates dévoniens. L'alimentation est principalement unaire avec une composante binaire (ruissellements et pertes) sur les amonts versants imperméables de flyschs viséens (rive gauche de l'Orb) et de l'ordovicien (rive droite de l'Orb). Les écoulements sont principalement dirigés depuis les massifs au NE vers la vallée de l'Orb au SO. Les anomalies positives de température sur les sources plus au nord laissent supposer des chemins de drainage largement développés en dessous des cotes des exutoires actuels et ainsi une zone noyée importante et d'éventuels processus de mélange d'eau d'origine différentes. Plusieurs sources sont captées dans le secteur de Plaussenous et des tracages dans le secteur nord ont démontrés des relations avec les sources en bordure de l'Orb. La bordure sud composée de flyschs viséens, en rive gauche de l'Orb, participe à l'alimentation de la zone notamment avec la source captée du Lau.

Quantité

Le forage de Couduro sud est équipé d'une sonde de suivi des niveau d'eau. Il fait partie des ouvrages suivi par l'ODEE (observatoire départemental).

Qualité de l'eau (Source: Ades 2010-2016)

L'eau prélevée a une minéralisation moyenne de 600 µS/cm. Elle est de type bicarbonatée calcique et est relativement dure (TAC~30°F). Les concentrations en nitrates sont faibles (<2,5 mg/l en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté. Ponctuellement, des pics de turbidité sont enregistrés.

Relation avec d'autres milieux

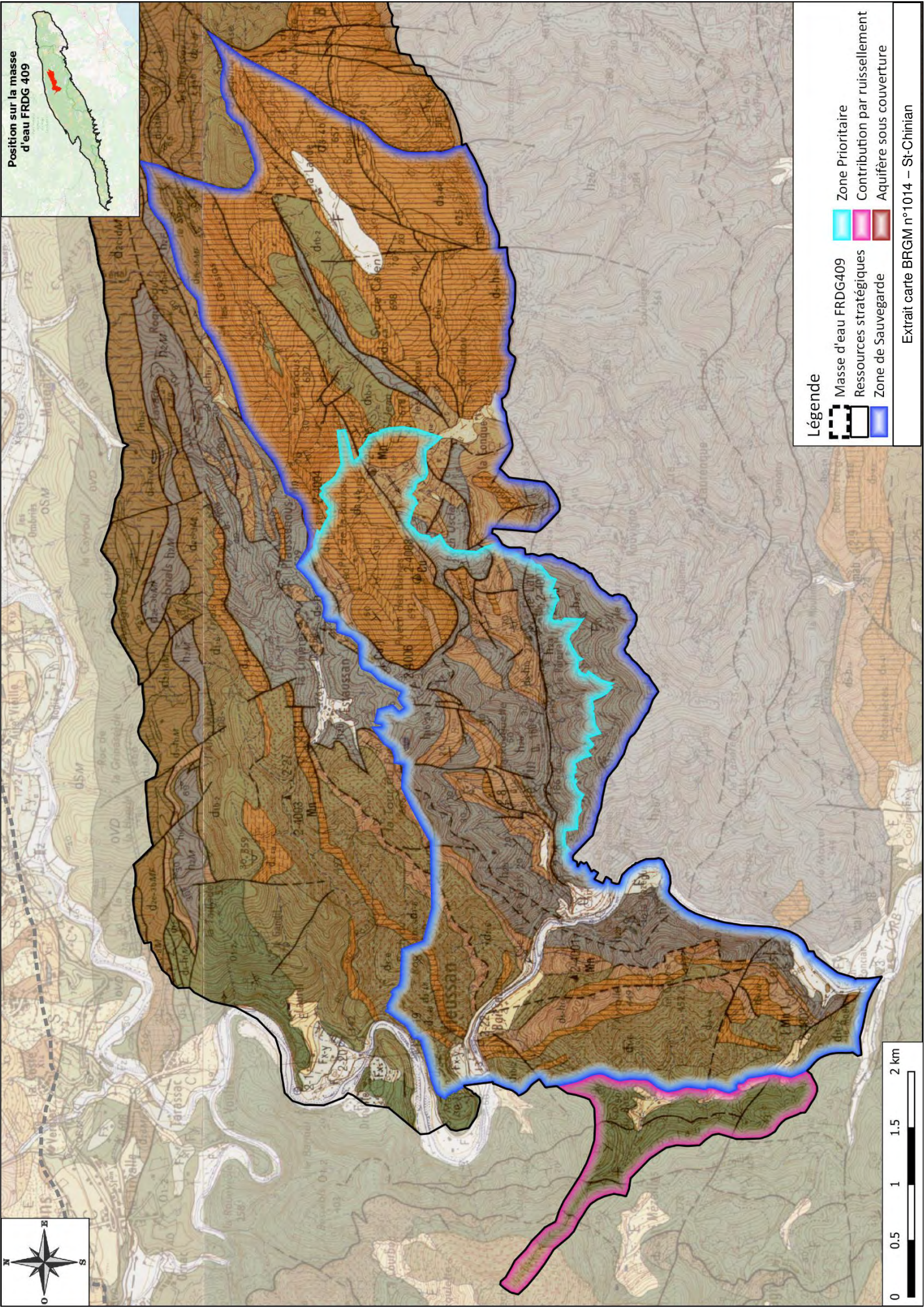
Des connexions profondes dans le réservoir (sous l'Orb) peuvent exister entre la rive droite et rive gauche de l'Orb ainsi qu'avec le cours d'eau lui-même. La source de Ceps est intégrée dans le périmètre de protection éloignée de Couduro, il est possible qu'elle capte la même ressource, ainsi un recaptage de cette source pourrait avoir un impact sur le captage de Couduro.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSE est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles sont essentiellement concentrées à l'est de la zone de production avec des vignes et des oliveraies. Le centre urbain de Vieussan et les hameaux du Lau, du Pin, de Ceps et de Boisseron sont présents sur cette zone.

La zone est recoupée par le fleuve de l'Orb et le ruisseau du Pin à l'ouest. Les abords de l'Orb et du ruisseau du Pin sont classés en zone Rouge naturelle dans le PPRI du bassin de l'Orb.

La zone de sauvegarde est concernée par ZNIEFF de Type II (910009323 - Montagne noire centrale).



CONTEXTE GÉOLOGIQUE

ZSE – Couduro



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

Une grotte est présente à proximité du sommet de la Baune. Une perte, situé à l'amont du hameau du Pin a fait l'objet d'un traçage qui est ressorti en bordure de l'Orb. Plusieurs avens sont présents dans la partie est de la zone. Quelque failles décrochantes d'orientation nord-sud et d'autres failles d'orientation SO-NE sont présentes sur la zone.

Risques

La ZSE est recoupée par trois routes départementales (D177,D14,D160), plusieurs petites routes goudronnées et les centres urbains de Vieussan, le Pin et Ceps. Le hameau du Lau ne possède pas d'assainissement collectif.

PRELÈVEMENTS

Usages actuels

Le principal captage pour l'AEP dans cette zone est le captage du Couduro. Le captage secondaire de la source du Lau est également présente sur cette zone. Il alimente le hameau du Lau et les prélèvements sont de 3900m³/an.

Couduro	Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	SIAE Vallée du Jaur
	Communes alimentées par cette ressource	Mons, St-Julien, Colombières-sur-Orb, Roquebrun, Olargues, Vieussan
	Volumes prélevés (en 2018)	280 926 m³
	Potentiel	Volumes prélevés < Volumes autorisés
	Niveau de dépendance à la masse d'eau	100 %

Contexte réglementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Captages de Couduro nord et sud	PPI + PPR + PPE	18/05/2009	03/08/2005 (F. Touet)	110 m³/h 2 050 m³/j 630 000 m³/an	20 h/j
Lau	PPI + PPR + PPE	/	12/05/1987 (J-L Reille)	12 m³/j	/

Besoins futurs

Le captage permet de satisfaire les besoins actuels.

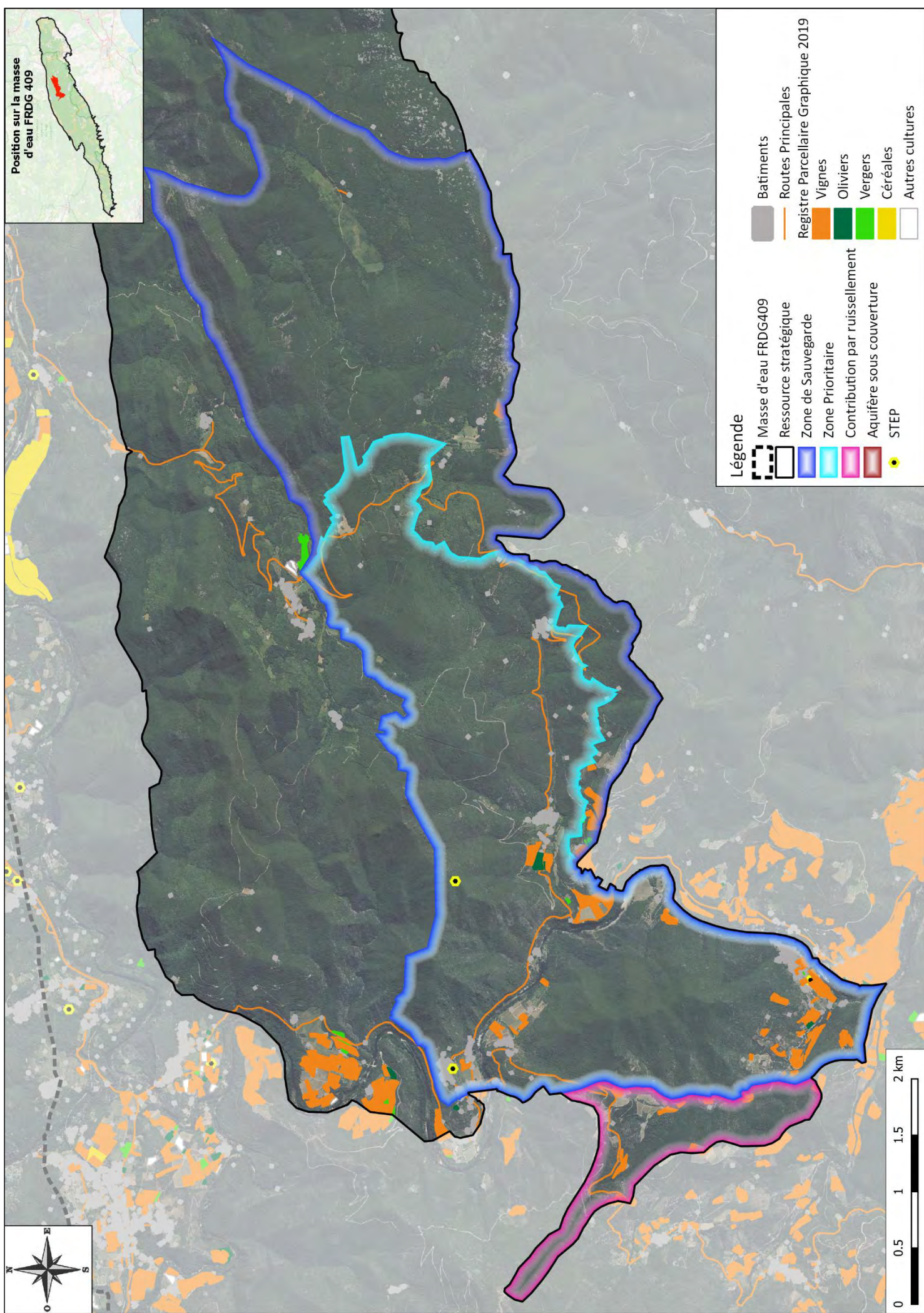
Les besoins futurs du syndicat à l'horizon 2040 sont de 310 600 m³/an. Le bilan besoins/ressources est en cours mais d'après les premières informations disponibles, ce bilan devrait être positif.

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

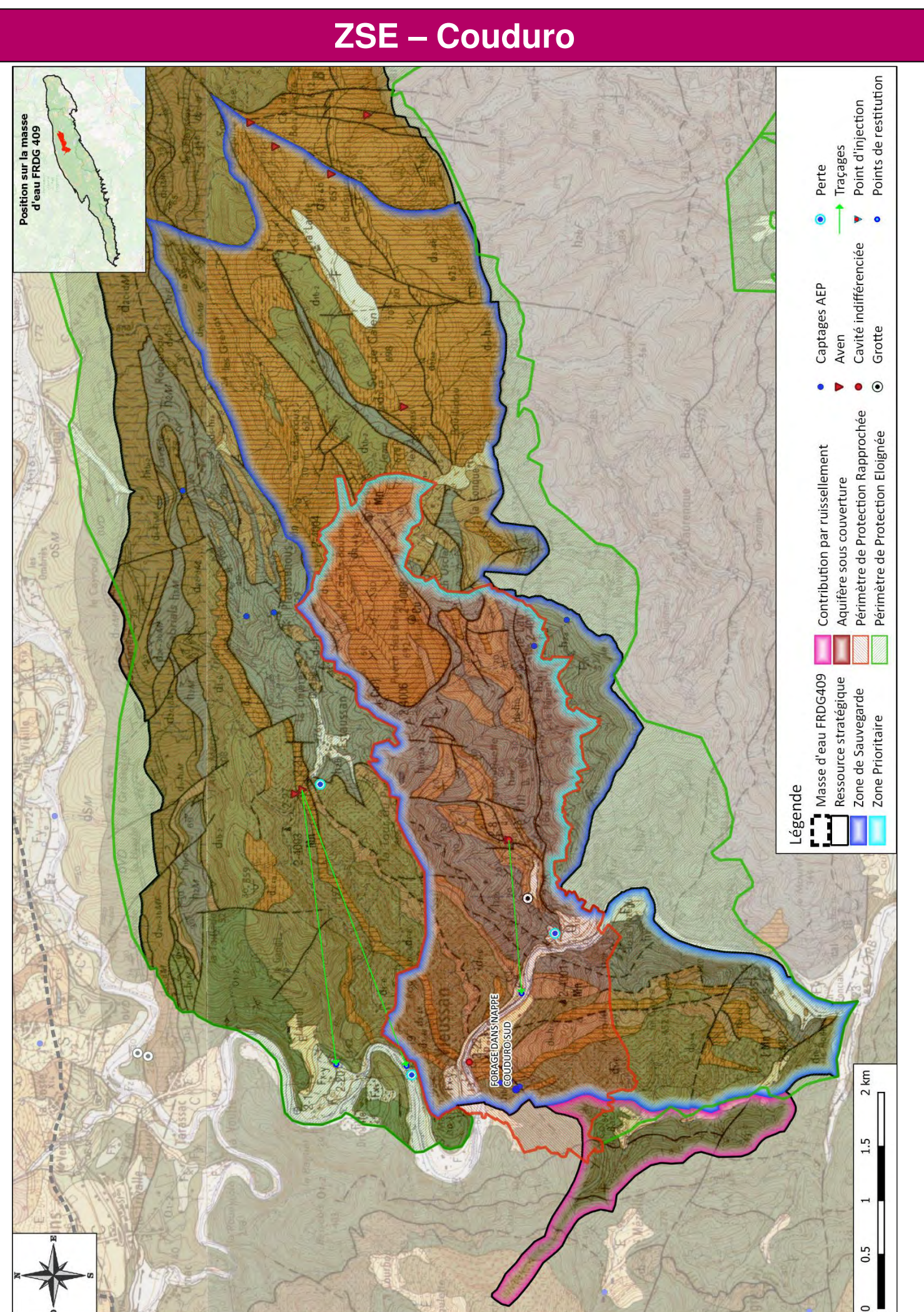
- Mesures de débit sur le cours de l'Orb en amont de Vieussan et en aval de Ceps pour définir les apports des eaux souterraines à l'Orb – 10 à 20 k€ HT
- Etude hydrogéologique de relation entre la source du Ceps et des captages de Couduro – 20 k€ HT
- Traçage dans les calcaires dévoniens dans le secteur est afin d'identifier la ligne de partage des eaux – 20 k€ HT

SYNTHÈSE

La ZSE Couduro correspond à la zone d'alimentation de la ressource captée par les forages de Couduro. Ces forages sont situés en rive gauche de l'Orb mais la zone d'alimentation s'entend principalement en rive droite. Ce captage sollicite l'aquifère des calcaires du Dévonien. Il constitue la principale ressource des communes du SIAE Vallée du Jaur. Les volumes autorisés sont bien supérieurs aux volumes exploités. La zone est majoritairement naturelle avec quelques parcelles agricoles et des zones urbaines.

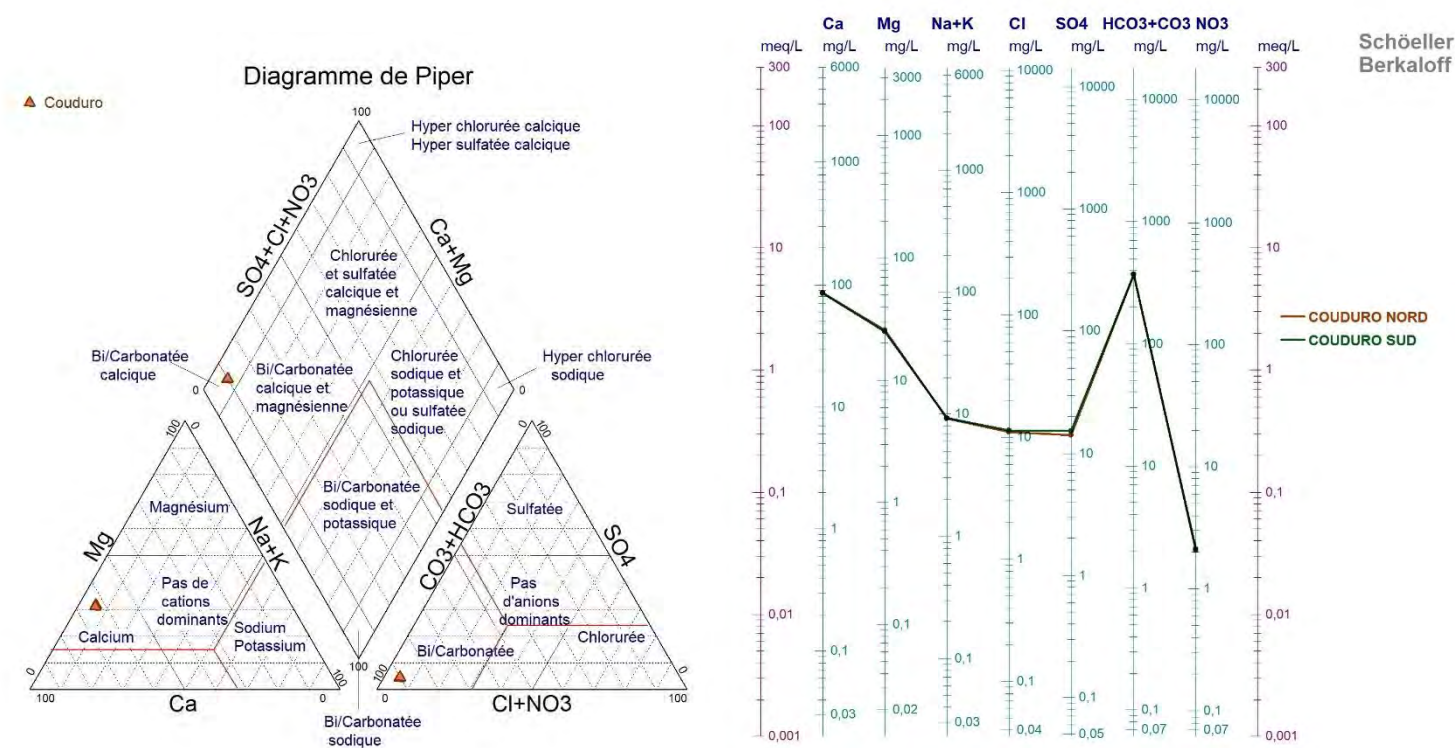


OCCUPATION DU SOL
ZSE – Couduro



CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE
ZSE – Couduro

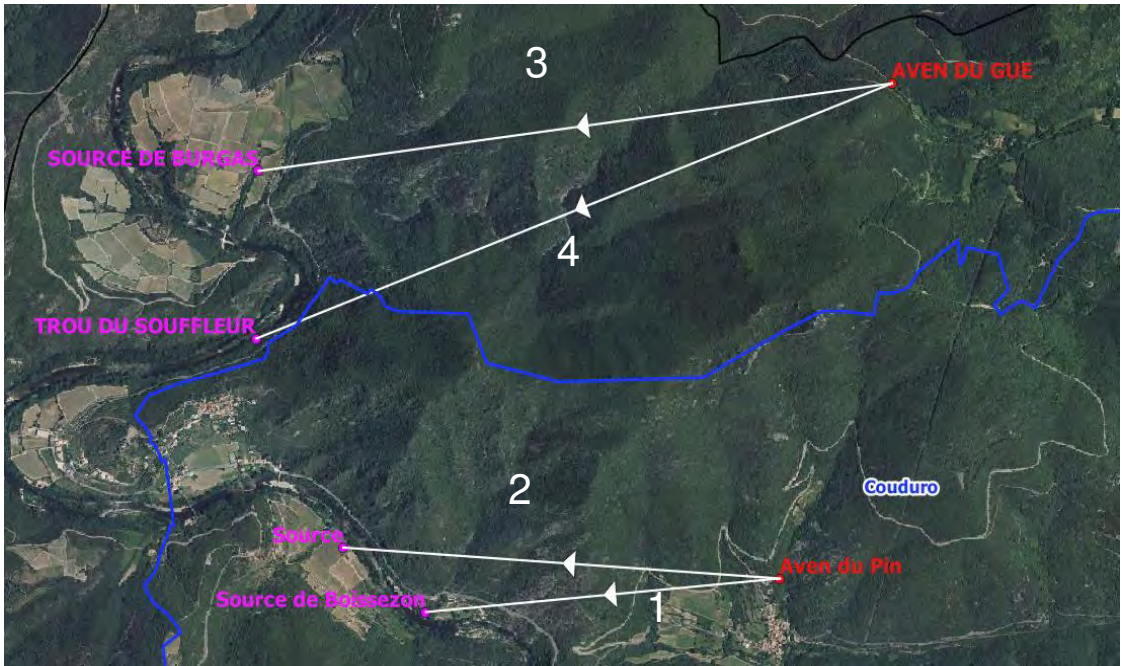
Qualité de l'eau



Traçage

Plusieurs traçages ont été réalisé dans le secteur. Aucune donnée détaillée n'est disponible sur ces traçages.

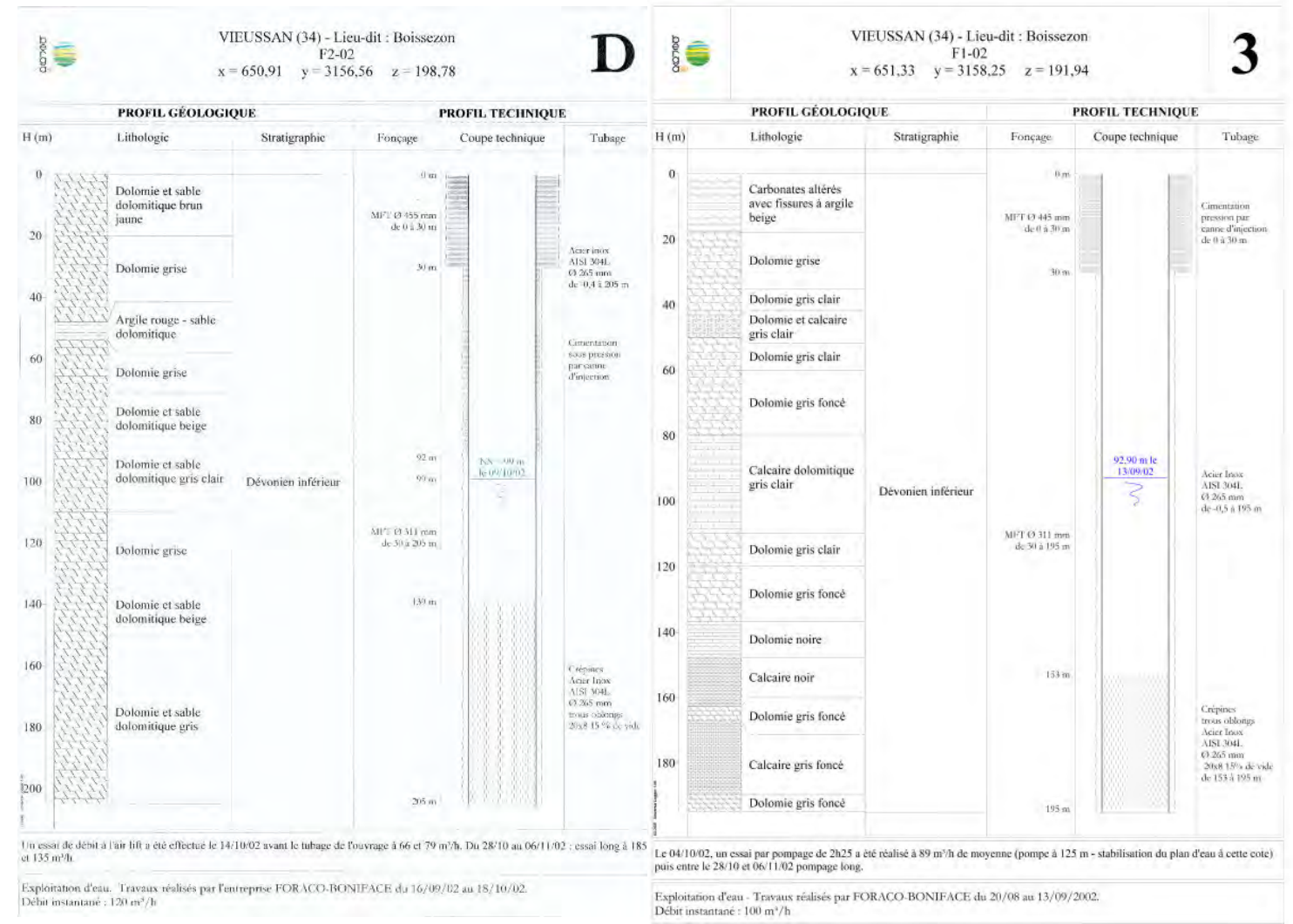
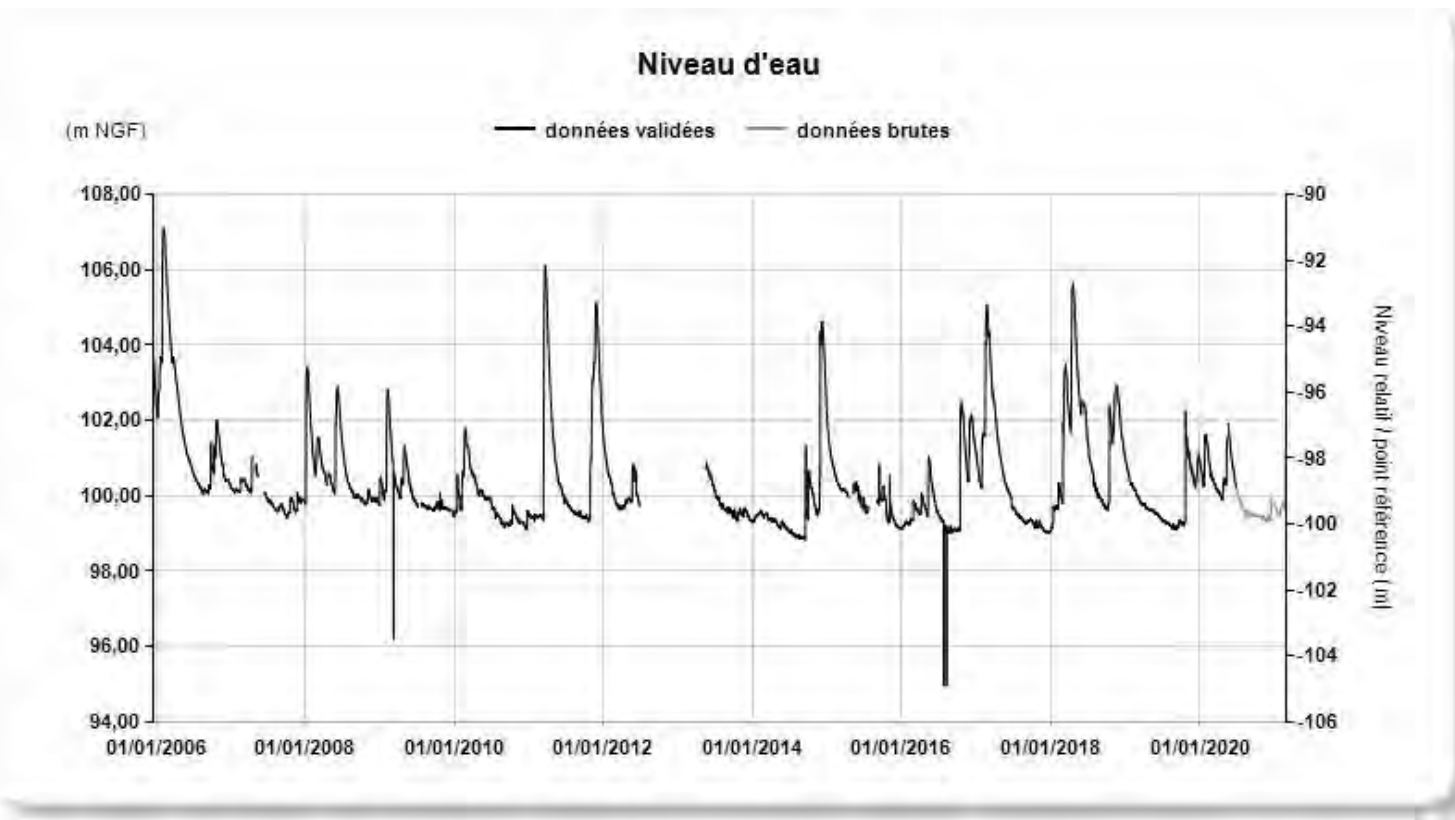
N°	Point d'injection	Point de résurgence
1	Aven de Pin	Source de Boisseron
2	Aven de Pin	Source
3	Aven du Gue	Source Burgas
4	Aven du Gue	Trou du souffleur



Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource

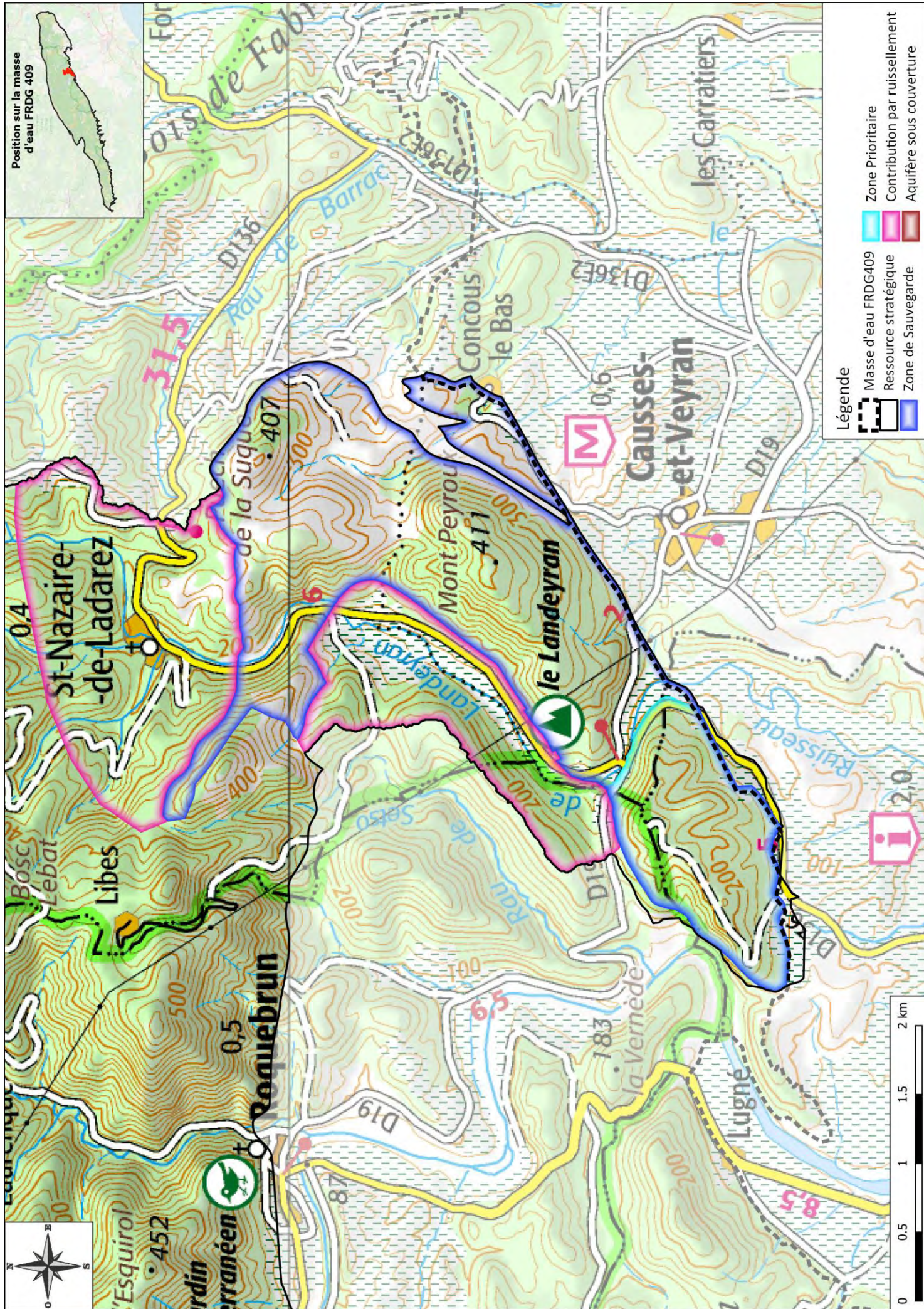
Quantité

Mesures des niveaux d'eau dans le forage Couduro Sud 2016 à 2020 (ODEE)



Coupe lithologique et technique de Couduro-Sud (Berga Sud, 2002)

Coupe lithologique et technique de Couduro-Nord (Berga Sud, 2002)



ZSE – Foulon

Département : Hérault

Communes : Causses-et-Veyran, Cessenon-sur-Orb, Roquebrun, St-Nazaire-de-Ladarez

Superficie : 12,05 km²

Outils réglementaires : SCOT du Biterrois, PLUi CC des Avant-Monts et PLUi CC Sud Hérault, SAGE Orb-Libron

Masse d'eau souterraine : FRDG 409

Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AB02

Calcaires primaires de la nappe charriée des Monts de Faugères et des écaïlles de Cabrières

Les contours de cette ZSE correspondent à la combinaison des périmètres de protections éloignée et rapprochée du captage de Foulon, ajustés aux limites géologiques et étendus aux zones de contribution par le ruissellement. Cette ZSE a été redécoupée avec une zone prioritaire qui correspond aux périmètres de protection rapprochée du captage du Foulon.

Cette ZSE est située au sein de la ressource stratégique de Foulon qui englobe les zones carbonatées de Roquebrun et leurs zones de contribution par le ruissellement.

GEOLOGIE

La ZSE de Foulon comprend la partie orientale du synforme de Roquebrun-Laurens qui marque la terminaison sud de la nappe de Mont-Peyroux. Ce synforme de Dévonien carbonaté à cœur de flyschs Ordovicien correspond au flanc inverse d'un pli couché majeur déversé vers le sud. La ZSE s'étend également sur les termes imperméables du Carbonifère dans la zone de Saint-Nazaire-de-Ladarez.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

Les formations aquifères sont représentées par les carbonates du Dévonien encadrés par les termes imperméables du Carbonifères et de l'Ordovicien. L'aquifère est libre dans la partie affleurante des carbonates du Dévonien mais une extension captive se développe probablement au cœur du synforme sous les formations ordoviciennes. La recharge est de type binaire alimenté directement par les infiltrations sur les affleurements carbonatés et en partie alimenté par les ruissellements des terrains non-karstifiables concentrés dans les talwegs directement au nord de Saint-Nazaire-de-Ladarez. Les écoulements sont principalement N-S vers (1) la source du Foulon qui draine une grande partie du réservoir et (2) la source du Tou qui correspond sensiblement à un système perte-résurgence perché lié à une auto-capture du ruisseau de Landeyran (traçage). Les périmètres de protection des forages de Causses-et-Veyran englobent les calcaires du Dévonien jusqu'à Roquebrun. La limite d'alimentation de ce système n'est pas clairement identifiée vers le nord dans ce formations.

Quantité

Les débits de la source du Foulon sont suivi par la commune de Cessenon et le CD34.

Un forage de reconnaissance a été réalisé en 2019 sur la colline de Pisse-chèvre. Lors des pompages d'essais sur le forage en 2019 et 2020, les niveaux d'eau dans le forage et les débits de la source ont été suivis et aucun impact sur la source n'a été observé. Une potentialité minimale de 800 m³/j a été identifiée sur ce forage.

Qualité de l'eau

L'eau de la source du Foulon (Source: Ades) a une minéralisation moyenne de 520 µS/cm. Elle est de type bicarbonatée calcique et est plutôt dure (TAC≈22°F). Les concentrations en nitrates sont faibles (<3,5 mg/l en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté. L'eau du forage de reconnaissance a une signature chimique proche de celle de la source.

Relation avec d'autres milieux

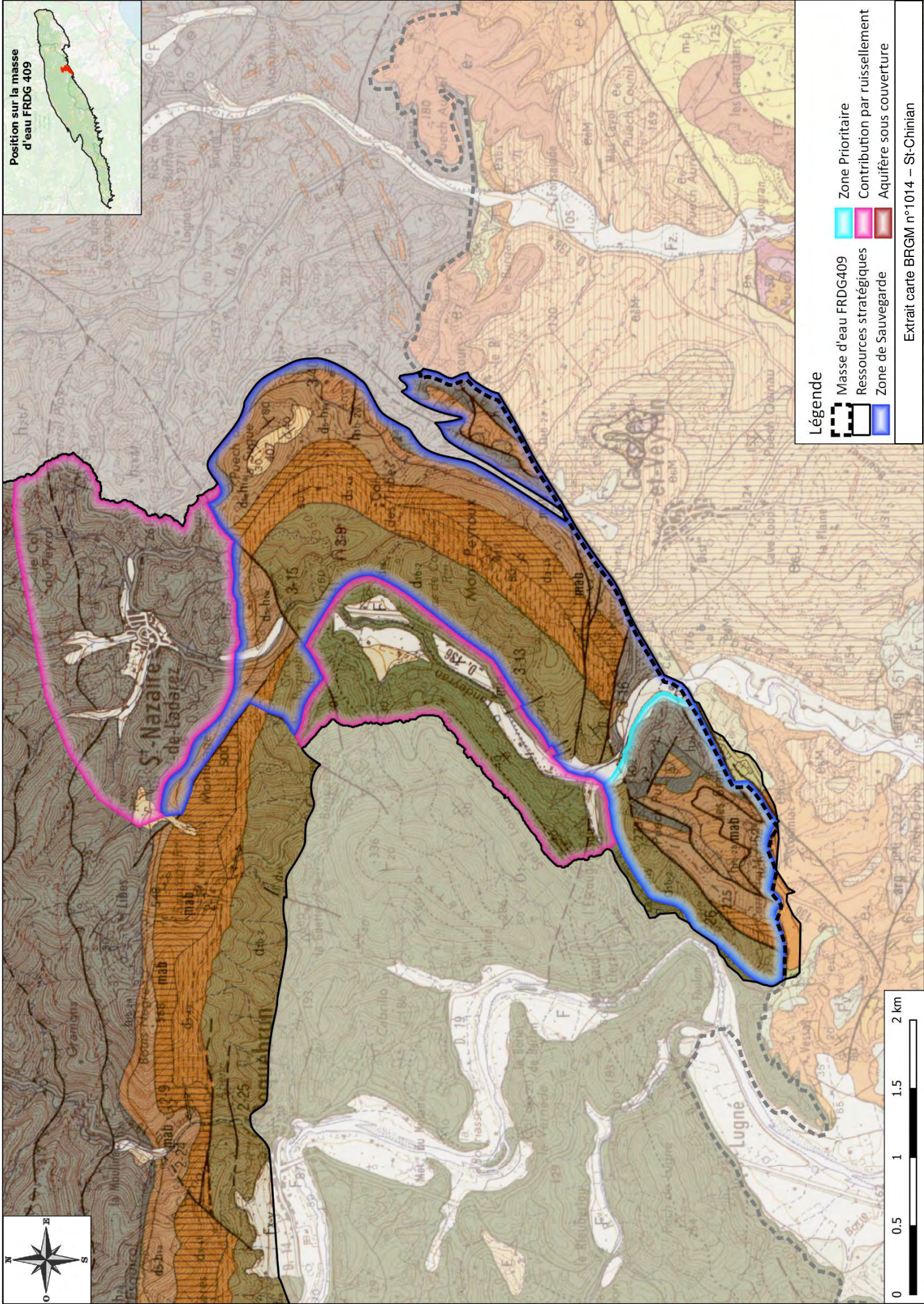
La source du Foulon participe à l'alimentation de l'Orb. Les interactions avec les autres aquifères sont probablement faible en raison du cœur imperméable d'Ordovien du synforme de Roquebrun. Les relations entre la source du Foulon, le forage d'Escougoussou et les forages de Causses-et-Veyran ne sont pas connues.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSE est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigue. Les parcelles agricoles de vignes sont présentes en fond de vallée aux abords de l'Orb et du Ruisseau de Landeyran. La partie amont de la zone englobe le centre urbain de St-Nazaire-de-Ladarez.

La zone est recoupée par le ruisseau de Landeyran et le ruisseau de Concours. Les abords du ruisseau de Landeyran sont classés en zone Rouge naturelle dans le PPRI du bassin versant de l'Orb.

La zone de sauvegarde n'est concernée par aucune zone Natura 2000 ou ZNIEFF.



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

Les failles se concentrent majoritairement dans la partie sud de la zone de sauvegarde. Des grottes, pertes et cavités sont présentes dans le secteur du Fournials à proximité du ruisseau de Landeyran.

Risques

La ZSE est recoupée par deux routes départementales et quelques piste carrossables. Le centre urbain de St-Nazaire-de-Ladarez ains que sa station d'épuration sont situé dans la partie nord de la ZSE, sur la zone de contribution par le ruissellement. Une vingtaine d'habitations isolées parsèment la zone. L'état de leurs systèmes d'assainissement n'est pas connu.

PRELEVEMENTS

Usages actuels

Le principal captage pour l'AEP dans cette zone est le captage du Foulon. Deux autres captages secondaires sont présents dans cette zone, sur la commune de Causses-et-Veyran : les forages de Montpeyroux et le forage d'Escougoussou.

Foulon	Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	Cessenon-sur-Orb (Régie communale)
	Communes alimentées par cette ressource	Cessenon-sur-Orb
	Volumes prélevés (en 2018)	243 487 m ³
	Potentiel	Volumes prélevés sont proches des Volumes autorisés
	Niveau de dépendance à la masse d'eau	100 %

Contexte règlementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source du Foulon	PPI + PPR + PPE	29/03/2021	12/11/2007 (L. Santamaria)	60 m ³ /h - 1 260 m ³ /j 320 500 m ³ /an	/
Forages de Montpeyroux	PPI + PPR + PPE	06/06/2013	08/07/2005 (M. Perrisol)	25 m ³ /h - 300 m ³ /j 61 000 m ³ /an	12 h/j
Forage d'Escougoussou	PPI + PPR + PPE	/	19/10/1987 (H. Erre)	3 m ³ /h	/

Besoins futurs

La ressource exploitée permet de satisfaire les besoins actuels. Il n'existe pas d'interconnexion de secours.

Les besoins futurs de la commune à l'horizon 2040 ont été estimés à 316 700 m³/an.

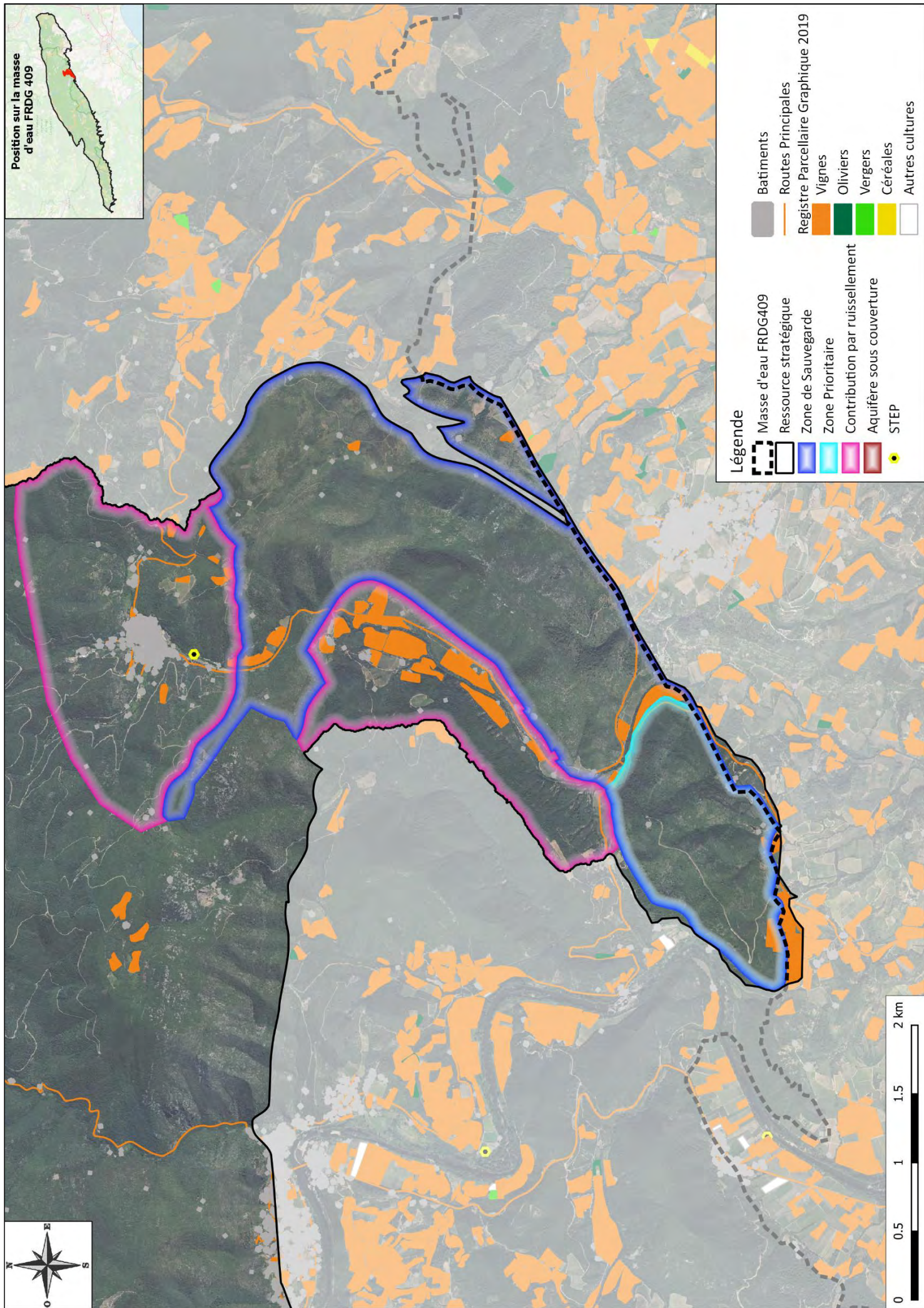
La source du Foulon a présenté des débits limités à l'étiage. Afin de répondre aux besoins et des sécuriser la ressources, des recherches en eau sont en cours (forage de Pisse-Chèvre).

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

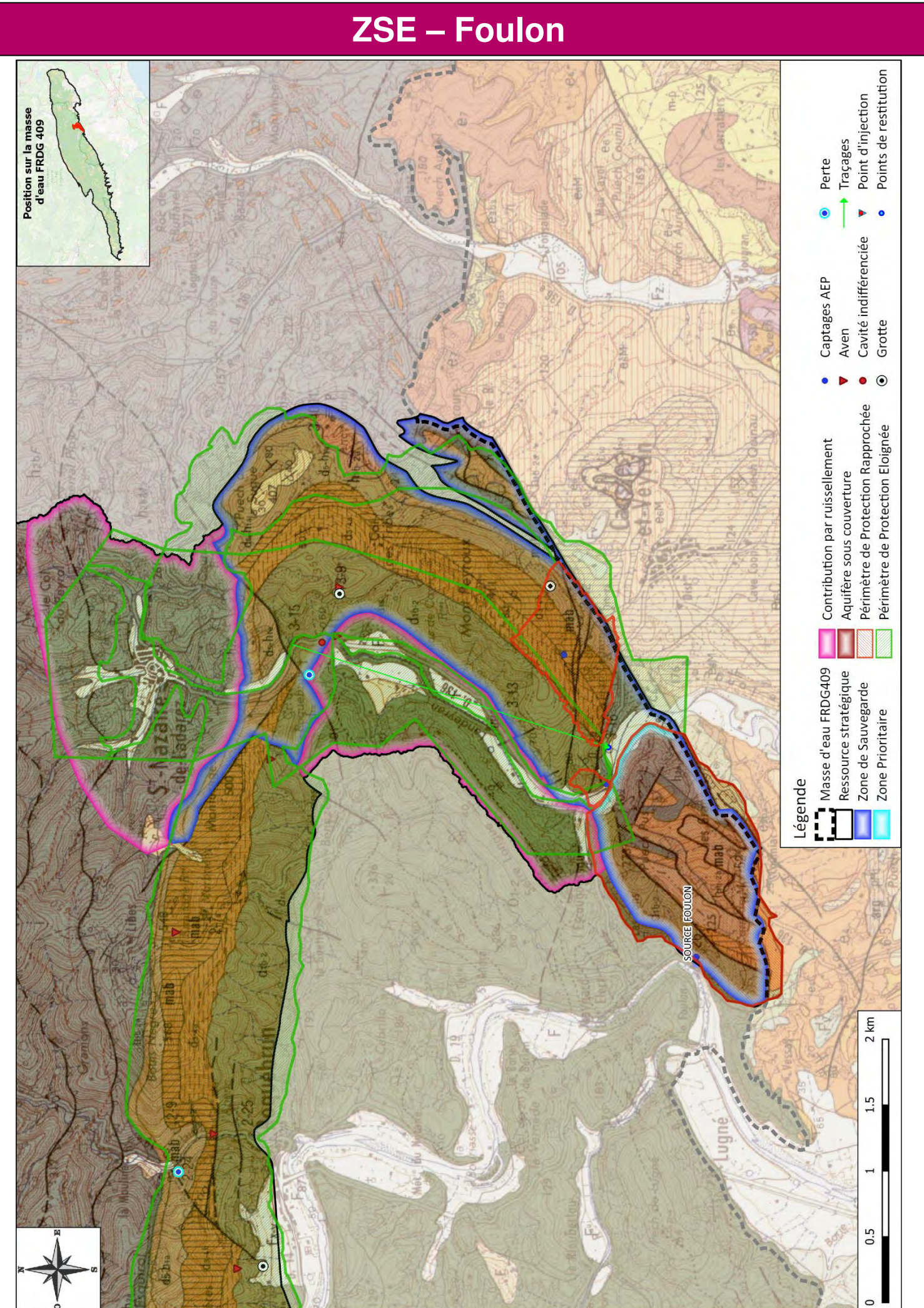
- Traçage du cours d'eau de Landeyran et suivi de la source et du forage de Foulon – 10 k€ HT

SYNTHÈSE

La ZSE Foulon correspond aux périmètres de protection éloignée de la source du Foulon ajustés aux limites géologiques. Ce captage sollicite l'aquifère des calcaires du Dévonien. Elle constitue l'unique ressource en eau potable de la commune de Cessenon-sur-Orb. Il dispose d'une DUP de 2007. Le forage du Foulon (en cours) est pressenti pour contribuer à l'alimentation de Cessenon-sur-Orb. Deux autres forages sollicitent cette ressource pour l'AEP. La zone est majoritairement naturelle avec quelques parcelles agricoles et des zones urbaines.



