

ZSE / ZSNAE- Source des Adoux - Fenouillet

La source des Adoux permet l'alimentation en eau potable des communes des Fenouillet, Prugnanes et Caudies. Ses capacités en font une ressource importante considérée comme majeure pour la sécurisation en eau potable des communes des Fenouillèdes.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

L'étendue du bassin d'alimentation de la source a fait l'objet de plusieurs études et d'investigations ayant montré la complexité du système. Il s'agirait d'un système à minima binaire avec une alimentation provenant des pertes de la Boulzane, confirmée par des traçages réalisés récemment par le syndicat des eaux (injection de 7 kg de fluoresceïne entre Salvezines et Gincla et restitution de 300 g), et d'un impluvium délimité par le BRGM sur une superficie de 6 km². Le débit moyen de la source est de 120 l/s, avec un débit maximal atteignant 500 l/s et un débit minimal de 50 l/s.

Qualité

L'eau présente une qualité satisfaisante, avec en particulier de faibles teneurs en nitrates et en sulfates.

Vulnérabilité

La vulnérabilité de la source est principalement liée à l'apport de la Boulzane, avec un bassin versant sensible en termes d'agriculture et de risques de pollution accidentelle (routes et ponts à proximité du cours d'eau).

Au niveau des affleurements calcaires participant à l'alimentation de la source, le territoire est principalement occupé par des forêts, avec une pression anthropique restreinte.

Les essais de traçage récents ont également mis en évidence une connexion hydraulique entre le ruisseau de Tulla et la source de l'Adoux à travers le tapis alluvionnaire du ruisseau qui repose sur les calcaires à l'aplomb de la source.

Capacité de la ressource

Le système karstique des Adoux présente des potentialités intéressantes en vue d'une exploitation à un débit très nettement supérieur à celui prélevé actuellement (13 l/s) par débordement. Une gestion active de la ressource (exploitation des eaux souterraines à l'aide d'un pompage à un débit supérieur à celui du débit d'étiage de la source en conditions naturelles pour solliciter les réserves de l'aquifère particulièrement lors des périodes de basses eaux, les réserves se reconstituant lors des périodes de recharge) peut être envisagée à l'aide d'un forage à implanter à l'amont de l'exutoire. Un débit de 40 l/s au moins en continu est envisageable.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

La zone de sauvegarde retenue est quasi exclusivement occupée par des bois et forêts, sans activité anthropique pouvant être de nature à dégrader la qualité de l'eau souterraine.

Le bassin versant de la Boulzane présente par contre une activité agricole plus développée, et la perte du cours d'eau est située en contrebas d'axes de circulation pouvant occasionner des pollutions accidentelles de la source

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

Dans l'attente de la confirmation de la délimitation des périmètres de protection devant faire suite aux opérations de traçage récemment réalisés, la zone de sauvegarde est délimitée sur la base de la zone d'étude définie par l'hydrogéologue agréé, qui n'inclut qu'une petite partie du bassin versant de la Boulzane à l'amont de la perte relevée entre Salvezines et Gincla.

L'augmentation des prélèvements sur la source des Adoux est la piste actuelle privilégiée pour la sécurisation de l'alimentation en eau potable du secteur des Fenouillèdes (étude en suspens). Ce scénario est cependant à confronter aux conclusions de l'étude sur les volumes prélevables qui stipule qu'« une augmentation du prélèvement sur la source des Adoux ne serait pas favorable à la satisfaction des besoins des milieux aquatiques, d'autant que la source joue un rôle important dans l'alimentation du bassin à l'étiage car la partie amont du bassin, cristalline, est très peu productive. D'autres scénarios de sécurisation de l'approvisionnement pour les communes du Fenouillèdes devraient être privilégiés, en particulier ceux consistant à trouver une ressource complémentaire ». La source est en tout état de cause à classer comme un captage structurant auquel est associée une ZSE. Son potentiel doit pouvoir permettre une augmentation des prélèvements (classement en ZSNAE) sous réserve de la préservation des milieux aquatiques.