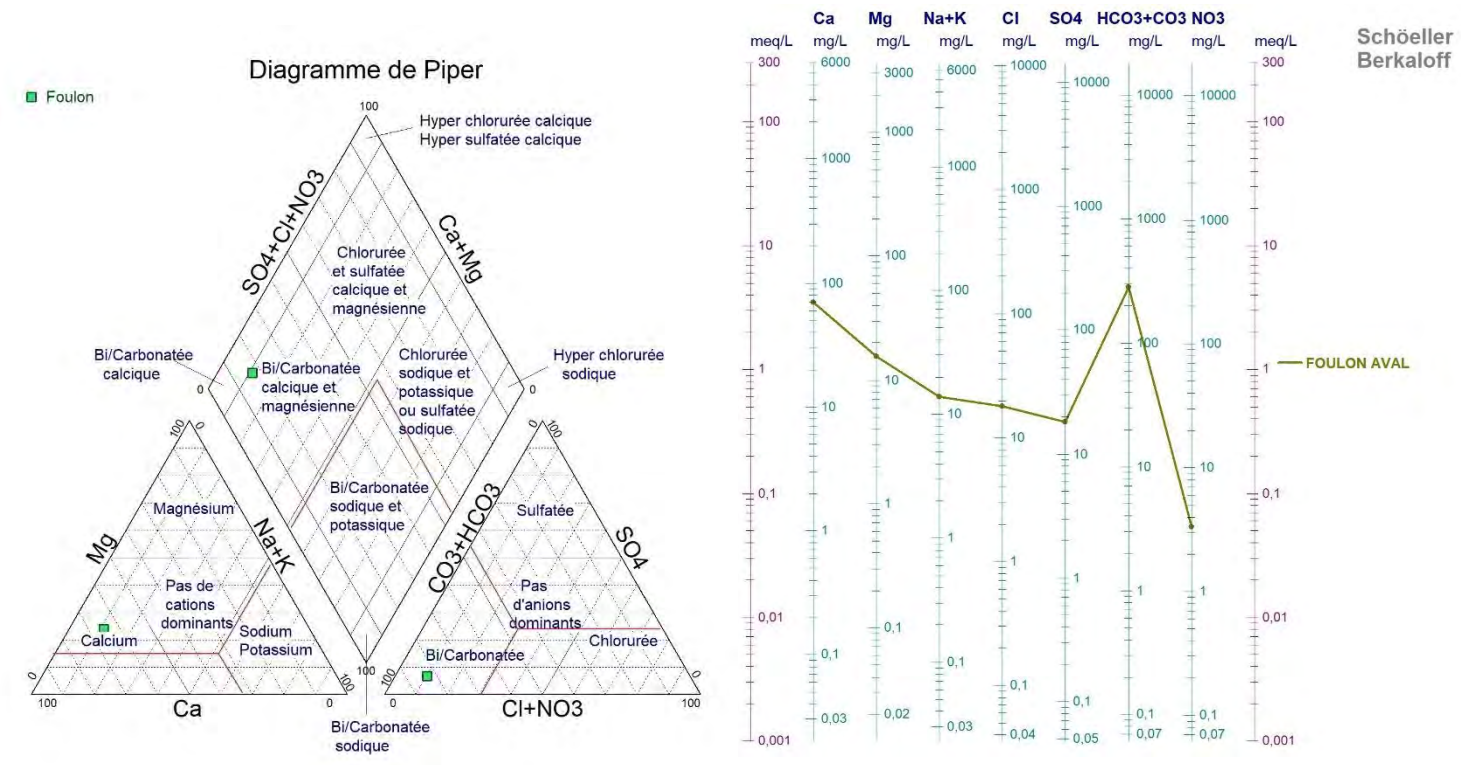
OCCUPATION DU SOL ZSE – Foulon



CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE ZSE – Foulon



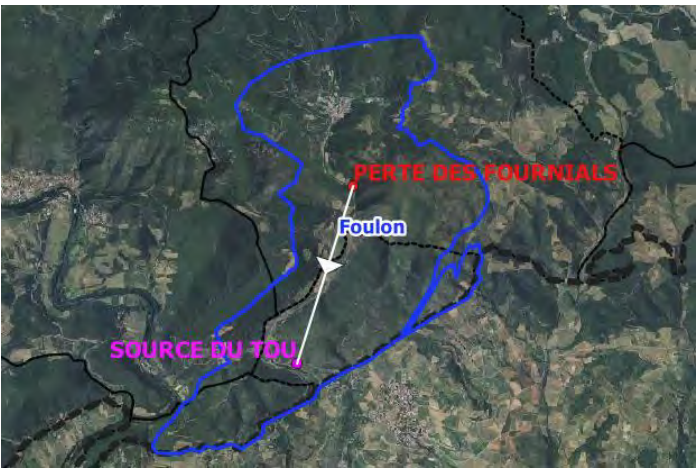
Qualité de l'eau



Traçage

Un traçage a été réalisé dans le secteur. Aucune donnée détaillée n'est disponible sur ce traçage.

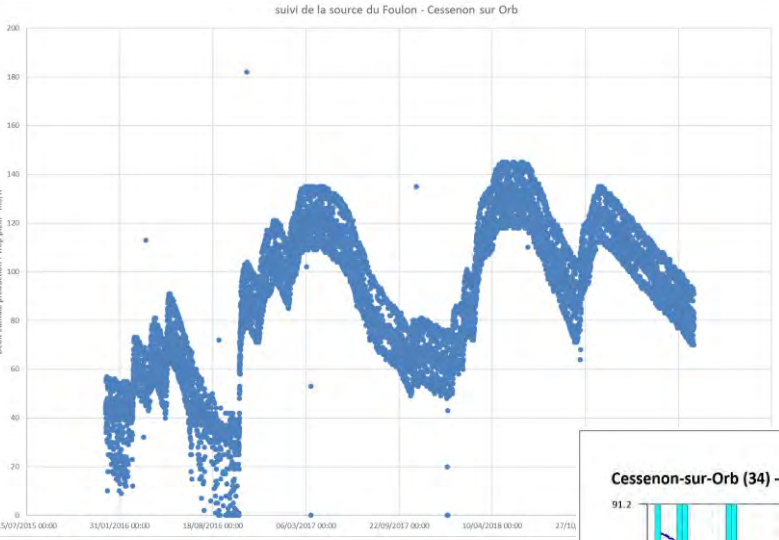
N°	Point d'injection	Point de résurgence
1	Perte des Fournials	Source du Tou



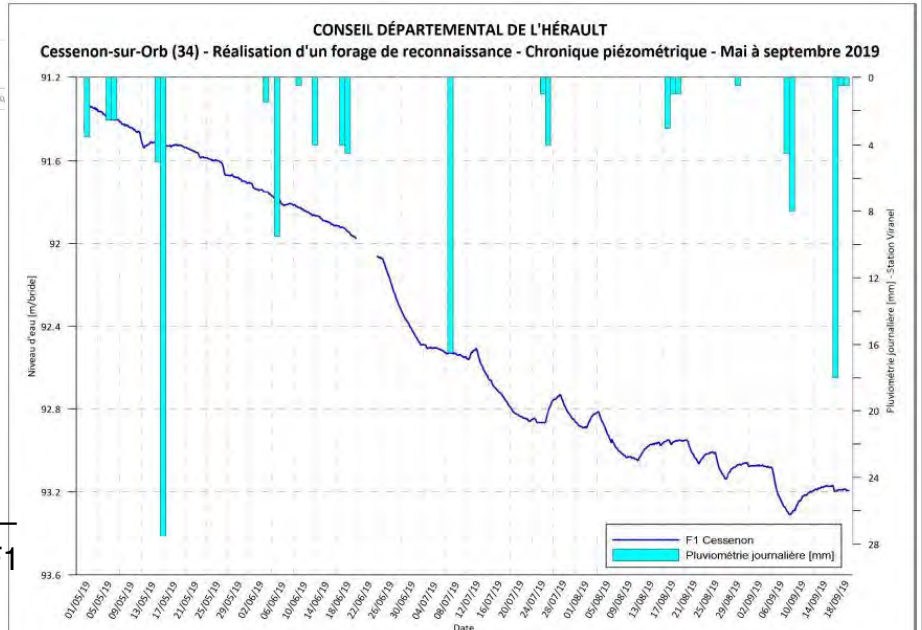
Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource



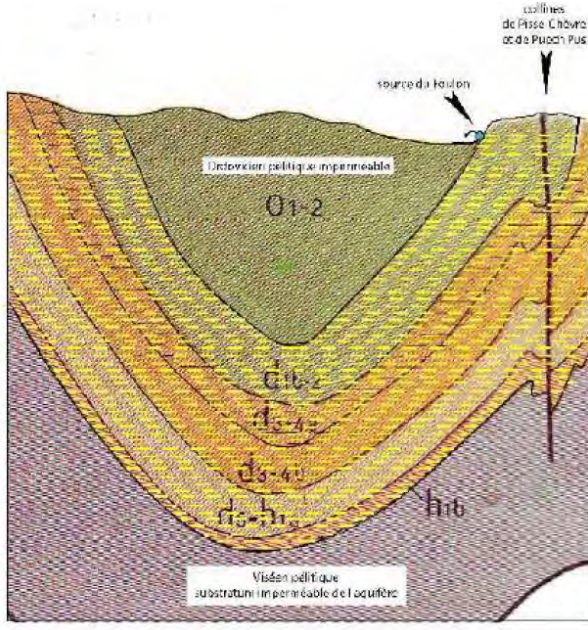
Quantité



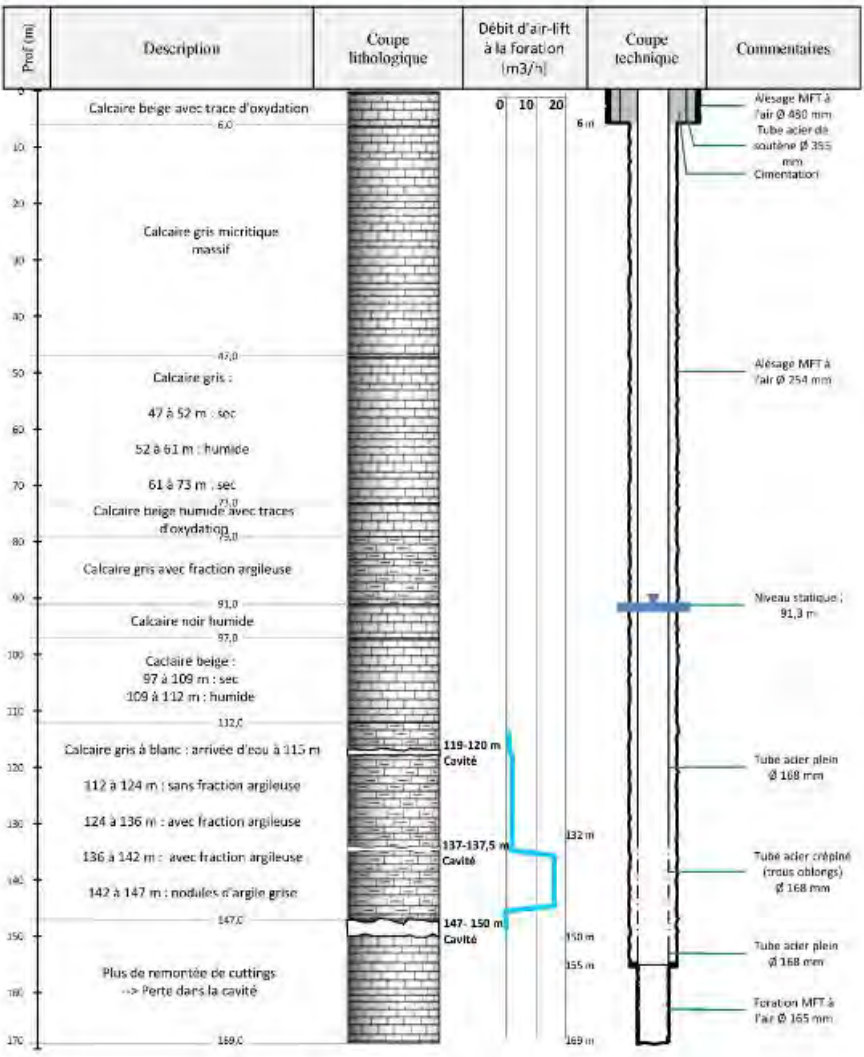
Suivi du débit cumulé dans la source de Foulon de juillet 2015 à mai 2019 (Antea, 2019)



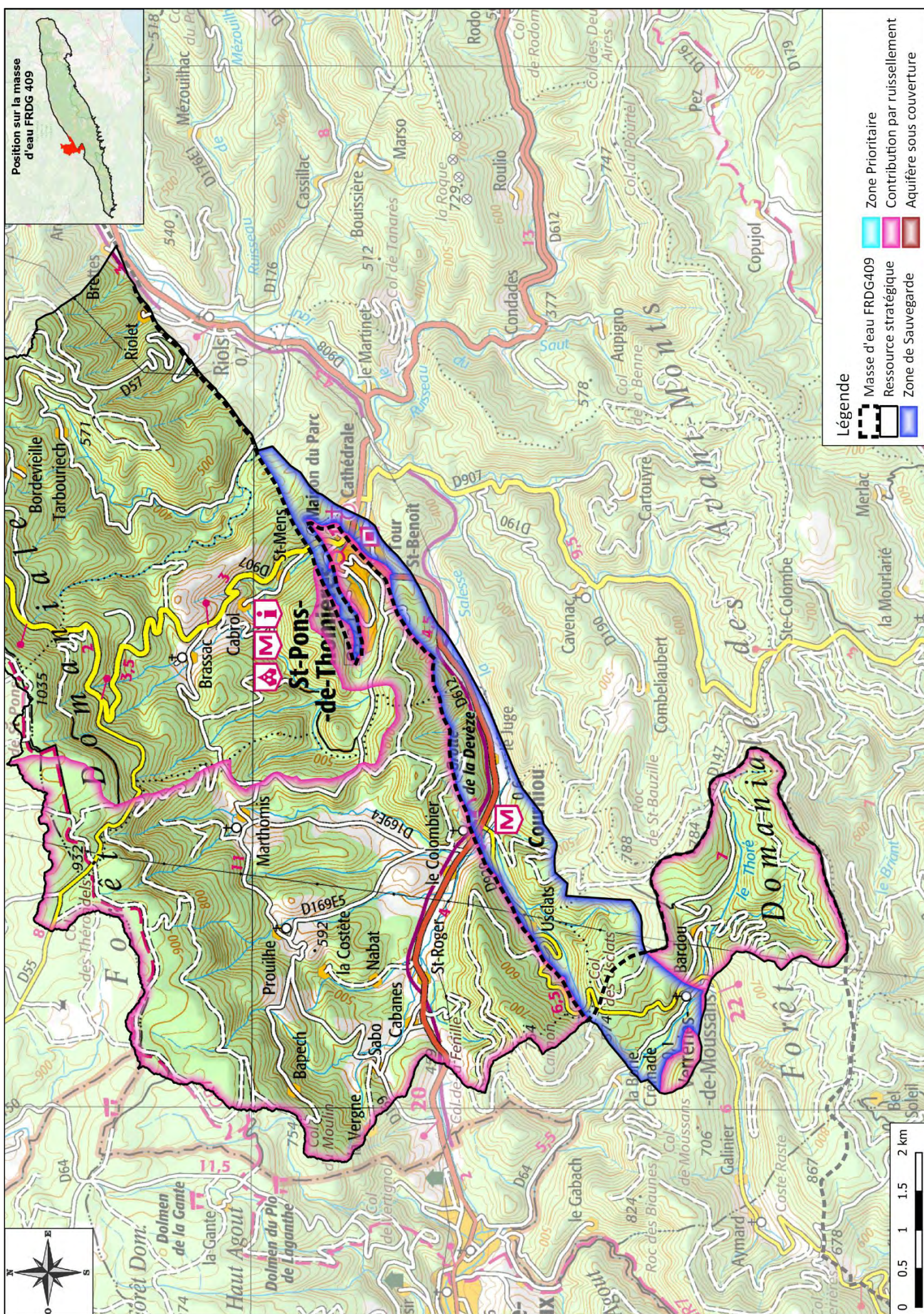
Chronique piézométrique – Mai à septembre 2019 – F1 Cessenon (Antea, 2019)



Coupe géologique de la source du Foulon (DDASS de l'hérault, 2010)



Coupe lithologique et technique du forage de reconnaissance de F1-Cessenon (Antea, 2019)



ZSE – St Pons

Département : Hérault

Communes : Corniou, Rieussec, St-Pons-de-Thomières, Verreries-de-Moussans

Superficie : 37,7 km²

Masse d'eau souterraine : FRDG 409

Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AC02

Calcaires dévoniens du St-Ponais

Outils règlementaires : PLU de Corniou, SAGE Orb-Libron

Les contours de cette ZSE correspondent à la zone d'alimentation présumée de la source du Jaur. Cette zone est composée de zones de recharge où les formations calcaires sont affleurantes et de zones de contributions par le ruissellement sur les séries schisteuses.

Les limites de la ressource stratégique sont les mêmes que celles de la ZSE.

GEOLOGIE

La ZSE de Saint-Pons comprend plusieurs domaines stratigraphique et tectoniques distincts avec du nord au sud (a) Les schistes de la zone axiale, non aquifères ; (b) la zone para-autochtone à polarité normale au contact de la zone axiale composée essentiellement de terrain carbonatés dévoniens aquifères ; (c) la zone allochtone, correspondant à une série inversée et déversé vers le sud, formant des structures synclinales de carbonates aquifères de dévoniens à cœur ordovicien imperméables et (d) les séries cambro-ordoviciennes de la nappe de Pardailhan dont les termes carbonatés sont aquifères.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

Les formations aquifères sont essentiellement représentées par les carbonates dévoniens qui résurgent principalement à la Source du Jaur. Ces formations s'étendent dans le BV de la Salesse et du Jaur, mais également dans le BV du Thoré (BV Atlantique) avec un phénomène de capture de BV (traçage). L'aquifère est principalement libre avec des écoulements souterrains suivant la direction des écoulements de surface dans un axe principal OSO-ENE. La karstification se développe densément sous formes de réseaux qui affectent des bandes à forts pendages de calcaires et de calschistes séparées les unes des autres par des imperméables. La Salesse recoupe à plusieurs reprises ces bandes karstifiées, ce qui provoque plusieurs connexions souterraines de type pertes-résurgences. La recharge est de type binaire avec des zones contributives qui s'étendent sur les pentes du socle au nord de Saint-Pons voire sur le plateau des Monts de Somail et dans le BV du Thoré.

Quantité

Le piézomètre Usclat à Corniou fait parti du réseau de suivi de l'ODEE (Observatoire départemental).

Qualité de l'eau (Source Ades 2010-2019)

L'eau prélevée à la source du Jaur a une minéralisation moyenne de 390 µS/cm. Elle est de type bicarbonaté calcique et est relativement douce (TAC≈15°F). Les concentrations en nitrates sont faibles (<5 mg/l en moyenne) et les concentrations en pesticides sont également faibles. Des traces de Xylène et Benzo(a)pyrène ont été ponctuellement retrouvées (entre 2010 et 2014) et de l'Epichlorohydrine est apparue dans deux analyses en 2019. Des pics de turbidités sont observés ponctuellement.

Relation avec d'autres milieux

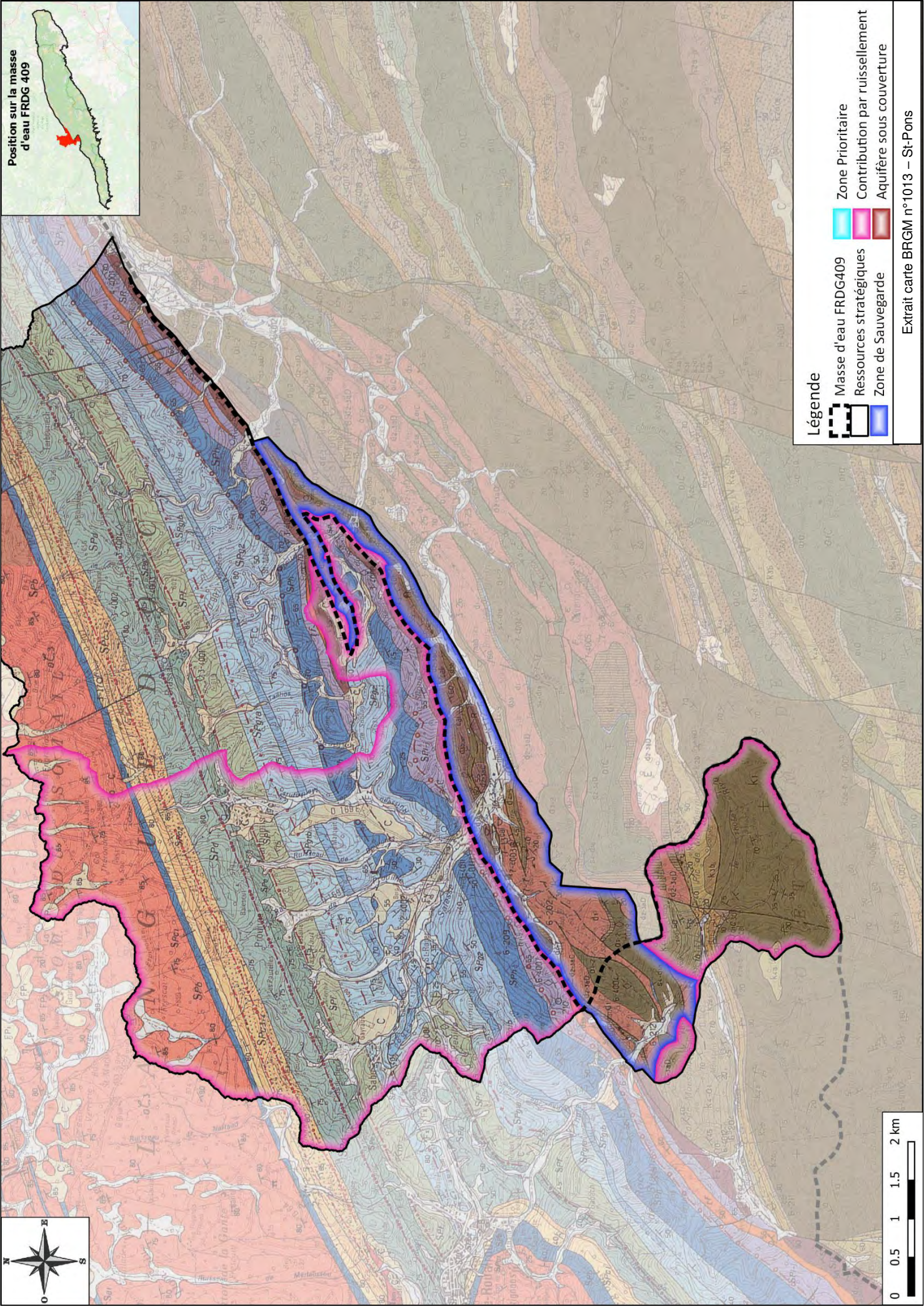
Les systèmes du Jaur et de Pont-de-Ratz sont en relation avec (1) le système amont du Thoré-Usclats et (2) une partie de l'aquifère de socle du plateau des Monts de Somail par le relai de résurgences alimentant un cours aérien en direction de pertes en aval. Des connexions entre les systèmes du Jaur et de Pont de Ratz peuvent exister dans la partie amont des carbonates, vers Corniou.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSE est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles (céréales et autre) sont concentrées en fond de vallée. Le centre urbain de St-Pons-de-Thomières ainsi que plusieurs hameaux sont présents sur la zone.

La zone est recoupée par les cours d'eau le Thoré et la Salesse. Les abords de la Salesse sont classés en zone Rouge naturelle dans le PPRI du bassin versant du Jaur.

La zone de sauvegarde est concernée par trois zones Natura 2000 directive habitat (FR9101428 - Grotte de la Rivière Morte, FR7300942 - Vallée de l'Arn, FR9101429 - Grotte de la source du Jaur), deux ZNIEFF de Type I (910010758 - Grotte de la Rivière Morte, 910010756 - Grotte de la source du Jaur) et deux ZNIEFF de Type II (910030601 - Massif du Somail, 910009323 - Montagne noire centrale).



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

Les formations dévoniennes sont fortement karstifiées avec de nombreuses grottes, cavités, pertes et résurgences dans le secteur de Corniou principalement puis le long de la Salesse et du Thoré. De nombreux traçages ont été réalisés dans ce secteur pour comprendre le fonctionnement des écoulement souterrains.

Risques

La ZSE est recoupée par la D612, axe routier important, et la D920 ainsi que par des axes routiers secondaires. Les centres urbains de Saint-Pons-de-Thomières, Corniou et Verreries-de-Moussans sont présents sur la ZSE ainsi que de nombreux hameaux. Les STEP de Corniou et des hameaux de Sabo, Prouilhe et Marthomis sont implantées sur la zone. Plusieurs habitations isolées sont également présentes sur la zone.

PRELEVEMENTS

Usages actuels

Le captage principal pour l'AEP présent sur la zone est le captage du Jaur composé de 2 forages et d'une source. Plusieurs autres ouvrages secondaires sont exploités pour l'AEP dans le secteur:

- des sources dans la partie nord qui draine une partie des Monts du Somail et qui suintent à l'interface entre des gneiss et des grès : Marthomis (Avis HA 1955), Roucan, Sabo et Bapech (Avis d'HA 1998)
- les captages d'Usclat (Corniou) qui sollicitent des ressources à l'interface grès à claste et schistes (pas de document règlementaire)
- les captages de Vergne (Avis d'HA 2014 – Touet) qui captent les séries schisteo-gréseuses.

Jaur	Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	St-Pons-de-Thomières
	Communes alimentées par cette ressource	St-Pons-de-Thomières
	Volumes prélevés (en 2018)	234 318 m ³
	Potentiel	Volumes prélevés < Volumes autorisés
	Niveau de dépendance à la masse d'eau	95%

Contexte règlementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source du Jaur	PPI + PPR + PPE	30/03/1977	01/09/1983 (C. Drogue)	101,08 m ³ /h	/
Forages du Jaur	PPI	/	04/09/2015 (L. Sommeria)	/	/

Besoins futurs

L'alimentation en eau potable de l'agglomération de St Pons de Thomières est assurée par une seule ressource, le captage du Jaur, composé de 2 forages, forage du Jaur Nord (F1) et forage du Jaur Sud (F2). La DUP n'est plus à jour et elle ne peut pas être révisée compte tenue de la trop grande vulnérabilité de la zone de captage. En 2015, les besoins en eau actuels étaient estimés à 700 m³/jour, soit à 255 500 m³/an.

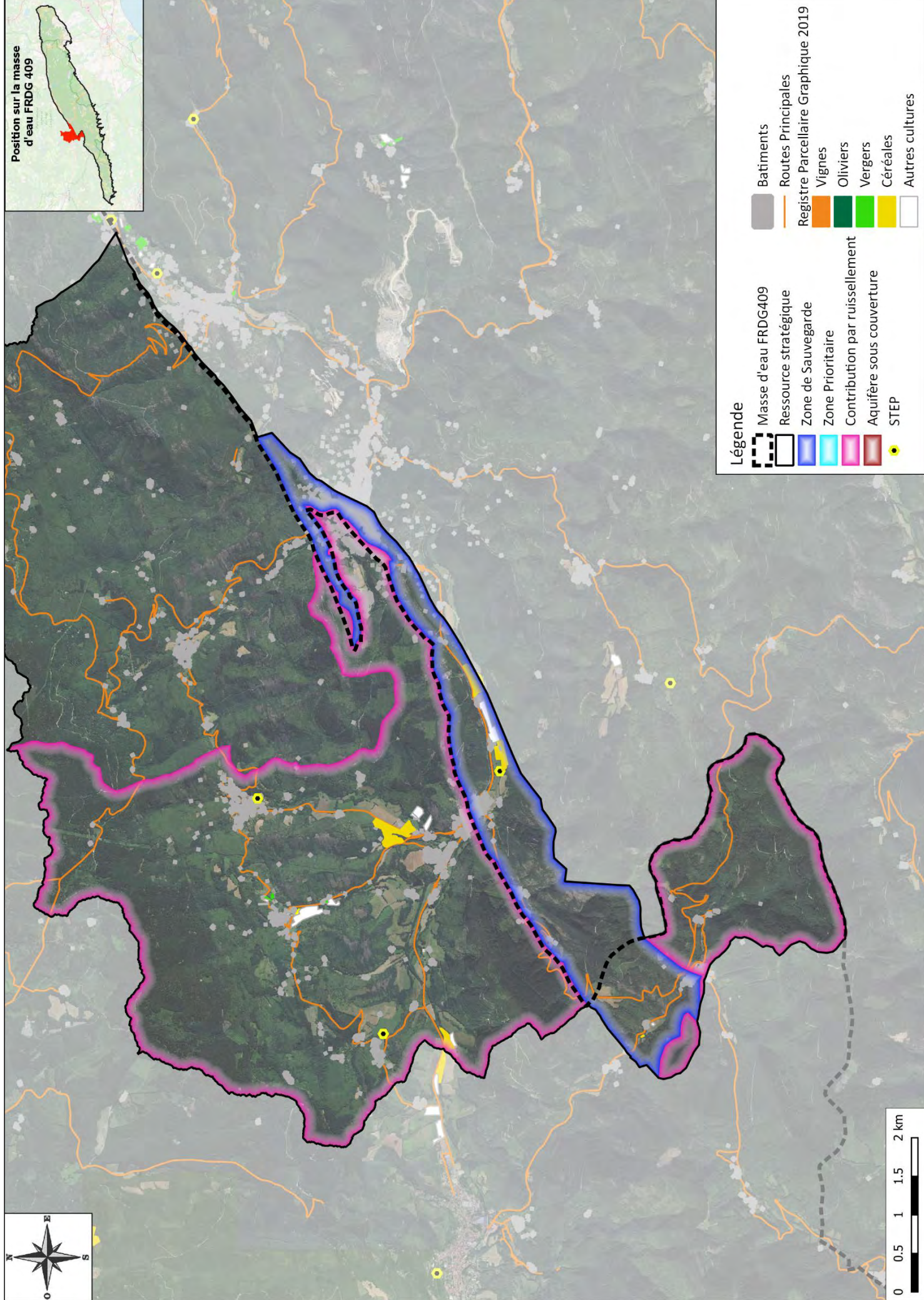
Les données de l'INSEE indiquent une population décroissante sur la commune, ainsi il a été estimé que les besoins futurs sont comparables aux besoins actuels. Les captages actuellement exploités permettent de répondre à ces besoins mais la difficulté à régulariser le captage du Jaur nécessite de trouver une autre ressource ou de recapter le Jaur dans un secteur moins vulnérable.

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

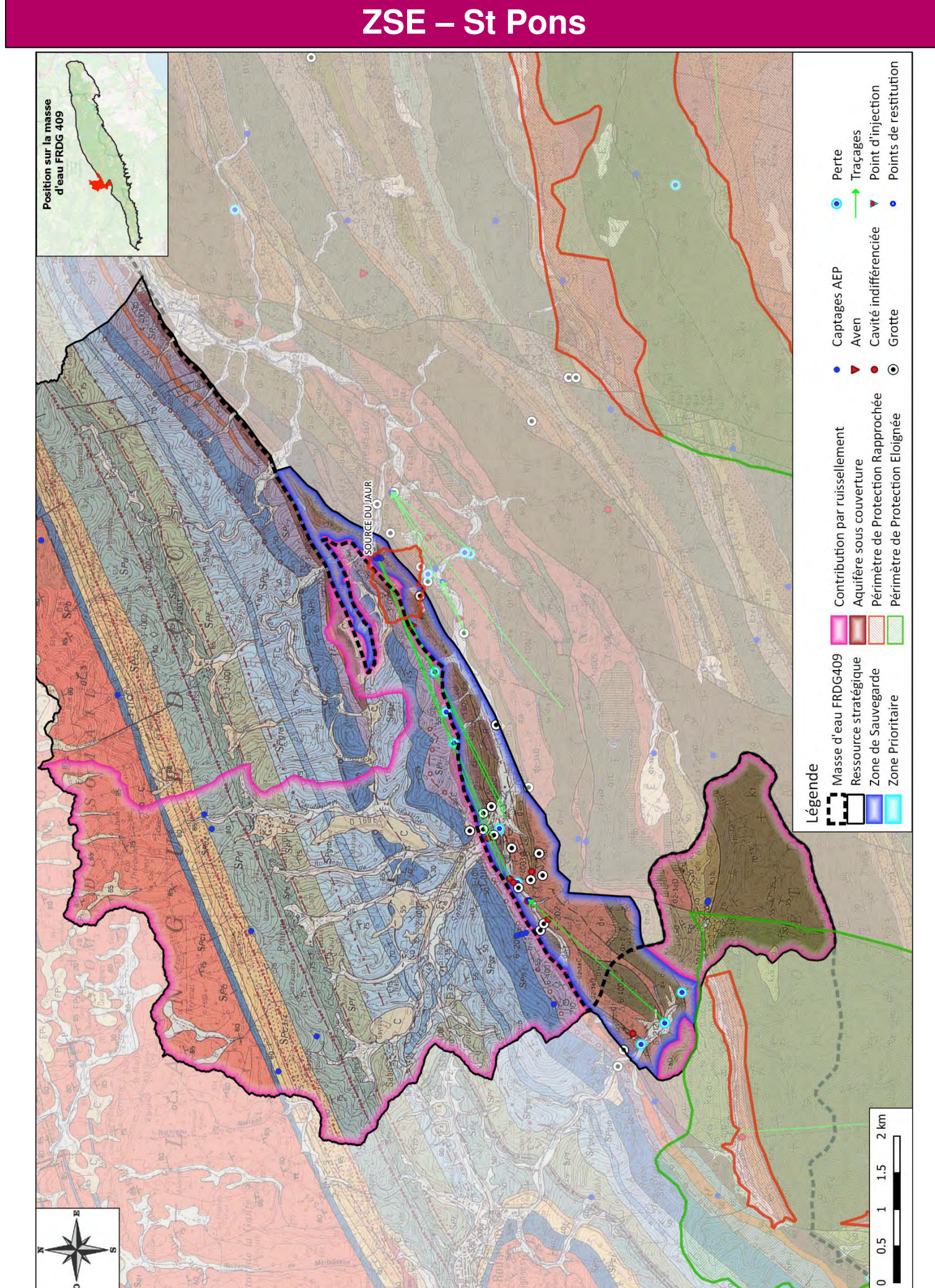
- Synthèse hydrogéologique de l'ensemble des études et des traçages du secteur Courniou/St-Pons -10 k€
- Identification et jaugeages des sources dans le secteur nord (interface gneiss/grès) - 10 – 15 k€ HT

SYNTHÈSE

La ZSE St Pons est drainée principalement par la source du Jaur qui alimente la commune de St-Pons-de-Thomières. Le captage est très vulnérable et des investigations sont en cours pour tenter de recapter cette ressource dans un secteur moins vulnérable. Cette ZSE couvre également dans sa partie nord des sources qui pourraient présenter une alternative. Le secteur, très karstifié, est recoupé par une grand axe routier EW. Il est protégé par de nombreuses zones naturelles.



OCCUPATION DU SOL
ZSE – St Pons

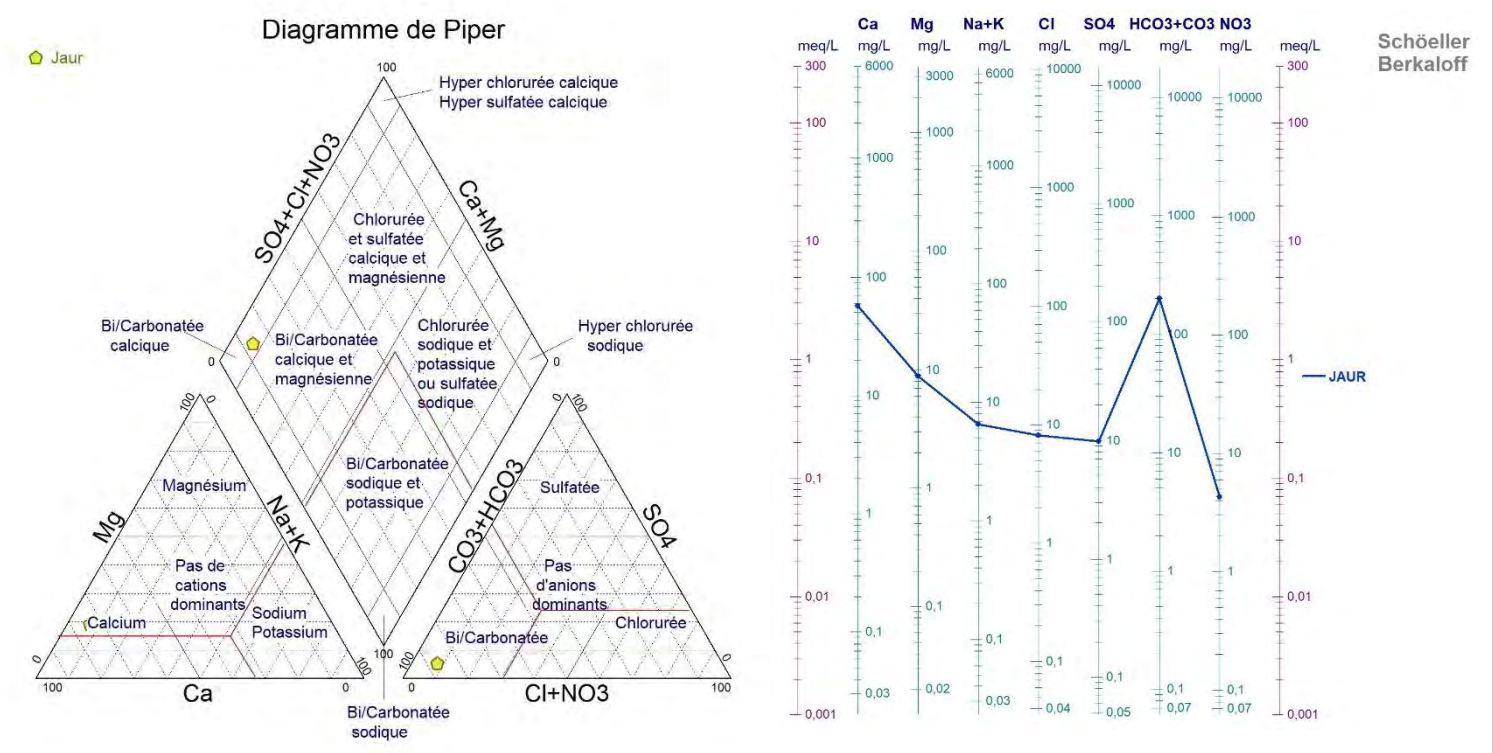


CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE
ZSE – St Pons

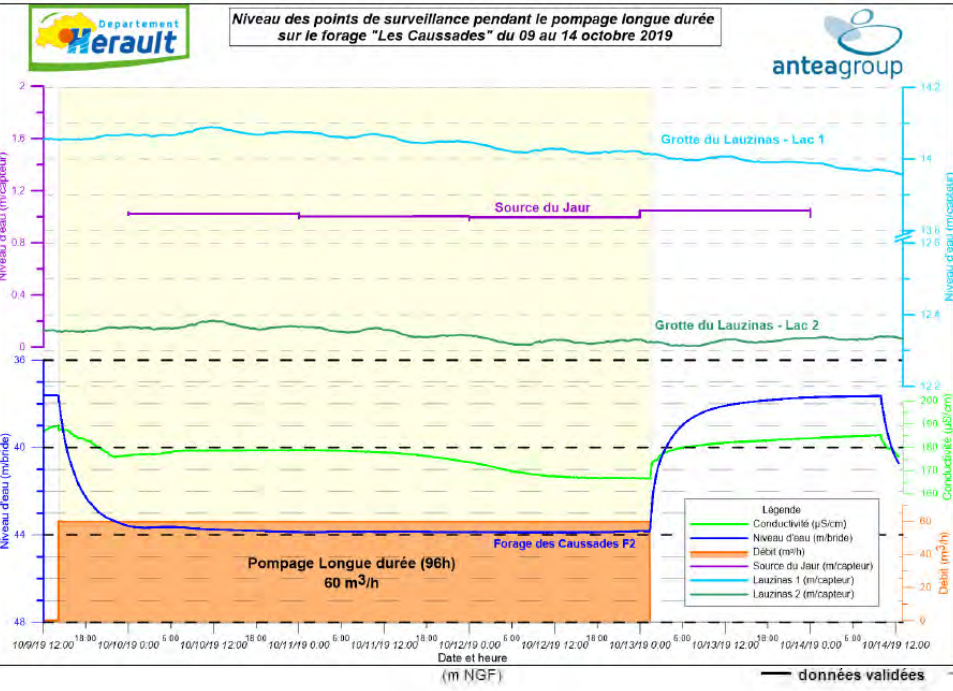


Qualité de l'eau

Source du Jaur

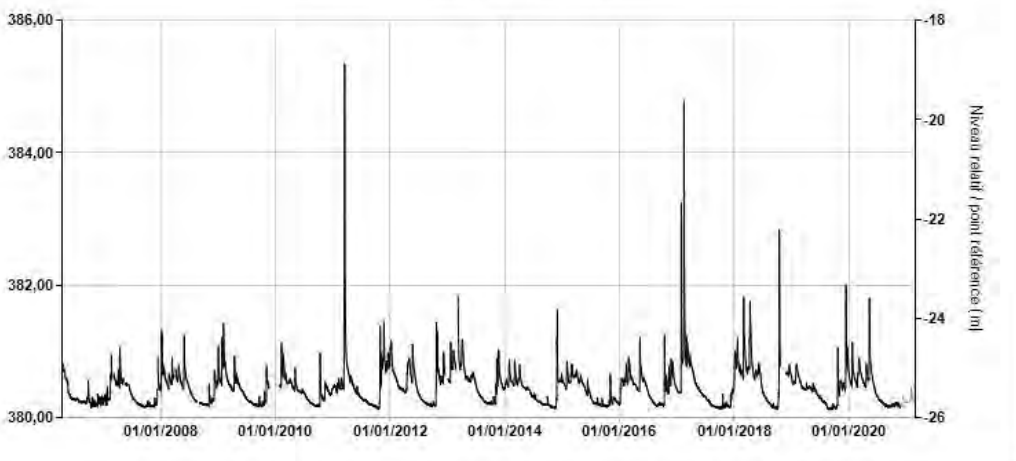


Quantité



Mesures des niveaux d'eau sur la source de Jaur du 9 au 14 octobre 2019 (Antea,2019)

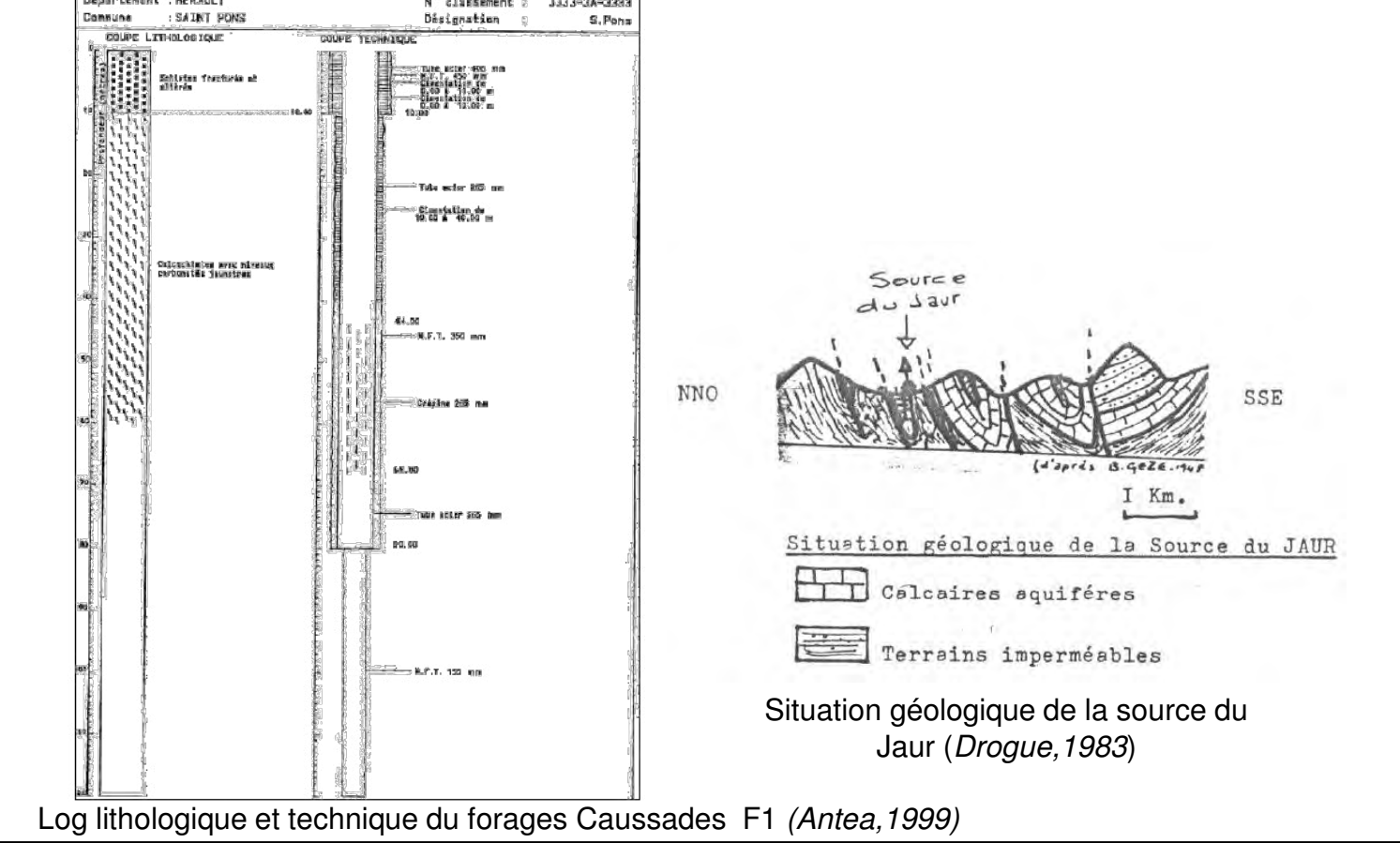
Mesures des niveaux d'eau dans le piézomètre d'Usclat à Corniou de 2016 à 2020 (ODEE)

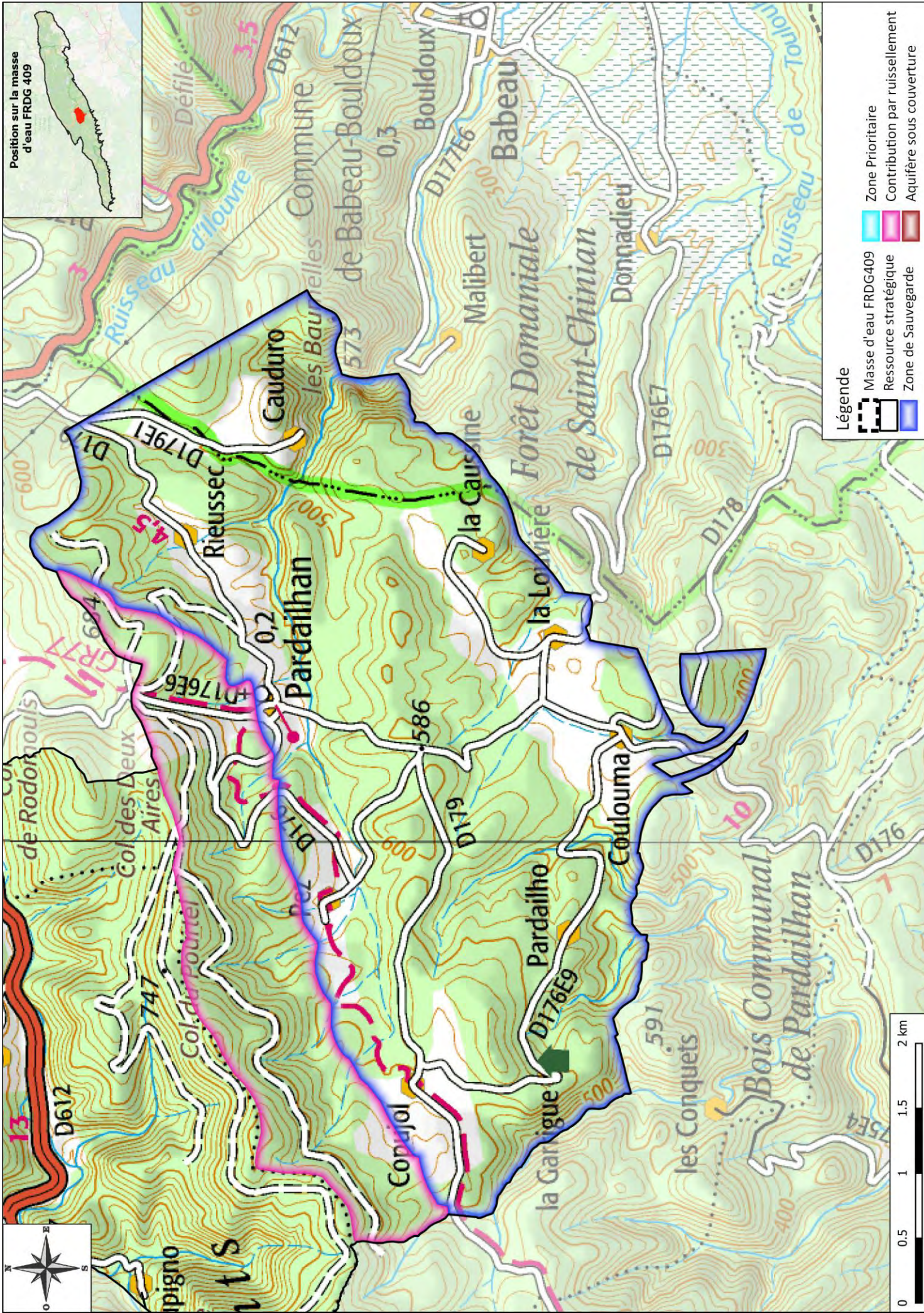


Traçage Plusieurs traçage sont répertoriés dans le secteur de Saint-Pons-de-Thomières :

Date	Point d'injection	Point de résurgence	Distance Dénivelé	Tps de transfert	Vitesse (m/h)	Traceur	Détecteur
28/08/48	Perte du Thoré 10L/s	Source d'Usclats	2,5 km 70 m	14j	3,3 à 7,5	20L Colorant	Visuel
31/07/65	Trou du renard 70 L/s	Source du Jaur 120 L/s	4,5 km 44 m	40 à 88j	2 à 4,6	15L Colorant	Visuel
02/07/66	Perte de la Salesse 14L/s	Source du Jaur	4 km			20L Colorant	Fluocapteurs
07/1996	Trou du Renard	Source du Jaur	3,8 km	12j	Vmax = 15,6	Colorant 43 % de restitution	Fluorimètre
07/1996	Trou du Renard	Grotte du Lauzinas (non restitué)	3,8 km	-	-	-	-
06/2007	Roque pistole	Pont de Ratz	2 km	8h	Veff = 141	100g Sulfo	Fluorimètre GGUN-FL
06/2007	Caussade	Pont de Ratz	1 km		Veff = 290	100g Fluo	Fluorimètre GGUN-FL
08/2007	Perte de la STEP de Corniou	Forage de la Roque Pont du Ratz	3 km	19h 41h		150g Fluo	Roque Pistole (enregistreur)
-	Forage de la Grotte de Lacroix	Source d'Usclats	500 m				
10/07/15	Grotte de la Gare	Source et captage des marbrières	370 m 540 m	10,5	Vmax > 49,8	0,9kg Fluo	Echantillonnage
10/07/15	Grotte de la Gare	Aucune restitution à la source des martinets et à la source du moulin	370 m 120 m				Fluorimètre (source du martinet) + échantillon
07/10/19	Rejet STEP Corniou	Aucune restitution au forage des caussades, à la grotte de Pondérach, à la source du Jaur	-	-	-	1,5kg Fluo	Fluorimètre
09/10/19	Ruisseau de la Salesse		-	-	-	2kg Sulfo	Fluorimètre
09/10/19	Source du Jaur		-	-	-	4kg Tinopal	Fluorimètre
09/11/20	Combe malvieu	Jaur Pondérach	-	-	-	Naphtionate	Fluorimètre
18/12/20	Perte de Roubillard	En cours	-	-	-	3kg de Fluo	Fluorimètre
15/01/21	Trou du renard	Ponderach	-	-	-	2kg Fluo	Fluorimètre

Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource





ZSE – Malibert

Département : Hérault
Communes : Babeau-Bouldoux, Pardailhan
Superficie : 22,24 km²

Masse d'eau souterraine : FRDG 409
Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan
Entité hydrogéologique : 681AC03
Calcaires cambriens de la nappe charriée de Pardailhan

Outils règlementaires : SCOT du Biterrois, PLUi CC Sud Hérault, SAGE Orb Libron

Les contours de cette ZSE correspondent à une partie des périmètres de protections rapprochée et éloignée du captage de Malibert. La limite est se base sur les conclusions d'une étude hydrodynamique et hydrochimique du secteur (J-L Guyot, 1986) et la limite ouest a été tracée au niveau du ruisseau des Conquets. Cette zone est composée de zones de recharges où les formations calcaires sont affleurantes et une zone de contributions par le ruissellement sur les séries schisteuses.

Les contours de la Ressource Stratégique correspondent aux contours de la ZSE étendus au nord jusqu'à la Roque.

GEOLOGIE

Le réservoir est constitué par les calcaires et dolomies du Cambrien inférieur/moyen qui présentent une structure globalement synforme avec des séries renversées et déversées vers le sud appartenant à la nappe de Pardailhan. Le réservoir carbonaté est limité au nord, à l'est et au sud par les séries schisto-pélito-gréseuses cambro-ordoviciennes imperméables. Le cœur de la structure synforme est occupé par les formations schisto-gréseuses de Marcory.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

L'aquifère karstique de Malibert correspond à un système binaire limité au nord et à l'est par les lignes de crêtes des séries schisteuses, au sud par le contact calcaires-schistes et à l'est par une ligne de partage théorique avec le bassin-versant de l'Illoivre. L'aquifère est majoritairement libre avec une large partie des écoulements vers la source de Malibert et une partie plus réduite vers la source des Camboussels. Une partie captive semble exister sous les grès de Marcory. Les systèmes de drainage sont évolués avec une composante capacitive. La recharge est binaire avec une contribution aux infiltrations des eaux de ruissellement sur les versants schisto-gréseux du flanc nord du faux synclinal de Pardailhan et qui s'écoulent vers le Sud et des pertes concentrées au contact schistes-grès/carbonates ou dans des structures de poljés en position de contact.