Départements : Pyrénées Orientales

Communes: ZSE / ZSNAE – Fenouillet, Puilaurens, Gincla, Salvezines – 11 km²

Structure concernée / exploitant : Syndicat de Caudies - Prugnanes - Fenouillet
850 habitants – 230 000 m³/an

USAGES ACTUELS

La source des Adoux permet l'alimentation en eau potable des communes de Caudies et Prugnanes et est utilisée comme secours pour l'alimentation en eau de Fenouillet.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La délimitation des périmètres de protection de la source a fait l'objet d'un avis hydrogéologique (Perrissol, 2003) ayant conclu à la nécessité de procéder à des investigations complémentaires destinées à préciser le fonctionnement du système d'alimentation de la source. La source ne dispose actuellement d'aucune DUP. Les résultats des traçages récents doivent être intégrés dans l'avis de l'hydrogéologue agréé (en cours). La zone de sauvegarde associée a donc été assimilée, dans l'attente de la délimitation des périmètres de protection, à la zone d'étude définie par l'hydrogéologue agréé.

BESOINS FUTURS

Le schéma de sécurisation de l'alimentation en eau potable des communes du Fenouillèdes identifie la source des Adoux comme la ressource principale à considérer. Les scénarii étudiés montrent qu'une augmentation des prélèvements sur cette ressource ne sera possible et pérenne que s'il s'agit d'une utilisation exclusive, avec abandon des ressources isolées actuellement exploitées par les communes. Cette approche est temporairement suspendue suite à l'obtention de la commune de Maury d'une dérogation pour l'exploitation de la source de la Mouillère.

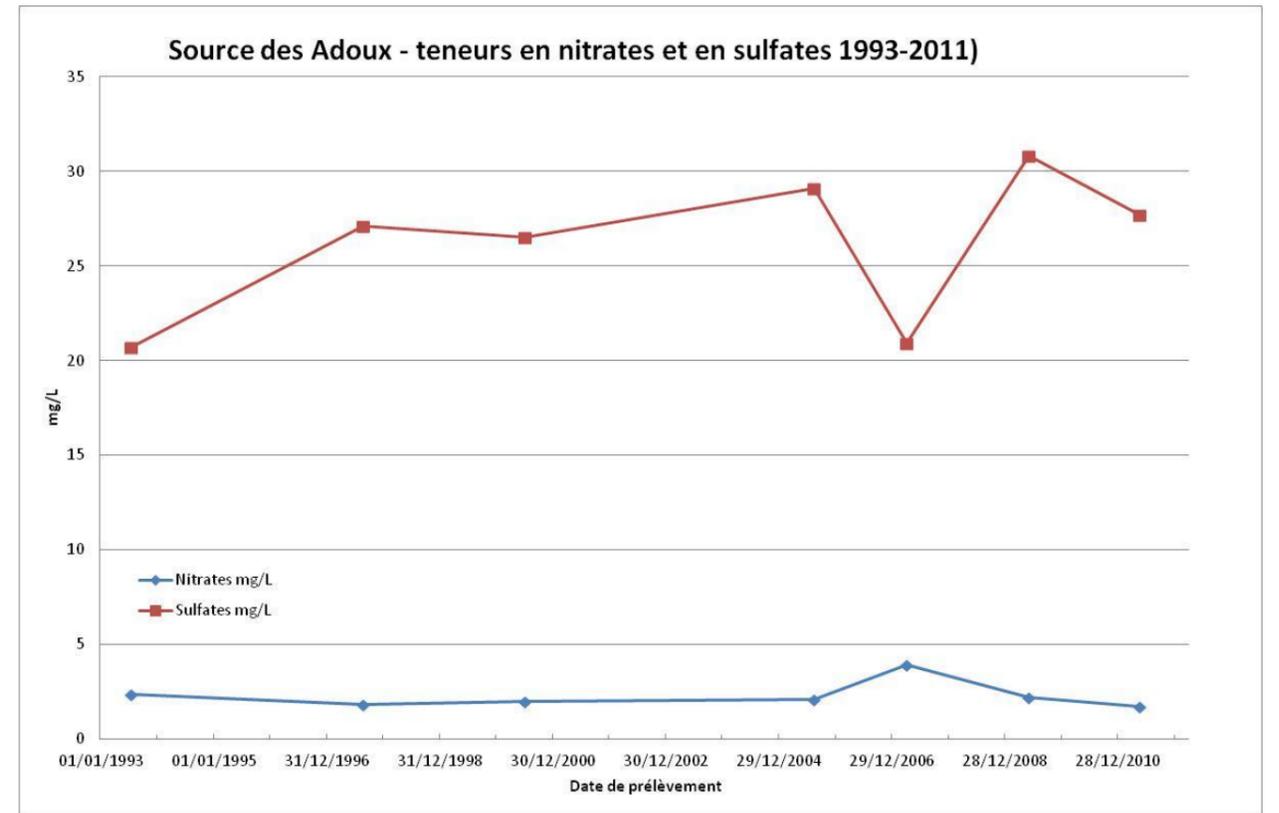
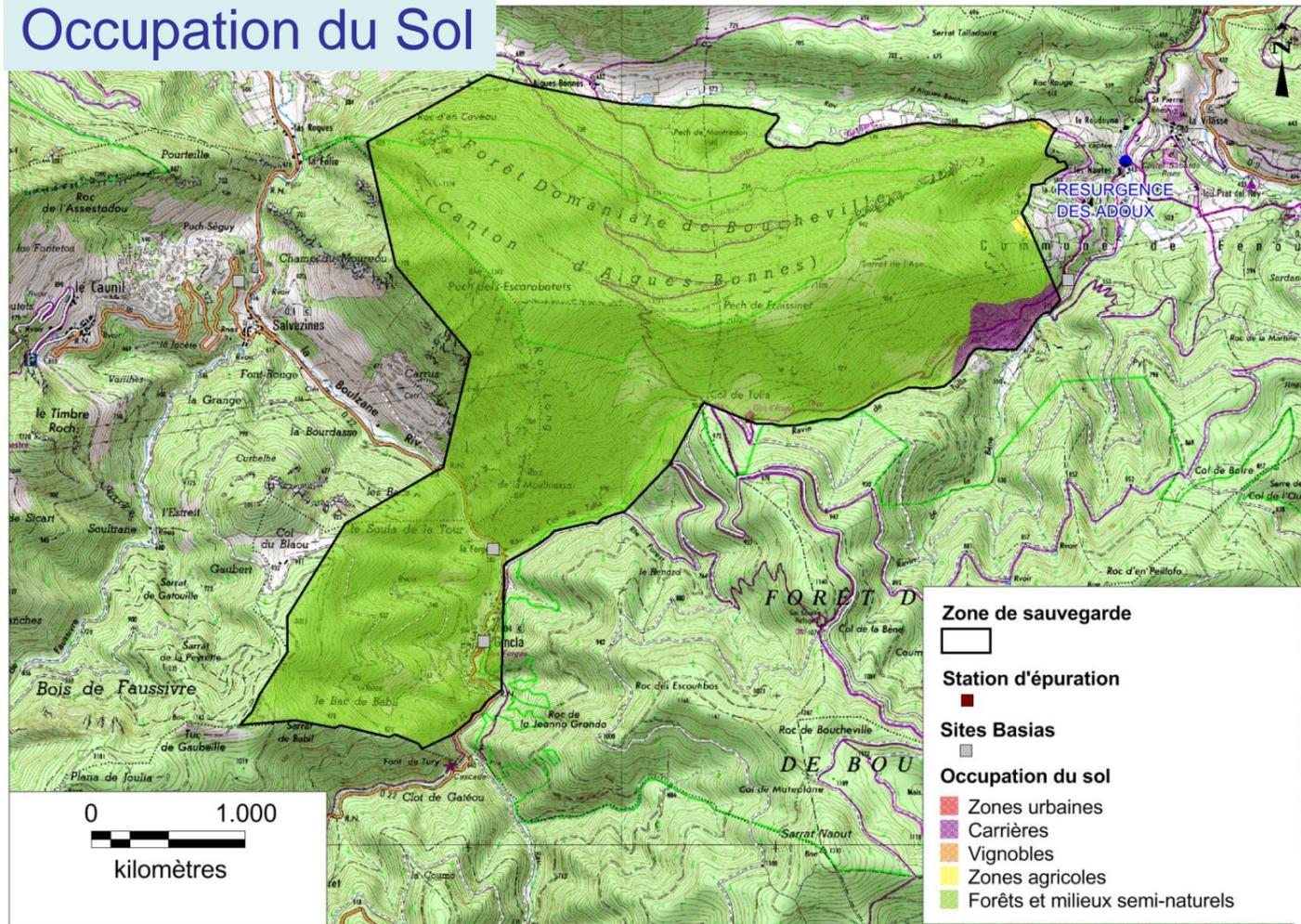
L'étude sur les volumes prélevables présente par ailleurs une conclusion peu favorable à une augmentation des prélèvements, qui serait incompatible avec la préservation des milieux naturels: «une augmentation du prélèvement sur la source des Adoux ne serait pas favorable à la satisfaction des besoins des milieux aquatiques».