Quantité

Le forage de Malibert est équipé d'une sonde de suivi des niveau d'eau et fait partie des ouvrages suivi par l'ODEE (observatoire départemental).

Qualité de l'eau (Source: Ades 2010-2019)

L'eau prélevée a une minéralisation moyenne de 410 µS/cm. Elle est de type bicarbonaté calcique et est plutôt dure (TAC≈18°F). Les concentrations en nitrates sont relativement faibles (<5 mg/l en moyenne) et les concentrations en pesticides sont également faibles.

Des traces de Xylène et Benzo(a)pyrène ont été retrouvées entre 2010 et 2014 et de l'Epichlorohydrine est apparue dans deux analyses en 2019. Des pics de turbidités sont observés ponctuellement.

Relation avec d'autres milieux

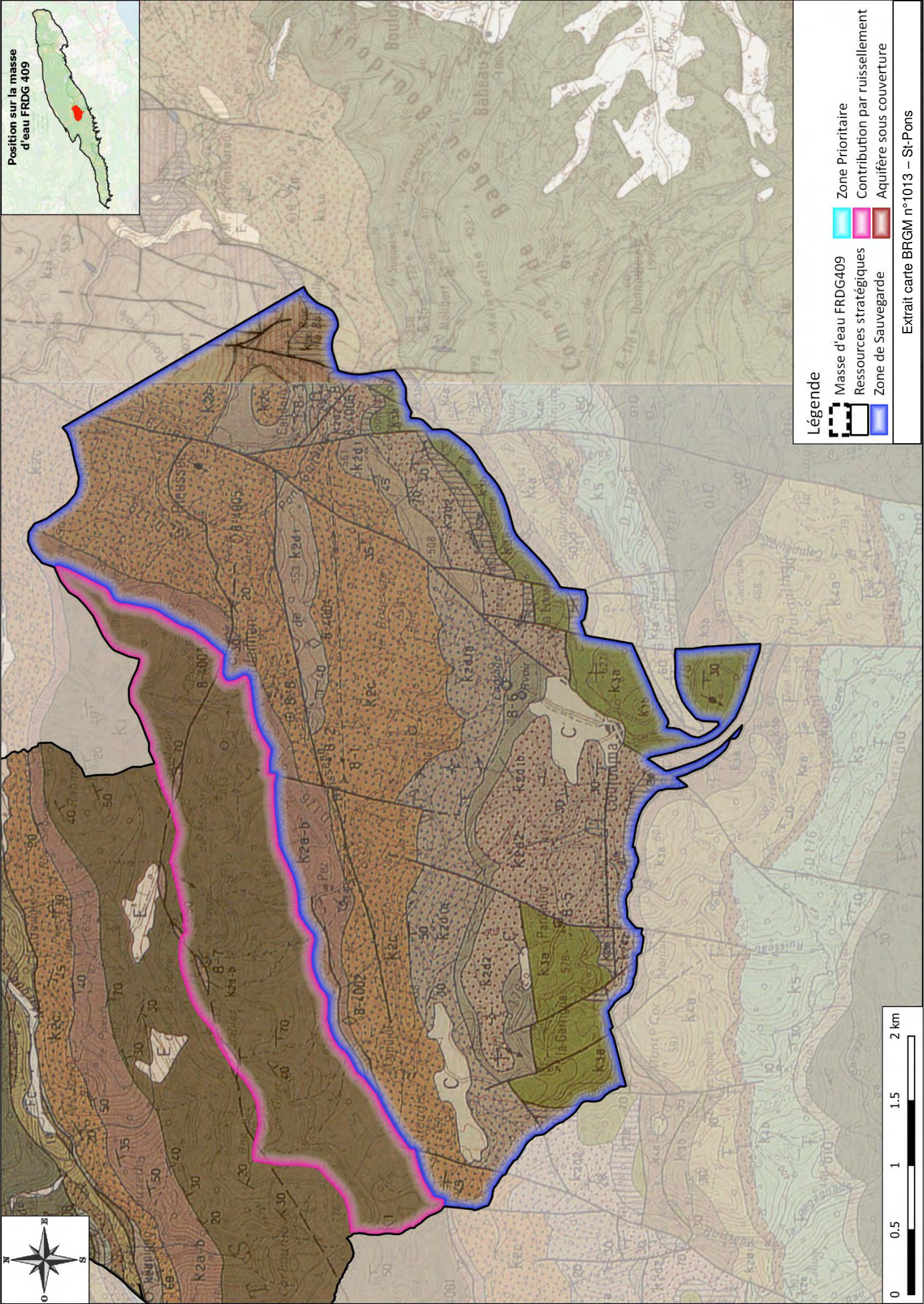
La continuité des terrains carbonatés du Cambrien dans le BV du Jaur sur le versant N de la structure synforme pourrait contribuer à l'alimentation de la source de Malibert et/ou d'Illoivre. Ces deux sources drainent un même réservoir carbonaté karstifié

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSE est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigue avec des parcelles agricoles (essentiellement des prairies) dans les zones de replats à proximités des zones habitées. Plusieurs hameaux sont présents dans la zone.

La ZSE est recoupée par le ruisseau de Pont Guiraud qui passe à proximité de la source de Malibert ainsi que de nombreux cours d'eau temporaires. Il n'y a pas de PPRI sur ce site.

La zone de sauvegarde est concernée par une zone Natura 2000 directive oiseaux (FR9112003 – Minervois) et une ZNIEFF de Type II (910009323 - Montagne noire centrale)



CONTEXTE GÉOLOGIQUE
ZSE – Malibert



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

Des grottes sont situées à proximité de la source de Malibert et une grotte est référencée dans le secteur de Coulouma. Un traça a déterminé la relation entre le gouffre de Pez et Malibert. La ZSE est recoupée de nombreuses failles décrochantes d'orientation globalement orientées NS.

Risques

Plusieurs hameaux sont présents sur la zone (Rieussec, La louvière, la Caussine, Pardailho, Pez, Couloma, La Guarrigue et Copujol) ainsi que le centre urbain Pardailhan. Leurs systèmes d'assainissement ne sont pas connus. Les routes goudronnées secondaires relient ces différentes localités. Cette zone compte également plusieurs habitations isolées.

PRELÈVEMENTS

Usages actuels

Le principal captage pour l'AEP présent sur cette zone est la captage de Malibert. En complément, de petits ouvrages alimentent des hameaux: Le forage de Pardailho et la source de Font Froide (qui n'ont pas de documents réglementaires pour leur exploitation) et la source de Camboussels.

Malibert	Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	SIVOM Orb et Vernazobres
	Communes alimentées par cette ressource	Communes du SIVOM Orb et Vernazobres, Babeau-Bouldoux
	Volumes prélevés (en 2018)	483 276 m ³
	Potentiel	Ressource exploitée au maximum de son potentiel
	Niveau de dépendance à la masse d'eau	100 %

Contexte réglementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source Malibert	PPI + PPR + PPE	21/02/1987 modifié le 19/11/1993	/	72,54 m ³ /h	/
Source de Camboussels	PPI + PPR + PPE	07/04/1981	30/12/1979	1 l/s soit 3,6 m ³ /h 86 400 m ³ /j	/

Besoins futurs

Actuellement, les communes du SIVOM Orb et Vernazobres et Babeau-et-Bouldoux sont alimentées majoritairement par la source Malibert. Elles consomment environ 483 276 000 m³/an.

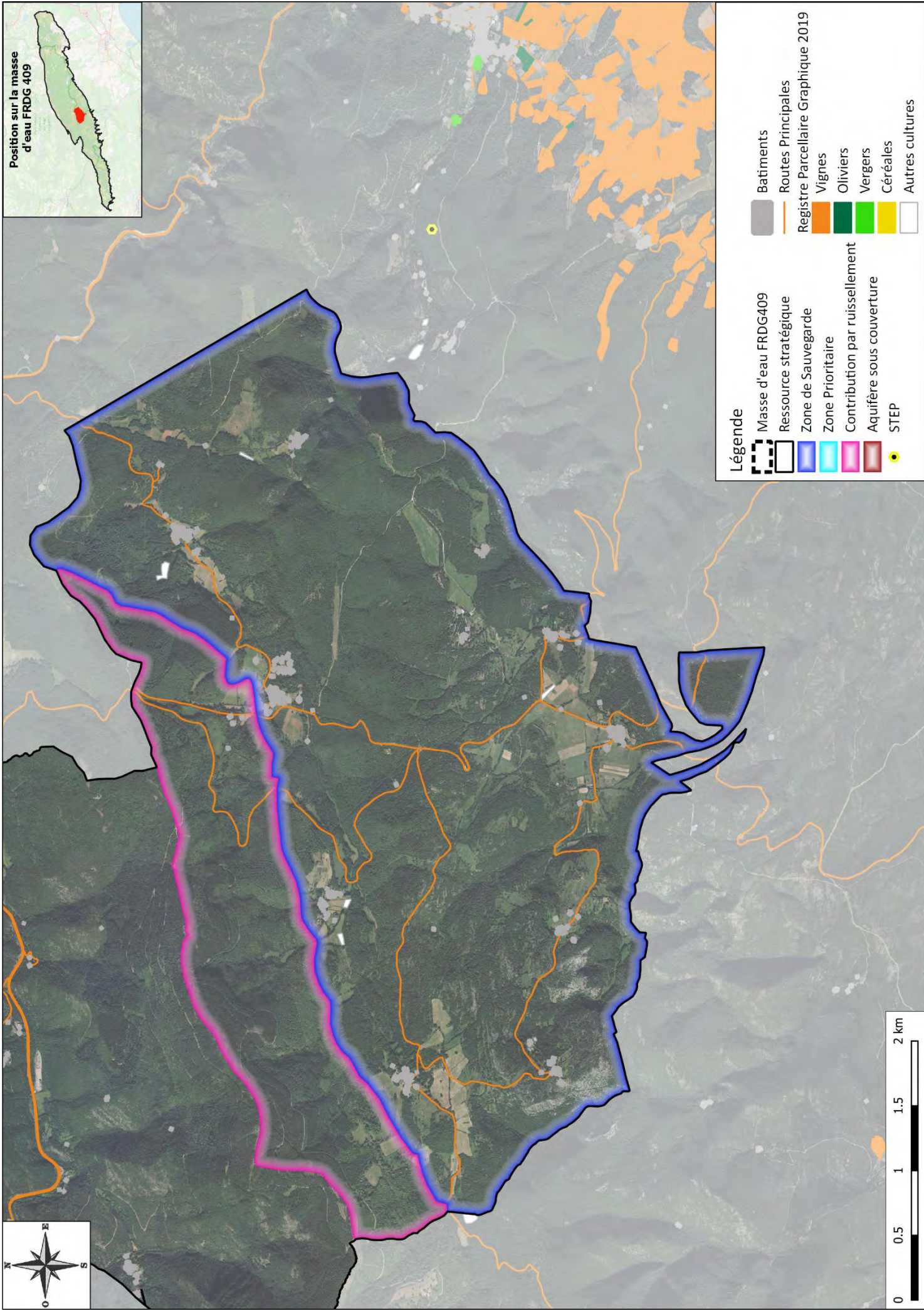
Les besoins futurs de la commune à l'horizon 2040 sont estimés à 659 701 m³. D'après l'hypothèse haute du SDAEP, à l'horizon 2030, les besoins en eau de l'UDI « réseau principal » sont supérieurs aux capacités de prélèvements autorisés (déficit estimé à 331 m³/j). Toutefois, la mise en exploitation et la DUP du captage de Commyeras sur la commune de Prades-sur-Vernazobre permet de répondre aux besoins de la collectivité avec une autorisation d'exploitation de 50 m³/h, 1 000 m³/j et 292 000 m³/an.

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

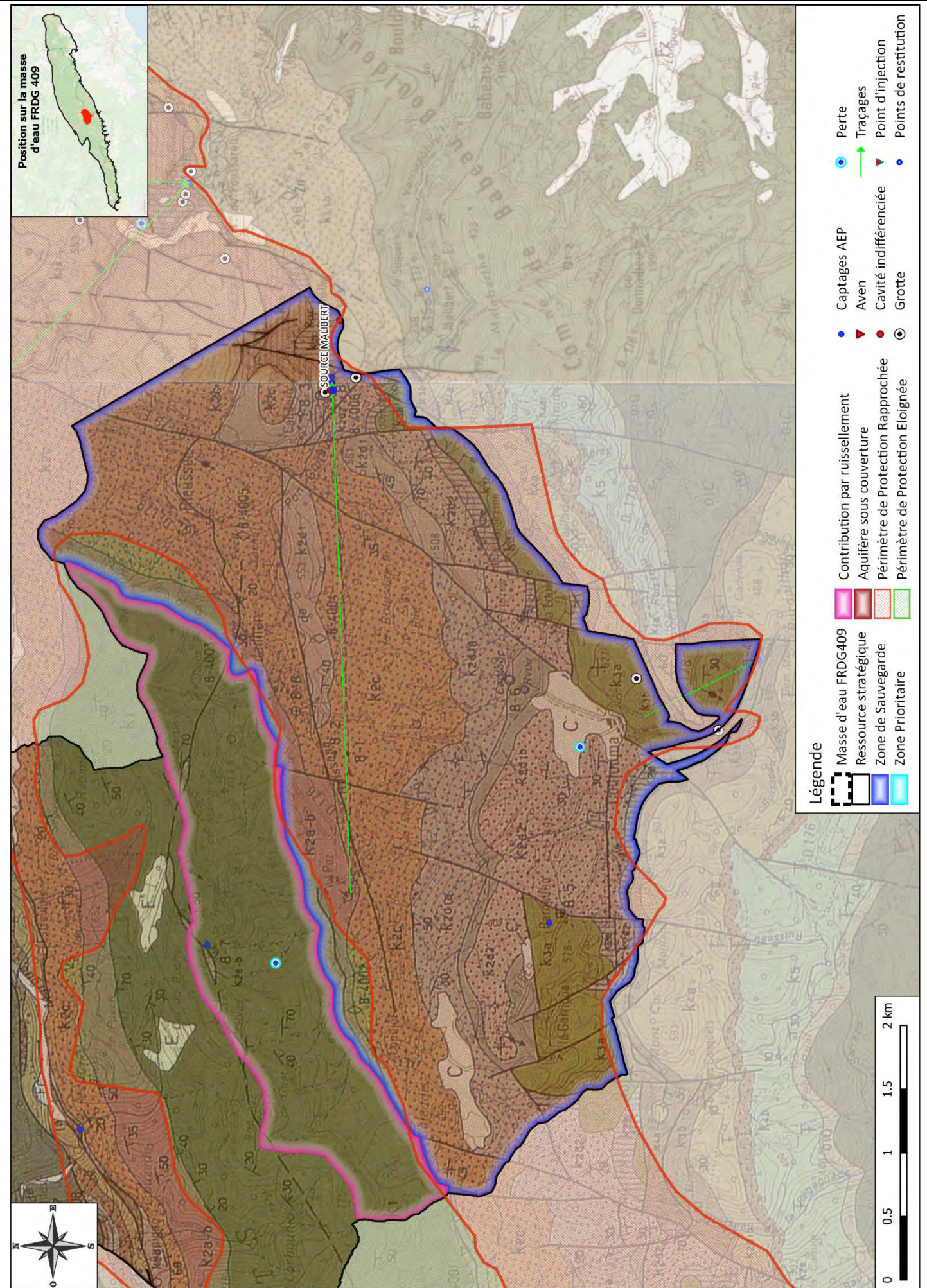
- Etude hydrogéologique pour définir la limite d'alimentation ouest – 15 à 20 k€ HT
- Suivi qualitatif de la source de Malibert définir les problèmes qualitatifs et leurs origines – 10 à 15 k€ HT

SYNTHÈSE

La ZSE Malibert correspond à une partie des périmètres de protection de la source de Malibert. Cette ressource est exploitée au maximum de ses capacités pour répondre aux besoins du SIVOM qui l'exploite. Elle sollicite les calcaires et dolomies cambriennes inférieures et moyennes. Les limites ouest et sud ne sont pas clairement identifiées. La source de Malibert connaît des dépassements de seuils de potabilité ponctuels. Les hameaux présents sur la zone peuvent présenter un risque de contamination de la ressource si leurs systèmes d'assainissement ne sont pas en bon état de fonctionnement.

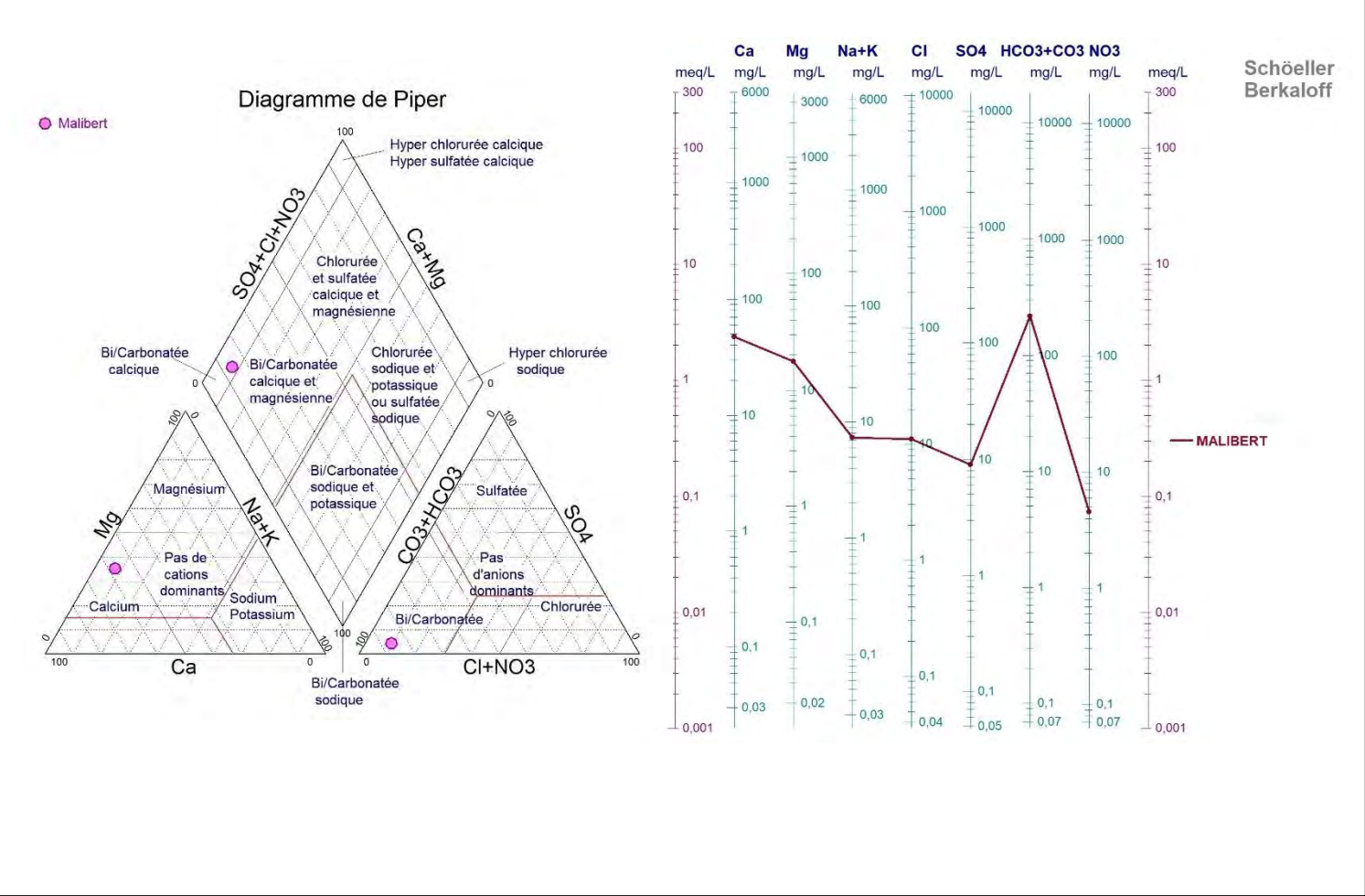


OCCUPATION DU SOL ZSE – Malibert



CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE ZSE – Malibert

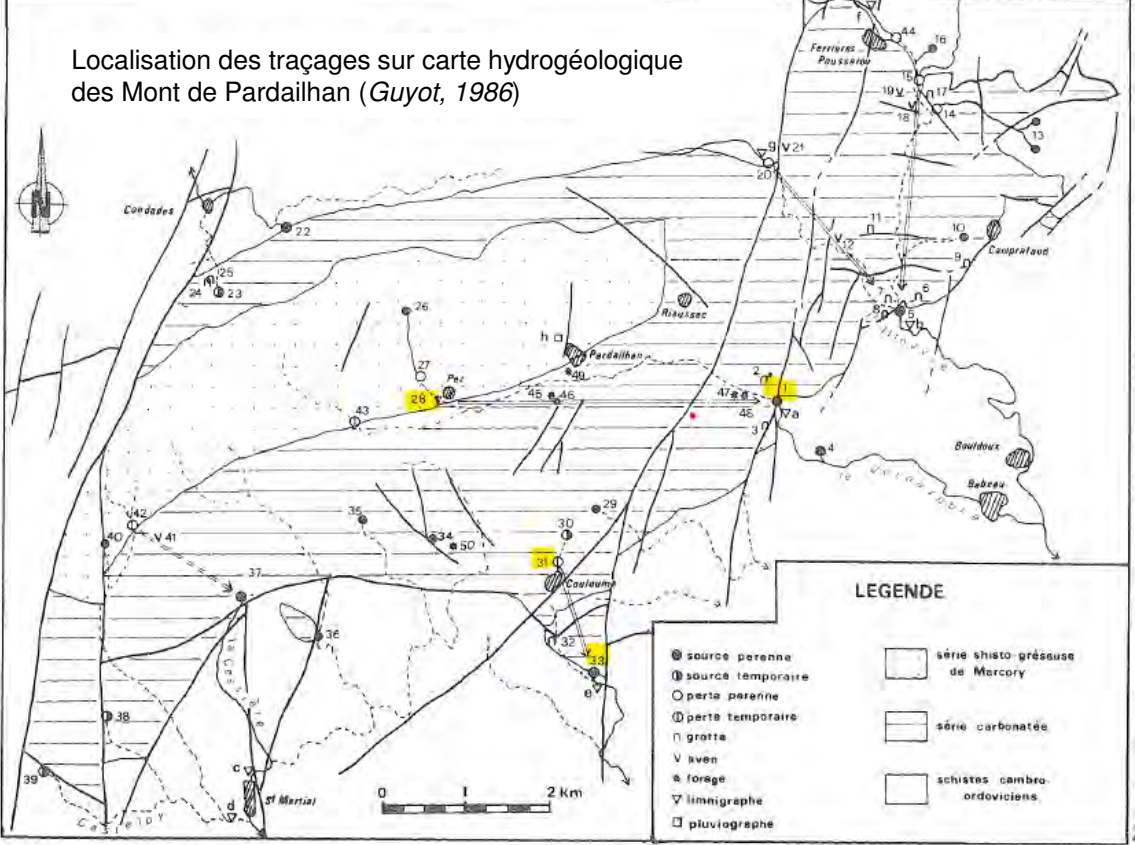
Qualité de l'eau



Traçage

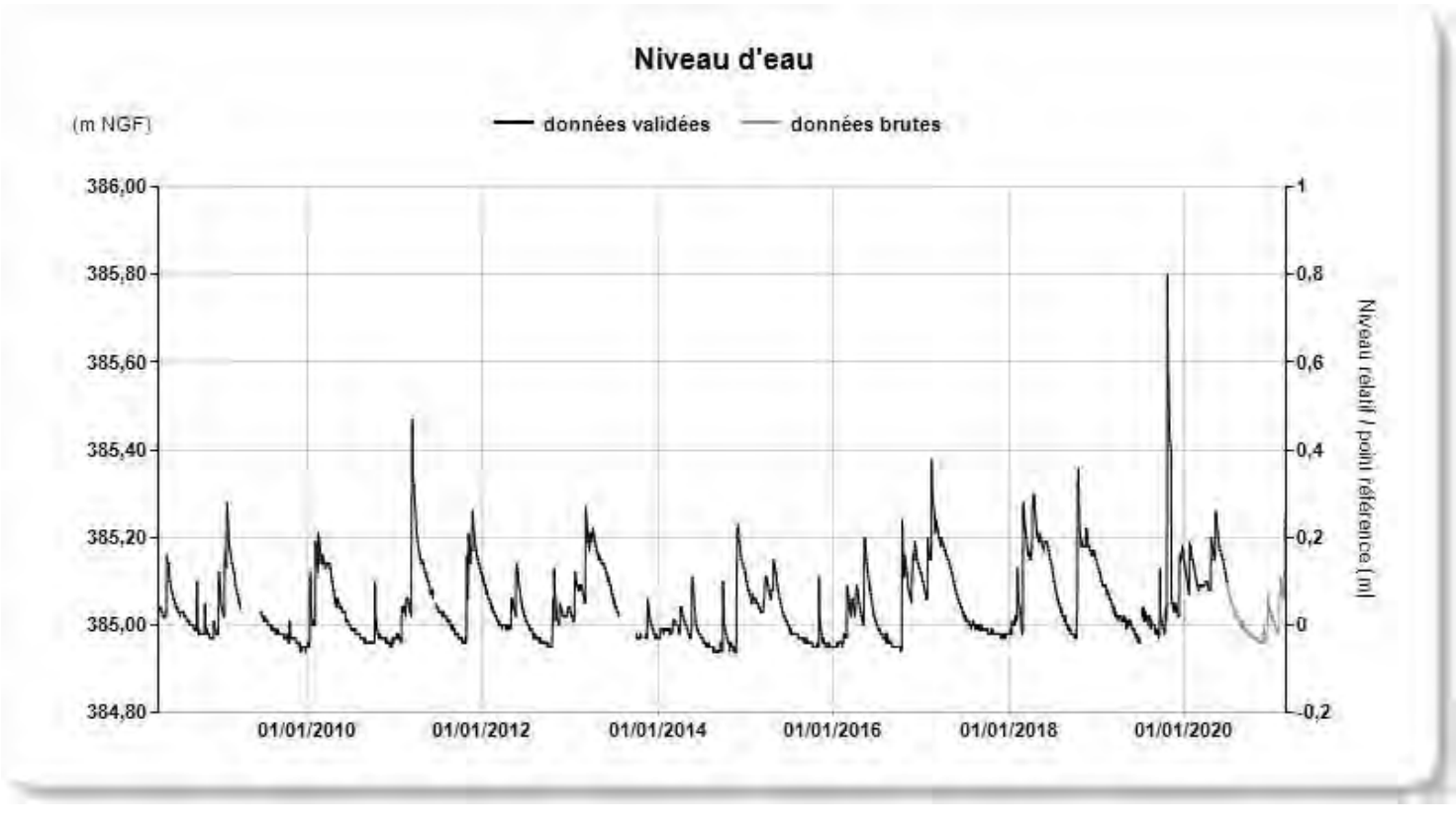
Deux traçages sont répertoriés dans ce secteur.

Injection					Réapparition		Résultats		
Auteur	Date	Lieu	Débits L/s	Traceur	Lieu	Débit L/s	Distance	Temps h	Vitesse théorique m/h
Guyot S.R.A.E	09/04/81	Perte de Coulouns (N°31)	3	1 Kg de fluoréscéine	Soe des Bergeries (N°33)	40	1,42 km - 161 m dénivelé	< 192	> 8
Guyot S.R.A.E	01/04/82	Gouffre de Pez (N°28)	10	4 Kg de fluoréscéine	Malibert (N°1)	1200	4 km - 190 m dénivelé	50	80



Quantité

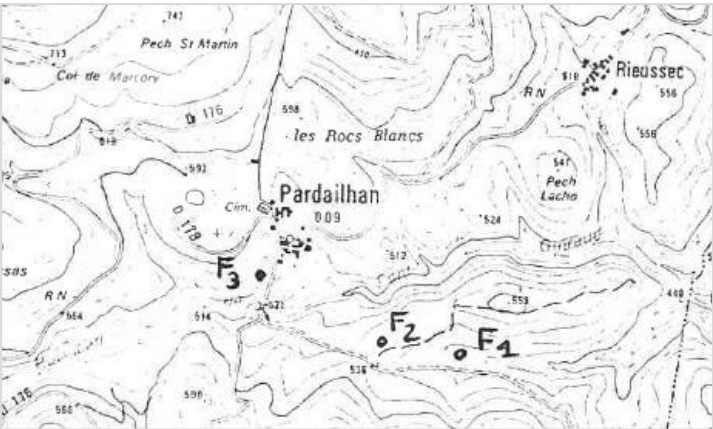
Mesures des niveaux d'eau dans le captage de Malibert de 2016 à 2020 (ODEE)



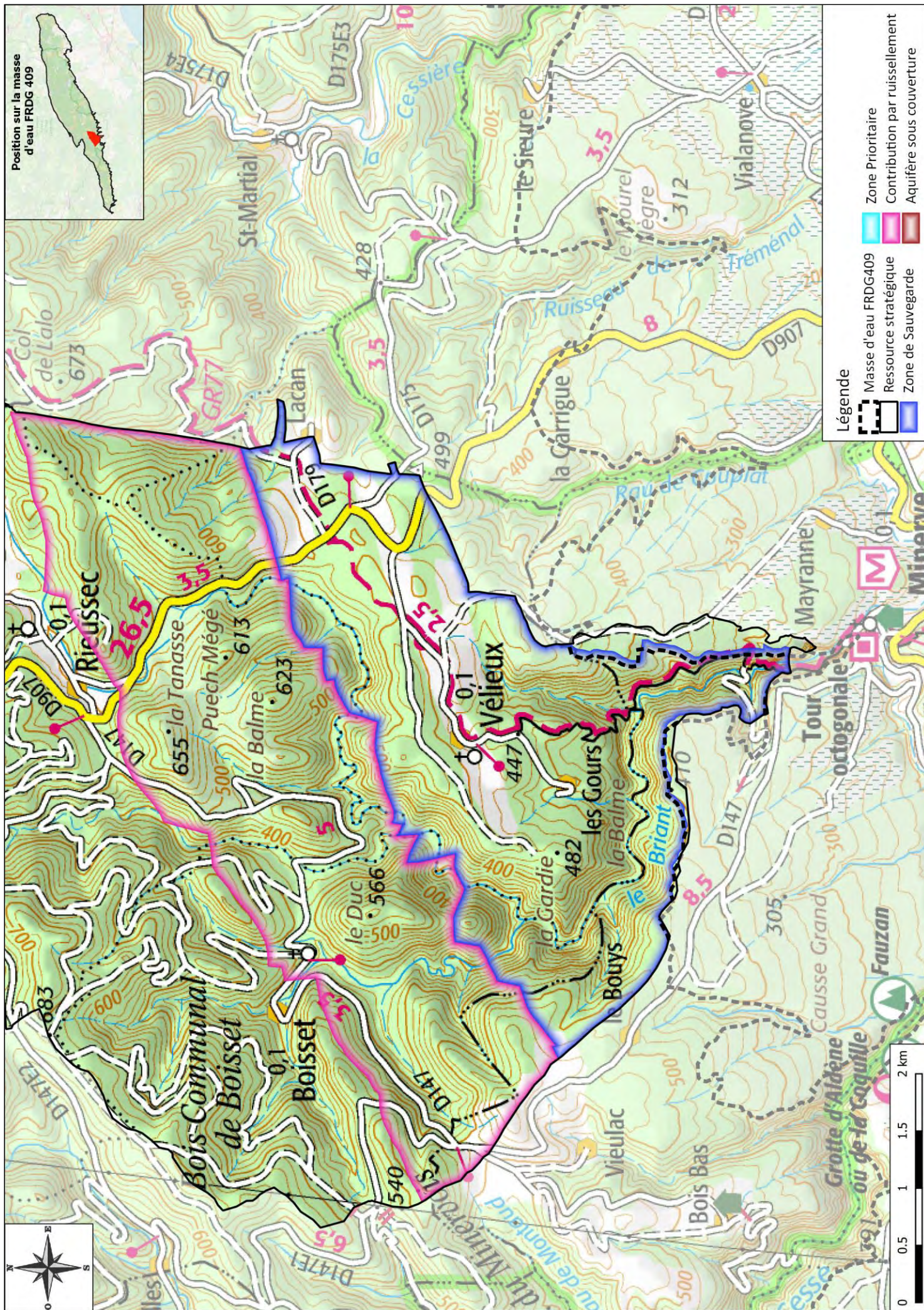
Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource

Coupe de F₃

- 0 0 à 3,50 - Calcaire
 - 3,50 - 7,20 - Calcaire jaune fissuré
 - 7,20 - 18,30 - Calcaire jaune
 - 18,30 - 31,00 - Calcaire noir
 - 31,00 - 45,00 - Calcaire jaune
 - 45,00 - 53,00 - Calcaire noir
 - 53,00 - 53,50 - Caverne, perte d'air partielle
 - 53,50 - 67,00 - Calcaire très dur fissuré
 - 67,00 - 88,50 - Calcaire jaune
 - 88,50 - 89,20 - Caverne, perte totale d'air
 - 89,20 - 93,00 - Marno-calcaire
 - 93,00 - 94,30 - Argile rouge (remontée partielle des cuttings)
 - 94,30 - 98,00 - Calcaire marneux
 - 98,00 - 106,00 - Calcaire marneux
 - 106,00 - 114,00 - Calcaire marneux fissuré (rinçage à l'eau perte totale)
 - 114,00 - 127,00 - Calcaire et marne en alternance
 - 127,00 - 141,00 - Calcaire très dur fissuré
- (niveau d'eau à 126 mètres)



Coupe lithologique et localisation du forage F3 (Joseph, 1978)



CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE

ZSE – Pairois



ZSE – Pairois

Département : Hérault

Communes : Boisset, Minerve, Rieussec, Vélioux

Superficie : 22,51 km²

Outils réglementaires : Ø

Masse d'eau souterraine : FRDG 409

Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AC03

Calcaires Cambriens de la nappe chariée de Pardailhan

Les contours de cette ZSE correspondent aux formations calcaires affleurantes ainsi qu'à la zone de contribution par le ruissellement associées. Ils englobent les périmètres de protections rapprochée et éloignée du captage de Pairois. Cette ZSE est limitée à l'est par une faille ENE-OSO. A l'ouest, la limite ouest correspond à la limite topographique.

Les contours de la Ressource Stratégique correspondent aux contours de la ZSE étendus au nord aux limites topographiques et géologiques.

GEOLOGIE

Le réservoir est constitué par les calcaires et dolomies du Cambrien inférieur/moyen renversés et déversés vers le sud appartenant à la nappe de Pardailhan. Le réservoir carbonaté est limité au nord par les séries schisto-pélito-gréseuses cambro-ordoviciennes imperméables et au sud par ces mêmes séries ainsi que par le recouvrement carbonaté Paléocène. La limite est, dont le rôle hydrogéologique reste incertain, est marquée par le grand décrochement senestre ENE-OSO de Merlac.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

Les formations aquifères sont constituées par les carbonates du Cambrien inférieur. Le système de la source des Pairois constitue l'exutoire du massif alimenté, au nord, de manière binaire par les infiltrations directes sur le massif carbonaté et par les ruissellements et pertes au contact imperméable/aquifère sur les cours d'eau (Briant et affluents). Cette zone de contribution s'étend largement vers le nord sur le BV amont du Brian. L'aquifère est libre avec des prolongements captifs vers le sud sous les recouvrements imperméables et sous les formations tertiaires.

Quantité

La source de Pairois fait partie du réseau de suivi ODEE (Observatoire départemental) mais les données ne sont pas pertinentes.

Qualité de l'eau

L'eau prélevée à la source de Pairois a une minéralisation moyenne de 310 µS/cm. Elle est de type bicarbonatée calcique et est plutôt douce (TAC≈13°F). Les concentrations en nitrates sont faibles (<1,5 mg/l en moyenne) et les concentrations en pesticides sont également faibles. Des traces de Xylène et Benzo(a)pyrène ont été ponctuellement retrouvées (en 2010 et 2011). Des pics de turbidités sont observés ponctuellement.

Relation avec d'autres milieux

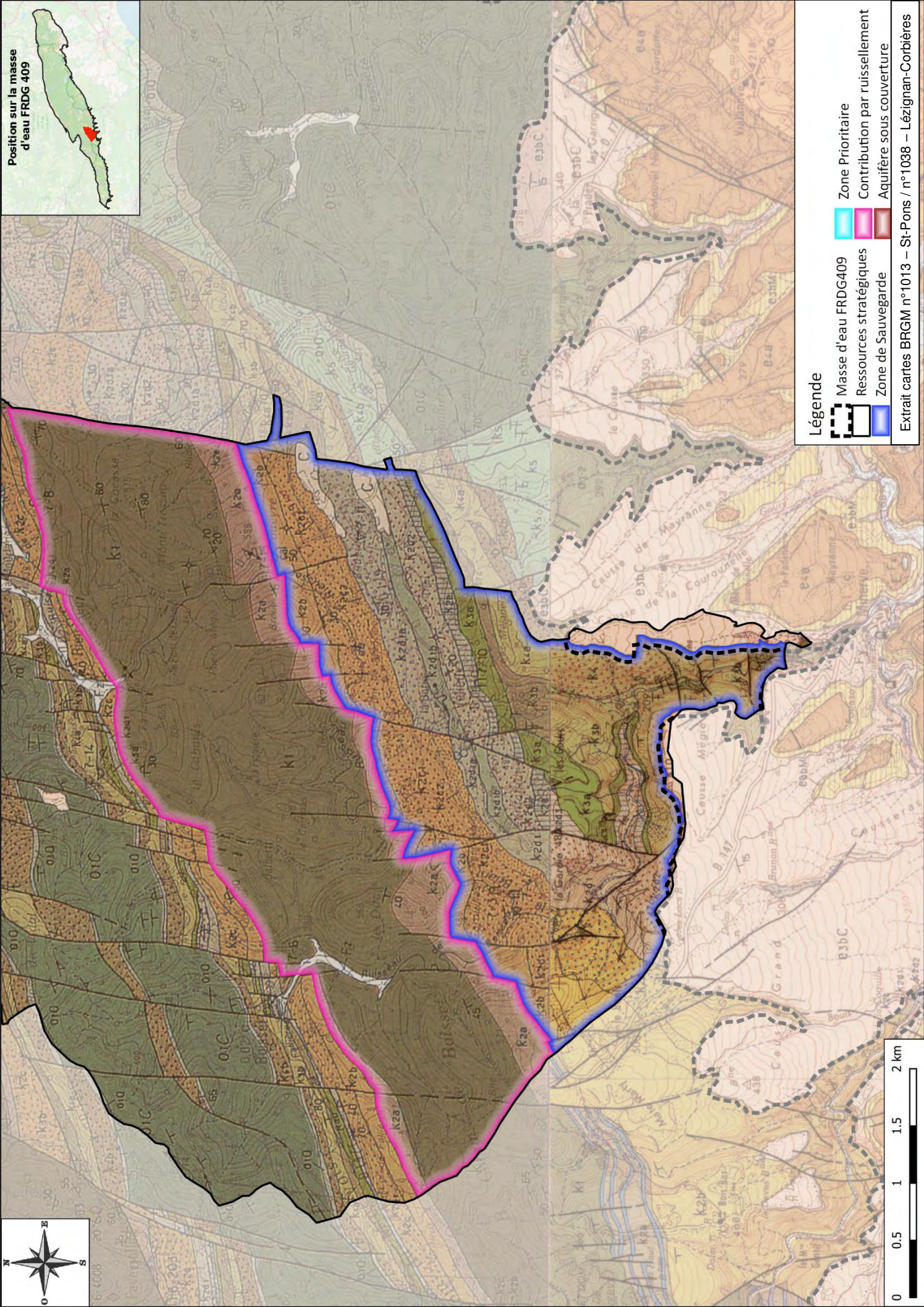
La source des Pairois est en relation avec les cours d'eau aériens situés en amont et s'étendant largement vers le nord. À son extrémité la zone est en contact avec le réservoir carbonaté de Malibert-Illouvre par le biais d'un grand accident sub-méridien qui pourrait mettre ces deux aquifères en communication hydrogéologique. Cette zone peut en outre être en contact avec un aquifère aval relativement profond situé sous la couverture tertiaire et se développant sur la masse d'eau FRDG207.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSE est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigue. Le centre urbain de Vélioux est positionné à l'amont de la source. Des parcelles sont exploitées pour le fourrage à l'est de la commune. La partie sud et ouest de la ZSE est très escarpée.

La zone est délimitée au sud par la rivière le Brian qui draine la majorité des écoulements superficiels de la zone. Il n'y a pas PPRI dans cette ZSE.

La zone de sauvegarde est concernée par une zone Natura 2000 directive habitat (FR9101444 - Les Causses du Minervois), une zone Natura 2000 directive oiseaux (FR9112003 - Minervois) et un ZNIEFF de Type I (910008268 - Gorges du Briant) et de Type II (910008270 - Haut Minervois).



CONTEXTE GÉOLOGIQUE
ZSE – Pairois



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

Huit grottes ont été recensés dans le secteur du Moulin de Trédos de part et d'autre du ruisseau de Rieussec. Plusieurs autres grottes, avens, pertes et cavités indifférenciées sont présentes sur la zone. La source de Pairois est situé au bord du Brian dans une zone peu accessible et peu fréquentée. La zone est découpé par de nombreuses failles décrochantes ENE-OSO.

Risques

La ZSE est recoupée à l'est par la D907 et plusieurs axes secondaires goudronnés qui relient le centre urbain de Vélieux ainsi que les hameaux des Gours, Pont de Calmel, la Figuière... La STEP de Vélieux est implantée sur la ZSE. Les systèmes d'assainissement des hameaux et des habitations isolés ne sont pas connus.

PRELÈVEMENTS

Usages actuels

Le captage principal pour l'AEP, présent sur la zone, est de la source de Pairois. Trois autres petits captages sont présents sur cette zone. Les forages des Gours, dans les formations carbonatées (avis HA de 1954), la source de Cocasse et la source de la Sagne (Avis HA de 2007) dans les schistes desservent la population de Vélieux.

Pairois	Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	SIAEP du Minervois
	Communes alimentées par cette ressource	Minerve, Siran, Félines-Minervois, La Livinières, Siran, Cesseras, Olonzac, Azillanet, Beaufort, Oupia, Minerve, La Caunette, Aigues-Vives, Aigne et Agnel.
	Volumes prélevés (en 2018)	640 460
	Potentiel	Volumes prélevés < Volumes autorisés
	Niveau de dépendance à la masse d'eau	78 % (les 22 % restants proviennent du forage de Cantausseil: hors zone)

Contexte règlementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source de Pairois	PPI + PPR + PPE	24/03/1997	02/05/1996 (H. Erre)	227 m³/h 5 448 m³/j	/

Besoins futurs

Les prélèvements actuels du SIAEP Minervois (avec la vente en gros) sont de 1 012 736 m³.

Les besoins futurs du SIAEP Minervois (avec la vente en gros) sont de 1 771 620 m³ à l'horizon 2050. Si la répartition des prélèvements entre Pairois et Cantausel reste la même dans le futur, les prélèvements futurs sur la source de Pairois seront d'environ de 1 381 900 m³ en 2050. Le captage sera alors sollicité au maximum de ses capacités.

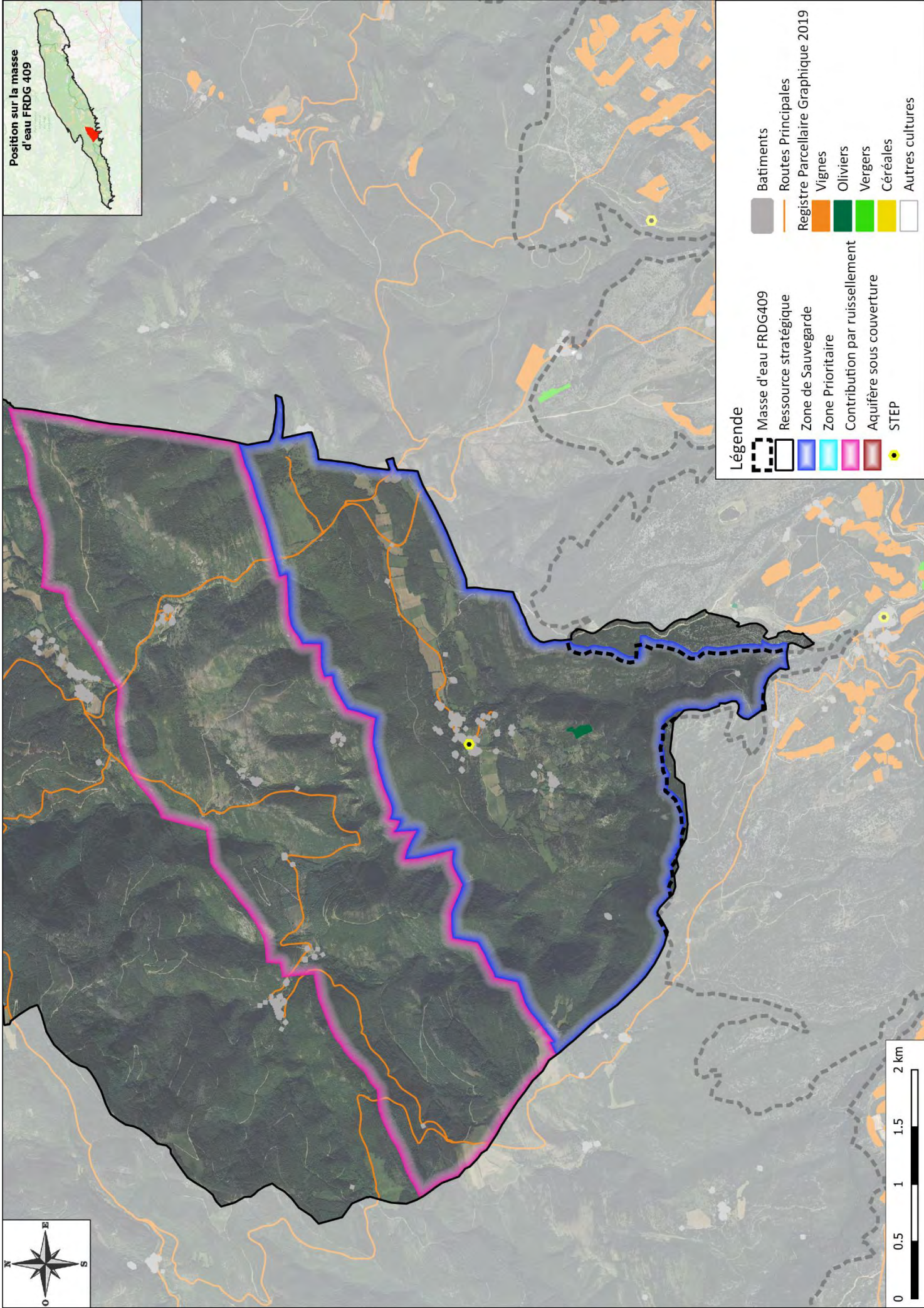
En 2016, il est précisé que des investigations supplémentaires sont conduites afin de connaître la capacité réelle de production sur le captage de Pairois (équipements de la source de trop-pleins au printemps 2015). De plus, le SDAEP préconise de trouver une ressource de secours et de complément.

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

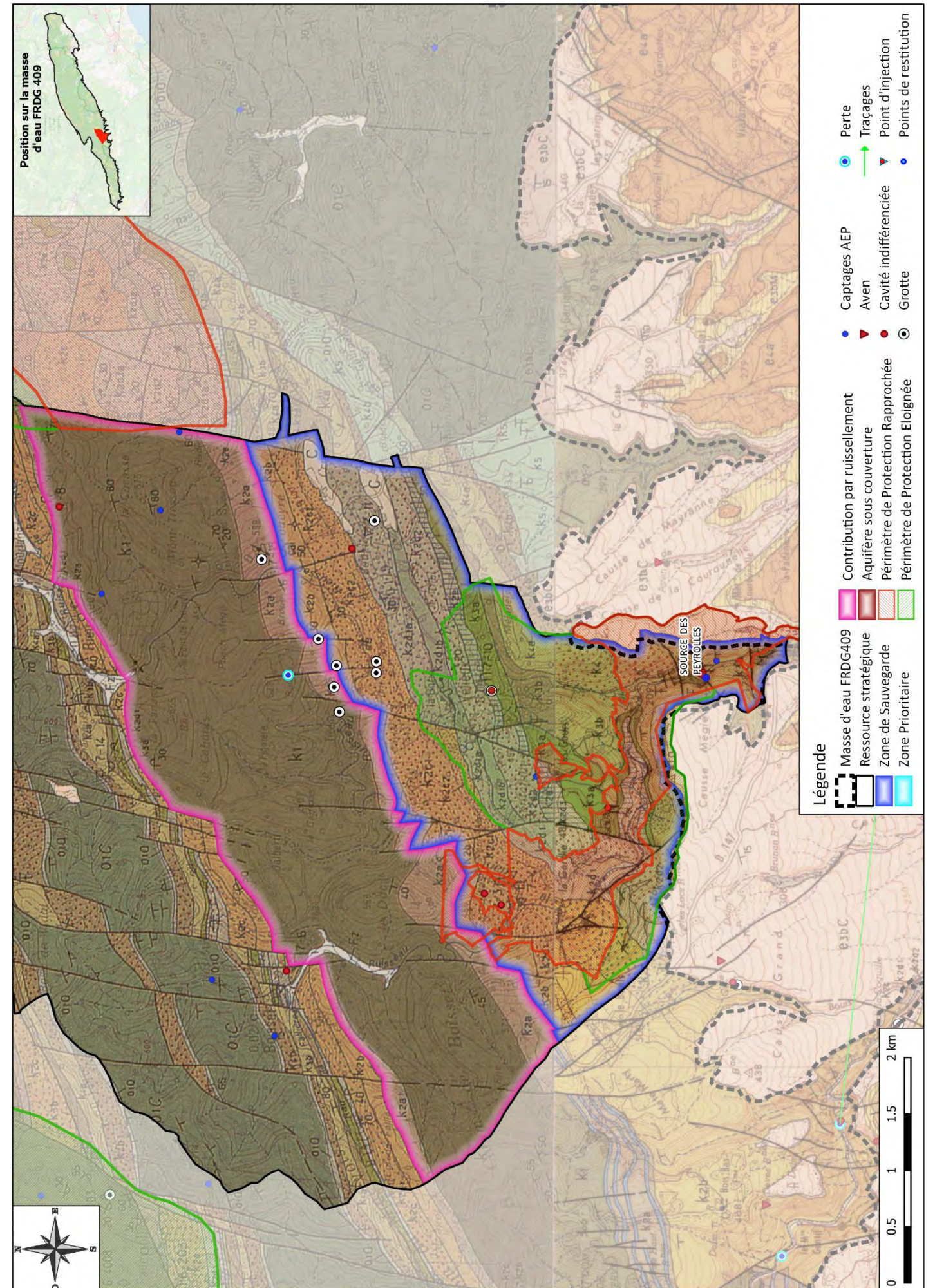
- Mesure de débit sur les cours d'eau aux transitions imperméable/aquifère : identification des zones de pertes et des apports au réservoir – 10 à 15 k€ HT
- Traçage sur la zone de relais tectonique à l'est – 10 k€ HT
- Analyse des données d'exploitation (suivi du niveau de la source) et étude sur l'origine des xylènes – 15 k€

SYNTHÈSE

La ZSE Pairois correspond à la zone d'alimentation présumée de la source de Pairois. Il est possible que des pertes à l'amont et au nord de la ZSE participent à l'alimentation de cette source. Cette ressource constitue le principal apport en eau du SIAEP du Minervois. La zone de captage est relativement protégée dans un espace naturel escarpé. La STEP de Vélieux, si elle est défectueuse constitue le principal risque pour cette ressource. La quasi-totalité de cette zone est dans un espace protégé pour la faune et la flore.



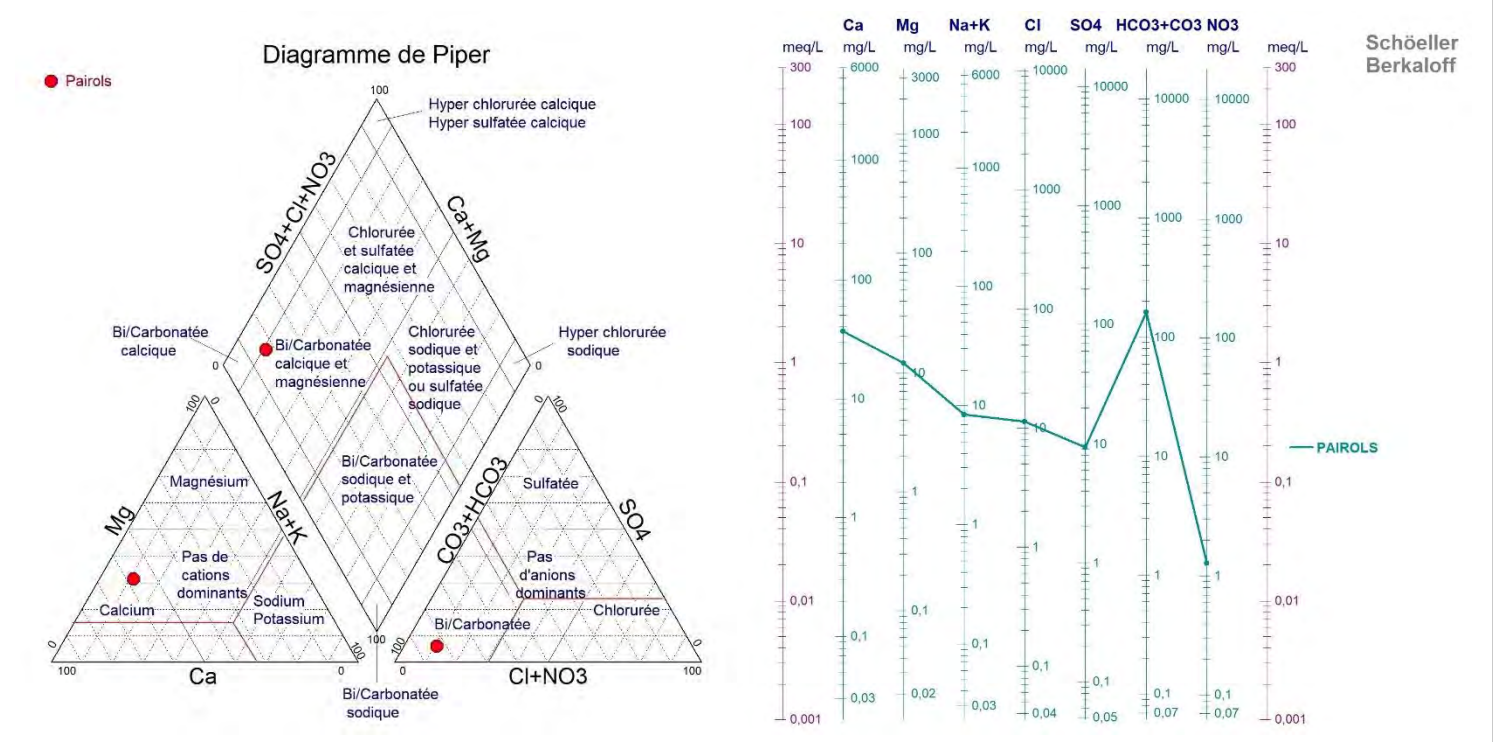
OCCUPATION DU SOL ZSE – Pairols



CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE ZSE – Pairols



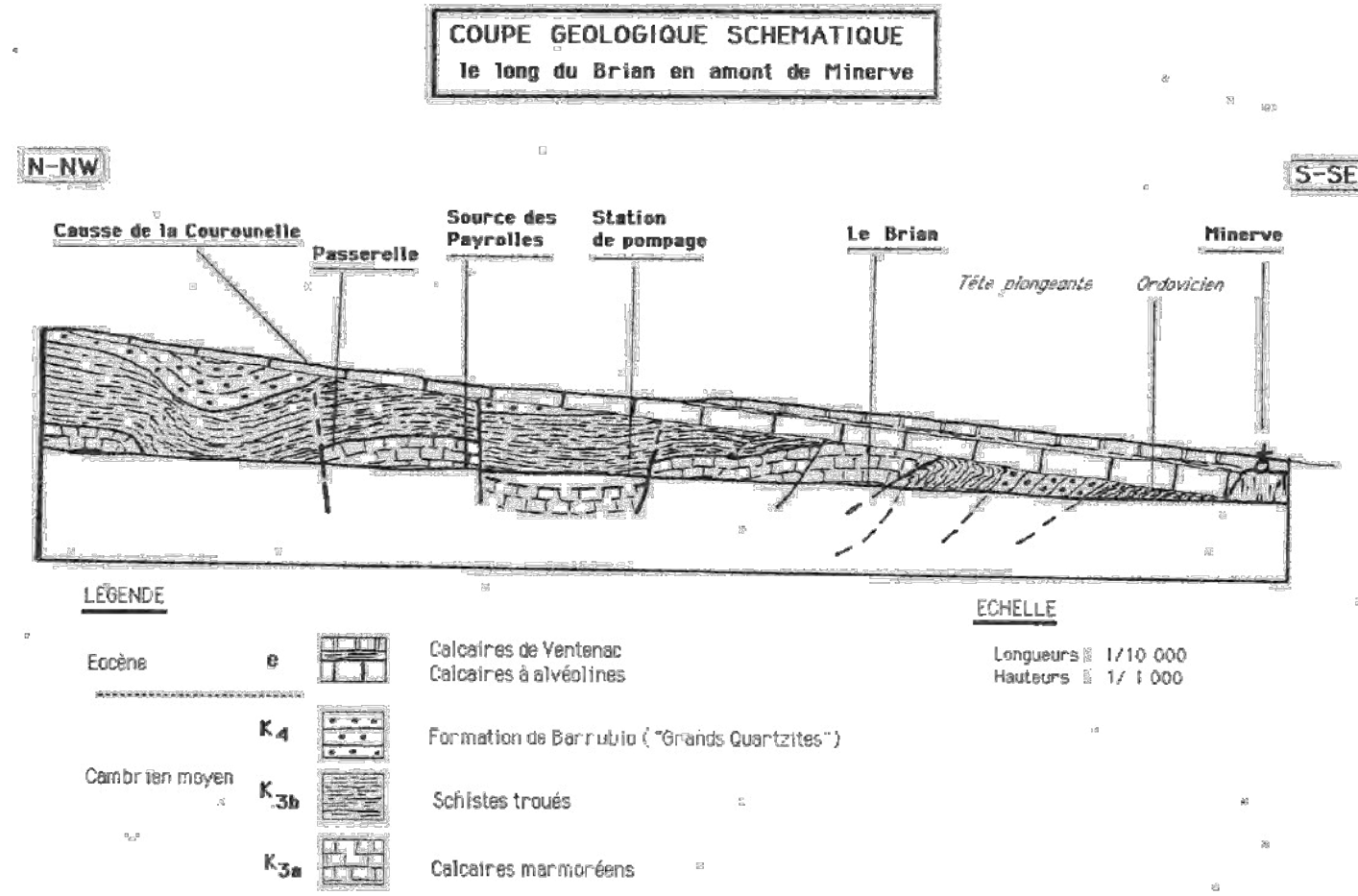
Qualité de l'eau



Traçage

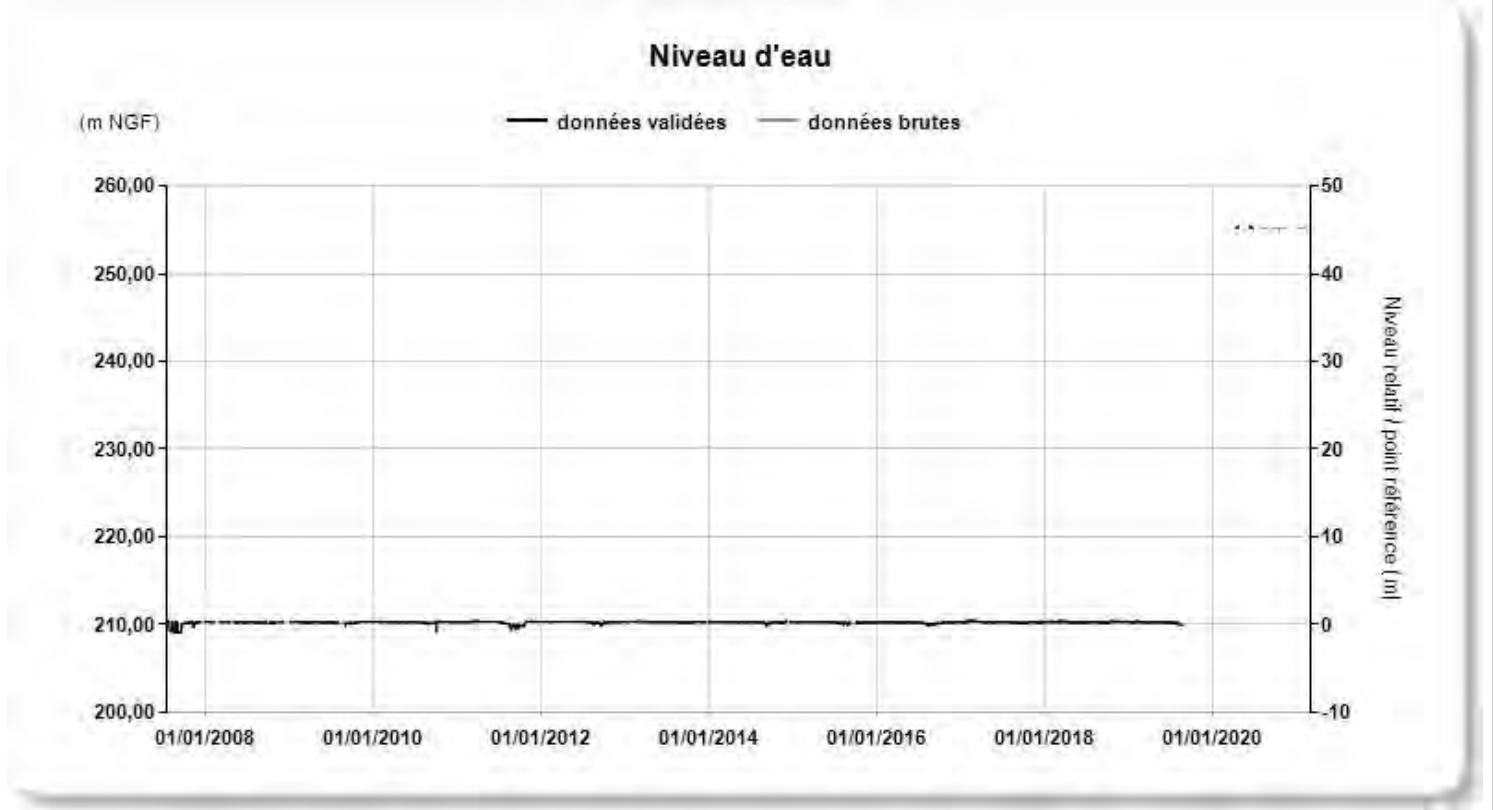
Aucun traçage n'a été répertorié dans ce secteur.

Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource

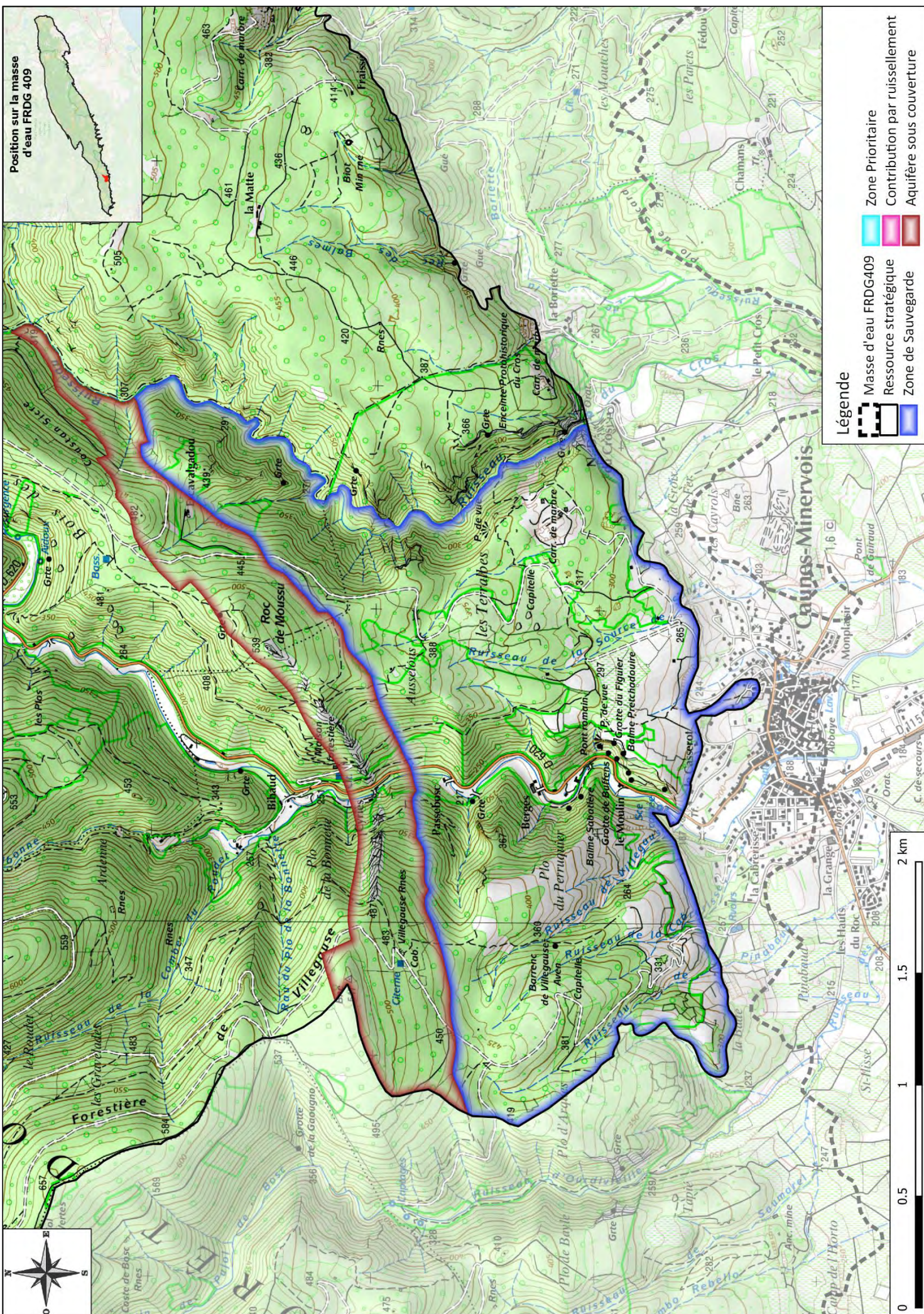


Quantité

Mesures des niveaux d'eau dans la source des Pairols de 2008 à 2020 (ODEE)
(Données considérées comme non pertinentes dans les fiches mensuelles de l'Etat des ressources en eaux souterraines)



Situation géologique de la source de Pairols (CEH, 1992)



ZSE – Romanel

Département : Aude
Communes : Caunes-Minervois, Felines-Minervois
Superficie : 5,22 km²

Masse d'eau souterraine : FRDG 409
Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AD02
Calcaires dévoniens du Minervois

Outils règlementaires : SCOT Carcassonnais

Les contours de cette ZSE correspondent aux périmètres de protection rapprochée du captage de Romanel étendus à l'ouest aux limites topographique et au sud, aux limites géologiques. Le ruisseau du Cros constitue la limite est.

Les limites de la ressource stratégique correspondent aux limites de la ZNSEA de Laïdoux et de la ZSE de Romanel.

GEOLOGIE

Le réservoir de cette ZSE est constitué par les calcaires et dolomies du Dévonien, formant une bande d'axe global OSO-ENE (bande sud). Ces formations carbonatées karstiques à fort pendage sud (sub-vertical plongeant vers le sud) sont encadrées par les terrains non karstifiables du Cambrien (nord) et de l'Ordovicien (Sud) sous lesquels ils se prolongent. L'ensemble appartient à la nappe du Minervois.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

Les carbonates dévonien (calcaires et dolomies) constituent les formations aquifères. Dans la terminaison Est, ces formations plongent sous les flysch de l'Ordovicien qui forment une barrière hydrogéologique. Le(s) système(s) de drainage s'étend(ent) depuis la vallée de l'Argent-Double jusqu'aux zones de recharge en altitude et en amont de la zone de barrage formée par l'imperméable Ordovicien vers l'est. Les écoulements sont principalement dirigés vers Font Romanel et en moindre partie vers la source du Cros. L'alimentation est binaire, de façon directe par les infiltrations tombant sur les reliefs dévoniens, et de façon indirecte par les ruissellements sur les terrains non karstifiables en amont et dans l'axe des vallées avec une composante en éclipse (pertes/résurgences successives) notamment sur l'axe de l'Argent Double.

Quantité

(Pas de donnée disponible)

Qualité de l'eau (Source: ADES 2010-2020)

L'eau prélevée dans le forage de Romanel a une minéralisation moyenne de 310 µS/cm. Elle est de type bicarbonaté calcique et est plutôt douce (TAC≈13°F). Les concentrations en nitrates sont faibles (<2 mg/l en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté.

Relation avec d'autres milieux

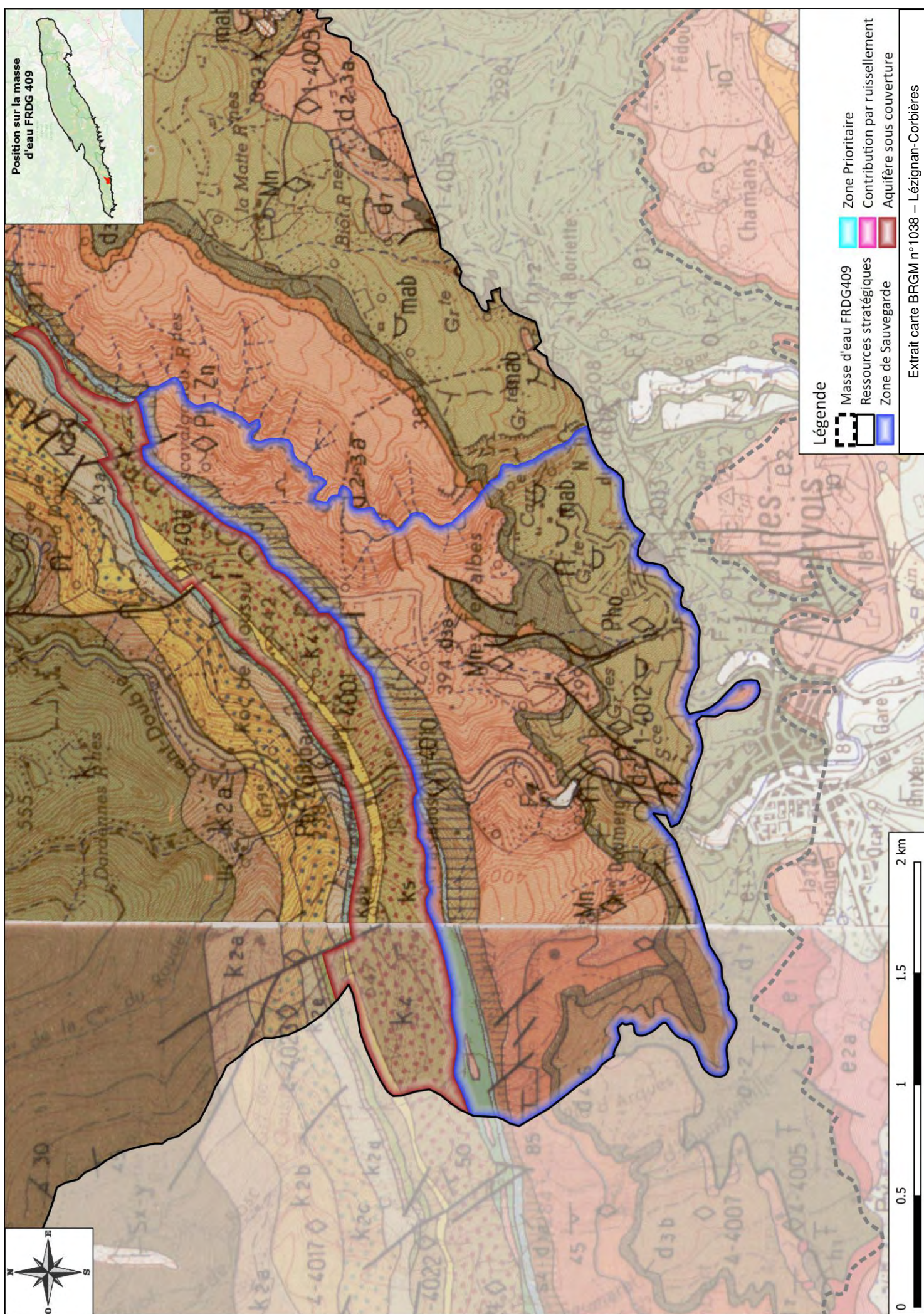
La zone de Font Romanel est en relation avec les aquifères situés en amont par le relais de circulations superficielles et pertes des cours d'eau (Argent Double, Ruisseau du Cros). Les sources de Font Romanel et du Cros drainent un même aquifère karstique.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSE est quasi-exclusivement recouverte par des terrains naturels de type garrigue. Une seule zone d'environ 6,4 ha à proximité du captage est exploitée pour l'agriculture avec majoritairement de la vigne. Cette zone est positionnée en bordure nord du bourg de Caunes-Minervois.

Cette zone est incisée du nord au sud par deux vallées escarpées des rivières de l'Argent double et du Cros. D'autres cours d'eau temporaires s'écoulent du nord vers le sud: le ruisseau de la source de Santé, le ruisseau de Villegause, le ruisseau de la Cabrerisse et le ruisseau de Pinabaud. Les abords de l'Argent Double sont classés en zone Rouge naturelle dans le PPRI du bassin Argent Double.

La zone de sauvegarde est concernée par une zone Natura 2000 directive habitat (FR9101444 - Les Causses du Minervois), une ZNIEFF de Type I (910030295 - Gorge du Cros et Causse de la Planette) et une ZNIEFF de type II (910030631 - Crêtes et piémonts de la Montagne Noire).



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

La ZSE comprend de nombreux indices karstiques (pertes, cavités), une partie étant située en bordure de l'Argent double, à proximité du captage.

Risques

La ZSE est recoupée du nord au sud par la route départementale D620, qui passe en bordure du captage du Romanel et par deux pistes carrossables.

PRELÈVEMENTS

Usages actuels

Le seul captage pour l'AEP présent dans cette zone est la source de Romanel.

Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	Carcassonne Agglo
Communes alimentées par cette ressource	Caunes Minervois
Volumes prélevés (en 2018)	281 187 m ³ (environ 100 000 m ³ de plus qu'en 2017: Fuites?)
Potentiel	Volumes prélevés bien supérieurs aux volumes autorisés (cumul des volumes prélevées sur la source et sur le forage?)
Niveau de dépendance à la masse d'eau	100%

Contexte réglementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source de Romanel	PPI + PPR + PPE	15/03/2014	20/12/2013	80 m³/h 700 m³/j 92 000 m³/an	/

Besoins futurs

La source d'Ourdivielles et de la Coste participent à l'alimentation en eau de Caunes Minervois. La commune vend une partie de son eau à la commune de Laure-Minervois. Les besoins futurs de la commune de Caunes Minervois à l'horizon 2050 sont estimés à 543 117 m³/an (avec le rendement actuel) selon les données du SDAEP de juin 2020.

Dans le secteur de Caunes Minervois et selon l'hypothèse SCoT, le risque de pénurie en période d'étiage sera fort dès 2035. Trois actions sont proposées afin de résoudre ce problème : (1) Placer la pompe plus profondément dans la source de Romanel afin de pouvoir exploiter la ressource en période d'étiage. (2) Lancer une études hydrogéologique au niveau de pertes situées en amont dans l'Argent Double. (3) Implanter un forages de reconnaissance proche de la source de Laïdoux d'une profondeur supérieur à 100 m.

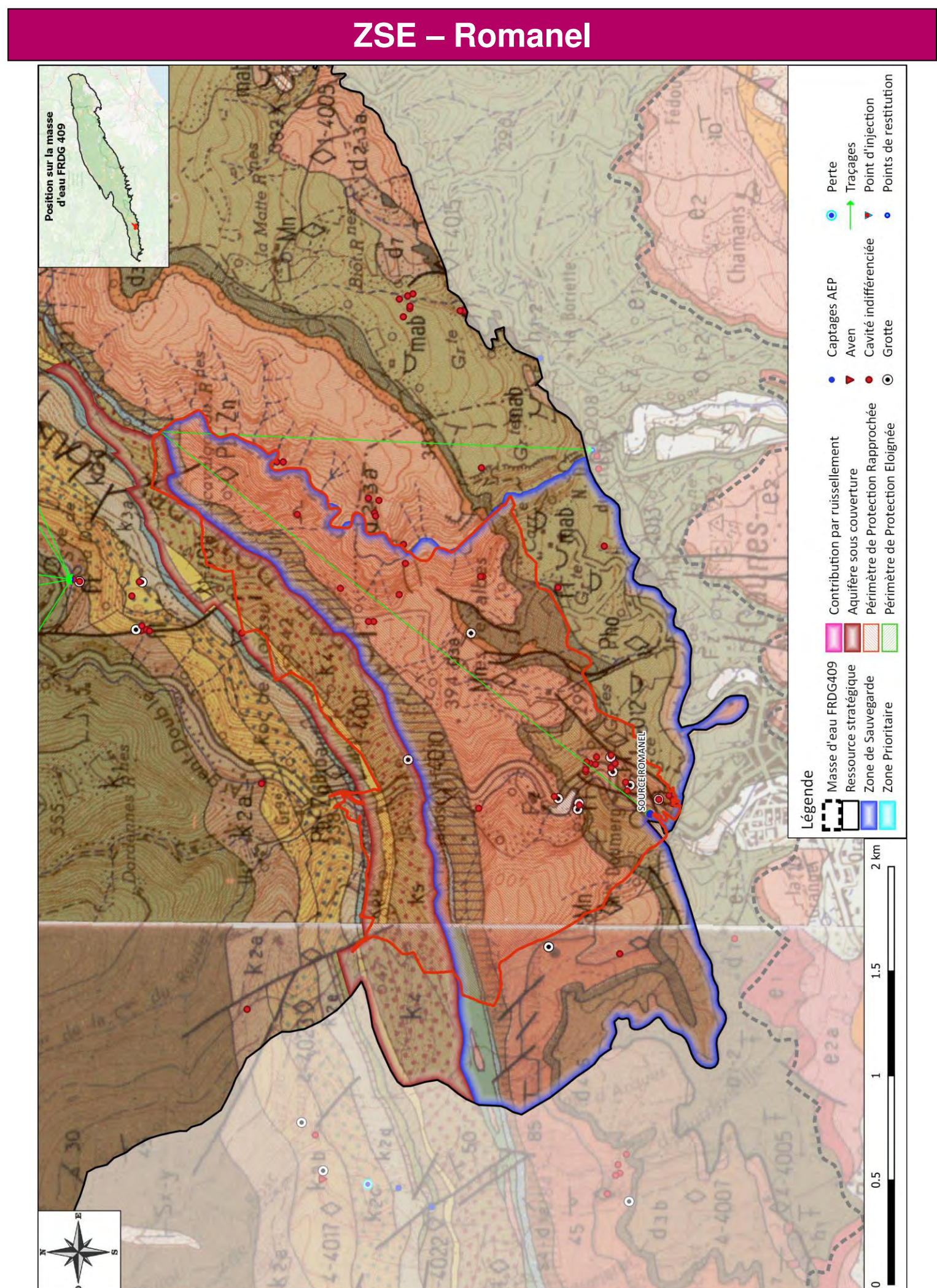
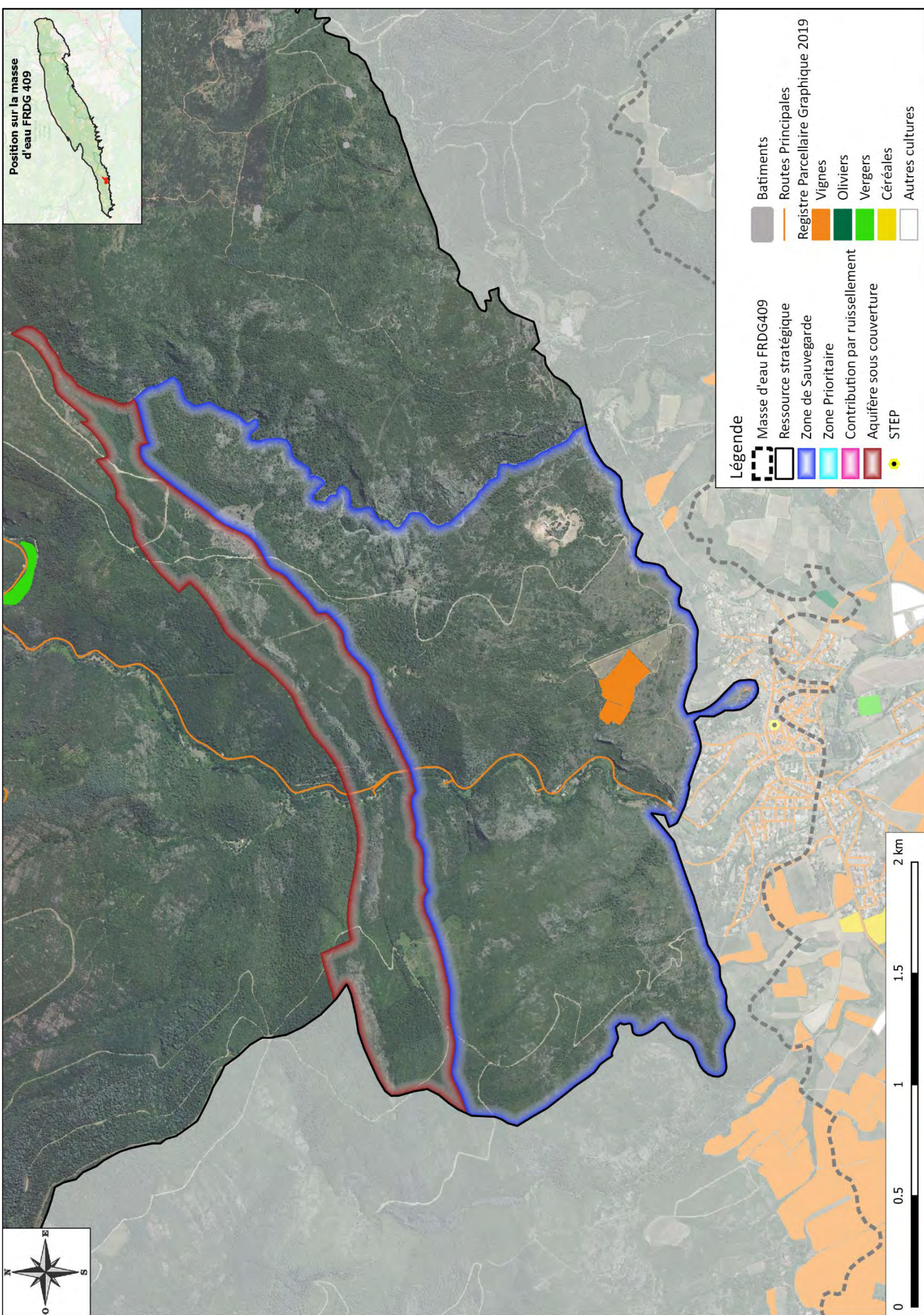
En 2017, un forage de secours a été réalisé à proximité de la source de Romanel. Cet ouvrage est en relation avec les alluvions et présente des problématiques du turbidité. Il ne peut être utilisé comme ouvrage définitif mais il est actuellement mobilisé (à hauteur de 30 m3/h) en cas d'urgence et de pénurie d'eau sur la commune.

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

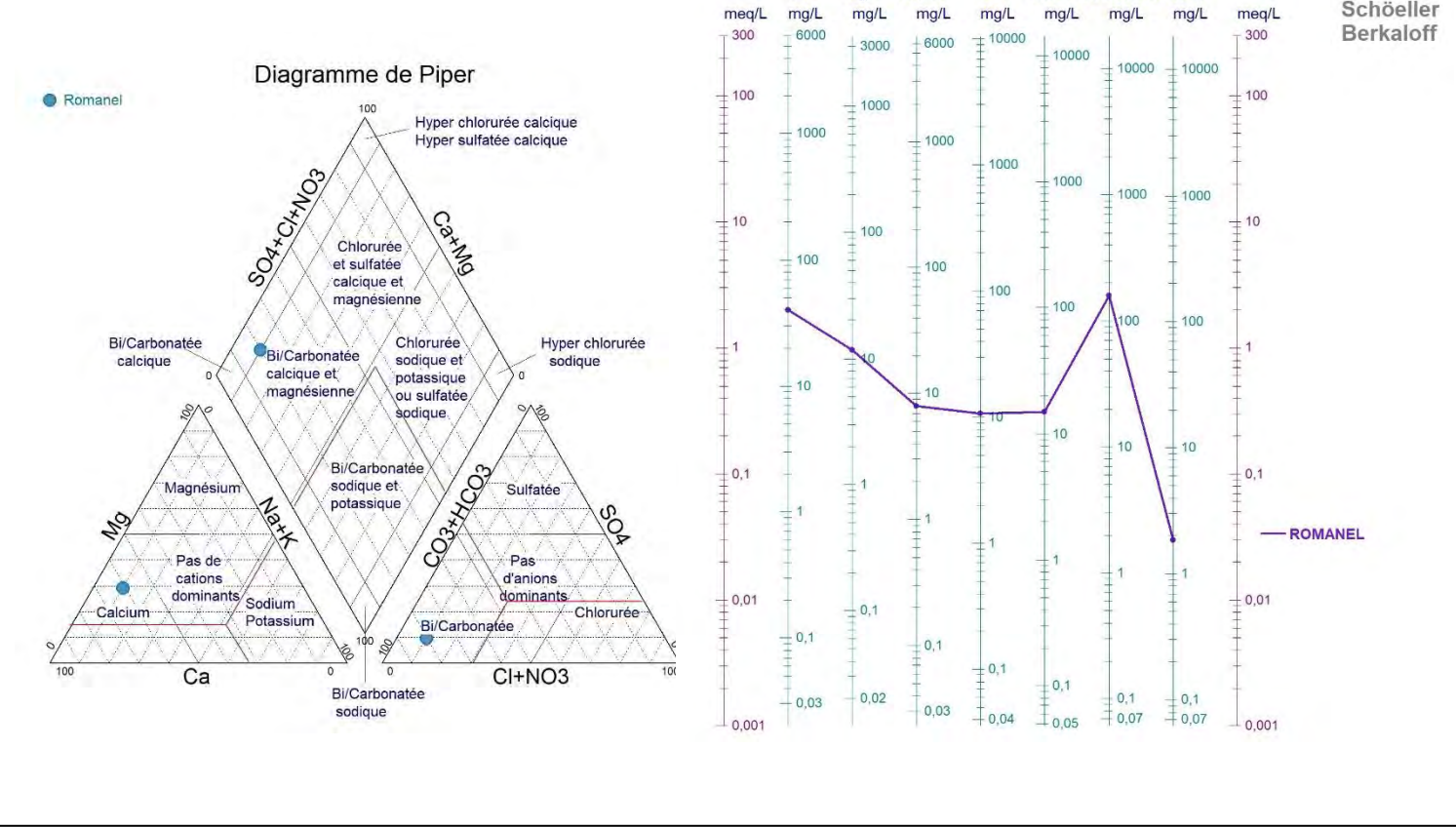
- Mesures de débit sur les cours d'eau aux transitions imperméable/aquifère : identification des zones de pertes et des apports au réservoir - 25 k€ HT
- Etude hydrogéologique à l'amont de Romanel (confirmer la géologie). Réaliser un forage de reconnaissance et identifier les potentialités hydrogéologiques de l'ouvrage – 50 k€ HT

SYNTHÈSE

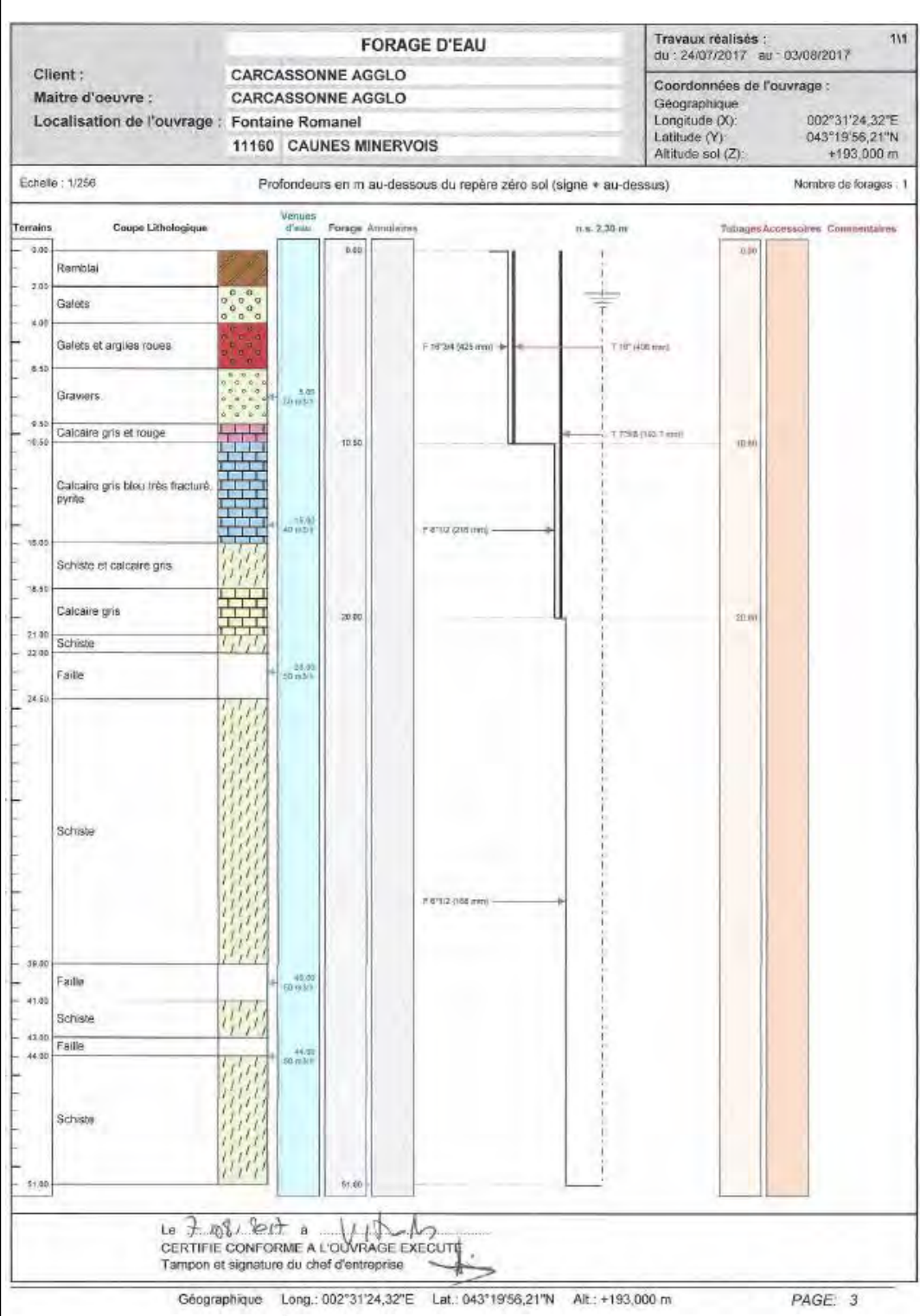
La ZSE Romanel correspond en partie aux périmètres de protection de la source de Romanel. Cette ressource est exploitée au-delà des volumes autorisés pour répondre aux besoins de la commune. Elle sollicite les calcaires et dolomies du Dévonien. Les limites est et ouest ne sont pas clairement identifiées et la contribution des formations à l'amont restent à déterminer (pertes, écoulements sous couverture). La qualité de l'eau est bonne. Le forage réalisé en secours connaît des problèmes de turbidité. La route D620 constitue le principal risque pour cette ressource implantée sur une zone naturelle avec une faible pression anthropique.



Qualité de l'eau



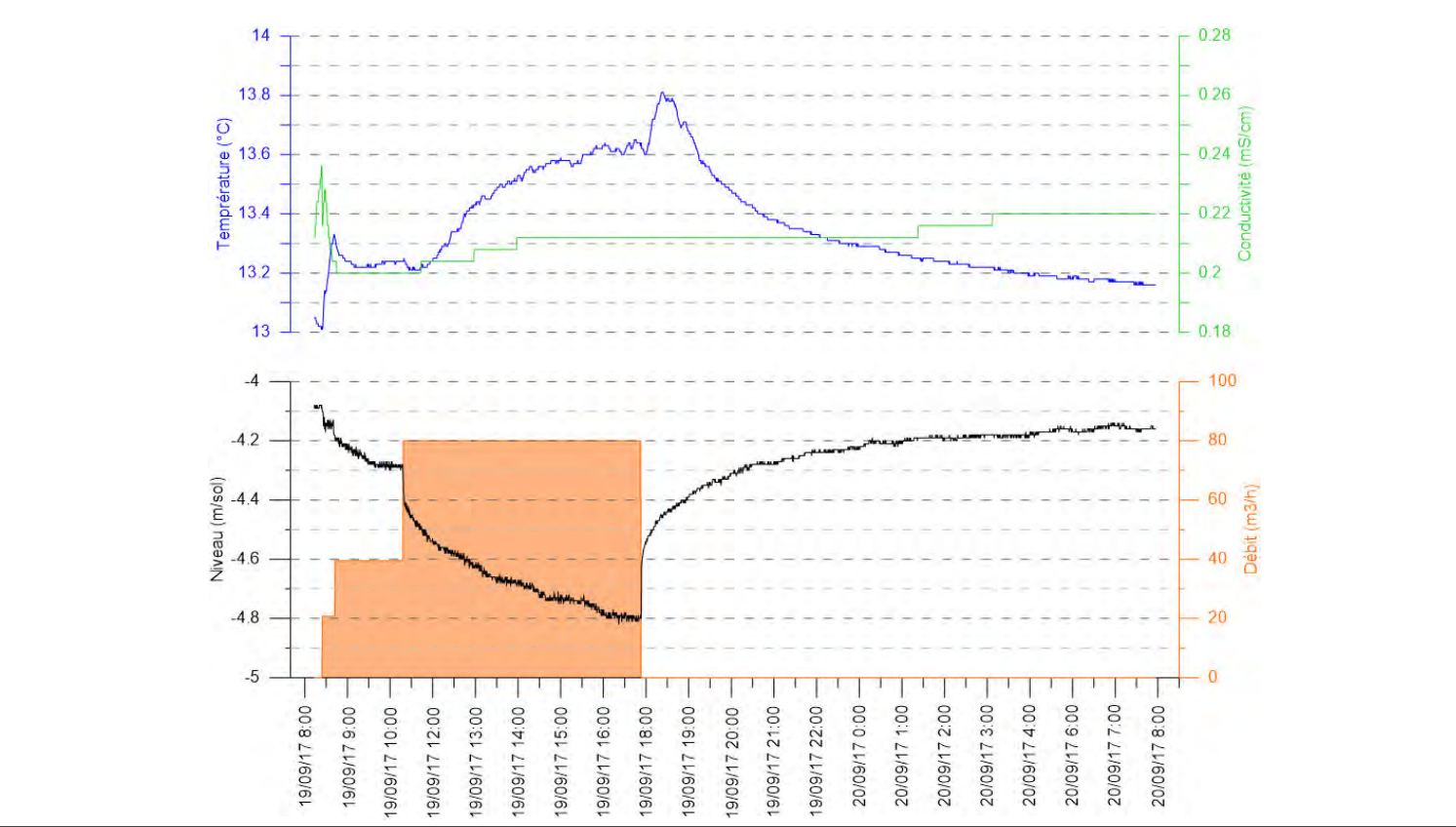
Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource



Coupe lithologique et technique du forage Romanel (Caraconne Agglo, 2017)

Quantité

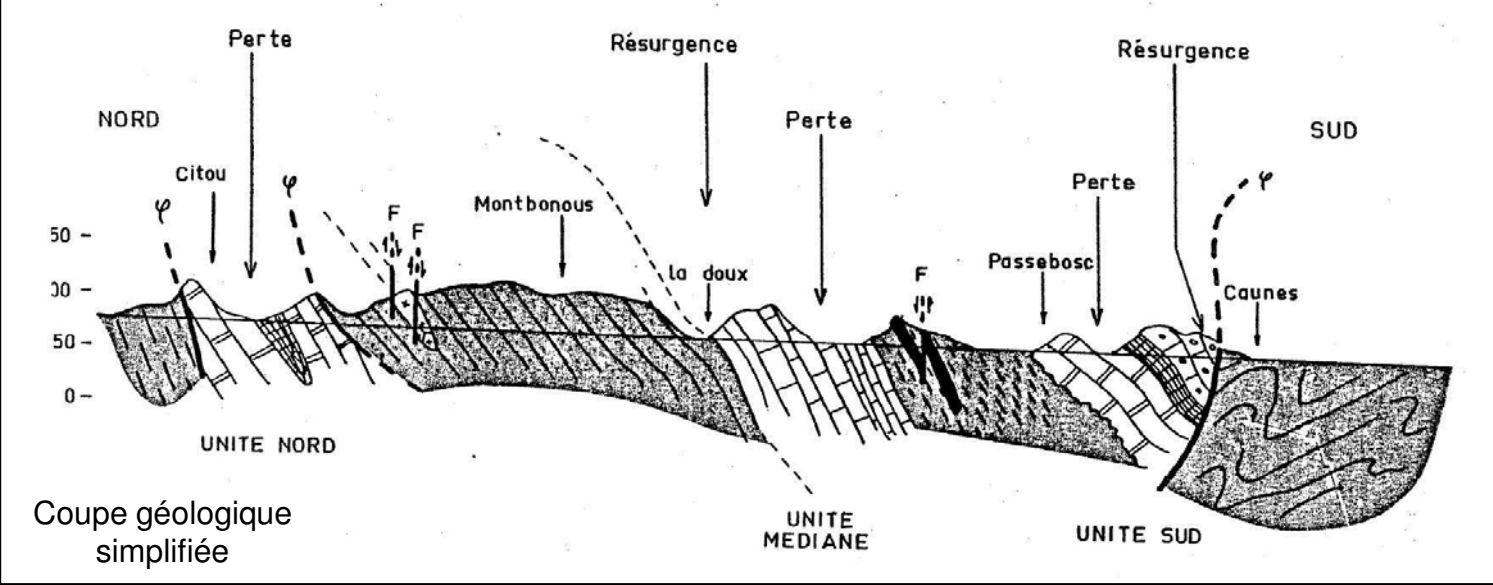
Pompage par paliers sur le forage de Romanel le 19/09/2017

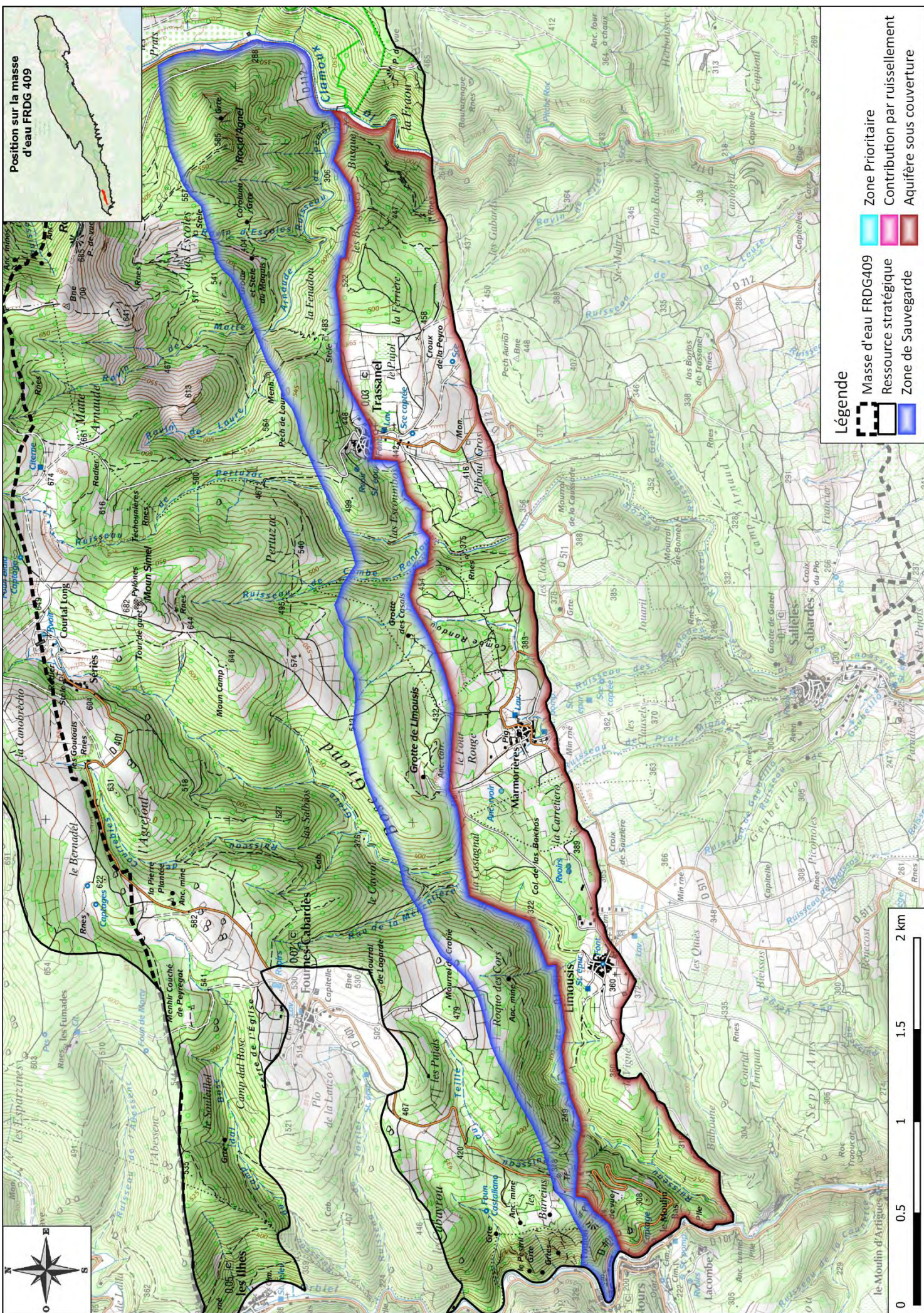


Tracage

Deux tracages ont été répertoriés dans ce secteur.

Injection				Réapparition		Résultats			
Auteur	Date	Lieu	Traceur	Lieu	T°C	Distance	Temps	Vitesse théorique m/h	Détection
DDA 34	05/03/79	Perte du ruisseau du Cros	Colorant	Source de Font Romanel	11,5	3 km / 100 m de dénivelé	7 j	30	Fluoroscope
DDA 34	05/03/79	Perte du ruisseau du Cros	Colorant	Source de Notre Dames du Cros	15	-	10 j	-	Fluoroscope





ZSE – Font Barotte

Département : Aude

Communes : Cabrespine, Fournes-Cabardès, Lastours, Limousis, Sallèles-Minervois, Trassanel

Superficie : 6,59 km²

Outils règlementaires : SCOT Carcassonnais

Masse d'eau souterraine : FRDG 409

Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AD03

Calcaires cambriens du Minervois

Les contours de cette ZSE correspondent à la frange sud de l'unité karstique Nord Minervois (zone d'affleurement des calcaires), ainsi que la frange nord des formations schisteuses qui constituent un aquifère sous-couverture,

Les limites de la Ressource Stratégique prennent en compte la ZSE de Font Barotte ainsi que toute la partie ouest de l'unité karstique Nord Minervois et ses zones de contributions par le ruissellement.

GEOLOGIE

La ZSE de Font Barotte comprend les termes carbonatés du Dévonien et du Cambrien inférieur dans un axe OSO-ENE entre les vallées de l'Orbiel et de la Clamoux ainsi qu'une partie des schistes cambriens au sud de l'unité de Fournès (unité Nord Minervoise) sous lesquels s'enracinent les carbonates. D'ouest en est, les séries déversées vers le sud (nappe du Minervois) constituent un synforme (Lastours à Trassanel) puis un antiforme (Trassanel à Cabrespine).

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

Les formations aquifères sont constituées par les carbonates dévoniens et du Cambrien inférieur. L'aquifère est libre dans la partie nord et captif dans la partie sud sous les recouvrements de schistes cambriens. Les systèmes karstiques actuels comprennent des réseaux spéléogénétiques actifs, reconnus par les Groupes Spéléologiques locaux (rivière de Cabrespine) et des paléo-drains (réseau de Trassanel). Dans les drains actifs, les circulations s'effectuent principalement selon un axe ENE-OSO et sont drainés vers la source non captée du Pestril.

Il est fort probable que la source de Font Barotte soit alimentée par un système moins bien drainé, plus capacitif, avec des circulations lentes qui se développeraient au sud de l'antiforme de Cabrespine et en partie sous la couverture imperméable. Le seul traçage réalisé a été effectué sur les pertes du ruisseau de la Grave de Limousis mais dont les résultats sont douteux. Aucun traçage valide n'est ressorti à cette source. De plus, il existe des interrogations sur les relations entre cette source et le ruisseau de l'Orbiel (via des pertes identifiées en amont du bassin versant).

Quantité

(Pas de donnée disponibles)

Qualité de l'eau (Source: ADES 2010-2020)

L'eau prélevée à la source de Font Barotte a une minéralisation moyenne de 300 µS/cm. Elle est de type bicarbonaté calcique et est relativement douce (TAC≈12°F). Les concentrations en nitrates sont faibles (<4 mg/l en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté.