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

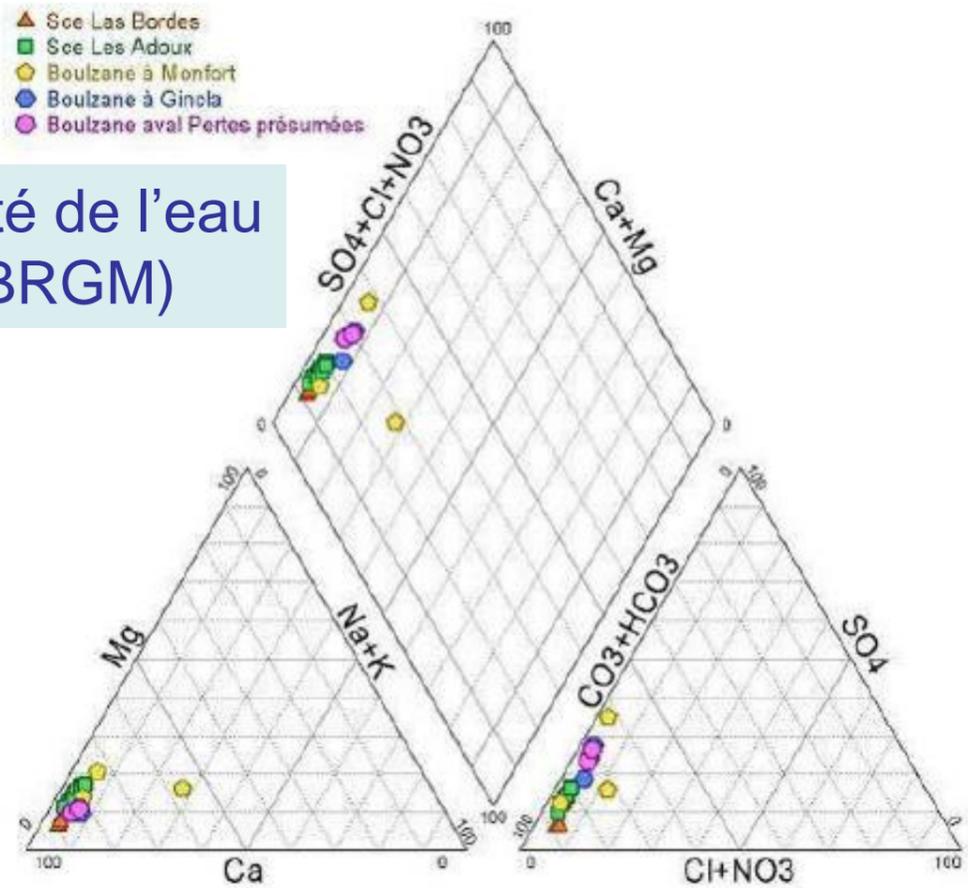
L'essai de traçage réalisé récemment a mis en évidence les relations entre la Boulzane et la source. La question de la part de cet apport reste par contre à préciser (elle est estimée à 5 % dans le rapport de compte rendu du traçage).

On pourrait réitérer un essai de traçage dans le ruisseau de Tulla afin de mieux quantifier sa connexion avec la source (avec une mesure de débit complémentaire pour le calcul du taux de restitution), en utilisant par exemple un traceur permettant une détection plus basse comme la fluoresceïne.