Relation avec d'autres milieux

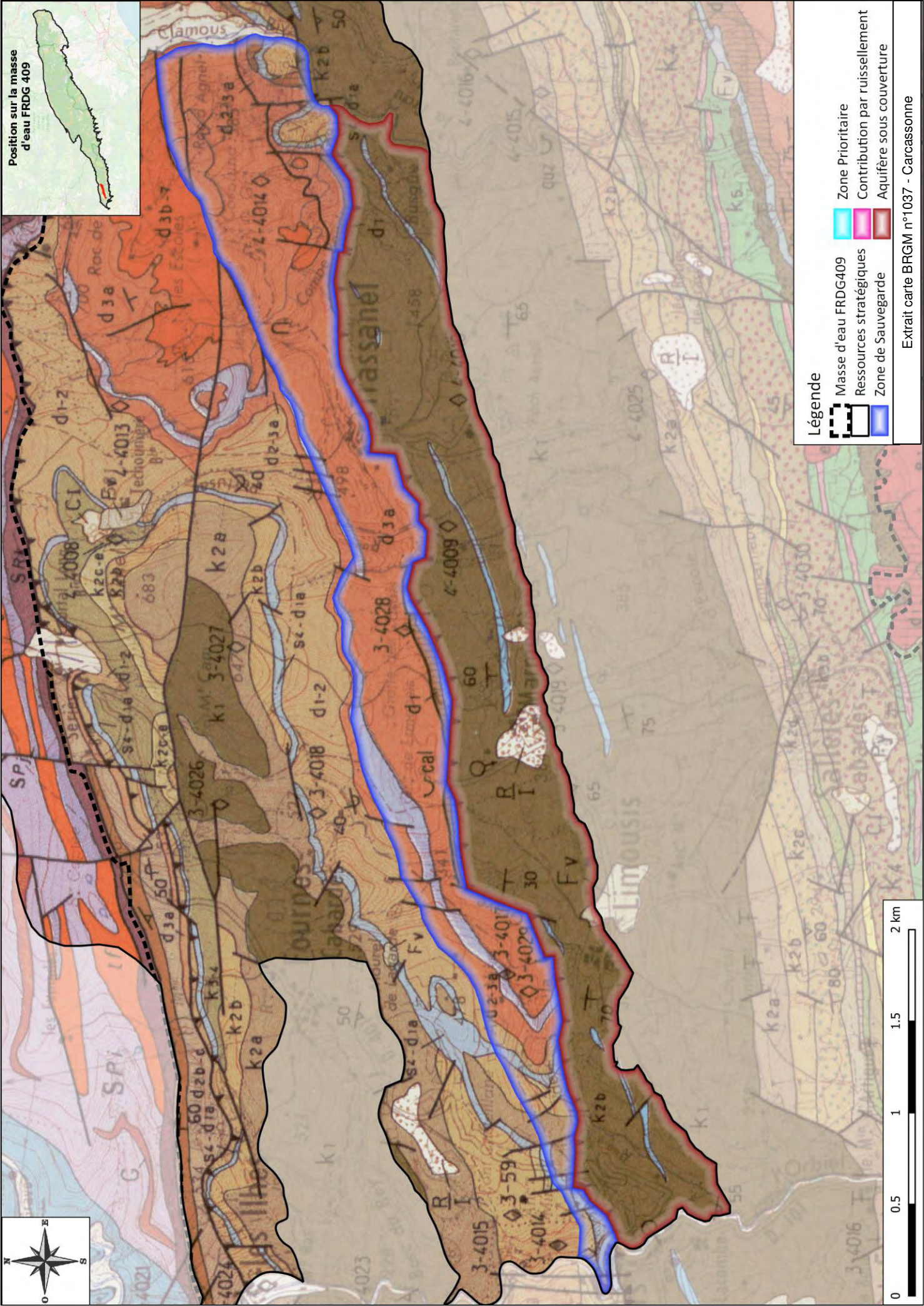
L'aquifère de Font Barotte est en relation avec le système karstique du Pestril mais ces relations n'ont jamais été démontré. Il alimente le cours de l'Orbiel.

OCCUPATION DU SOL

Le secteur est principalement recouvert par des terrains naturels de type garrigues. Le bourg de Trassanel est implanté dans ce secteur. Les formations imperméables schisteuses sont occupées par des garrigues et certaines parcelles agricoles (vignes ≈ 3 ha et des parcelles enherbées). Les bourgs de Limousis et du hameau de Marmorières sont implantés dans ce secteur.

La zone est recoupée par des ruisseaux temporaires tels que le ruisseau de Pémol et le cours d'eau d'Arnaude. L'Orbiel constitue la limite Ouest de cette zone et la Clamoux la limite Est. Les abords de l'Orbiel et de la Clamoux sont classés en zone Rouge naturelle dans le PPRI Orbiel-Clamoux.

La zone de sauvegarde est concernée par une zone Natura 2000 directive habitat (FR9101451 - Gorges de la Clamoux), une ZNIEFF de Type I (910030438 - Monts et grottes des soulanes de Nore) et une ZNIEFF de Type II (910030631 - Crêtes et piémonts de la Montagne Noire).



CONTEXTE GÉOLOGIQUE
ZSE – Font Barotte



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

La ZSE comprend vingt-six grottes, deux avens et une soixantaine de cavités indifférenciées sur les formations kastifiées. La zone d’affleurement des calcaires est donc de ce fait très vulnérable aux pollutions diverses.

Risques

La ZSE est recoupée par plusieurs axes routiers secondaires qui relient les différentes habitations. Les bourgs de Limousis, Trassanel et du Hameau de Marmonière sont implantés sur la zone. La STEP de Limousis est placé sur les formations schisteuses. Le système d’assainissement de Trassanel n’est pas connu.

PRELÈVEMENTS

Usages actuels

Le seul captage pour l’AEP présent sur la zone est la source Font Barotte. Il fait partie d’un réseau maillé reliant le captage du Moulin, la source Pujol le Bosc alimentant 24 communes. Les 9 communes les plus hautes du SOEMN sont alimentées par un réseau indépendant.

Maître(s) d’ouvrage compétent(s)	SOEMN
Communes alimentées par cette ressource	Aigues-Vives, Bagnoles, Bouilhonnac, Conques-sur-Orbiel, Labastide-Esparbairénque, Lastours, Laure-Minervois, Les Ilhes, Limousis, Malves-en-Minervois, Marseillette, Mas-Cabardès, Miraval-Cabardès, Roquefère, Rustiques, Saint-Frichoux, Sallèles-Cabardès, Trassanel, Trèbes, Villalier, Villarzel-Cabardès, Villedubert, Villegly, Villeneuve-Minervois
Volumes prélevés (en 2018)	574 784 m ³
Potentiel	Volumes prélevés ≈ Volumes autorisés
Niveau de dépendance à la masse d’eau	100 %

Contexte règlementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d’Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source Fontbarote	PPI + PPR + PPE	06/10/1980	/	46,8 m ³ /h 1 123 m ³ /j	/

Besoins futurs

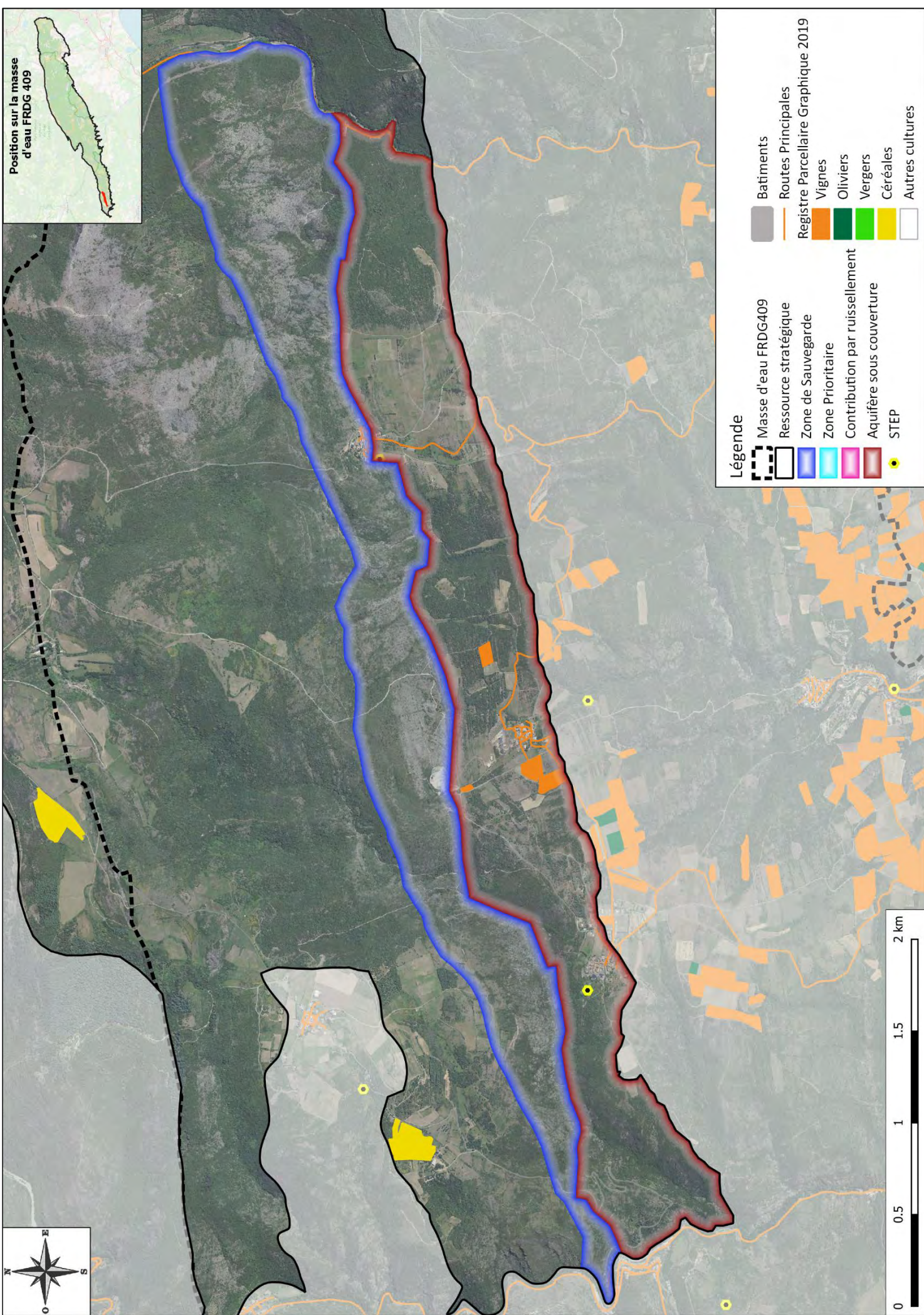
Les 33 communes du SOEMN sont alimentées à 70% environ par la masse d’eau. Si cette répartition reste inchangée dans le futur, les prélèvements sur la masse d’eau devraient être de 950 291 m³/an à l’horizon 2040,

PROPOSITION D’INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

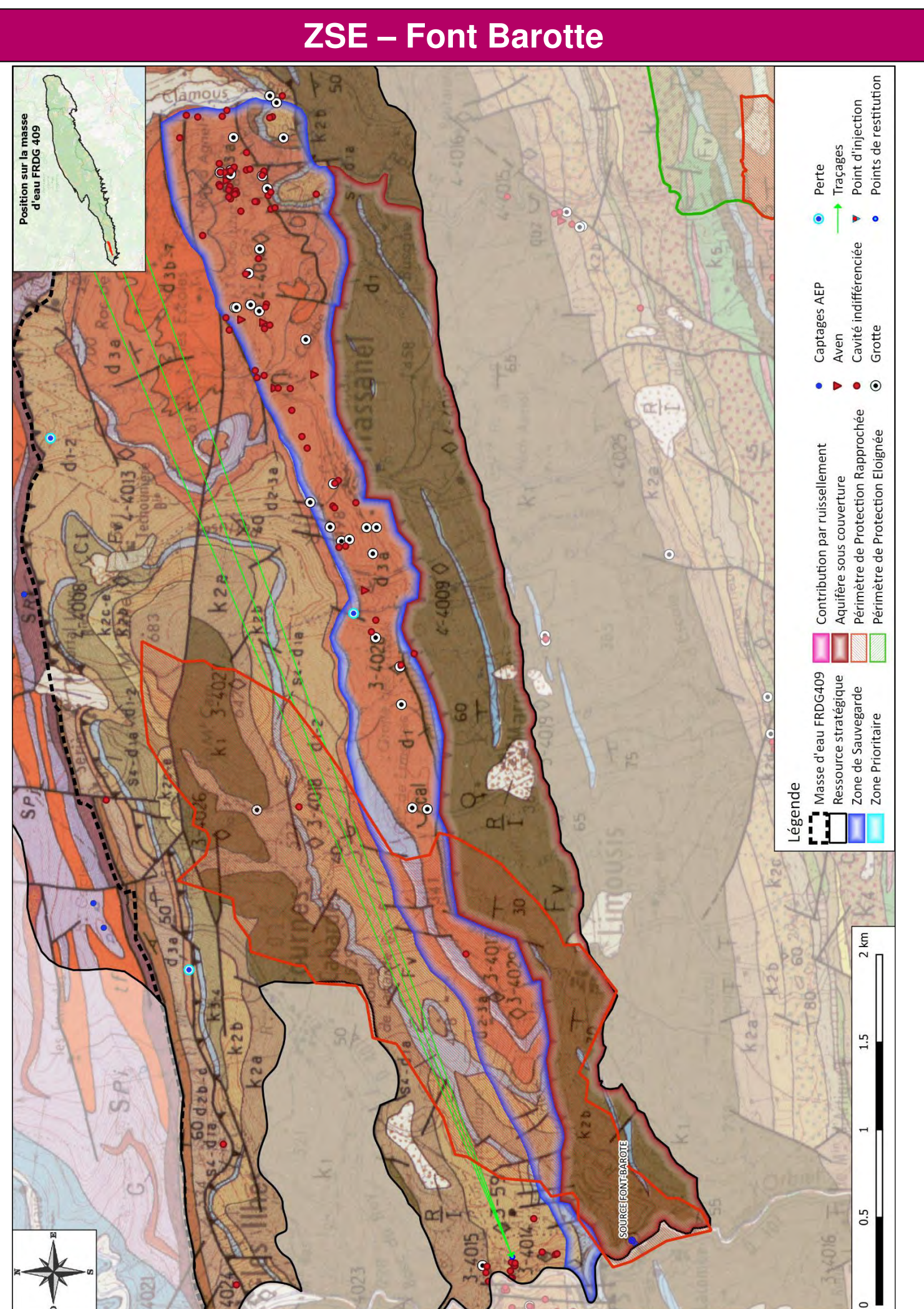
- Traçages dans le secteur de Trassanel avec suivi de la source et du Pestril (25 k€)
- Mesure de débit sur les cours d’eau aux transitions imperméable/aquifère : identification des zones de pertes et des apports au réservoir. Mesures en amont et en aval de Cabrespine (15 k€)
- Etude hydrogéologique du secteur d’affleurement (confirmer la géologie) et réaliser un forage de reconnaissance, Identifier les potentialités hydrogéologique de l’ouvrage (50 k€)

SYNTHÈSE

La ZSE Font Barotte correspond à la zone d’alimentation présumée de la source de Font Barotte. Cette ressource permet l’alimentation d’une grande partie des communes du SOEMN. Elle sollicite les carbonates du Dévonien et Cambrien inférieur. Les limites est et ouest sont constituées par les cours d’eau de la Clamoux et de l’Orbiel qui incisent du nord au sud cette unité.. Les écoulements se font du NE vers le SW avec une partie du réservoir sous couverture des schistes. Ces zones d’ombres persistes sur la compréhension de la géométrie et du fonctionnement de ce système.

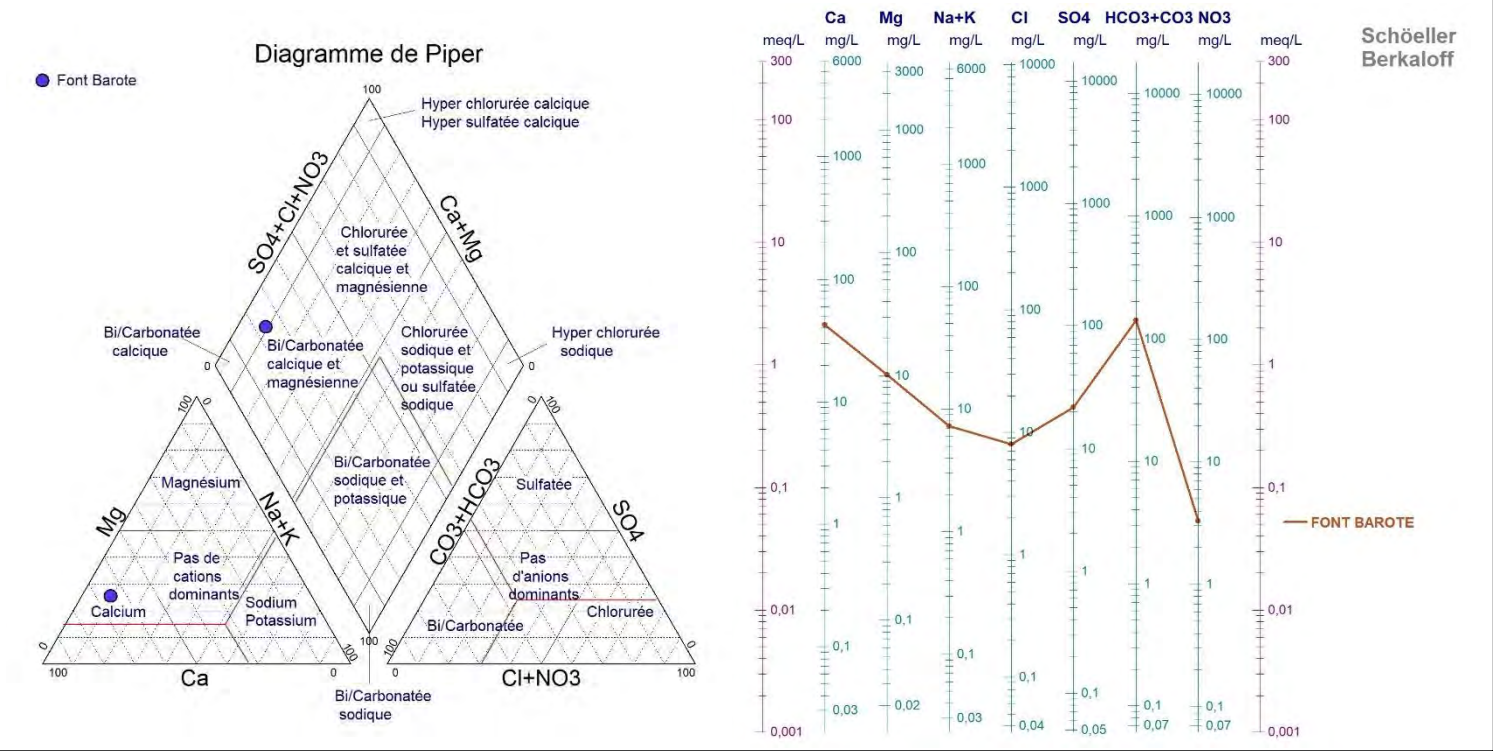


OCCUPATION DU SOL
ZSE – Font Barotte

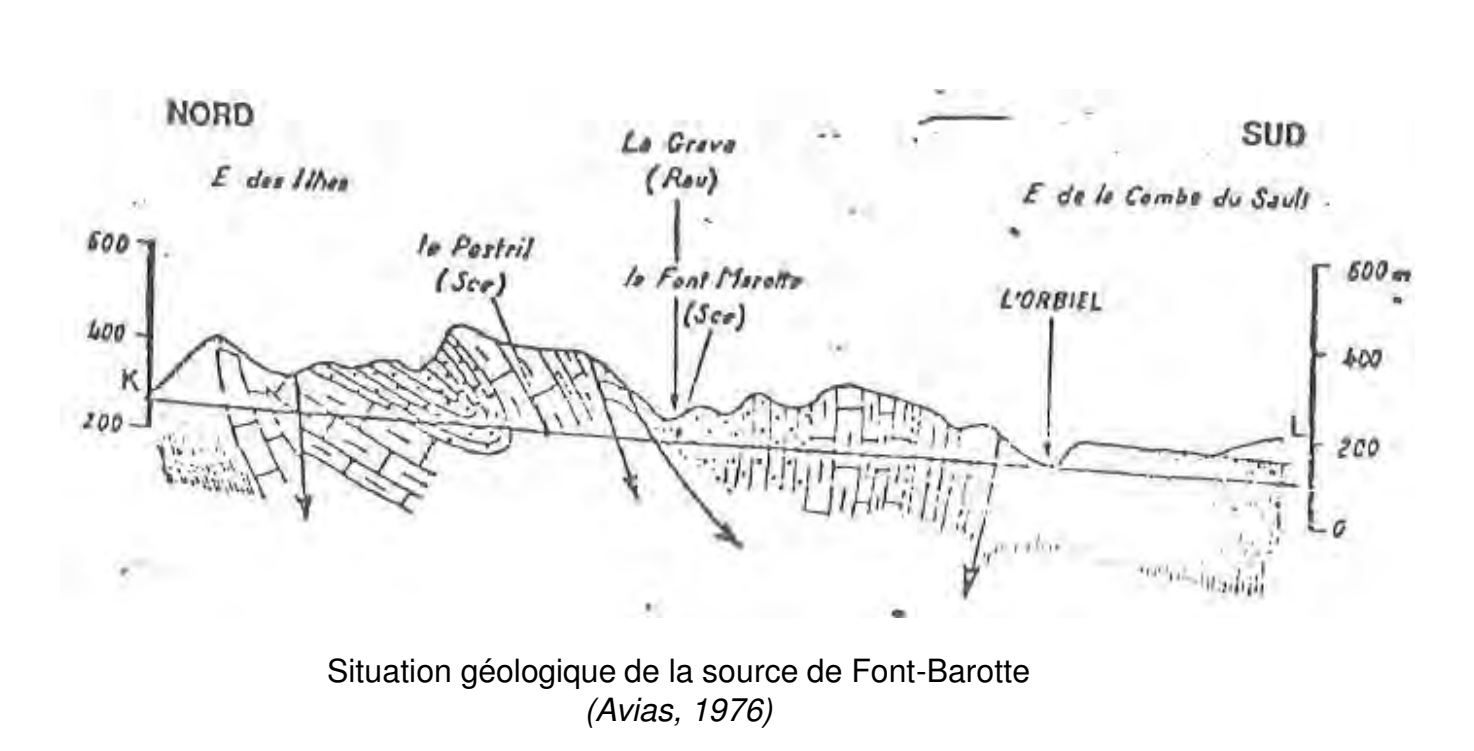


CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE
ZSE – Font Barotte

Qualité de l'eau



Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource



Traçages Plusieurs traçages ont été répertoriés autour de ce secteur.

Injection					Réapparition		Résultats			
Auteur	Date	Lieu	Trace ur	Q L/s	Lieu	Q	Distance Dénivelé	Tps	Vitesse m/h	Détection
CDS11	07/01/12	Perte nord : Grotte de Cabrespine (Gaougnas)	2kg Sulfo	180	Pestril	500	6,7km 60m	40h	140 (600 à 70)	50% restitution Fluorimètre
CDS11	07/01/12	Perte sud de la clamoux	1,5kg Fluo	40	Pestril, Clamoux aval, Orbiel (Aucune resitution)	-	6,8km 80m	-	-	Fluorimètre
CDS11	13/04/11	Aven Vents d'Anges	1,5kg Sulfo	4	Pestril	-	10km 1%	6j	100	Fluorimètre
CDS11	16/04/11	Aven Vents d'Anges	1,5kg Sulfo	4	Réseau de Cabespine (aucune restitution)	-	2km	-	-	Fluorimètre

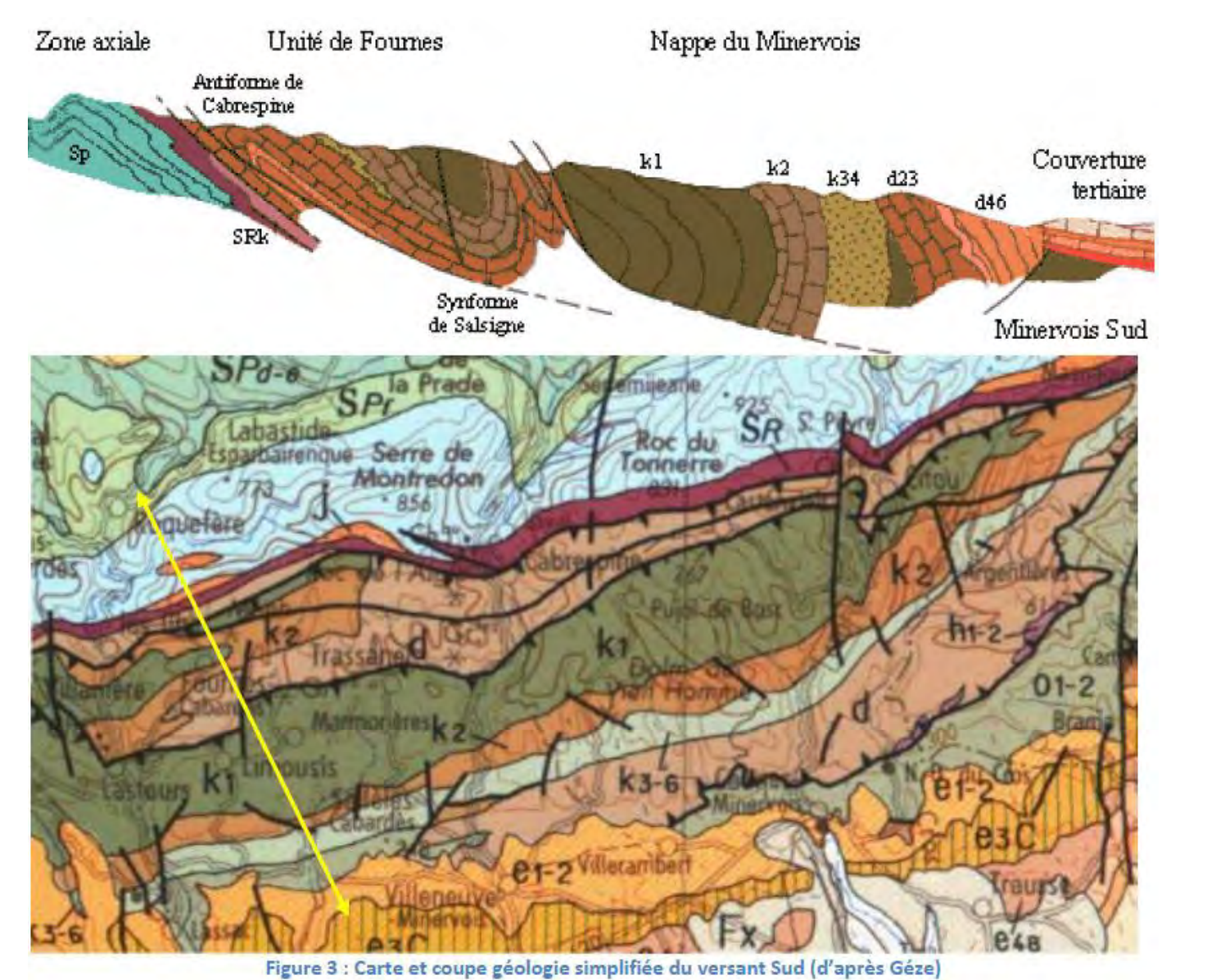
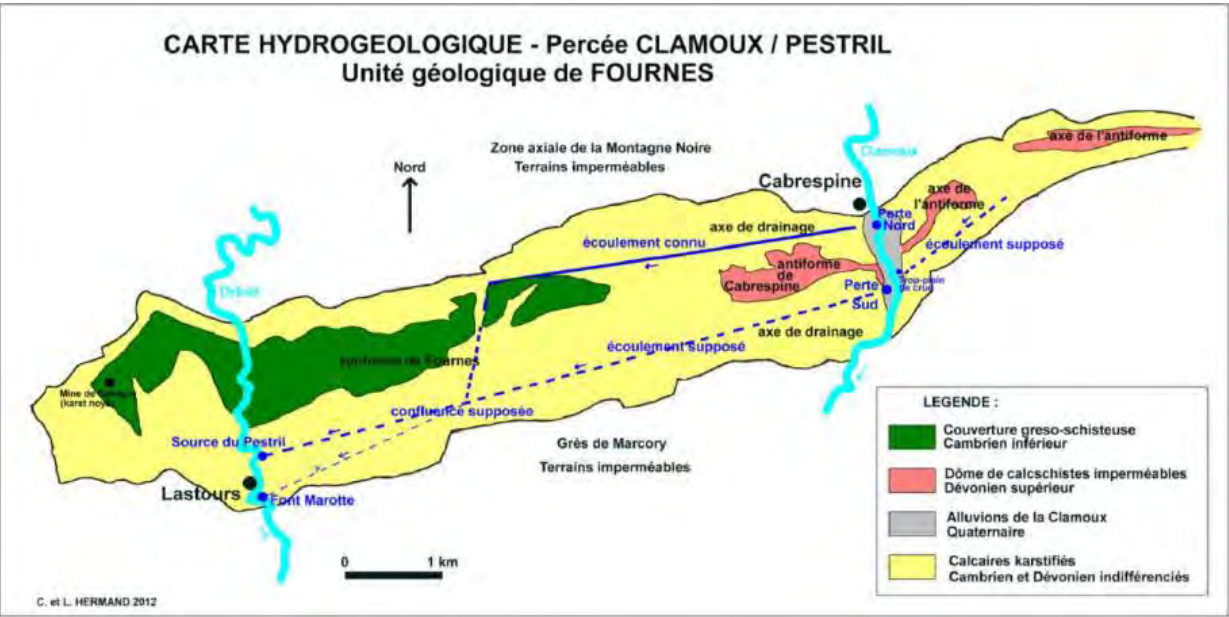
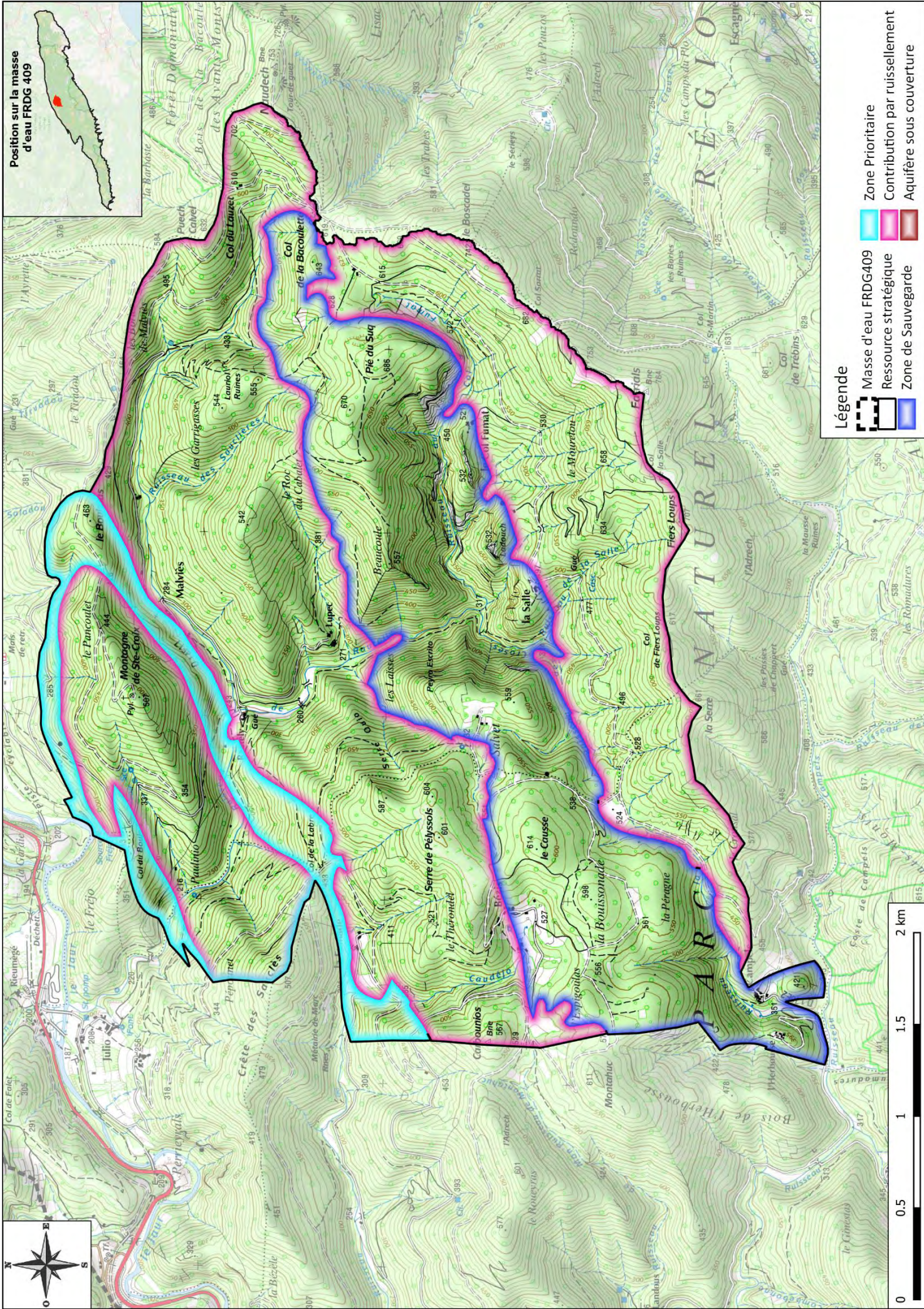


Figure 3 : Carte et coupe géologie simplifiée du versant Sud (d'après Géze)



Annexe II : **Fiches des ZSNEA**



ZSNEA – Fréjo

Département : Hérault
Communes : Olargues, St-Etienne-d’Albagna, St-Vincent-d’Olargues
Superficie : 13,61 km²

Masse d’eau souterraine : FRDG 409
Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan
Entité hydrogéologique : 681AC03
Calcaires cambriens de la nappe charriée de Pardailhan

Outils règlementaires : SAGE Orb Libron

Les contours de cette ZSNEA correspondent à la zone d’alimentation présumée de la source du Fréjo limitée à l’ouest par une faille décrochante senestre NNE-SSW. Cette zone est composée de zones de recharges où les formations calcaires et dolomitiques sont affleurantes et de zones de contributions par le ruissellement sur les séries schisteuses. Les formations affleurantes à proximité de la source ainsi que la montagne de Ste Croix constituent la ZSNEA Prioritaire.

Les limites de la ressource stratégique sont les mêmes que celles de la ZSNEA.

GEOLOGIE

Les unités réservoirs karstiques sont constituées par les calcaires et dolomies du Cambrien inférieur/moyen du pli couché de la nappe supérieure de Pardailhan. Ces unités présentent une structure en bande d’orientation globale WSW-ENE séparée par les séries schisteuses cambro-ordoviciennes imperméables. La zone de la source Fréjo constitue un synforme à cœur de grès (Grès de Marcory). À l’ouest, la zone de décrochement senestre NNE-SSW limite probablement les interactions avec les compartiments aquifères situés plus à l’ouest.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

Les formations aquifères se localisent dans les calcaires et dolomies du Cambrien inférieur/moyen. La karstification y est fortement développée avec de larges réseaux et des systèmes de pertes/résurgences. Les écoulements sont globalement dirigés du sud vers le nord en direction de la vallée du Jaur. Deux sous-systèmes superposés et reliés par des écoulements de surfaces à éclipse drainent les reliefs au sud d’Olargues jusqu’au Mont Farrials avec (1) en contre-haut, le système amont de Rautély et (2) le système aval du synforme de la source de Fréjo. Ces deux systèmes sont de type binaire avec des contributions par ruissellement sur les terrains imperméables et des pertes notamment au niveau des contacts grès/calcaires ou schistes/calcaires.

Deux forages de reconnaissances ont été réalisés en 1989 sur la montagne de St Croix pour tenter de recouper la source du Fréjo. Le premier a été abandonnée à 40 m car il y avait un risque de blocage de l’outil. Le second forage, de 200 m de profondeur, n’a pas recoupé les formations carbonatés recherchées.

Un troisième forage de reconnaissance a été implanté en 1991 au col du Bouis, route de Malviès. Il a atteint une profondeur de 277 m mais le Cambrien inférieur qui relie la perte du Rautely à la source du Fréjo n’a pas été recoupée.

Quantité

(Pas de donnée disponible)

Qualité de l’eau

(Pas de donnée disponible)

Relation avec d’autres milieux

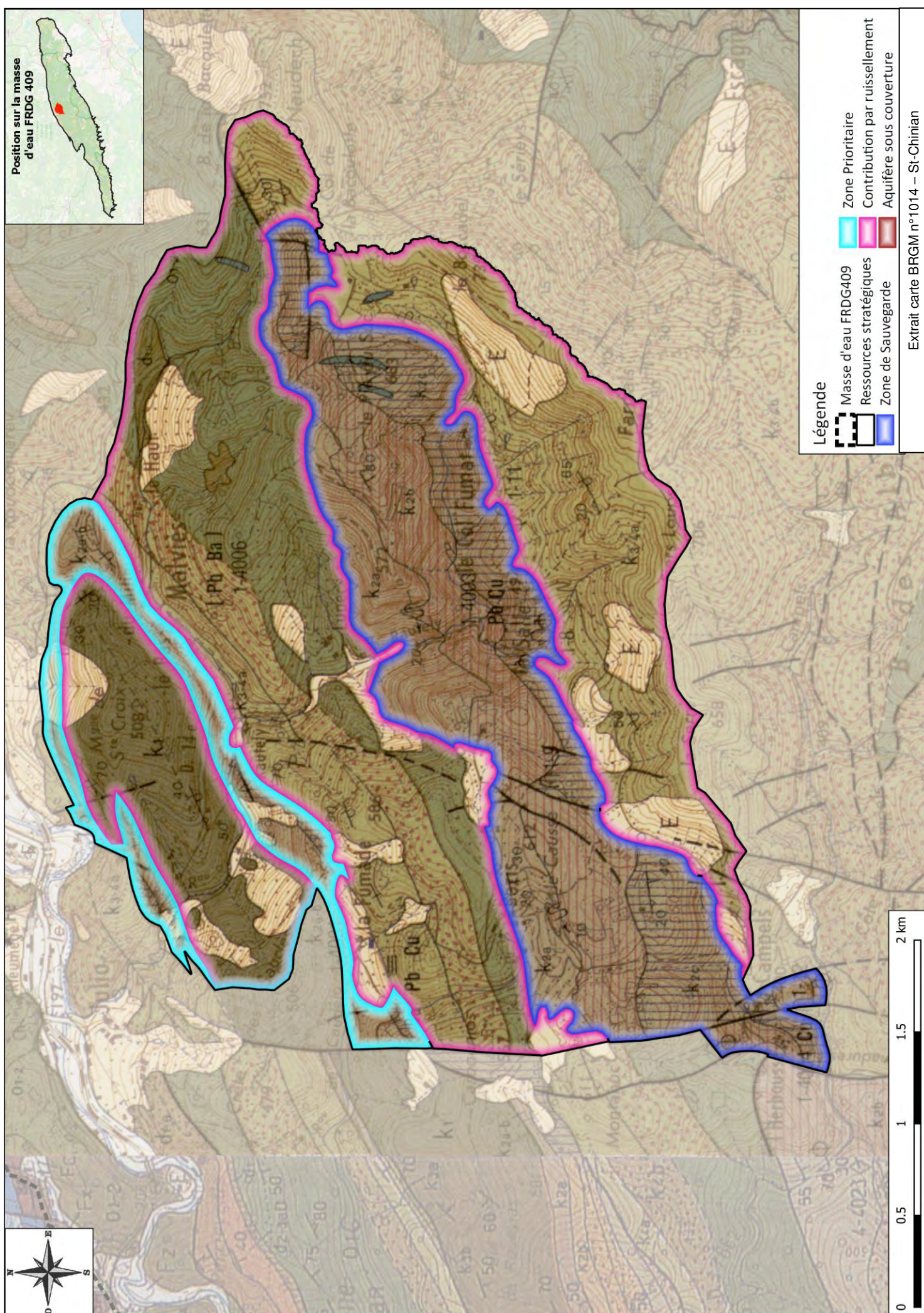
La source du Fréjo alimente le Jaur. Les relations hydrogéologiques avec d’autres aquifères karstiques sont peu probables mais ont pu exister dans le passé notamment pour le compartiment amont supérieur de Rautély via une zone de relais sur l’accident décrochant N10.

OCCUPATION DU SOL

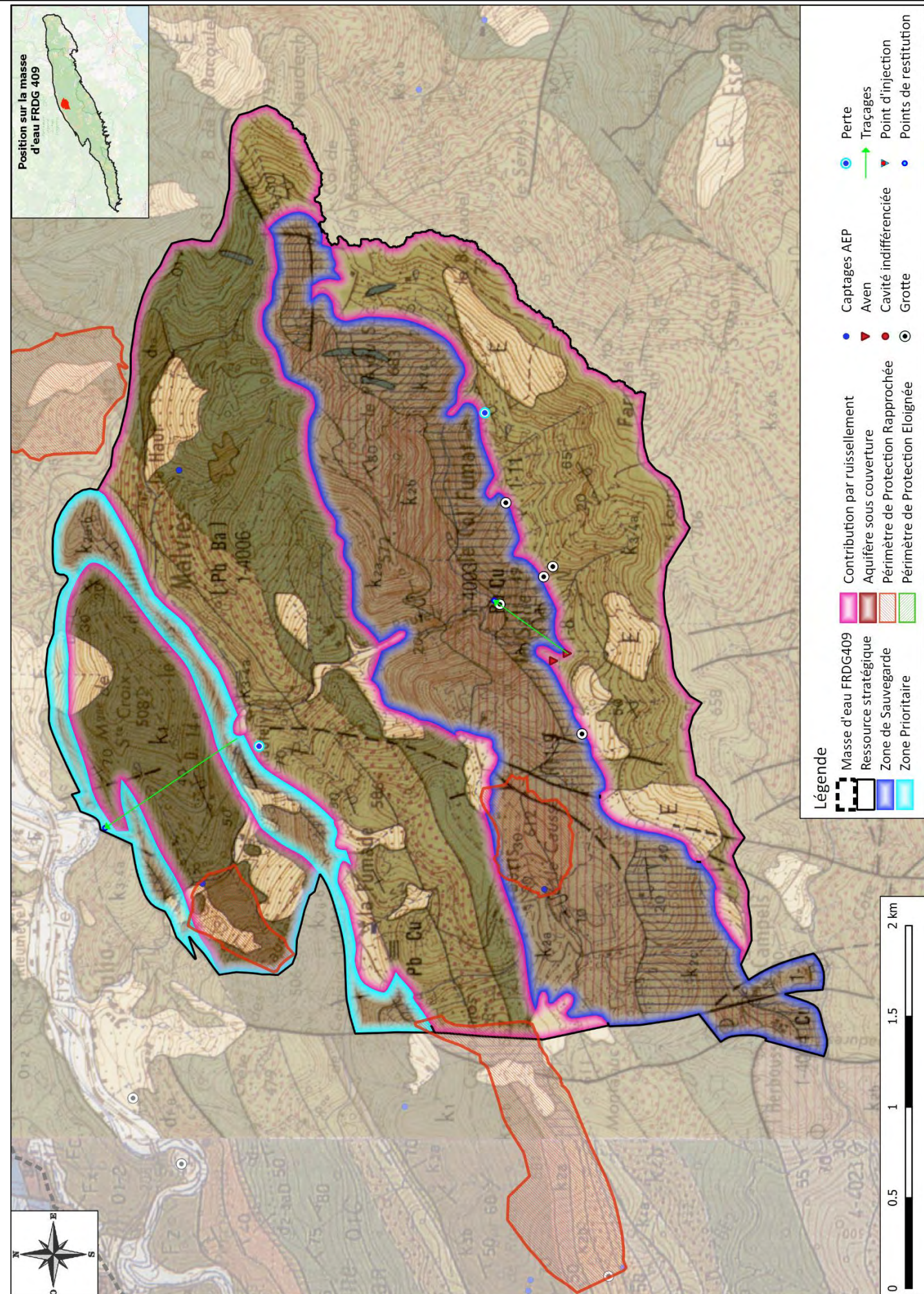
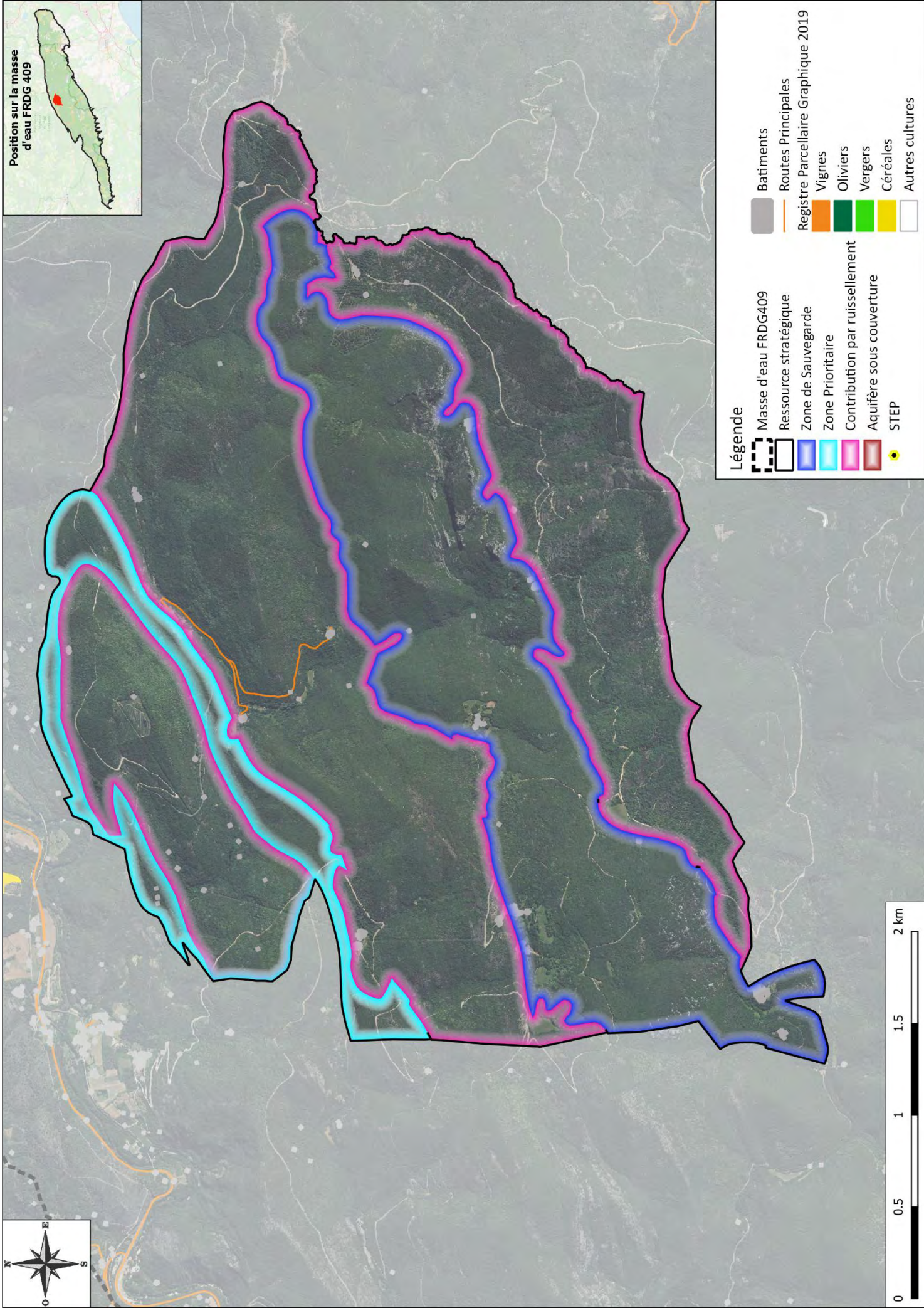
Cette ZSNEA est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues dans un secteur au relief marqué. Elle est parsemée de quelques bâtiments et habitations isolées.

La zone est recoupée par le ruisseau de Rautely qui alimente le Jaur et de ses affluents temporaires (ruisseau des Crosès, ruisseau de la Salle, ruisseau du Col Fumat et ruisseau des Sauclières). Les cours d’eau de Caudéjo et de la Font drainent les écoulements superficiels vers l’ouest. Les abords du ruisseau de Rautely sont classés en zone Rouge naturelle dans le PPRI de bassin du Jaur.

La zone de sauvegarde n’est pas concernée par une zone Natura 2000. Ce secteur comprend une ZNIEFF de Type II (910009323 – Montagne noire centrale).



VULNERABILITE - RISQUES



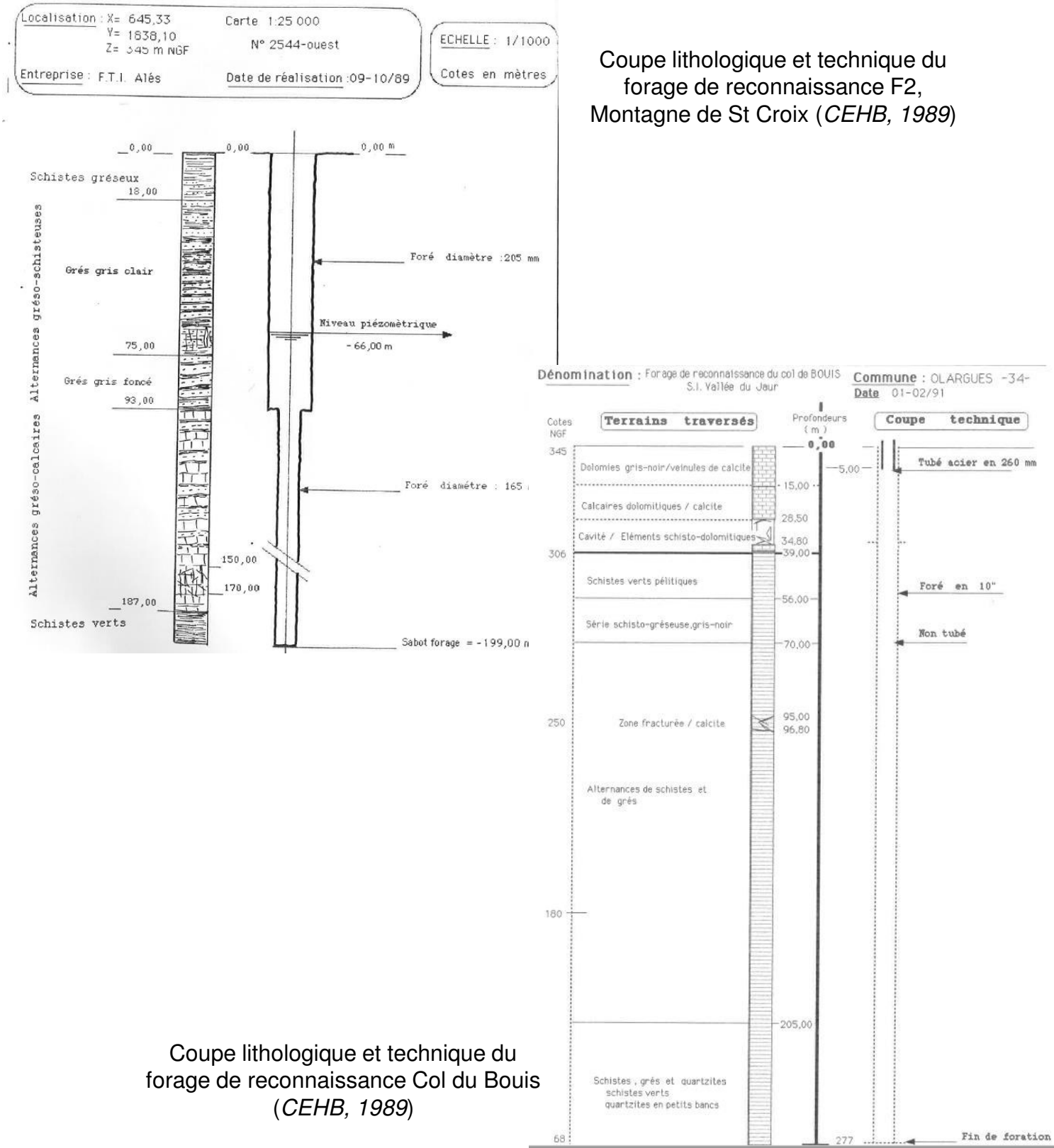
Qualité de l'eau

(Pas de données disponibles)

Quantité

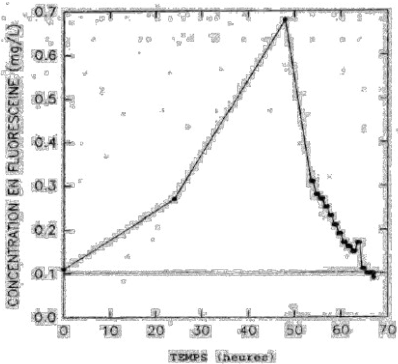
(Pas de données disponibles)

Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource



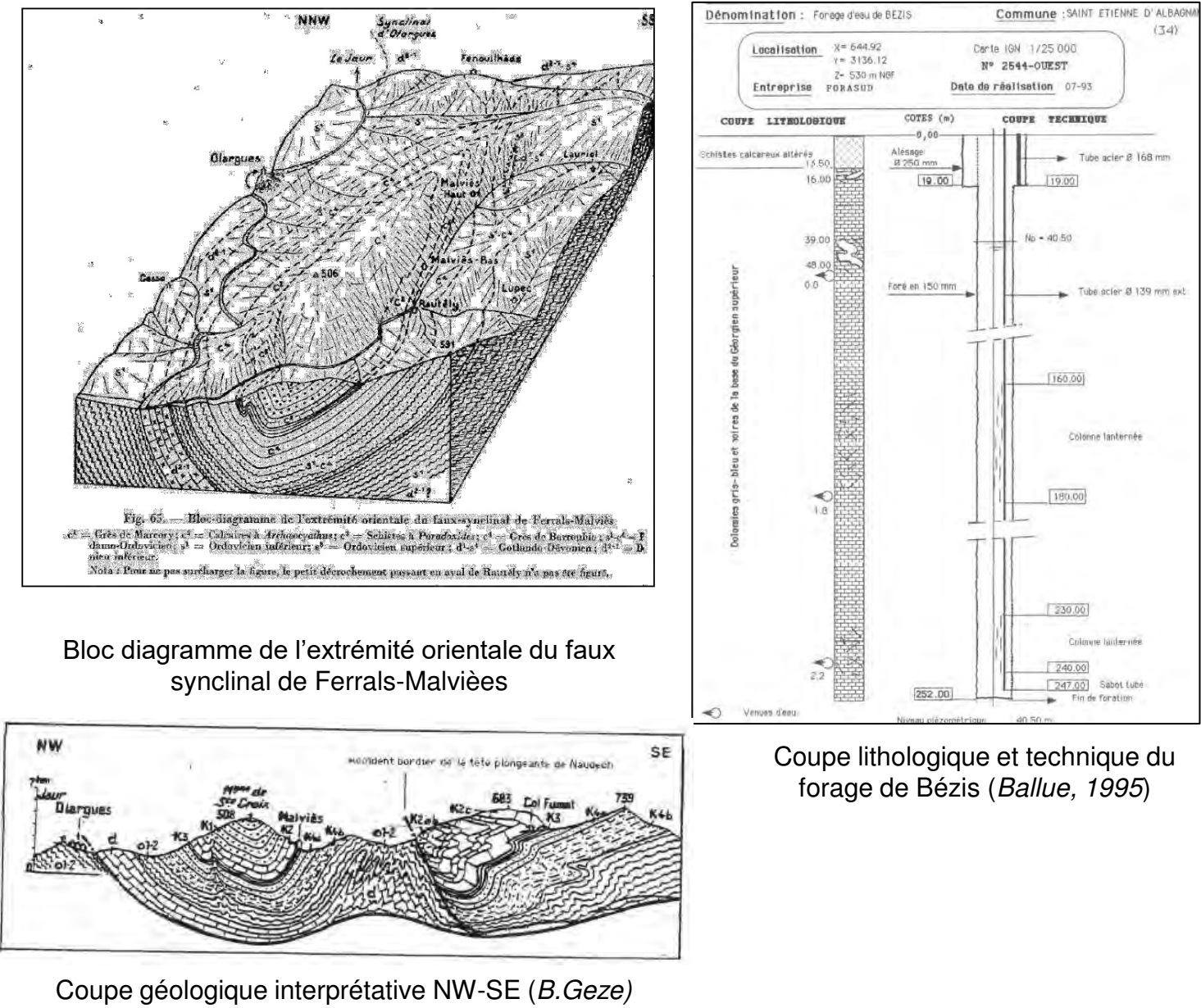
Tracage Deux tracages ont été réalisés dans la ZSNEA dont un dans la zone prioritaire.

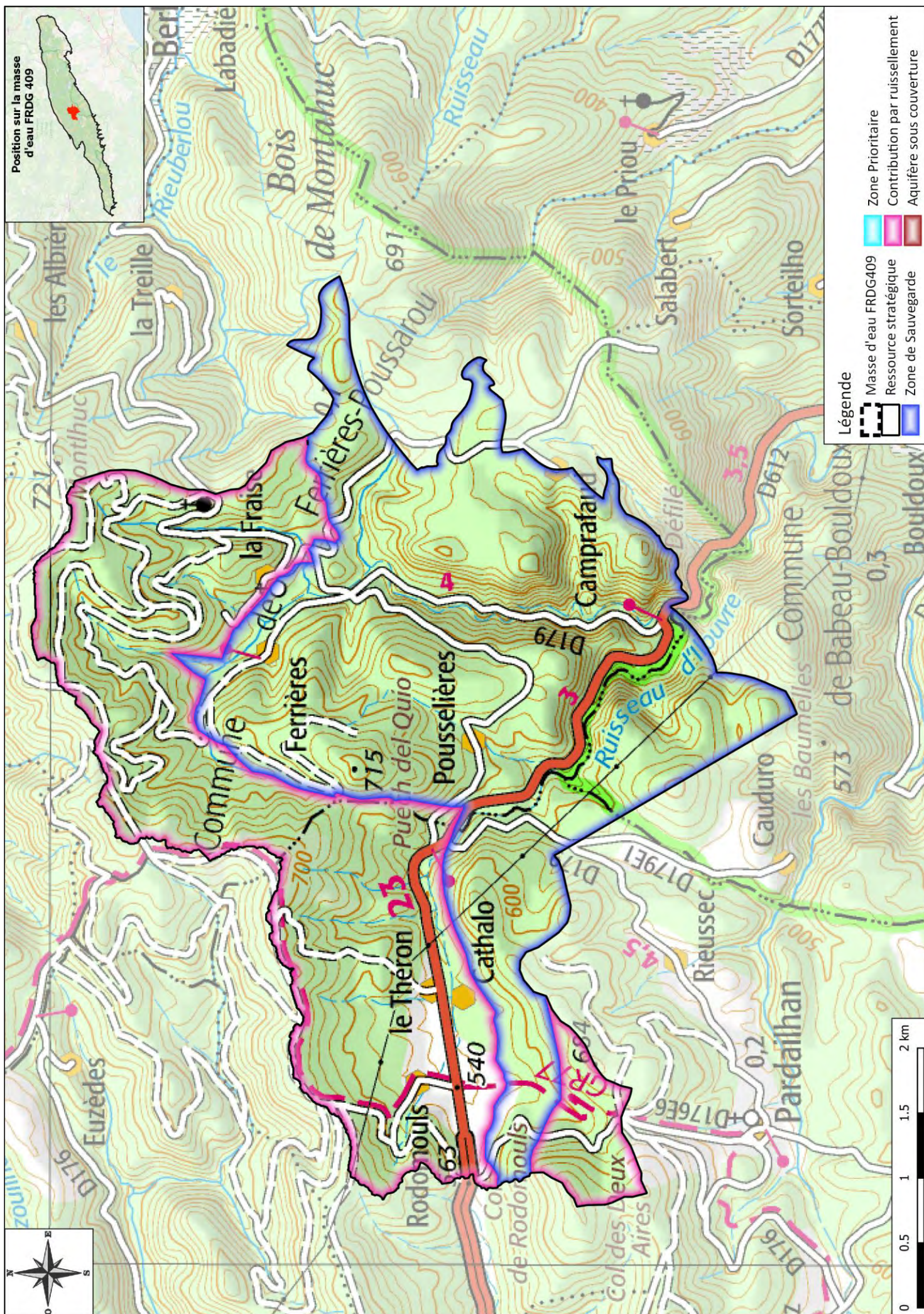
N�	Injection				Restitution	Résultats		
	Auteur	Date	Lieu	Traceur	Lieu	Distance	Tps h	V m/h
1	Sp�leo Club de Béziers	20/07/90	Perte du ruisseau du Rautely	3L de Fluo	Source de Fr�jo (figure ci-dessous)	900 m dénivelé 46 m	68	13,2
2	-	-	Source du Rautely		Aven de Campemoux	-	-	-



Courbe de restitution dans la source de Fr jo

Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource





ZSNEA – Illouvre

Département : Hérault

Communes : Babeaux-Bouldoux, Ferrières-Poussarou, Pardailhan

Superficie : 10,27 km²

Outils réglementaires : SCOT du Biterrois, PLUi CC Sud Hérault, SAGE Orb Libron

Masse d'eau souterraine : FRDG 409

Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AC03

Calcaires cambriens de la nappe charriée de Pardailhan

Les contours de cette ZSNEA correspondent à la zone d'alimentation des sources d'Illouvre et de Camprafaud. La limite ouest se base sur les conclusions d'une étude hydrodynamique et hydrochimique du secteur (J-L Guyot, 1986). Cette zone est composée d'une zone de recharge où les formations calcaires et dolomitiques sont affleurantes et de zones de contributions par le ruissellement sur les séries schisteuses.

Les limites de la ressource stratégique sont les mêmes que celles de la ZSNEA.

GEOLOGIE

Le réservoir est constitué par les calcaires et dolomies du Cambrien inférieur/moyen qui présentent une structure globalement synforme avec des séries renversées et déversées vers le sud. Il est limité au nord, à l'est et au sud par les séries schisto-pélito-gréseuses cambro-ordoviciennes imperméables.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

L'aquifère karstique de l'Illouvre correspond à un système binaire limité au nord et à l'est par les lignes de crêtes des séries schisteuses, au sud par le contact calcaires-schistes et à l'ouest par une ligne de partage théorique avec le bassin-versant de Malibert. L'aquifère est libre avec des écoulements du nord vers le sud. Les systèmes de drainage sont évolués avec des réponses rapides aux événements pluvieux en partie alimentés par des ruissellements et pertes dans des structures de poljés en position de contact entre les formations imperméables et les formations carbonatées.

La source de l'Illouvre, située en rive droite du ruisseau de l'Illouvre au niveau du pont de Poussarou constitue le principal exutoire de ce système.

Des prospections géophysiques ont été réalisées en 1994 dans le secteur de Camprafaud pour implanter des forages de reconnaissance. Ces forages de 85 et 51 m de profondeur ont traversés quasi-exclusivement des formations schisteuses et ce sont révélés improductifs.

Quantité

(Pas de donnée disponible)

Qualité de l'eau

(Pas de donnée disponible)

Relation avec d'autres milieux

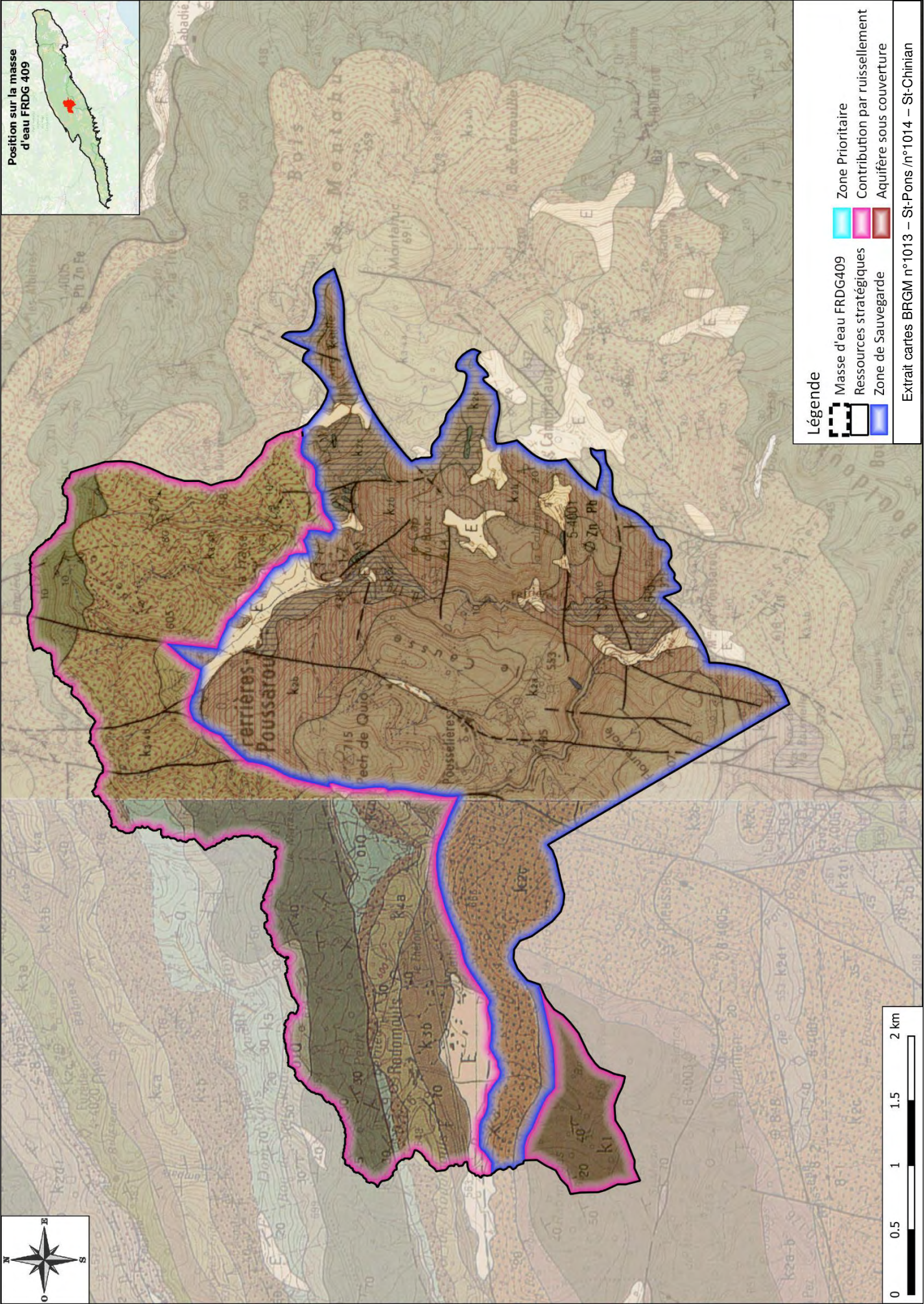
La continuité des terrains carbonatés du Cambrien dans le bassin versant du Jaur sur le versant Nord de la structure synforme pourrait contribuer à l'alimentation de la source de l'Illouvre et/ou de Malibert. Ces deux sources drainent un même réservoir carbonaté karstifié.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSNEA est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles sont concentrées à l'est aux abords de Camprafaud et de la Fraise avec des parcelles de céréales et des vignes et à l'ouest, dans le secteur de Rodomouls avec des prairies. Quelques hameaux sont présents sur la zone.

Les ruisseaux de l'Illouvre et de Ferrières ainsi que leurs affluents temporaires drainent l'ensemble des écoulements superficiels de la zone. Au niveau de Rodomouls, une retenue collinaire est alimentée par plusieurs sources. Il n'y a pas de PPRI sur la ZSNEA.

La zone de sauvegarde n'est pas concernée par une zone Natura 2000. Le secteur comprend une ZNIEFF de Type I (910009313 – Bois de Rabaniège) et une ZNIEFF de type II (910009323 – Montgane noire centrale).



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

Plusieurs grottes sont localisées dans le secteur du Pont de Poussarou. Les pertes de l'illouvre et de la fraise ont fait l'objet de traçages ont démontrés une connexion avec la source de l'illouvre. Les principaux accidents t sont orientés NS.

Risques

La ZSNEA est recoupée par la D612, grand axe routier fréquenté. La source de l'illouvre est située en bordure de cette route, sa protection est alors très difficile. Les routes goudronnées secondaires relient les différents hameaux du secteur (Rodomouls, le Théron, Cathalo, La fraise, Camprafaud, Ferrière) et les quelques habitations isolées. Les systèmes d'assainissement ne sont pas connus.

PRELEVEMENTS

Usages actuels

Le seul captage pour l'AEP présent sur la zone et qui sollicite les formations dolomitiques est la source de Camprafaud. Les sources de Fontfrège sur la commune de Ferrière-Poussarou et de Pré de la Font sur la communes de Pardailhan sont également exploitées pour l'AEP et sollicitent les formations schisteuses.

Camprafaud	Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	Ferrière-Poussarou
	Communes alimentées par cette ressource	Ferrière-Poussarou
	Volumes prélevés (en 2018)	882 m ³ /an
	Potentiel	Inconnu
	Niveau de dépendance à la masse d'eau	100 %

Contexte réglementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source de Camprafaud	/	/	13/11/1963 (P-J Combes)	/	/

Besoins futurs

Les besoins actuels de la commune de Ferrières-Poussarou sont de 4 054 m³/an. Ils sont satisfait par 3 captages sur la commune de Ferrières-Poussarou et un captage sur la commune de Berlou. La commune est entièrement alimentée par la masse d'eau et ne dispose pas d'interconnexion.

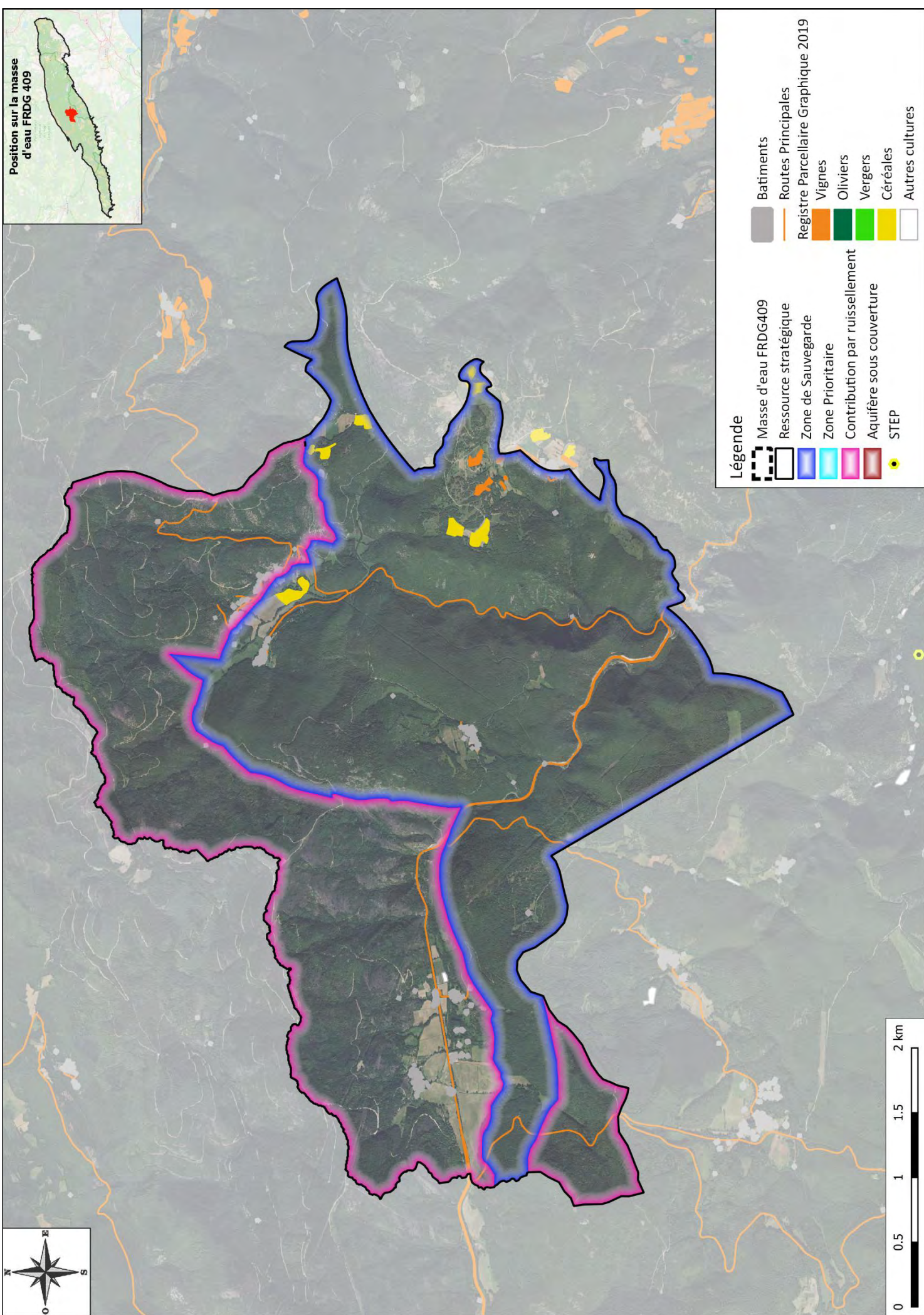
Les besoins futurs de la commune de Ferrières-Poussarou à l'horizon 2040 sont estimés à 4 617 m³/an.

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

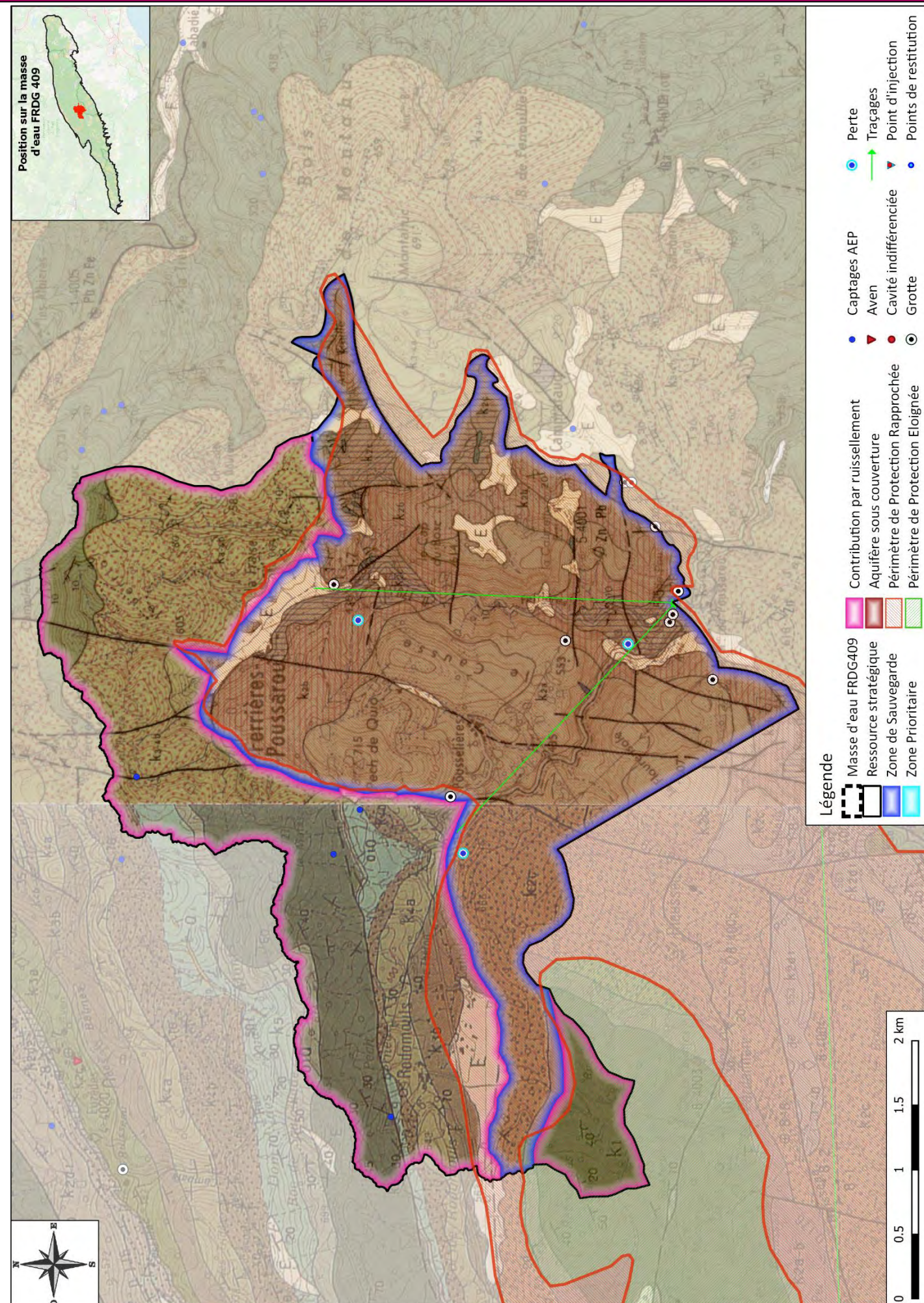
- Mise en place d'un suivi qualitatif (paramètres clés) de la source de l'illouvre (10 k€ HT)
- Traçage dans les carbonates sur le versant Nord de la structure synclinale + suivi Illouvre/Malibert et source au nord (15 – 20 k€ HT)
- Etude hydrogéologique et forages de reconnaissance pour tenter de recapter la source de l'illouvre (150 k€ HT)

SYNTHÈSE

La ZSNEA Illouvre correspond au bassin d'alimentation de la source de l'illouvre. Cette ressource a un gros potentiel et pourraient permettre de satisfaire les besoins futurs des collectivités avoisinantes. Toutefois, il serait nécessaire de recapter la source car sa vulnérabilité actuelle est très importante. Plusieurs petits forages et sources dans les schistes sont exploités pour l'AEP dans cette zone. Cette zone est globalement couverte de zones naturelles et quelques parcelles agricole. La route départementale qui la traverse lui confère une grande vulnérabilité.



OCCUPATION DU SOL ZSNEA – Illouvre



CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE ZSNEA – Illouvre



Qualité de l'eau

(Pas de données disponibles)

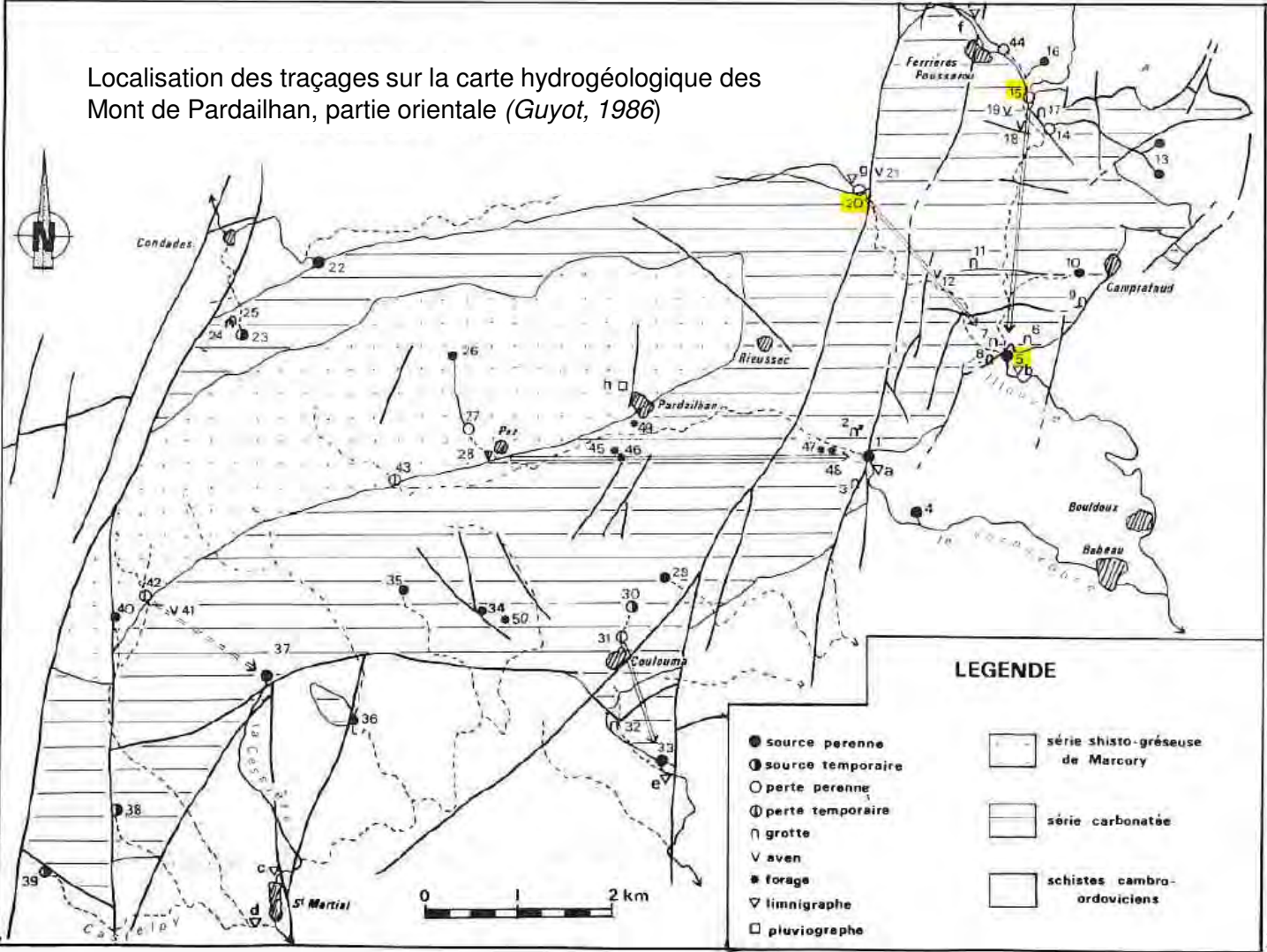
Quantité

(Pas de données disponibles)

Traçage

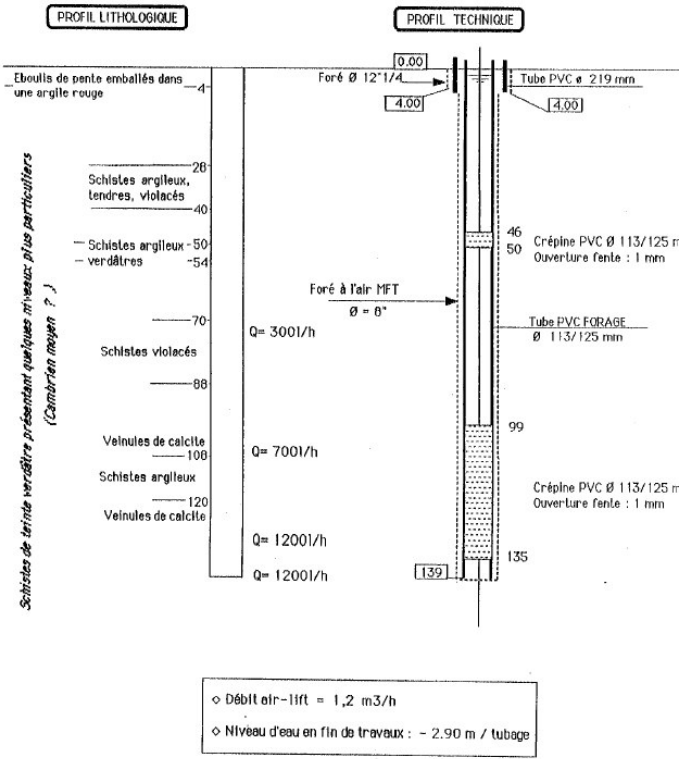
Trois traçages ont été répertoriés sur la zone (Guyot, 1986).

Injection					Réapparition		Résultats		
Auteur	Date	Lieu	Débits L/s	Traceur	Lieu	Débits L/s	Distance Dénivelé	Temps h	Vitesse m/h
Cassafières	07/12/69	Perte d'Illouvre (N°20)	4	1kg Fluo	Poussarou (N°5)	400	2,4 km 170 m	< 72	> 33
Spéléo Club Castres	15/04/81	Perte d'Illouvre (N°20)	-	-	Poussarou (N°5)	600	2,4 km 170 m	48	50
Guyot SRAE	11/08/81	Perte de la Fraise (N°15)	0,3	0,8kg Fluo	Poussarou (N°5)	70	2,8 km 146 m	480	6



Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource

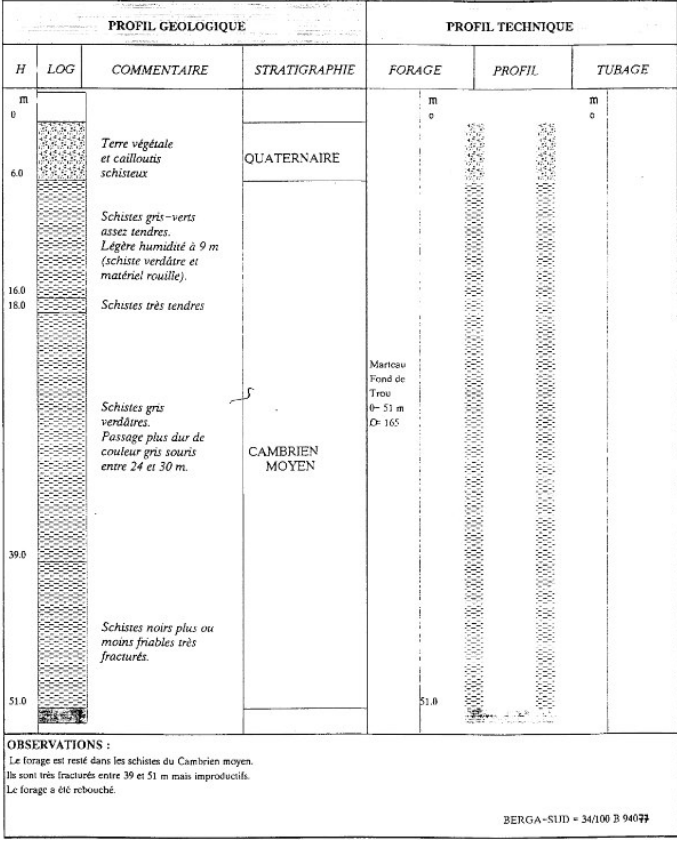
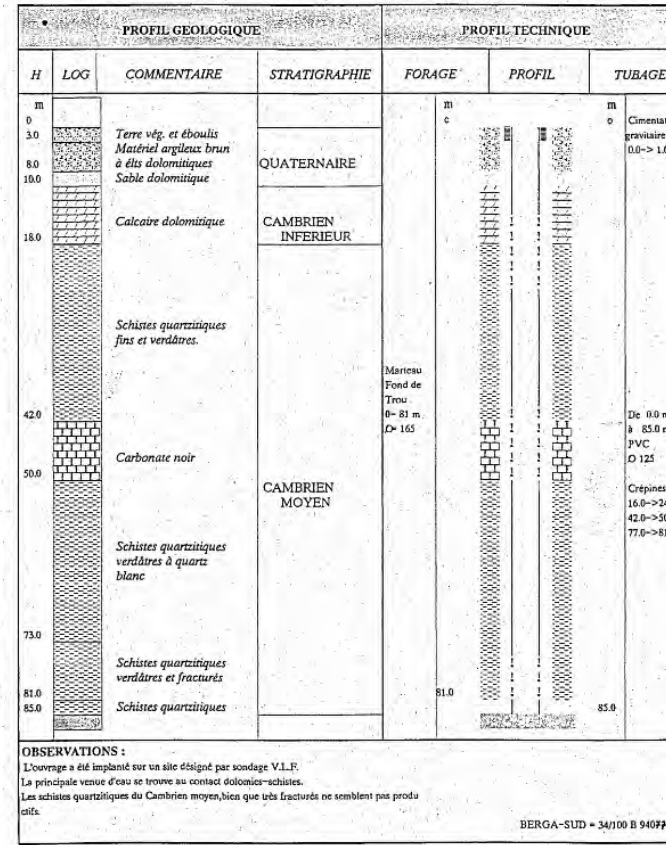
Dénomination : FORAGE DE CAMPRAFAUD
Commune : FERRIERES - POUSSAROU (34)
Localisation X= 646.60 Y= 3129.50 Z= 540 m NGF Carte IGN 1/25 000 N° 2544-ouest Date : 16 & 17-09-1996
Entreprise FORASUD - Vitrolles (13)



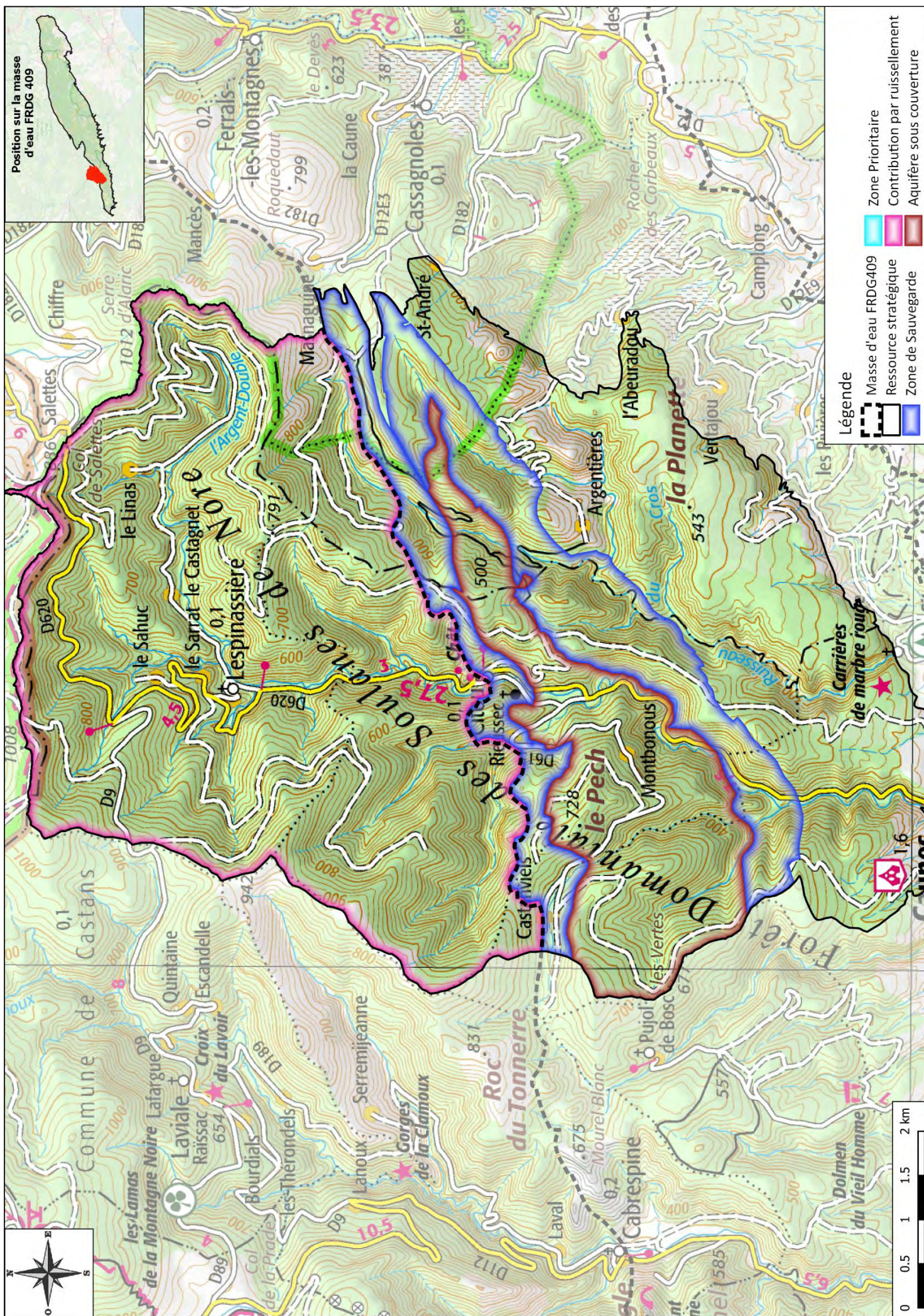
Coupe lithologique et technique du forage Camprafaud (Ballue, 1996)

Cabinet d'Etudes Hydrogéologiques Y. BALLUE 8, Imp. du chardonneret 34500 BEZIERS 67.28.35.00

10145X0028 F1 FORAGE: F1
10145X0028 F2 FORAGE: F2
DEPARTEMENT : Hérault
COMMUNE : Ferrières-Poussarou
ENTREPRISE : Raja - Balaruc le Vieux
LIEU DIT : Camprafaud
OBJET : Recherche d'eau
COORDONNEES LAMBERT III : X = 646.47 Y = 3129.71 Z = 556.00 m
DATE DES TRAVAUX : du 12 au 17/08/94
ENTREPRISE : Raja - Balaruc le Vieux
DEBIT INSTANTANE : 0.2 m3/h
NIVEAU STATIQUE : 8.4 m le 16/08/94
COORDONNEES LAMBERT III : X = 646.48 Y = 3129.65 Z = 552.00 m



Coupes lithologiques et techniques des forages Camprafaud F1 (a) et F2 (b), forages de reconnaissance (Berga Sud, 1994)



CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE

ZSNEA – Laïdoux



ZSNEA – Laïdoux

Département : Aude et Hérault

Communes : Cassagnoles, Caunes-Minervois, Citou, Félines-Minervois, Lespinassière

Superficie : 45,78 km²

Outils réglementaires : SCOT du Carcassonnais, PLU Félines-Minervois et PLU Caunes-Minervois

Masse d'eau souterraine : FRDG 409

Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AD03

Calcaires cambriens du Minervois

Les contours de cette ZSNEA correspondent à la zone d'alimentation de la source de Laïdoux. Cette zone est composée de trois secteurs : la zone d'affleurement des calcaires (ou zones d'infiltration principale de l'aquifère), la zone où l'aquifère est sous couverture (probablement captif sous les terrains peu perméables) et l'impluvium amont non karstique (zones de contribution par les écoulements superficiels provenant de zones non karstiques et alimentant l'aquifère karstique au niveau de pertes). Les limites de la ressource stratégique correspondent aux limites de la ZSNEA de Laïdoux et de la ZSE de Romanel.

GEOLOGIE

La zone est essentiellement composée à l'affleurement d'une alternance de bandes subparallèles OSO-ENE de carbonates du Cambrien et Dévonien (principalement calcaires et dolomies) séparées par des terrains non karstifiables (schistes, grès, quartzites). Structuralement, ces bandes à pendage sud, composent l'unité de la nappe du Minervois qui marque la terminaison ouest du versant sud de la Montagne Noire. Cette nappe repose sur la zone axiale au nord, composée de schistes et séries métamorphiques.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

L'aquifère karstique de Laïdoux correspond à un système binaire alimenté en partie par des pertes aux contacts des bandes carbonatées notamment sur l'axe des cours d'eau principaux ou secondaires (ruisseau de Rieussec, Castanviel, Argent-Double). Les écoulements convergent vers la source de Laïdoux dont une partie s'effectue dans un aquifère captif (zone nord sous couverture). Les traçages sur les pertes Nord (ruisseau de l'Argent Double et de Rieussec) ont montré la connexion entre l'aquifère du Dévonien (au nord) et du Cambrien (au sud).

Quantité

La source de Laïdoux est caractérisée par un débit intermittent irrégulier. Elle fait l'objet d'un suivi ponctuel de son niveau d'eau depuis 2011. Le débit moyen de la source serait de 500 l/s environ.

Qualité de l'eau

L'eau de la source de Laïdoux a une minéralisation moyenne de 230 µS/cm, une température de 10,5 °C environ et un pH de 7,8.

Relation avec d'autres milieux

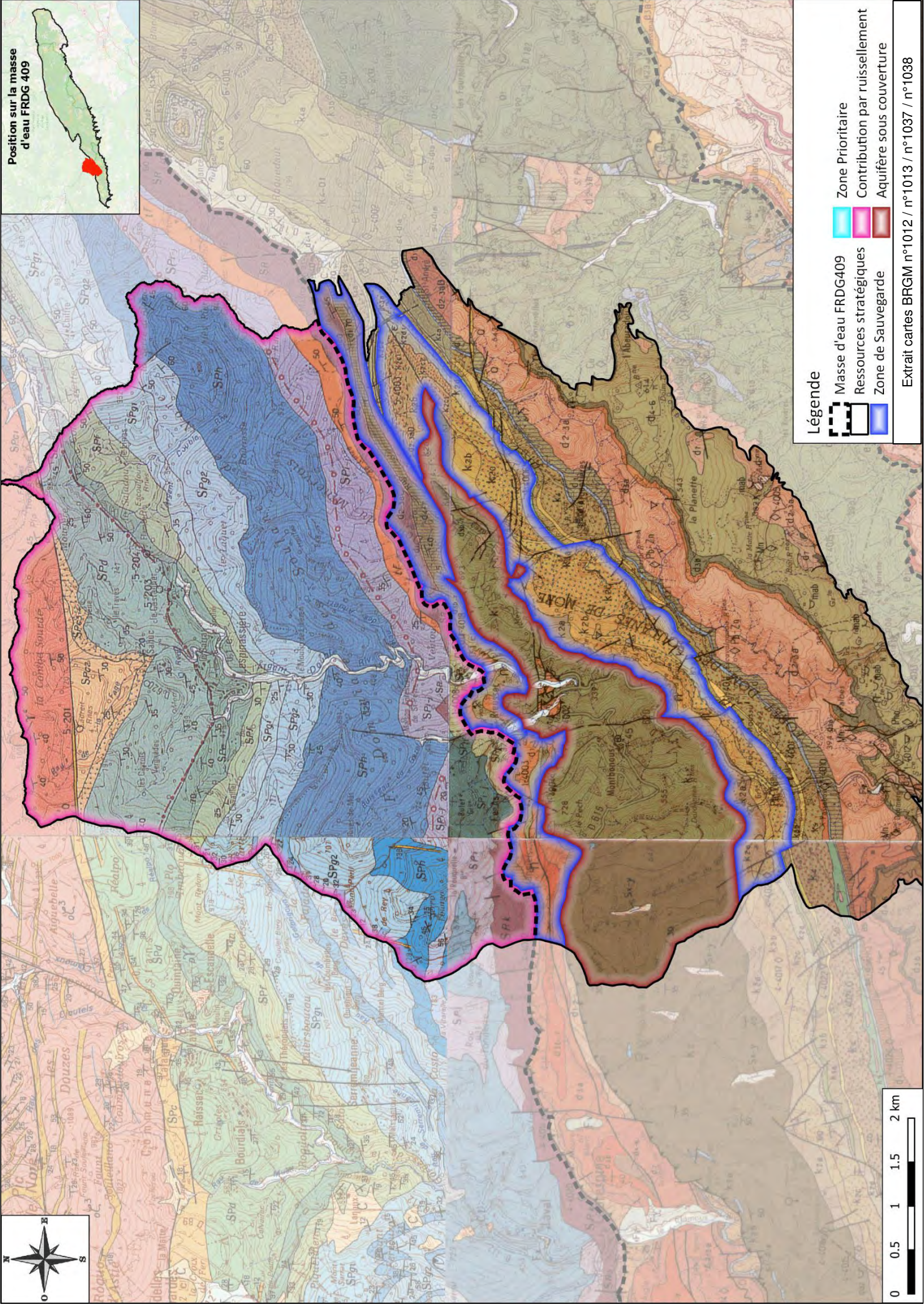
La source de Laïdoux est alimentée par des pertes sur les cours d'eau amonts (Argent double, Rieussec, Linze, ...). Elle soutient l'Argent Double en aval, qui contribue en partie à l'alimentation de la source de Font Romanel par l'intermédiaire de pertes.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSNEA est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigue. Quelques parcelles agricoles se situent à proximité de la commune de Citou et en bordure de l'Argent double. Les centres urbains de Citou et de Lespinassière sont situés sur la zone.

La zone est recoupée par la rivière Argent Double et d'autres cours d'eau permanents tels que le ruisseau de Linze, le ruisseau de l'Escalier ou le ruisseau des Coups. Les abords de l'Argent Double sont classés en zone rouge naturelle dans le PPRI de du bassin de l'Argent Double.

La zone de sauvegarde est concernée par deux zones Natura 2000 directive habitat (FR9101428 – Grotte de la rivière Morte, FR9101129 – Grotte de la source du Jaur). Le secteur comprend deux ZNIEFF de Type I (910010756 – Grotte de la source du Jaur, 910010758 – Grotte de la rivière Morte) et deux ZNIEFF de Type II (9110030601 – Massif du Somaill, 9110009323 – Montagne noire centrale).



CONTEXTE GÉOLOGIQUE
ZSNEA – Laïdoux



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

Les zones les plus vulnérables sont concentrées sur les zones d’affleurement des calcaires, où plusieurs indices karstiques (cavités, pertes) ont été identifiés par les Groupes Spéléologiques locaux. Les traçages effectués depuis les pertes Nord indiquent des taux de dilution important, à mettre en relation avec la structure de l’aquifère sous couverture et la présence d’une importante zone noyée très capacitive.

Risques

La ZSNEA est situé en contexte rural et forestier. Les risques de pollution sont faibles. La ZSNEA est recoupée du nord au sud par la D 620 ainsi que plusieurs axes secondaires et pistes forestières. Les bourgs de Citou et de Lespinassière sont situés sur la zone ainsi que quelques hameaux isolées. Leurs systèmes d’assainissement ne sont pas connus.

PRELEVEMENTS

Usages actuels

Les captages AEP présents sur la zone et captant la masse d’eau sont les captages de la source de la Coste et la source Moutbonous. Il s’agit de captages secondaires qui alimentent des hameaux isolés.

	Source de la Coste	Source Montbonous
Maître(s) d’ouvrage compétent(s)	Carcassonne Agglo	Carcassonne Agglo
Communes alimentées par cette ressource	Caunes Minervois	Citou
Volumes prélevés (en 2018)	534 m ³ /an	201 m ³ /an
Potentiel	Volumes prélevés < Volumes autorisés	
Niveau de dépendance à la masse d’eau	100 %	5%

Contexte règlementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d’Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source de la Coste	PPI + PPR + PPE	15/03/2014	20/12/2013	18 m ³ /h 5 700m ³ /an	/
Source Montbonous	/	/	/	/	/

Besoins futurs

Les sources de la Coste et de Montbonous permettent de satisfaire les besoins en eau futurs de leurs hameaux respectif.

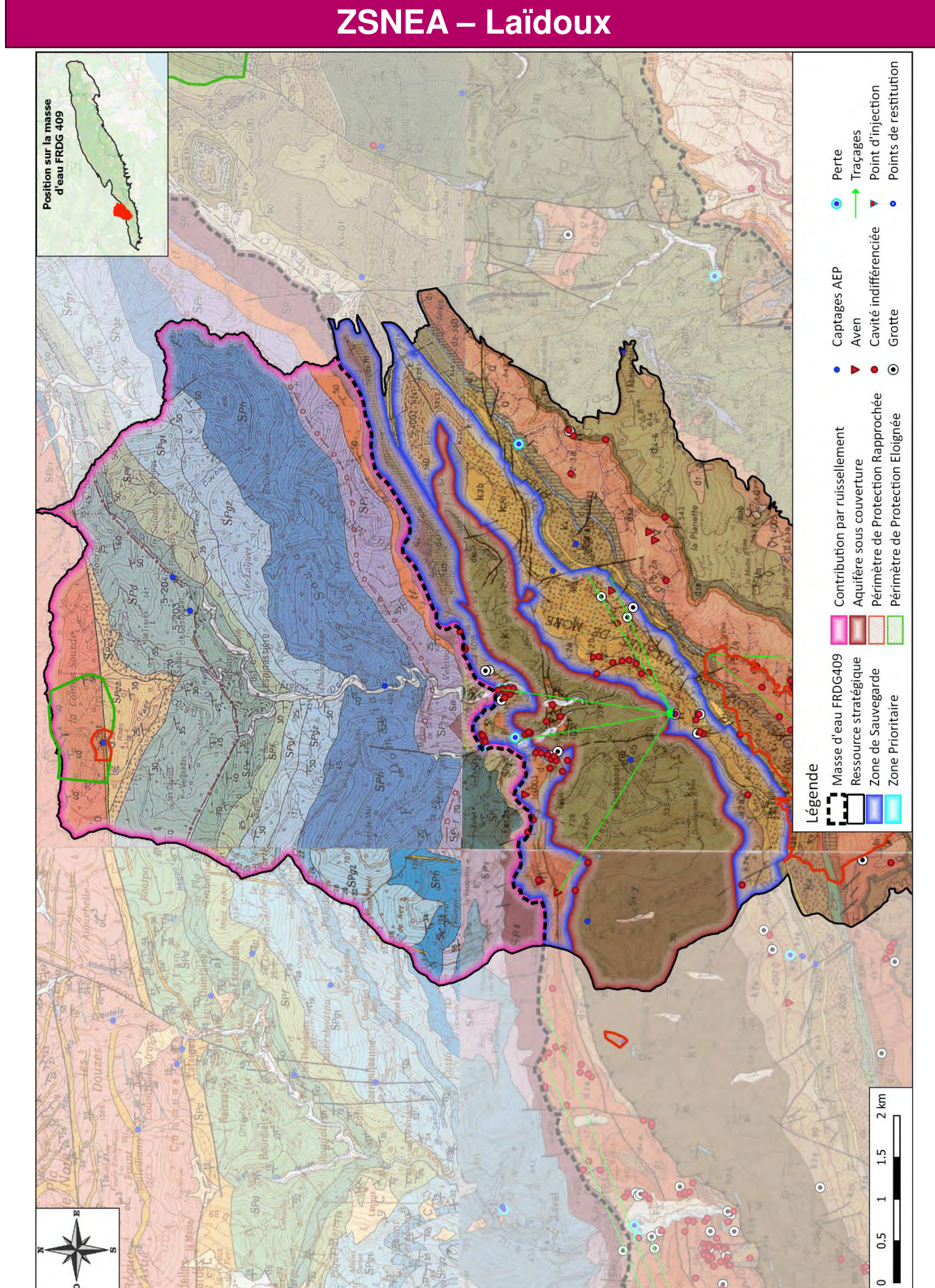
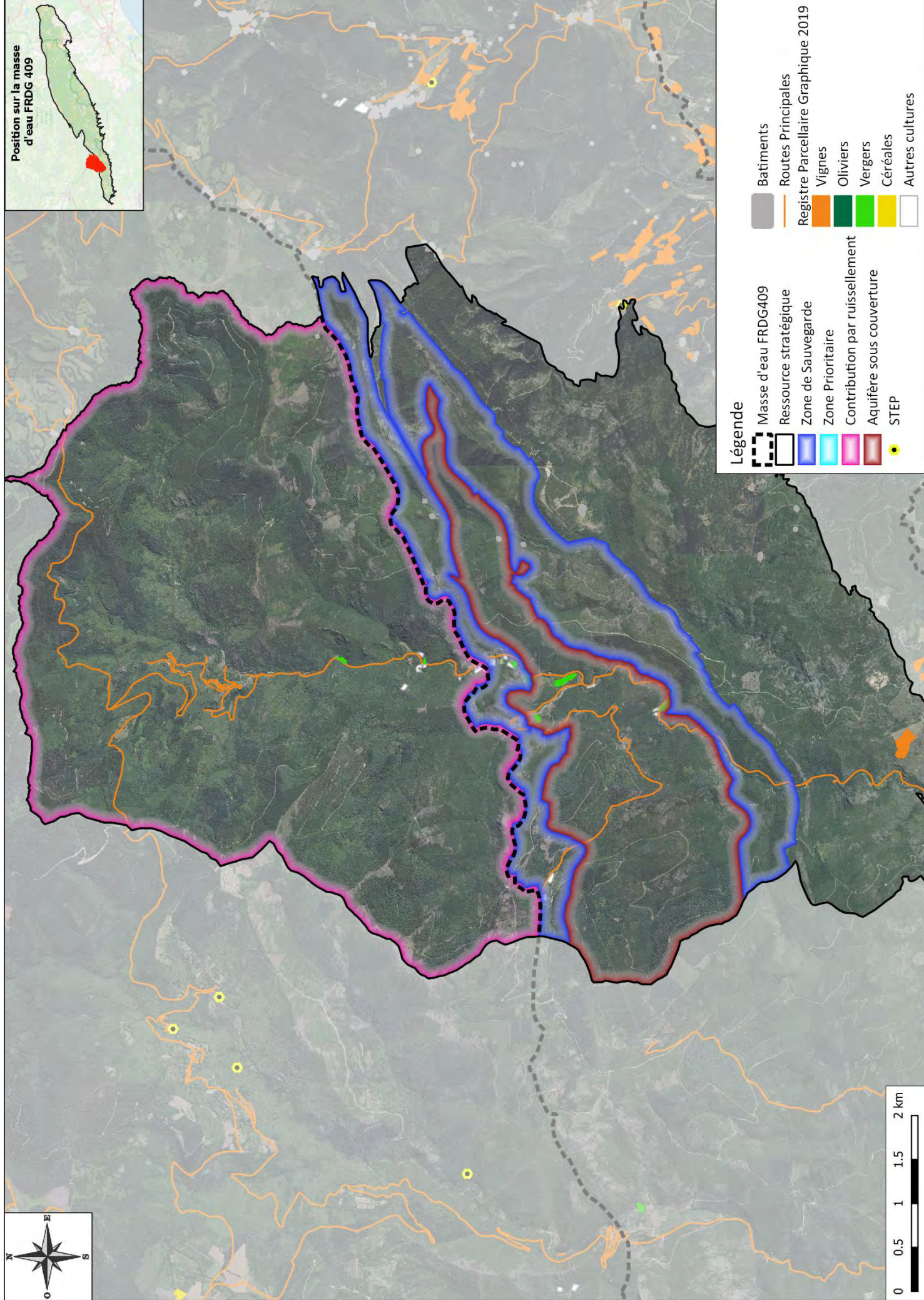
A l’échelle communale, Citou a besoin de trouver une ressource pour sa sécurisation en eau car sa seule ressource est la prise d’eau dans l’Argent-double. Caunes-Minervois est alimenté par la source de Romanel qui risque d’être insuffisantes dans les années à venir pour satisfaire ses besoins. La ressource pressentie pour répondre aux besoins de ces deux communes est principalement la source de Laïdoux. Le SDAEP propose également de réaliser des sondages entre Citou et Rieussec.

PROPOSITION D’INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

- Suivi quantitatif amont/aval des pertes sur cours d’eau (15 k€)
- Etude hydrogéologique à l’amont Laïdoux dans la vallée de l’Argent-double (confirmer la géologie, Reconnaître la lithologie en dessous, Réaliser un forage de reconnaissance et identifier les potentialités hydrogéologique de l’ouvrage (60 k€)

SYNTHÈSE

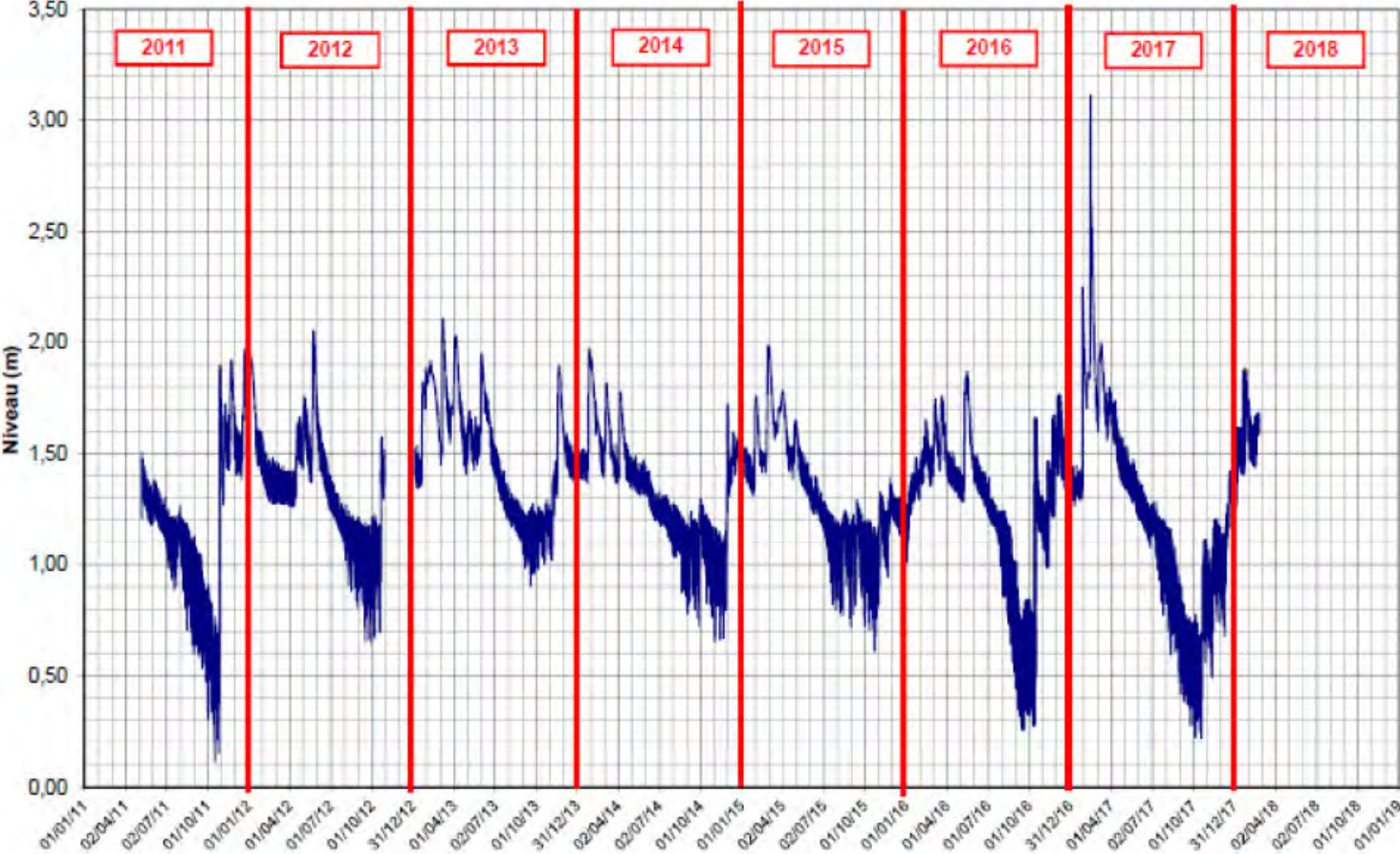
La ZSNEA Laïdoux correspond à la zone d’alimentation de la source Laïdoux. Cette ressource n’est pas exploitée pour l’AEP mais cette ressource est identifiées dans les documents de planification pour satisfaire les besoins en eau dans le secteur. Des traçages ont permis de démontrer la connexion entre les bandes karstiques nord et médiane avec des taux de dilutions importants et des vitesses de transfert lentes qui laissent présager un réservoir sous couverture important.



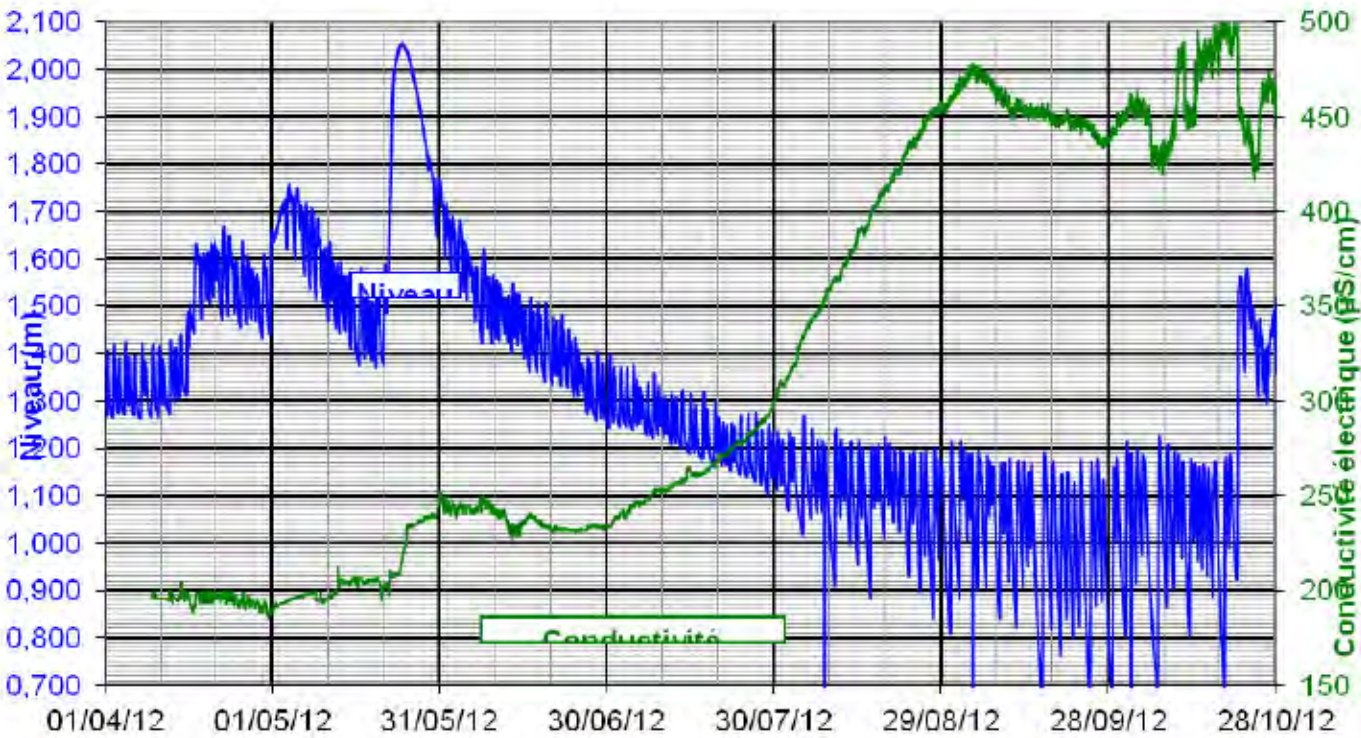
Qualité de l'eau

(Pas de donnée disponible)

Quantité Mesures des niveaux d'eau dans la source de Laïdoux



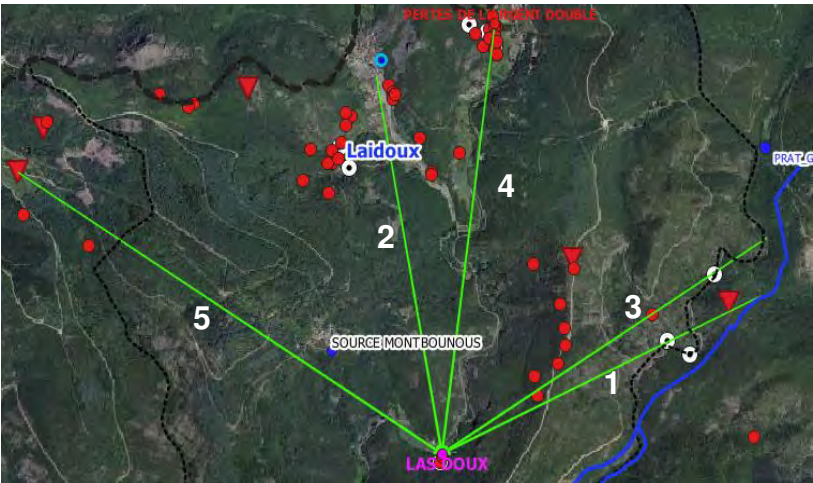
Enregistrement limnigraphiques la source de Laidoux (A Tarrisse et P Hannover)



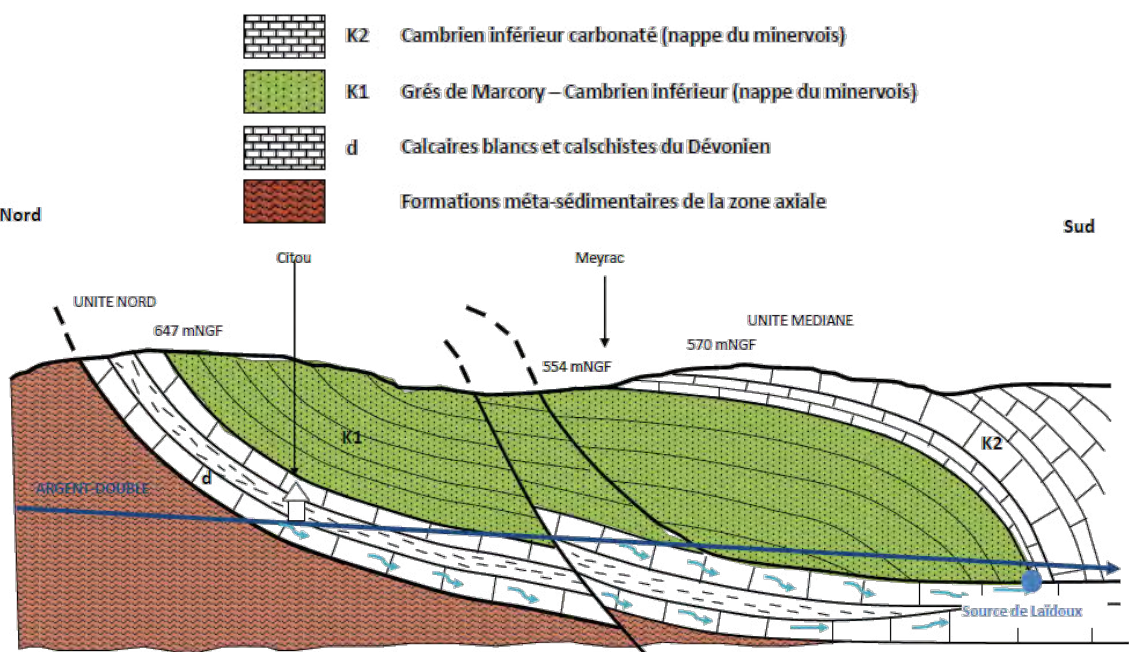
Mesures des niveaux d'eau et de la conductivité de la source de Laidoux de mars 2012 à octobre 2012 (FF de spéléologie, 2012)

Traçage Plusieurs traçages ont été répertoriés dans le secteur.

N°	Injection					Réapparition		Résultats			
	Auteur	Date	Lieu	Q L/s	Traceur	Lieu	Q L/s	Restitution Appareil	Distance	Temps h	Vitesse m/h
1	DDA 34	07/79	Perte de L'Argentièrre			Source de Laidoux		Fluoroscope		14	180
-	CDS 11	21/01/06	Perte de la Font du Roi	-	0,5 kg Sulfo	Source de Laidoux		Prélèv Auto			
2	CDS 11	21/01/06	Perte de Rieussec	-	1,5 kg Fluo	Source de Laidoux		Prélèv Auto			
3	FF de Spéléo	01/02/12	Perte haute du ruisseau de Linz	1	1kg Fluo	Source de Laidoux	240 (07/02/12)	0.0122% de restitution - Fluorimètre	1,9 km	324	V _{apparente} = 0,2
1	FF de Spéléo	01/02/12	Perte du ruisseau d'Argentières	-	1kg Sulpho	Aucune réapparition		Fluorimètre		> 8j	
2	HSM	01/04/13	Perte du ruisseau de Rieussec		10 kg Fluo	Source de Laidoux	273 (moy sur 63j)	94% de restitution	1,95 km	53	V _{modale} = 32
4	CENOT E	2014	Perte de l'argent Double	-	-	Source de Laidoux	-	-	-	36	2
5	CENOT E	09/03/18	Aven du ruisseau de Canstanviels	-	10kg Fluo	Source de Laidoux	-	83% restitution	-	103	31

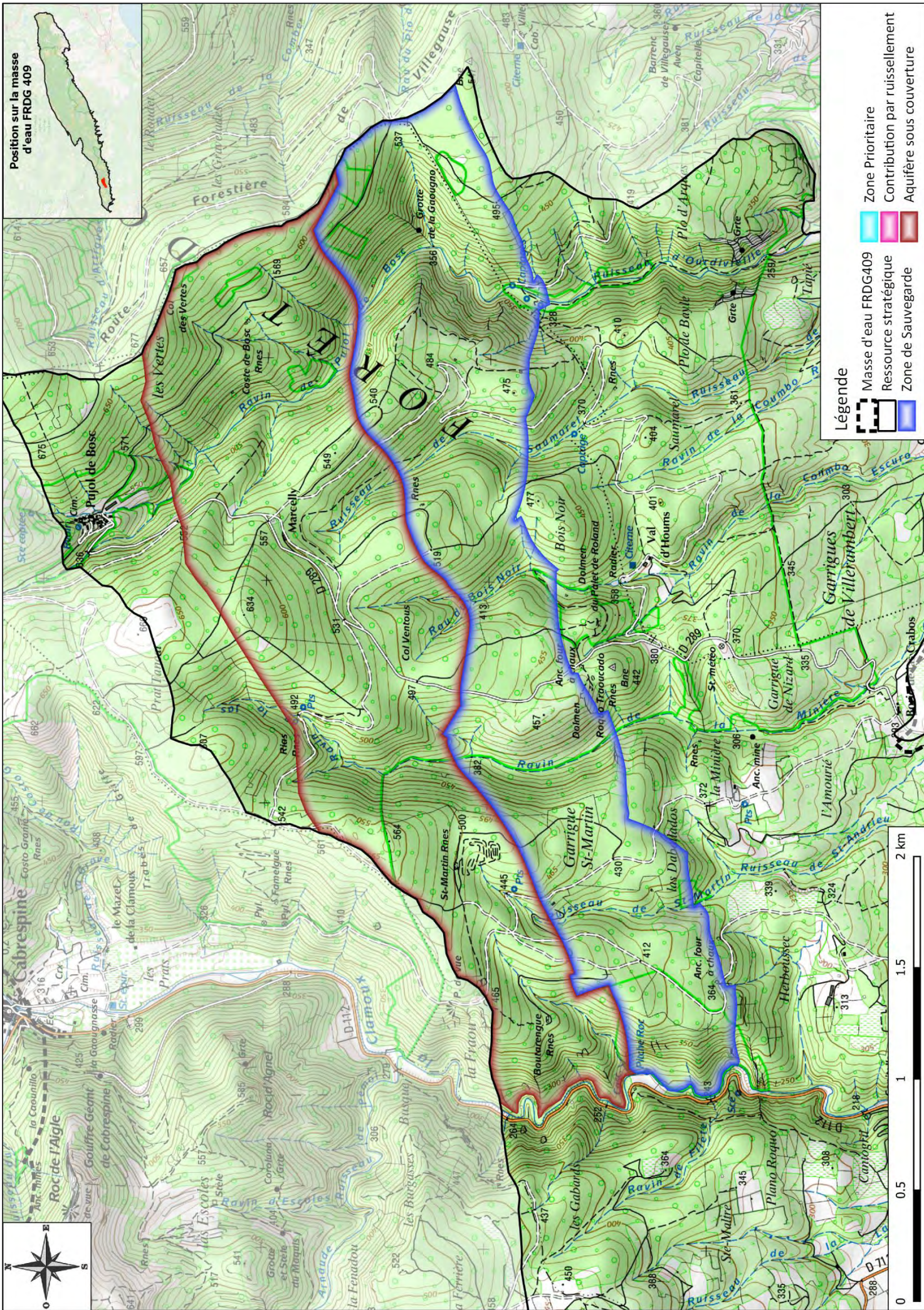


Forage/Captage/Cavit  /Coupe – Caract  ristiques de la ressource



Coupe synth  tique du secteur de Rieussec-Citou

(A.TARRISSE, M. YVROUX, 2013)



ZSNEA – Pitch Roc

Département : Aude
Communes : Villeneuve-Minervois
Superficie : 6,05 km²

Masse d'eau souterraine : FRDG 409
Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan
Entité hydrogéologique : 681AD03
Calcaires cambriens du Minervois

Outils règlementaires : SCOT du Carcassonnais, PLU Villeneuve-Minervois

Les contours de cette ZSNEA correspondent à la zone d'alimentation présumée de la source de Pitch Roc. Cette zone est composée de zones de recharges où les formations calcaires sont affleurantes et d'une zone sous couverture imperméable.

Les limites de la ressource stratégique prennent en compte l'ensemble de la bande sud kastifiée depuis la ZSNEA de Pitch Roc jusqu'au Moulin d'Artigues à l'ouest. Elle englobe une partie des réservoirs sous couverture schisteuse entre la bande médiane et la bande sud.

GEOLOGIE

À l'affleurement, la ZNSEA de Picth Roc est composée de bandes ENE-OSO des calcaires et dolomies et de terrains non karstifiés (série grésopélitique de Marcory) du Cambrien inférieur. Ces formations appartiennent à la nappe du Minervois et présentent un pendage sub-vertical plongeant vers le sud. La limite sud correspond aux affleurements de Cambrien moyen schisteux grésopélitiques imperméables sous lesquelles pourrait se développer un aquifère captif.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

L'aquifère karstique se développe dans les calcaires et dolomies du Cambrien inférieur. Il est libre dans la partie nord et vraisemblablement captif dans la partie sud. Les écoulements s'effectuent, dans l'aquifère, globalement selon l'axe ENE-OSO en direction de l'exutoire selon une alimentation binaire par ruissellements et pertes sur les terrains imperméables au nord. Une partie des écoulement semble échapper à la source de Pitch Roc pour être restitué à la source d'Ourdivielle (Oulibo) à l'est.

Quantité

(Pas de donnée disponible)

Qualité de l'eau

(Pas de données disponibles)

Relation avec d'autres milieux

La source de Pitch Roc contribue à l'alimentation de la Clamoux.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSNEA est entièrement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Cette zone présente un relief marqué incisé par des ravins ou des cours d'eau temporaires avec des pentes raides.

La rivière la Clamoux délimite la zone à l'ouest. La ZSNEA est recoupée par plusieurs cours d'eau temporaires globalement orientés nord-sud: le ruisseau de Saint Martin, le ravin de la Minière, le ruisseau du Bois Noir, le ruisseau du Saumaret et le ravin des Pujol de Bosc. Les abords la Clamoux sont classés en zone rouge naturelle dans le PPRI du bassin Orbiel-Clamoux.

La zone de sauvegarde n'est concernée par une zone Natura 2000 ou une ZNIEFF.



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

Deux avens et deux grottes sont localisés à l'extrême est de la ZSNEA, à l'amont de la source captée d'Ourdivielle. La zone est recoupée par quelques failles décrochantes et des failles plus grandes d'orientation NE/SW.

Risques

La ZSNEA est recoupée par une route goudronnée et quelques pistes carrossable. En l'absence d'habitation et avec le peu d'axes carrossables présents, le risques sur cette ressource est relativement limité.

PRELÈVEMENTS

Usages actuels

Au sud est de la ZSNEA la source d'Ourdivielle est le seul captage pour l'AEP sur cette zone.

Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	Carcassonne Agglo
Communes alimentées par cette ressource	Caunes Minervois
Volumes prélevés (en 2018)	0 m³/an (et 93 657 m³ en 2017)
Potentiel	Volumes prélevés < Volumes autorisés
Niveau de dépendance à la masse d'eau	100 %

Contexte réglementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source d'Ourdivielle	PPI + PPR + PPE	15/03/2014	31/12/2012 (complété le 20/12/2013)	80m³/h et 700 m³/j 138 000m³/an	/

Besoins futurs

La source d'Ourdivielle constitue une alimentation secondaire à la Commune de Caunes-Minervois.

La commune de Villeuneuve-Minervois est alimentée par la Source du pont de Cabrespine. La SDAEP de juin 2020 a identifié que la commune présente a un risque d'approvisionnement en cas d'indisponibilité de cette ressource.

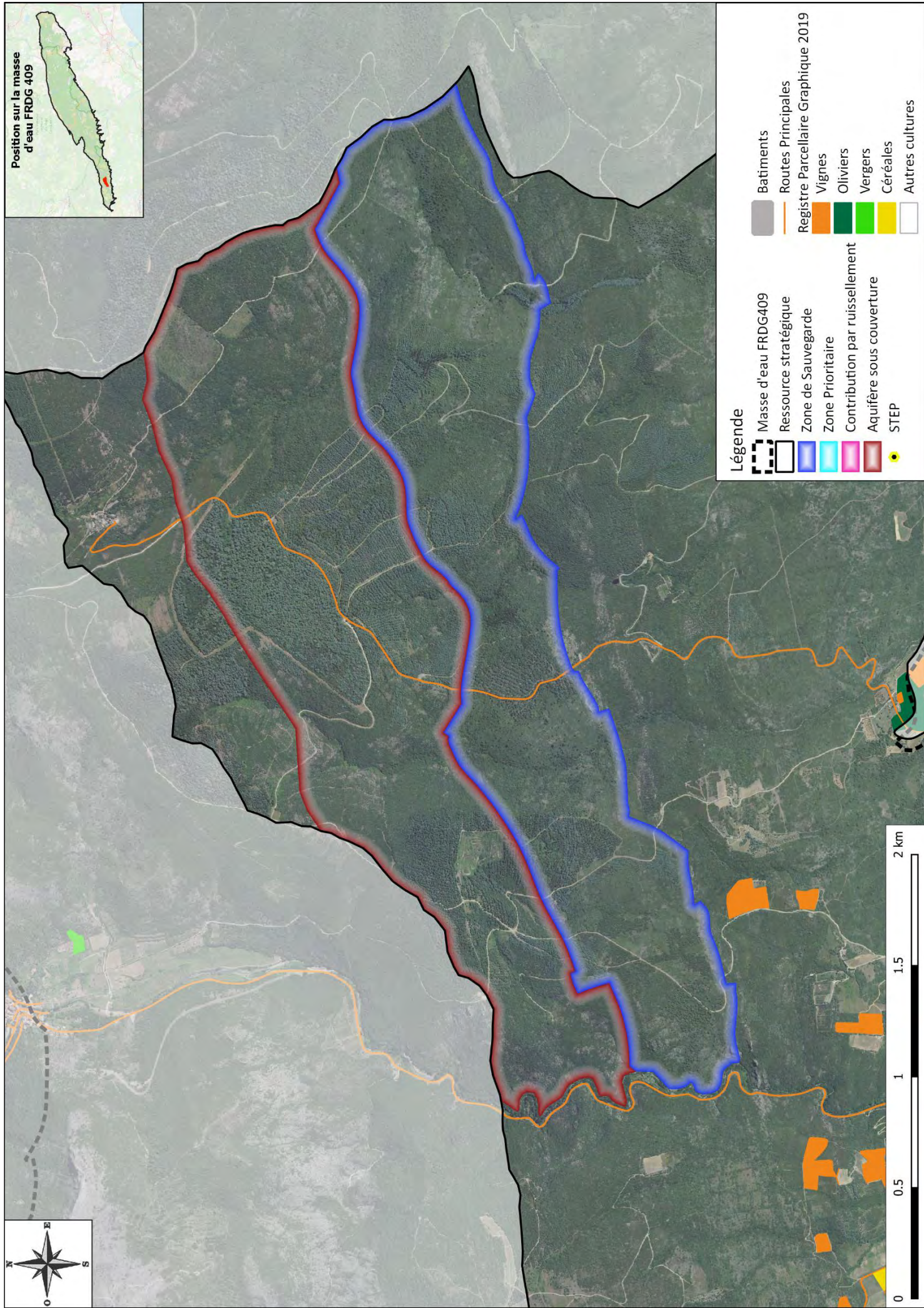
Afin de répondre aux besoins futurs de cette collectivité, le secteur de Pitch Roc pourrait être retenu sachant que la ressource semble importante et de bonne qualité.

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

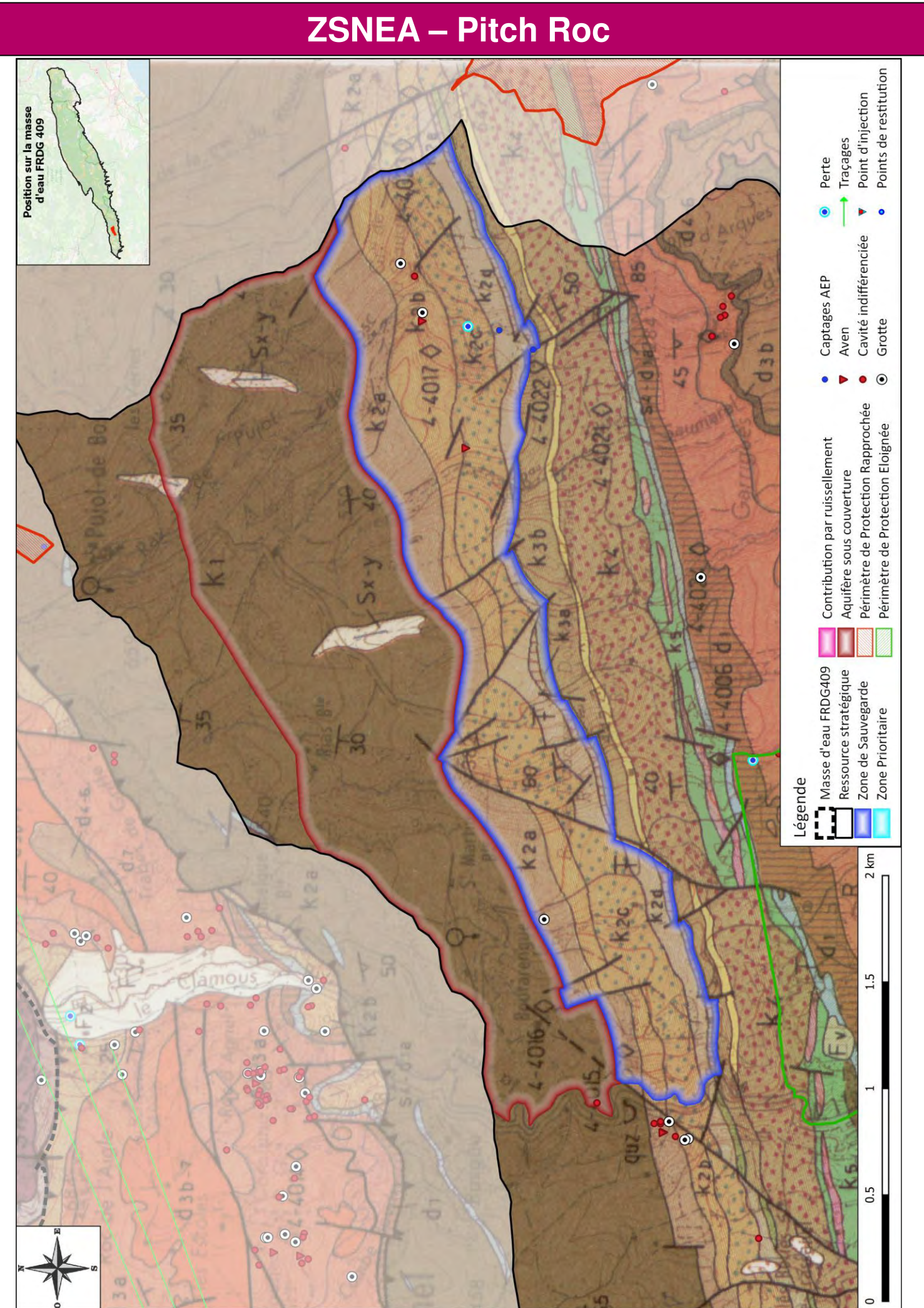
- Suivi qualitatif et quantitatif de la source de Pitch Roc (15 k€)
- Etude hydrogéologique dans le secteur de Pitch Roc (confirmer la géologie, Reconnaître la lithologie en dessous, Réaliser un forage de reconnaissance, Identifier les potentialités hydrogéologique de l'ouvrage (débit soufflage) (60 k€)
- Traçage depuis les pertes aval de Cabrespine avec suivi dans la source de Pitch Roc pour définir les connexion entre la bande nord et la bande centrale (25 k€)

SYNTHÈSE

La ZSNEA Pitch Roc est une zone très peu connue, pas exploitée et qui laisse présager une ressource intéressante qualitativement et quantitativement. Elle englobe au nord la bande de schiste car il est possible que dans ce secteur, à l'image du fonctionnement de Laïdoux, qu'il y ait des relations entre les bandes karstiques nord et médiane sous couverture des schistes. Les investigations complémentaires devront confirmer cette hypothèse. Des besoins en eau ont été identifiés dans ce secteur notamment pour la commune de Ville neuve-Minervois et cette ressource pourrait être une des alternatives retenue.



OCCUPATION DU SOL
ZSNEA – Pitch Roc



CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE
ZSNEA – Pitch Roc



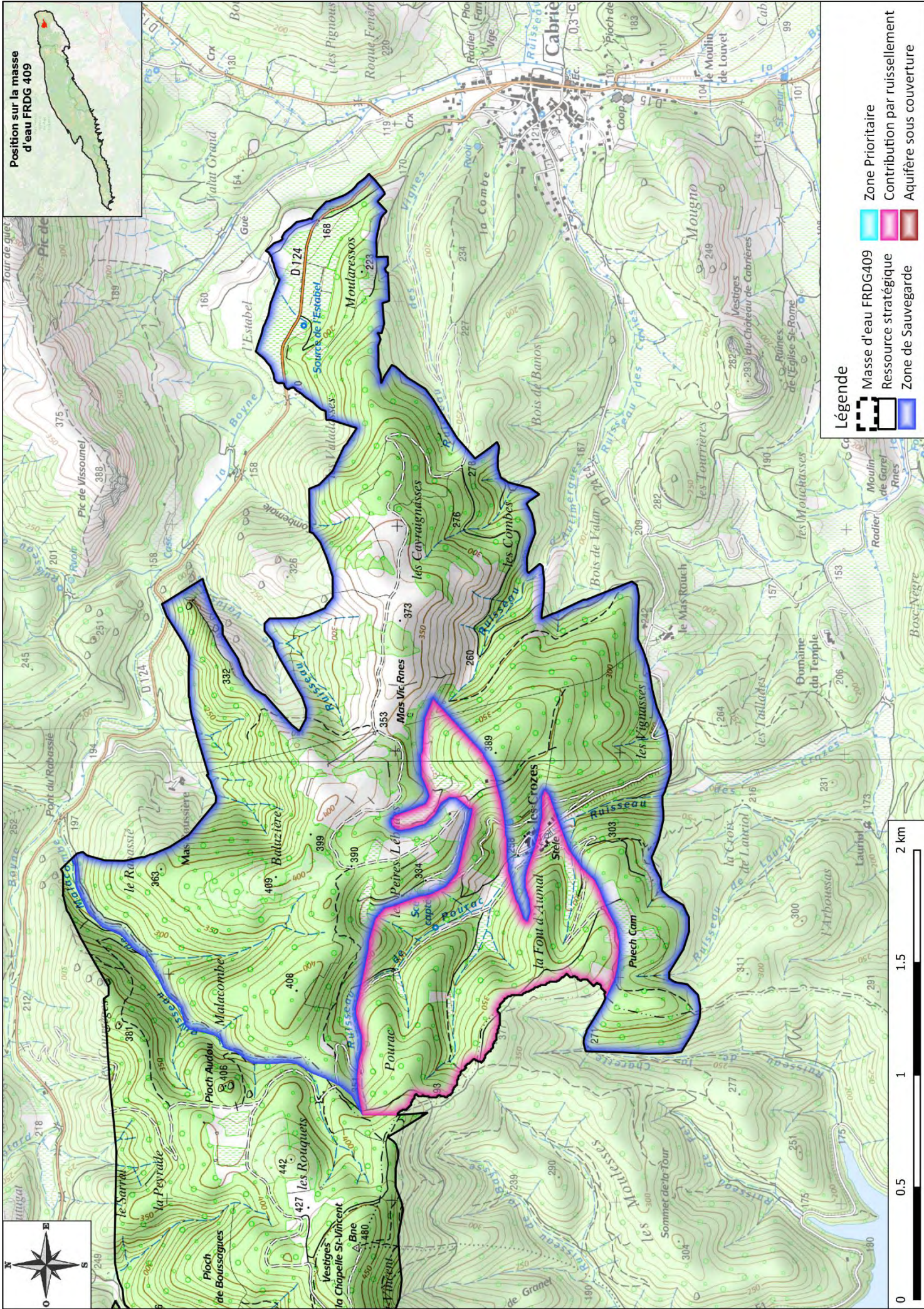
Qualité de l'eau

Traçage

Quantité

Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource

Annexe III : **Fiches des ZSE/ZSNEA**



ZSE/ZSNEA – Estabel

Département : Hérault
Communes : Cabrières, Vailhan
Superficie : 5,56 km²

Masse d'eau souterraine : FRDG 409
Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan
Entité hydrogéologique : 681AB02
Calcaires primaires de la nappe charriée des Monts de Faugères et des écaïles de Cabrières

Outils règlementaires : Scot Cœur d'Hérault, PLU Cabrières et PLUi CC les Avants-Monts, SAGE Hérault

Les contours de cette ZSE/ZSNEA correspondent aux périmètres de protection rapprochée du captage d'Estabel, à une partie du périmètre de protection éloignée, ainsi qu'aux formations dévoniennes affleurantes jusqu'à la limite communale de Cabrières. Elle comporte également une zone de contribution par le ruissellement qui reprend les limites topographiques du Bois de Moulèsses.

Cette ZSE/ZSNEA est située au sein de la ressource stratégique d'Estabel qui englobe la partie est de la nappe des Monts de Faugères jusqu'à la faille NNE-SSW de Pézènes-les-Mines.

GEOLOGIE

La zone de sauvegarde se développe majoritairement sur les carbonates dévoniens qui constituent le réservoir karstique de la partie orientale de la nappe des Monts de Faugères. Les formations carbonatées constituent un synforme correspondant à la tête plongeante d'un anticlinal déversé. Le réservoir karstique est partiellement perché avec de potentiels prolongements profonds enracinés dans un contexte imperméable complexe de flyschs Viséens.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

Les formations aquifères sont constituées par les carbonates du Dévonien. Les écoulements sont dirigés vers l'Est, vers la source temporaire de l'Estabel qui ne coule que de manière exceptionnelle avec un fort débit et une anomalie positive de température (entre 21 et 23°C). L'alimentation de cette source s'établit dans un aquifère profond au sein d'un réservoir aux discontinuités bien interconnectées, mais mal alimentées en moyennes et basses eaux. La recharge est principalement unaire avec une part relativement faible de recharge par ruissellements et pertes sur les flyschs schisto-gréseux du Viséen à l'ouest des Crozes.

Quantité

Le forage est équipé d'une sonde de niveau et d'un débitmètre ainsi que d'une sonde de niveau gérée par le CD34. Le niveau de nappe est fortement dépendant des événements pluviométriques, avec une baisse linéaire constante sur les périodes sèches.

Qualité de l'eau (analyse du 20/11/2020)

L'eau prélevée a une minéralisation moyenne de 740 µS/cm. Elle est de type bicarbonatée calcique et est relativement dure (TAC~36°F). Les concentrations en nitrates sont relativement faibles (≈ 1 mg/l) et aucun pesticide n'a été détecté.

Relation avec d'autres milieux

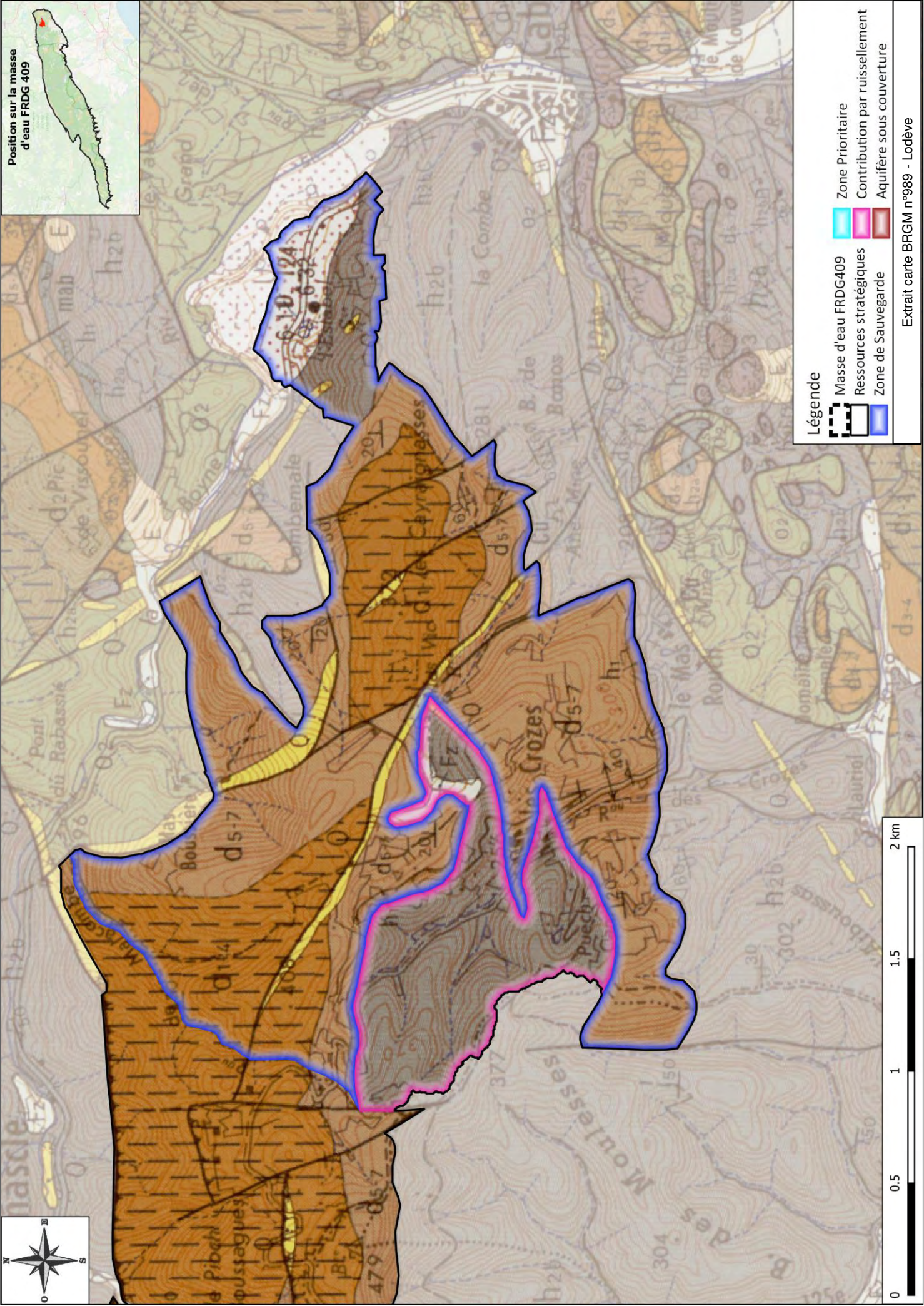
L'aquifère de l'Estabel est le témoin de circulations profondes en provenance de secteurs potentiellement éloignés. Cet aquifère pourrait être en connexion avec des parties plus occidentales des Monts de Faugères mais également avec l'aquifère du Pic de Vissou (sources de Boutoury et Pont de l'Amour) via le relai de failles NO-SE. Cette source alimente temporairement la Boyne.

OCCUPATION DU SOL

Cette zone est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues. Les parcelles agricoles sont essentiellement des vignes et sont concentrées à l'extrême est de la zone, à proximité du captage.

La zone est recoupée par des cours d'eau temporaires tels que le ruisseau de Pourat et le ruisseau de Matabombe, ce dernier délimitant la partie ouest de la zone de sauvegarde. La source d'Estabel se situe à l'est de la zone. Aucun PPRI n'est présent sur cette zone.

La zone de sauvegarde est concernée par une zone Natura 2000 Directive Oiseaux (FR9112002 – Le Salagou) en bordure SO et deux ZNIEFF, une de Type I (910030372 – Vallons de la rive gauche du lac des Olivettes) et une de Type II (9100300603 – Massif de Mourèze et la plaine agricole et garrigues de Péret), toutes deux en bordure est.



CONTEXTE GÉOLOGIQUE
ZSE/ZSNEA – Estabel



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

La ZSE/ZSNEA est traversée par quelques failles décrochantes d'orientation NO/SE. Aucun aven ou perte n'a été identifié sur la zone.

Risques

La ZSE/ZSNEA est recoupée par une piste carrossable. Quatre habitations isolées sont présentes sur la zone. Le type d'assainissement de ces habitations et l'état des installations ne sont pas connus.

PRELÈVEMENTS

Usages actuels

Le principal captage pour l'AEP présent sur la zone est le forage d' Estabel. Le forage des Crozes est présent au sud ouest de la zone et contribue à l'alimentation en eau potable de Cabrières.

Estabel	Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	Communauté de communes du Clermontais
	Communes alimentées par cette ressource	Cabrières
	Volumes prélevés (en 2018)	80 761 m³/an
	Potentiel	Prélèvement < capacité de la ressource (études en cours)
	Niveau de dépendance à la masse d'eau	100 %

Contexte réglementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Forages Estabel	PPI + PPR + PPE	En cours	09/2016 (A. Pappalardo)	30 m³/h 150 m³/j, 225 m³/j (pointe) 59400 m³/an	5 h/j (période creuse) 7,5 h/j (pointe)
Forage des Crozes	/	/	02/04/2008 (A. Pappalardo)	/	/

Besoins futurs

Les besoins actuels de la Communauté de Commune du Clermontais, uniquement sur la masse d'eau, sont de 337 200 m³. Les besoins futurs de la Communauté de Communes du Clermontais à l'horizon 2040 sont estimés à 408 400 m³.

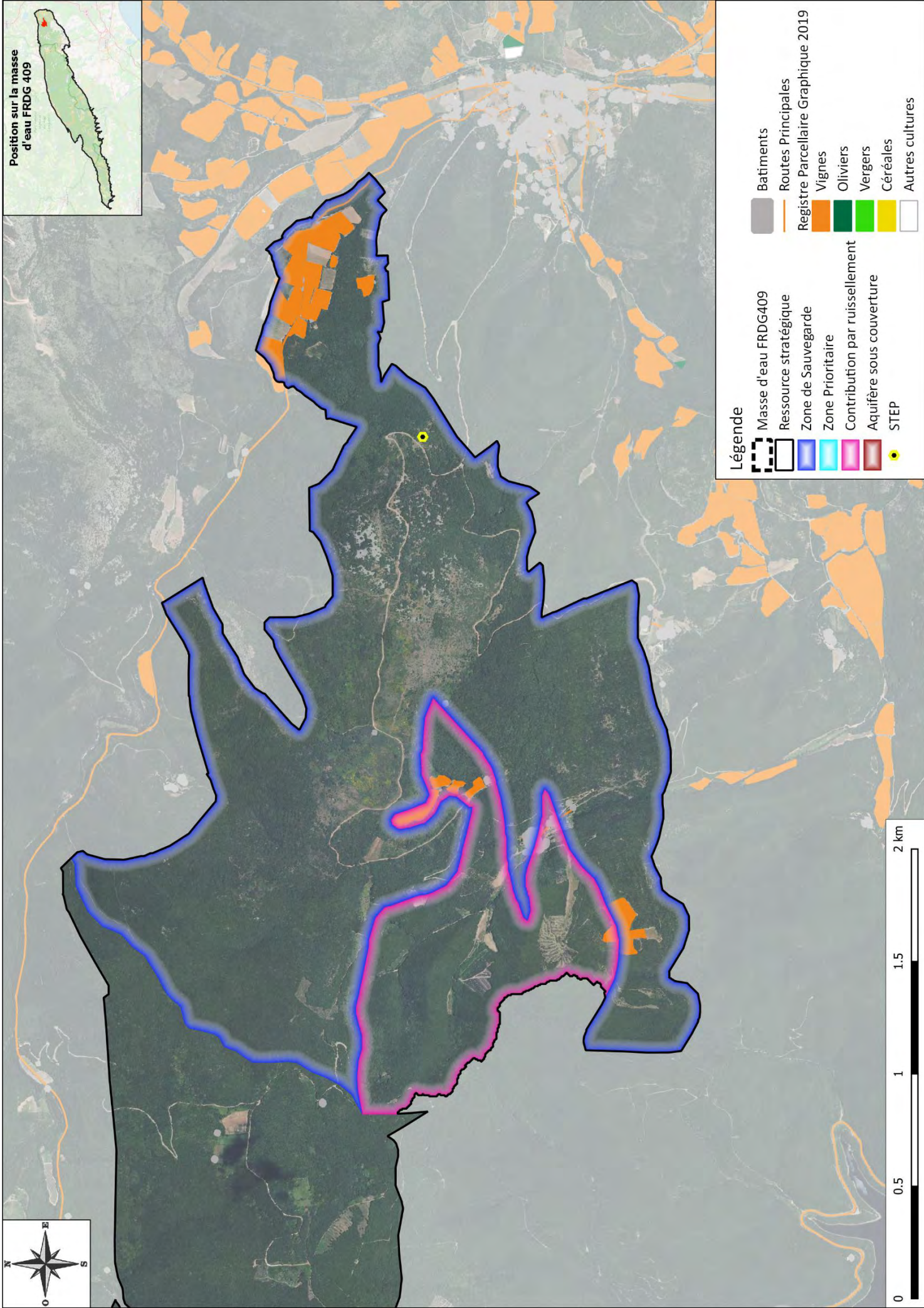
En 2016, il a été établi qu'en période de pointe, les besoins futurs de production des forages d'Estabel seront d'environ 211 m³/j, soit de 77 015 m³/an. Avec une simulation d'un pompage à 10h/j, le bilan besoin-ressource est positif. Le potentiel de production du captage est en adéquation avec les besoins futurs en eau. Toutefois, la CC du Clermontais recherche des ressources en eau notamment pour alimenter la commune de Fontès dont la ressource rencontre des problèmes qualitatifs. L'augmentation des volumes prélevés sur le forage d'Estabel est une solution envisagée (une procédure est en cours pour demander une autorisation à 30 m³/h, 20 h/j).

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

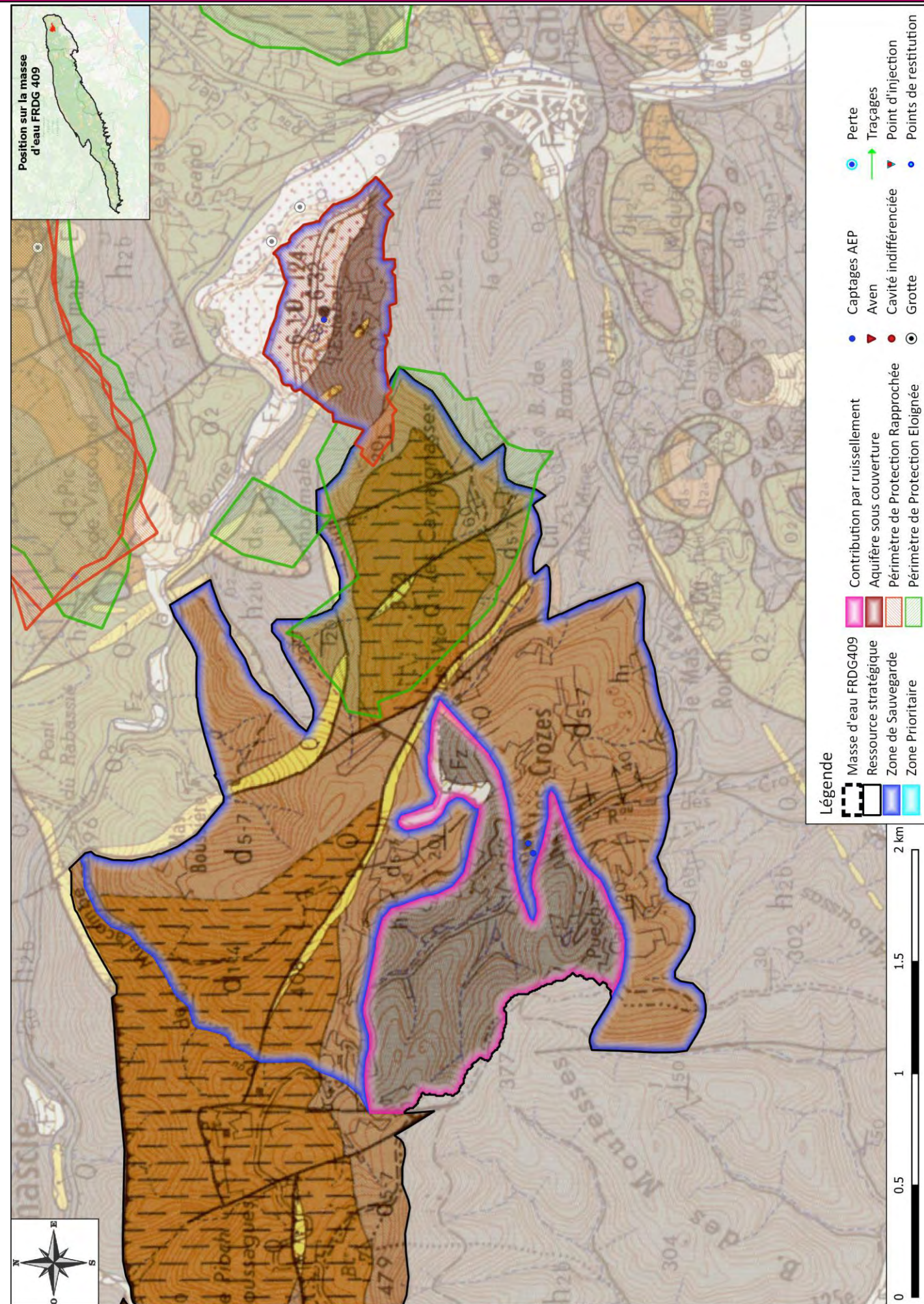
- Etude hydrogéologique avec traçages dans le périmètre de protection éloignée dans secteur du Pic du Vissou (15 à 20 k€ HT)
- Traçage dans les calcaires dévoniens entre Estabel et Lacan pour identifier la ligne de partage des eaux (10 à 15 k€ HT)
- Suivi qualitatif et quantitatif de la ressource pour définir la sensibilité de la ressource (10 k€ HT par an)

SYNTHÈSE

La ZSE/ZSNEA Estabel a été définie comme telle car elle est exploitée par le forage d'Estabel mais les données géologiques et hydrogéologiques laissent présager une ressource supérieure aux volumes actuellement prélevés. Il est possible que la limite d'alimentation aille au-delà de la limite communale de Cabrières. L'eau de cette ressource est de bonne qualité et la pression anthropique sur cette zone est relativement faible. Cette ressource utilisée uniquement pour Cabrières est identifiée pour satisfaire les besoins d'autres villages limitrophes (Fontès).

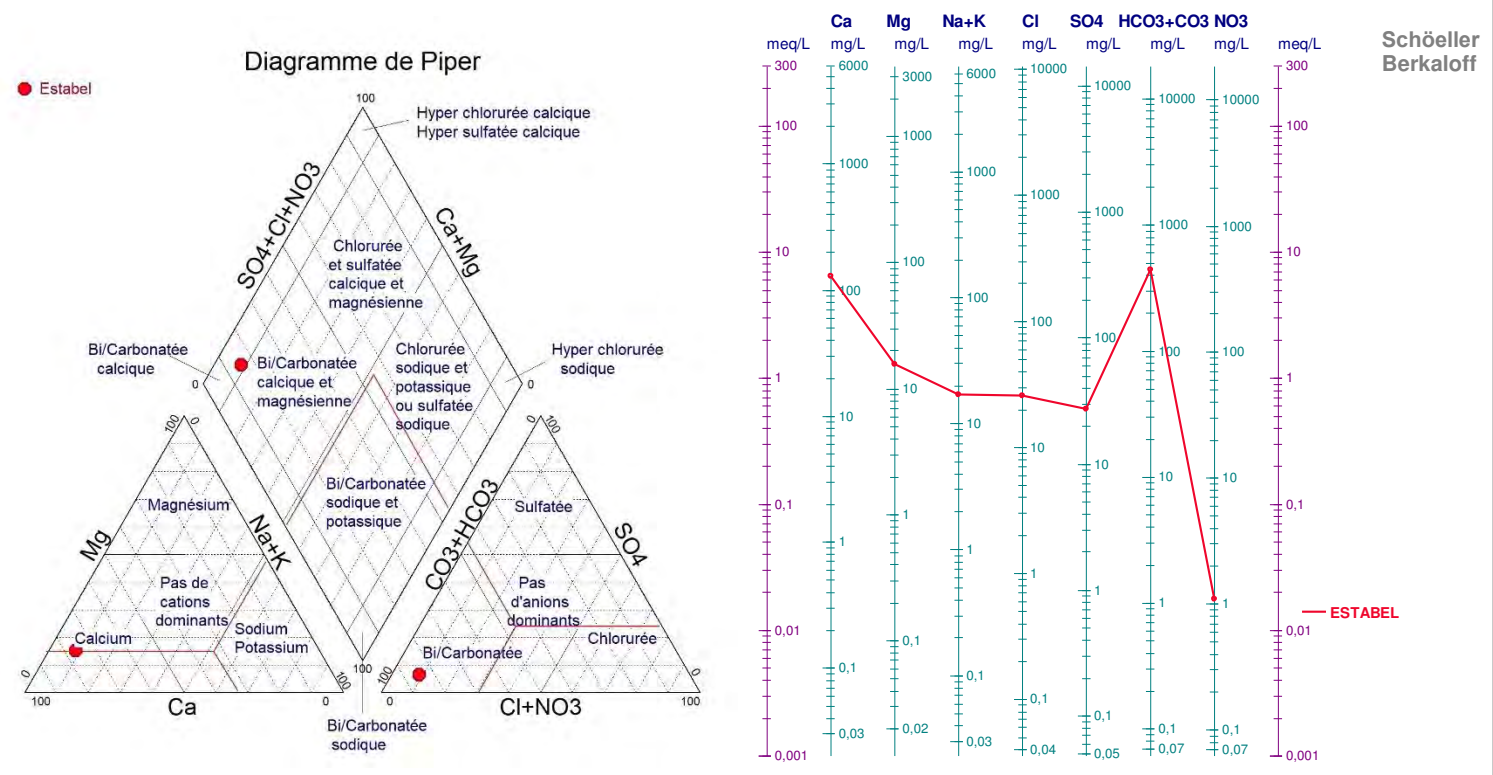


OCCUPATION DU SOL
ZSE/ZSNEA – Estabel

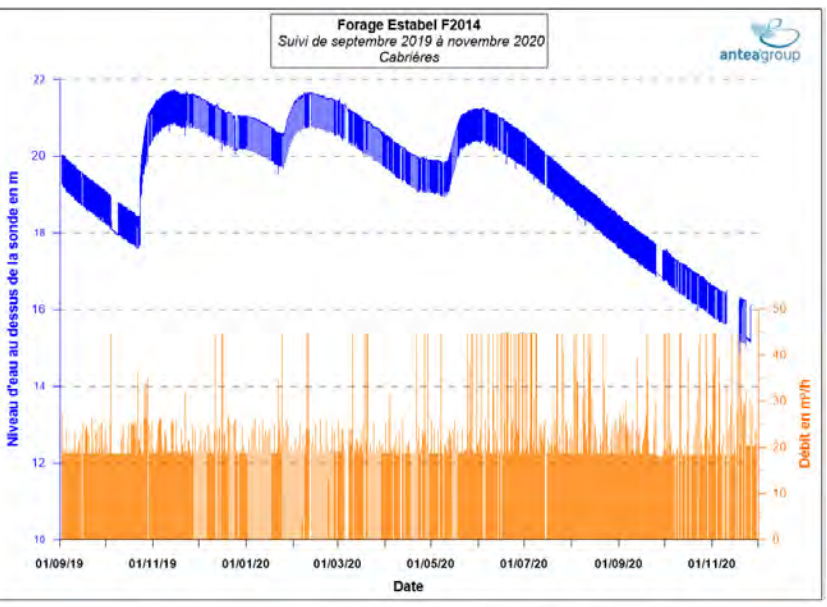


CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE
ZSE/ZSNEA – Estabel

Qualité de l'eau



Quantité



Mesures des niveaux d'eau et des débits dans le forage Estabel F2014 en 2020 avec les équipements en place (ANTEA, 2021)

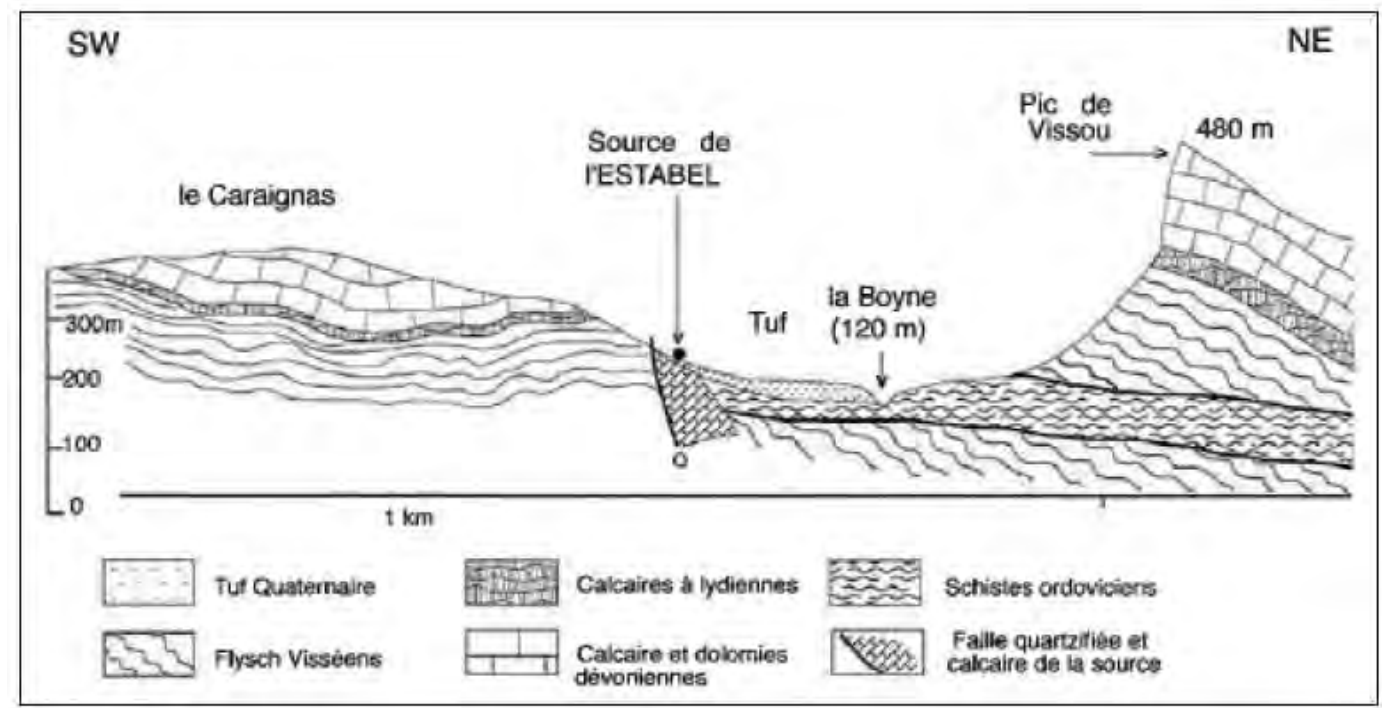


Mesures des niveaux d'eau dans le Forage d'Estabel entre 2016 et 2021 (ODEE)

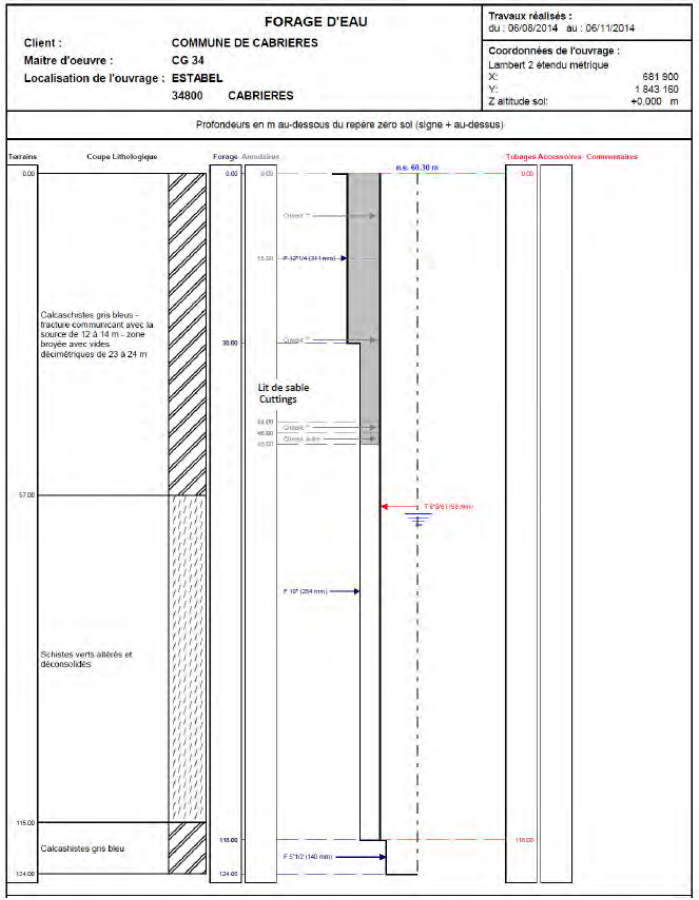
Traçage

Aucun traçage n'a été répertorié dans ce secteur.

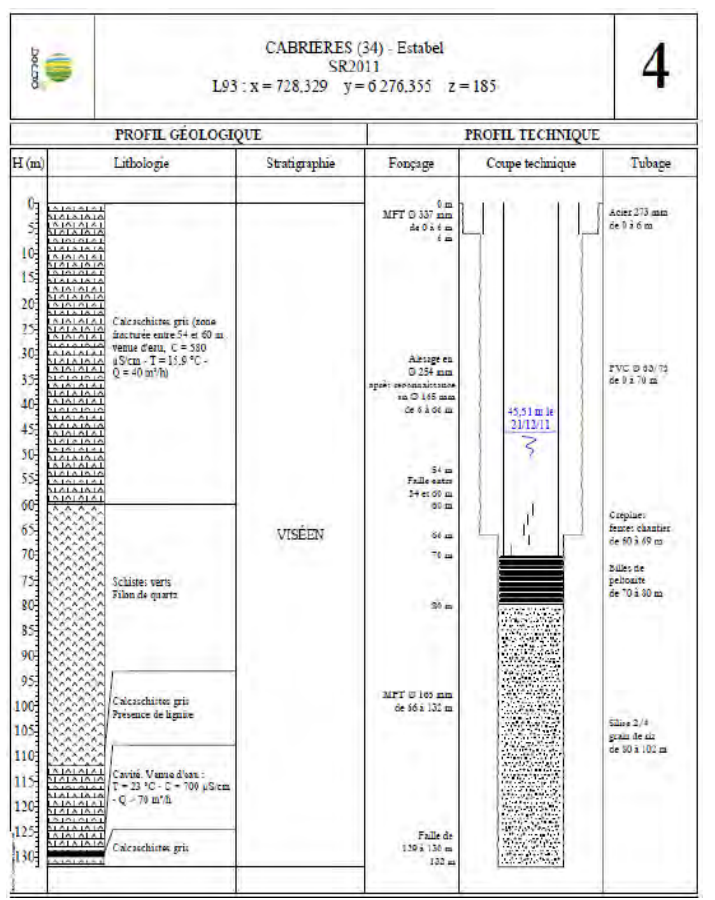
Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource



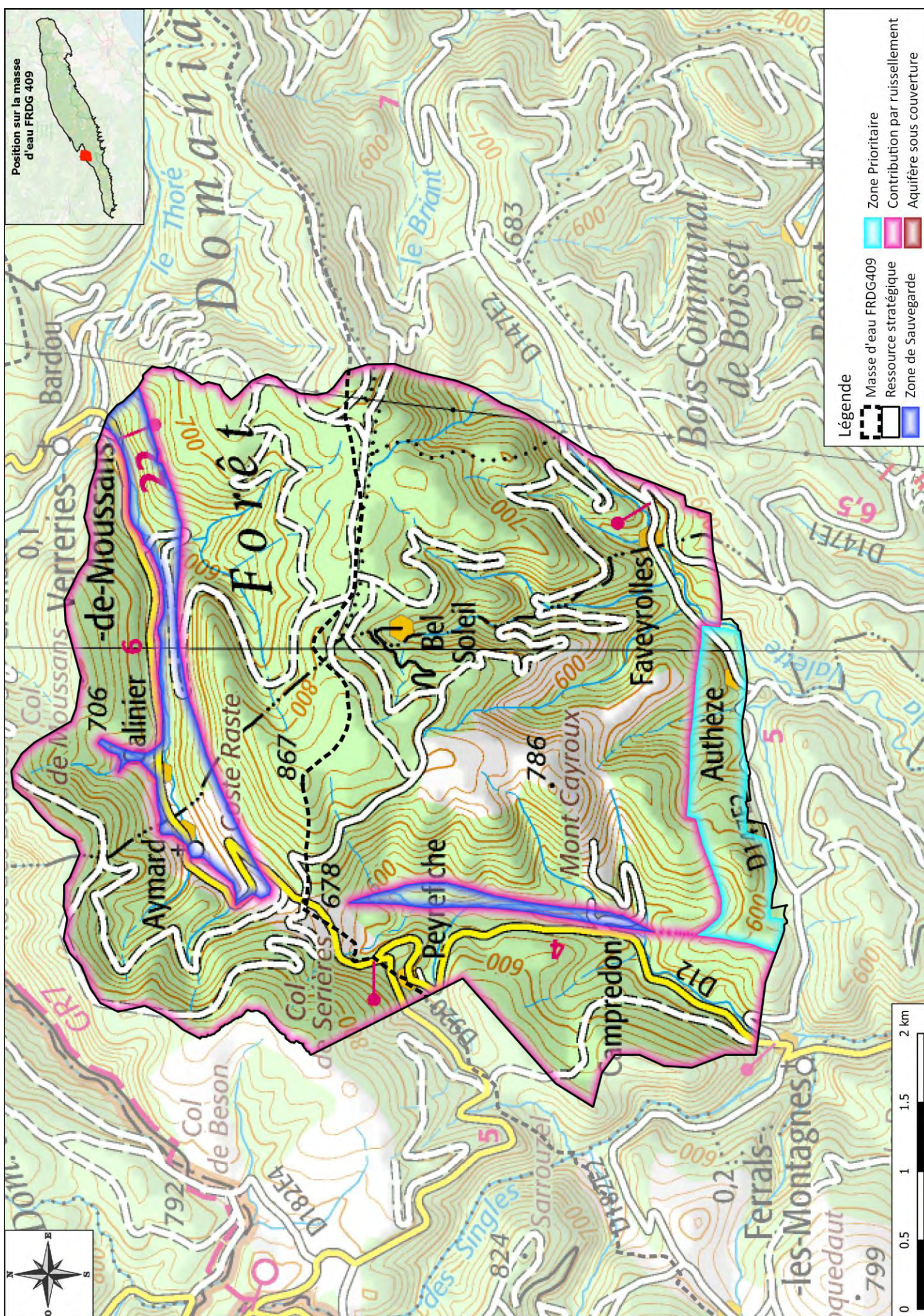
Situation géologique de la source d'Estabel (d'après B. Gèze modifié)



Coupe géologique et technique du forage Estabel F2014 (CG34, 2014)



Coupe géologique et technique du forage Estabel 2011, forage de reconnaissance (Berga Sud, 2012)



ZSE/ZSNEA – Authèze

Département : Hérault

Communes : Boisset, Ferrals-les-Montagnes, Rieussec, Verreries-de-Moussans

Superficie : 22,16 km²

Outils règlementaires : Ø

Masse d'eau souterraine : FRDG 409

Formations plissées du Haut Minervois, Monts de Faugères, St Ponais et Pardailhan

Entité hydrogéologique : 681AC03

Calcaires cambriens de la nappe chariée de Pardailhan et 681AD03 Calcaires cambriens du Minervois

Les contours de cette ZSE/ZSNEA correspondent au périmètre de protection rapprochée du captage d'Authèze ajusté à la géologie pour les formations calcaires affleurantes et au périmètre de protection éloignée ajusté à la topographie pour les zones de contribution par le ruissellement et les réservoirs aquifères sous-couvertures

Les limites de la Ressource Stratégique sont identiques aux contours de la ZSE/ZSNEA

GEOLOGIE

La zone d'Authèze se développe dans les séries cambro-ordoviciennes de la nappe de Pardailhan à la fois sur le versant Méditerranéen et à la fois sur le versant Atlantique. Le réservoir karstique est constitué par les carbonates du Cambrien inférieur qui forme une structure synforme sous les séries peu/pas karstifiables des grès de Marcory du Cambrien inférieur. Les terrains sont affectés de grands décrochements cisailant d'orientation N5° – N10° pouvant faciliter la circulation des fluides. Sur la partie NO, la zone s'étend sur les schistes et grès de la zone axiale.

HYDROGÉOLOGIE

Aquifère

Les formations aquifères correspondent aux carbonates (calcaires et dolomies) du Cambrien inférieur. Ces séries forment un aquifère captif sous les formations gréseuses de Marcory. Les écoulements sont essentiellement dirigés vers le sud, vers la source d'Authèze, depuis une bande d'affleurements carbonatés dans le BV du Thoré au nord (Atlantique). Le système de drainage se développe sous les séries peu/pas karstifiables du Cambrien inférieur. La recharge est de type binaire avec une forte contribution potentielle des eaux de ruissellement via des infiltrations par des pertes (pertes du Galinié). Une partie de la recharge peut également être assurée par les formations gréseuses sus-jacents dans lesquelles se développent des formes karstiques de type dolines.

Quantité

La source d'Authèze est équipée d'une sonde de suivi des niveau d'eau. Elle fait partie des ouvrages suivi par l'ODEE (observatoire départemental).

Qualité de l'eau (Source: Ades 2016-2019)

L'eau prélevée à la source d'Authèze a une faible minéralisation, environ 180 µS/cm. Elle est de type bicarbonaté calcique et est douce (TAC≈7°F). Les concentrations en nitrates sont relativement faibles (≈3 mg/l en moyenne) et aucun pesticide n'a été détecté.

Relation avec d'autres milieux

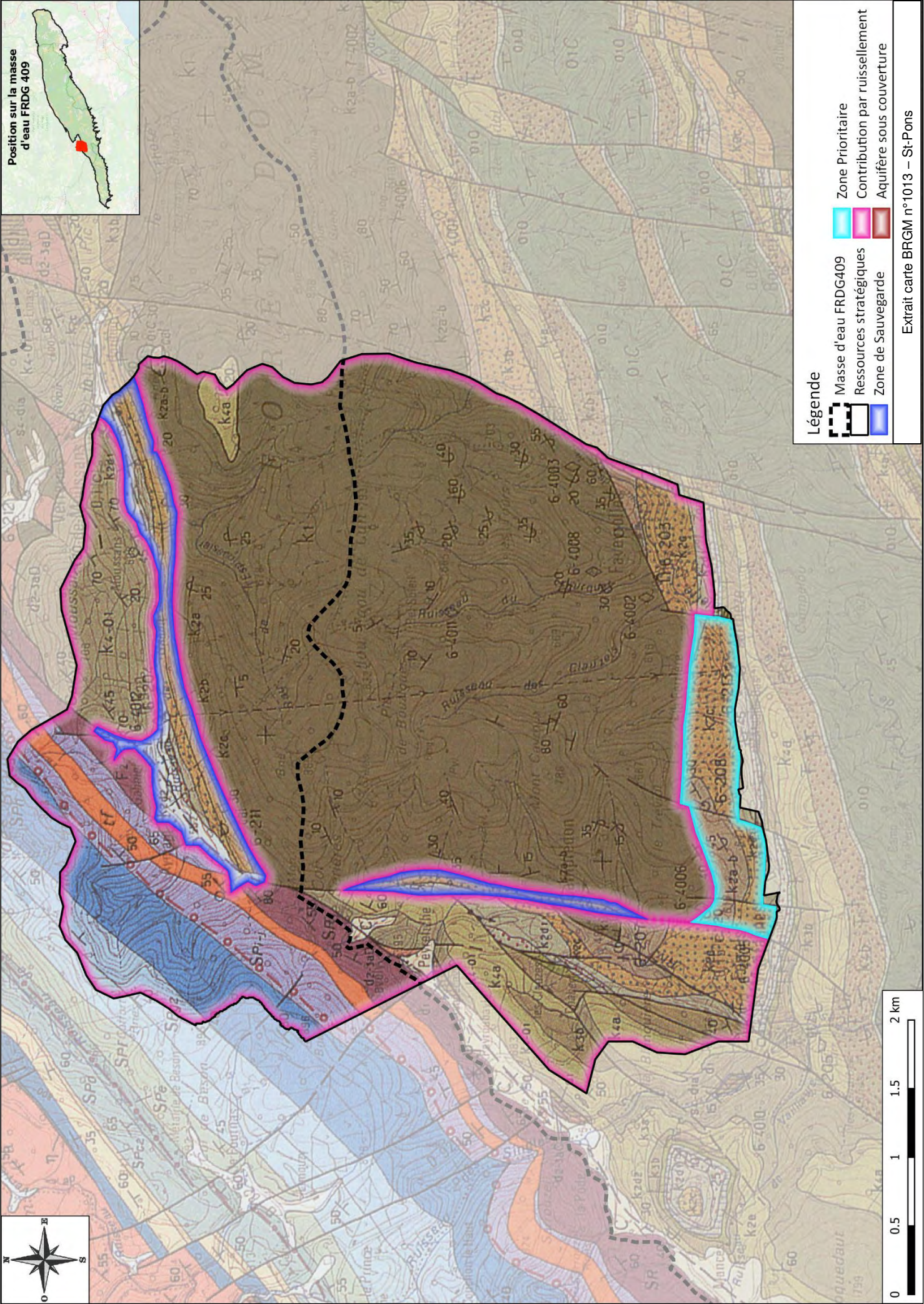
En tête et à cheval sur deux bassins versants (Atlantique et Méditerranée), l'aquifère d'Authèze n'a pas d'interactions avec d'autres aquifères situés à l'amont. Il alimente en aval le cours d'eau de la Cesse dont les pertes alimentent la masse d'eau FRDG207.

OCCUPATION DU SOL

Cette ZSE/ZSNEA est principalement recouverte par des terrains naturels de type garrigues avec des parcelles agricoles (essentiellement des prairies) dans les zones de replats ou en fond de vallée. Plusieurs hameaux sont présents dans la zone.

La zone est recoupée par le ruisseau du Galinié qui draine les écoulements dans la partie nord (Bassin versant Atlantique) et par les cours d'eau de la Cesse et la Valette (et leurs affluents) qui drainent les écoulement vers le sud (Bassin versant Méditerranéen). Aucun PPRI n'est présent sur cette zone.

La zone de sauvegarde est concernée par une ZNIEFF de Type II (910009323 – Montagne noire centrale) et en limite sud par une zone Natura 2000 Directive Habitat (FR9101444 – Les Causses du Minervois).



CONTEXTE GÉOLOGIQUE
ZSE/ZSNEA – Authèze



VULNERABILITE - RISQUES

Vulnérabilité

Des pertes sont présentes le long du ruisseau du Galinié. L'une d'elles a fait l'objet d'un traçage qui est ressorti à la source d'Authèze. La zone est affectée par de grands décrochements cisailant d'orientation N5° – N10°. Plusieurs sources qui captent les formations schisteuses sont exploitées pour l'AEP.

Risques

Les ZSE/ZSNEA sont recoupées au nord et à l'ouest par une route départementale. Plusieurs autres route goudronnées sillonne la zone. Plusieurs hameaux sont présents sur la zone (Galinier, Aymard, Peyrefiche, Campredon, Authèze, Faverolles, ...) ainsi d'une vingtaine d'habitations isolées. Les systèmes d'assainissements ne sont pas connus.

PRELÈVEMENTS

Usages actuels

La commune de Ferrals-les-Montagnes est alimentée par 12 captages dont 4 captent la masse d'eau (source Authèze, source des Clauses, source Chabert et source Triby). La Source d'Authèze est la seule à solliciter les formations carbonatées du Cambrien inférieur sollicitent les formations schisteuses.

	Source Authèze	Source Chabert	Source Clause	Source Triby
Maître(s) d'ouvrage compétent(s)	Ferrals-les-Montagnes			
Communes alimentées	Ferrals-les-Montagnes			
Volumes prélevés (en 2018)	2 252 m³/an	5 453 m³/an	4 733 m³/an	801 m³/an
Potentiel	Volumes prélevés ≈ Volumes autorisés			
Niveau de dépendance à la masse d'eau	100%	100%	100%	100%

Contexte règlementaire

Nom	Périmètres de protection	Déclaration d'Utilité Publique	Avis Hydrogéologue agréé (L. Santamaria)	Volumes de prélèvement autorisés	Durée de pompage autorisé
Source d'Authèze	PPI + PPR + PPE	En cours	13/06/2016	5 m³/h, 14 m³/j, 1 800 m³/an	3h10/j
Source Chabert	PPI + PPR	En cours	13/06/2016	1,2 m³/h, 29 m³/j, 5 487 m³/an	22 h/j
Source Clause	PPI + PPR	En cours	13/06/2016	1,04 m³/h, 25 m³/j, 4 194 m³/an	24 h/j
Source Triby	PPI + PPR	En cours	13/06/2016	2 m³/h, 18 m³/j, 2 235 m³/an	9 h/j

Besoins futurs

Les besoins actuels de la commune de Ferrals-Les-Montagnes sont de 31 360 m³/an. Les besoins futurs de la commune à l'horizon 2050 sont estimés à 35 370 m³/an.

Sur les 12 ressources, les ressources de Fournas et Camp de Perrier seront insuffisantes en étiage pour couvrir les besoins à l'horizon 2050 mais les six autres ressource de Ferrals-Les-Montagnes seront suffisantes.

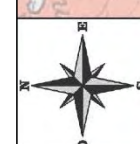
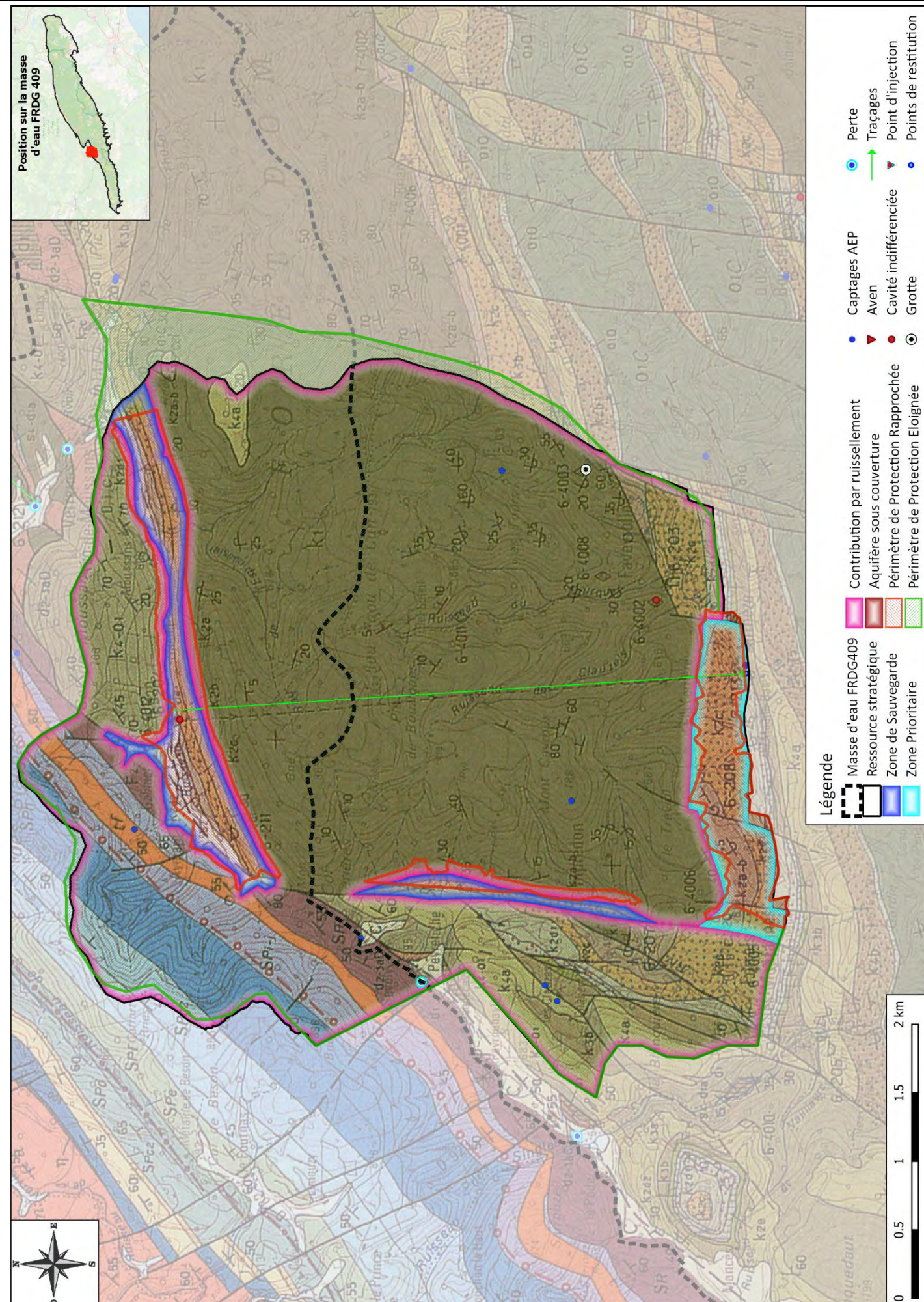
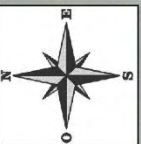
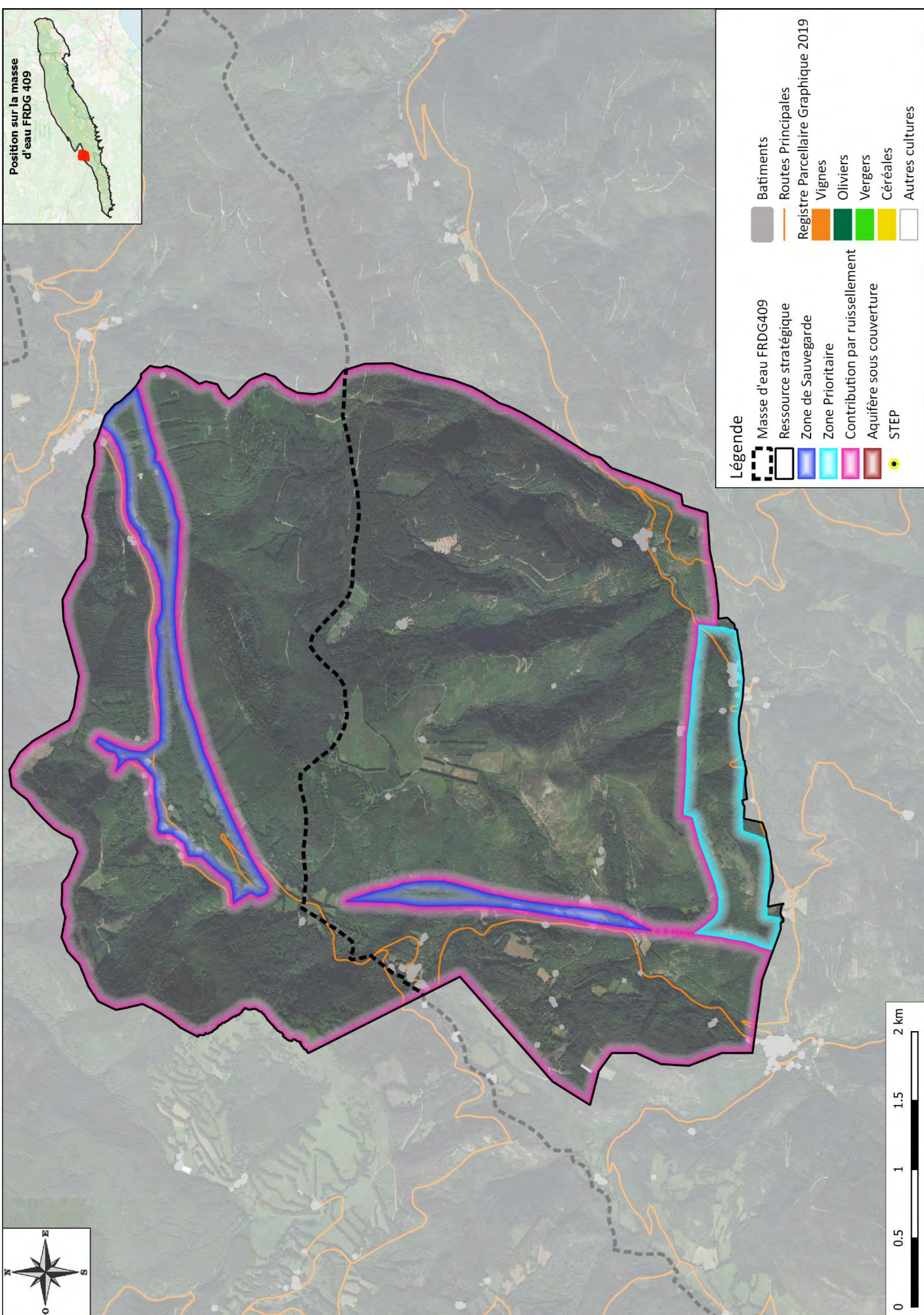
Il est pressenti que la ressource d'Authèze n'est exploitée que partiellement par le biais de la source d'Authèze et que la capacité de cette ressource est bien supérieure. Afin de pouvoir la solliciter d'avantage, une des solutions envisager est le recaptage de la source.

PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

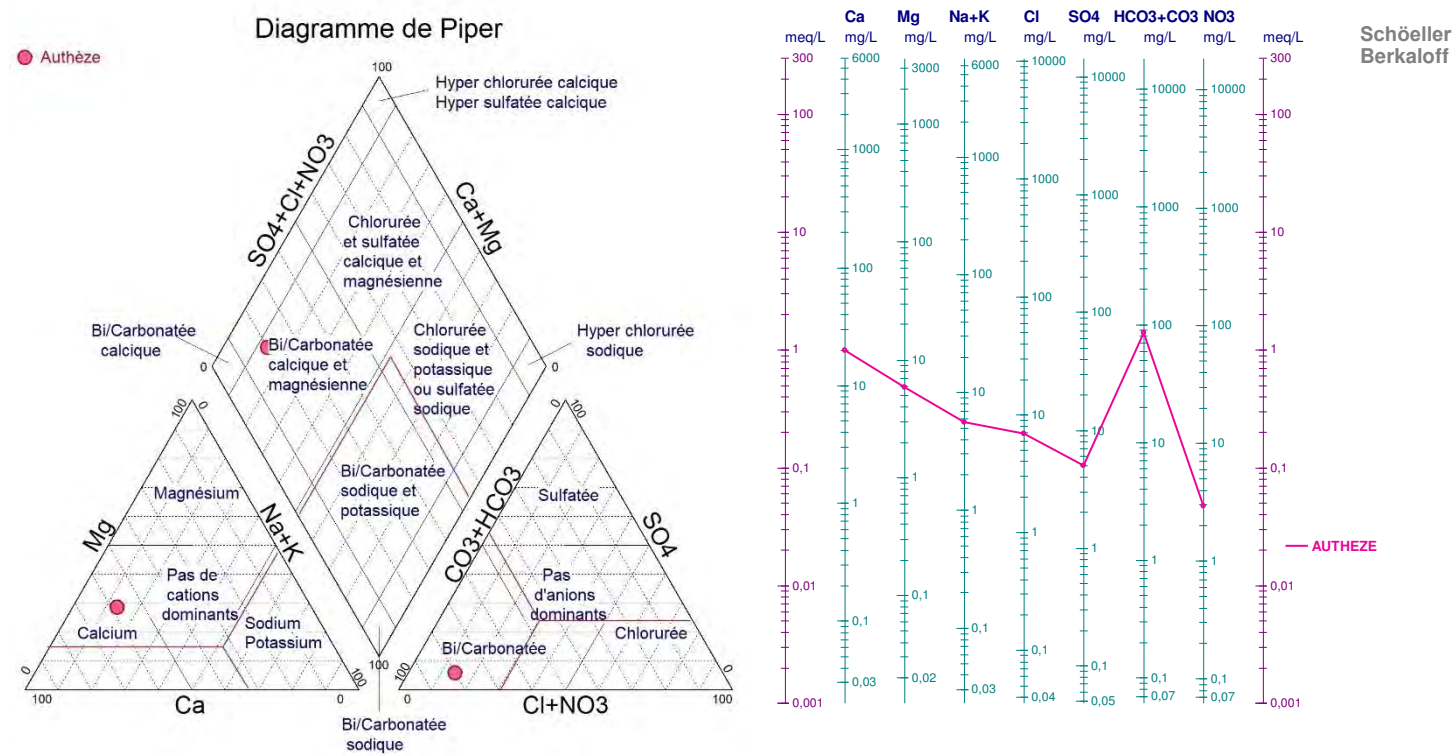
- Etude hydrogéologique pour caractériser les capacités de l'aquifère – 25 k€ HT
- Forage de reconnaissance pour recapter la source – 100 k€ HT (à adapter en fonction de la profondeur)

SYNTHÈSE

La ZSE/ZSNEA Authèze a été définie comme telle car elle est exploitée par la source d'Authèze mais les données géologiques et hydrogéologiques laissent présager une ressource supérieure aux volumes actuellement prélevés. L'eau de cette ressource est de bonne qualité et la pression anthropique sur cette zone est relativement faible. Cette ressource est identifiée pour satisfaire les besoins futurs de la collectivité.



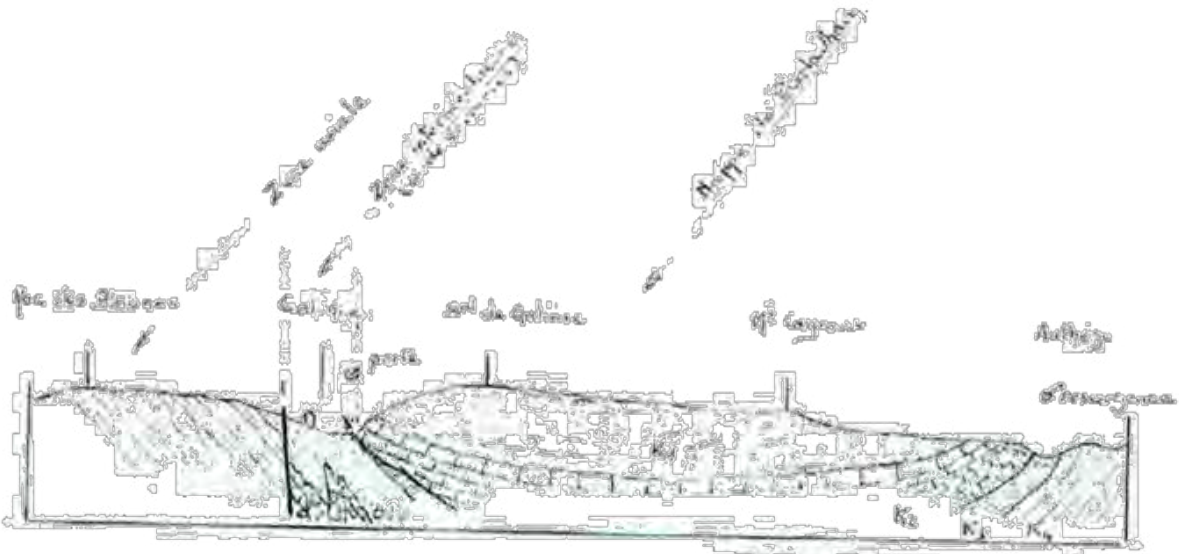
Qualité de l'eau



Traçage Un traçage a été réalisé dans le secteur.

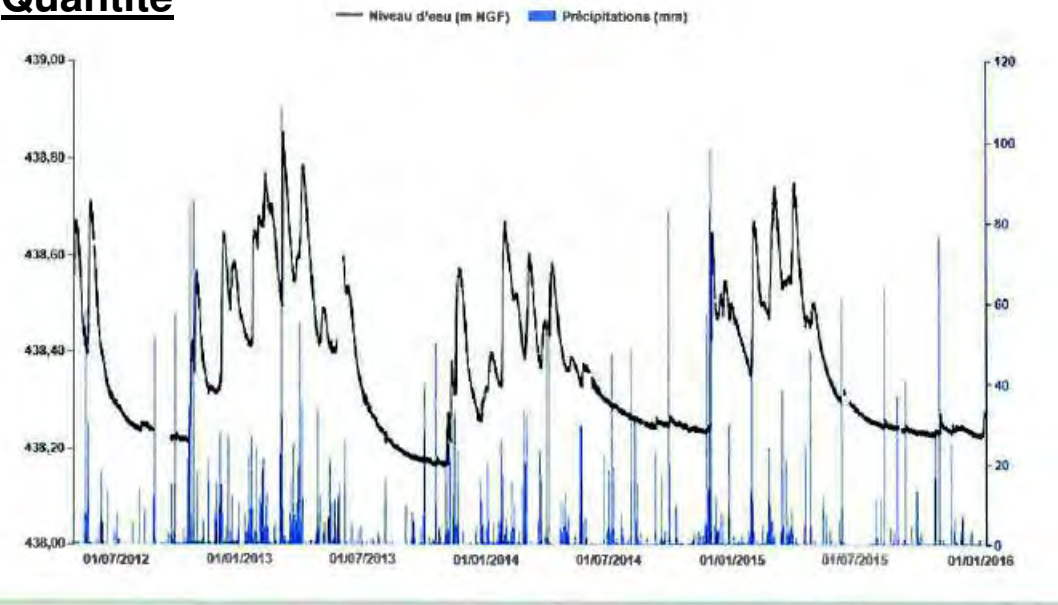
N°	Point d'injection	Date d'injection	Point de résurgence	Distance	Tps de transfert	Vitesse (m/h)
1	Perte du Galinié	1970 CSMNE	Source d'Authèze	4150 m	80 h	52

Forage/Captage/Cavité/Coupe – Caractéristiques de la ressource

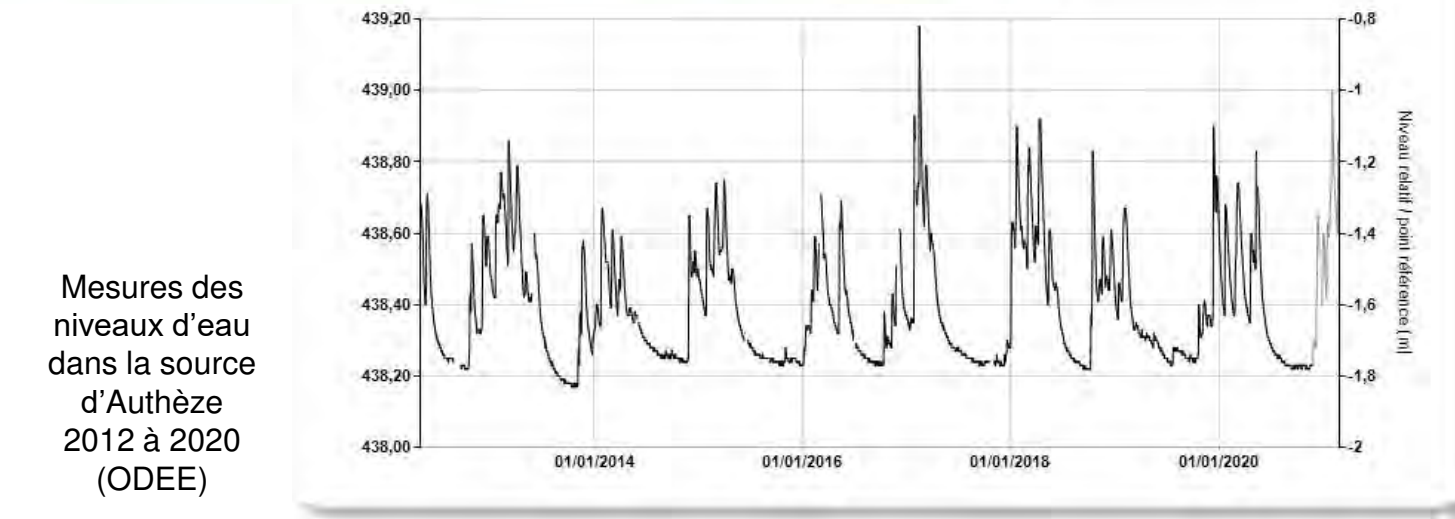


Situation géographique de la source d'Authèze (Geze)

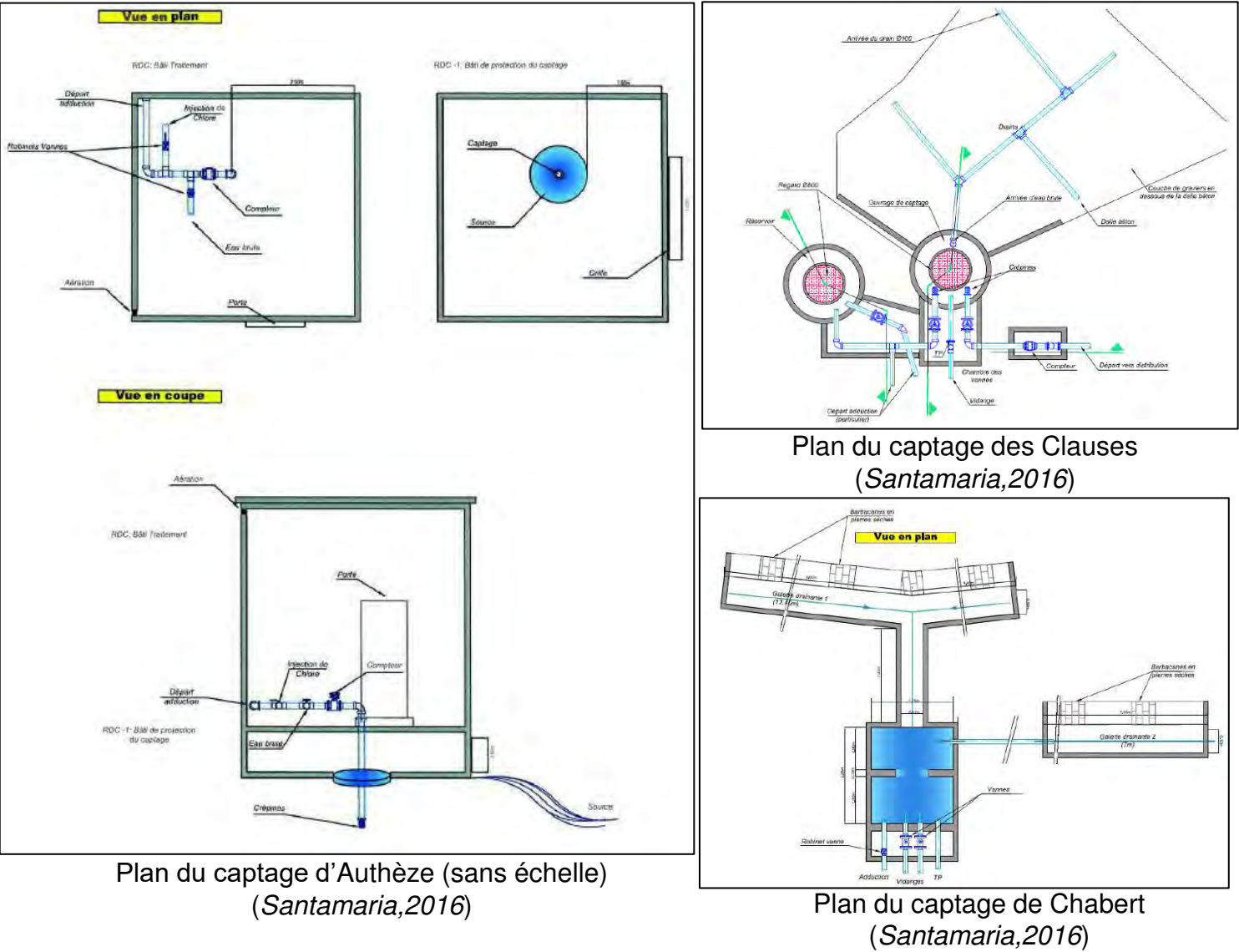
Quantité



Mesures des niveaux d'eau dans la source d'Authèze et pluviométrie de novembre 2012 à janvier 2016 (CD34, 2016)



Mesures des niveaux d'eau dans la source d'Authèze 2012 à 2020 (ODEE)



Plan du captage d'Authèze (sans échelle) (Santamaria,2016)

Plan du captage de Chabert (Santamaria,2016)



Références :



Portées
communiquées
sur demande