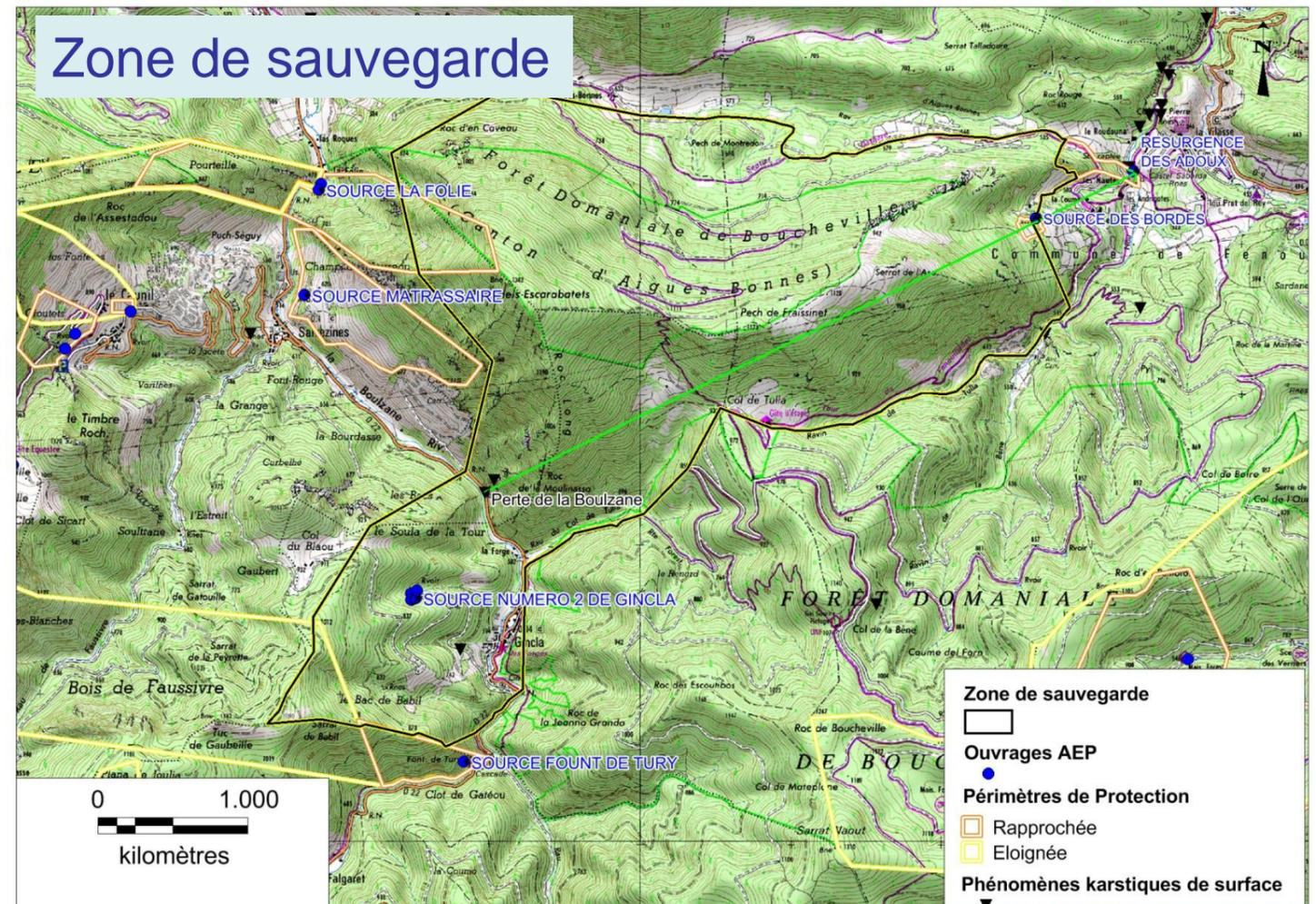
Occupation du Sol



Qualité de l'eau (BRGM)



Zone de sauvegarde



ZSE - Les Mailloles - Moussan

Le forage AEP des Mailloles a été réalisé en 2000, sur une profondeur de 221 m.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

La ressource exploitée correspond au système hydrogéologique de Mont Laurès, dont le seul exutoire connu est la source de l'Oeillal. Ce système aquifère calcaire est bicouche, avec un substratum formé par les terrains gypseux plus ou moins imperméables du Trias Supérieur. L'aquifère principal est constitué par les formations calcaires du Jurassique moyen et supérieur (100 à 200 m de puissance), qui communique par drainance avec les calcaires et dolomies du Lias Inférieur (75 m d'épaisseur) au travers d'une cinquantaine de mètres de calcaires marneux et marnes du Lias moyen et supérieur.

La nappe est libre au sud du forage, puis devient captive sous un recouvrement d'une centaine de mètres de marnes et molasses oligo-miocènes imperméables et de calcaires marneux miocènes aquifères peu épais. Les écoulements sont orientés avec un gradient faible, du sud-ouest vers le nord-est vers la source de l'Oeillal.

Le forage recoupe les calcaires du Jurassique moyen et supérieur, avec plusieurs venues d'eau recoupées à - 138, - 148, -158 et - 198 m.

La nappe est alimentée par les infiltrations sur les affleurements calcaires proches dont la superficie totale est estimée à 45 km². Des hypothèses actuelles attribuent une partie du débit de la source de l'Oeillal à des remontées d'eaux plus profondes.

Qualité

L'eau est de type bicarbonaté calcique avec des concentrations en magnésium assez élevées.

La provenance des nitrates, dont la teneur est relativement élevée (18 mg/l) pour une nappe profonde, reste incertaine.

Vulnérabilité

La ressource dispose d'une protection naturelle au droit du forage assurée par une centaine de mètres de matériaux de recouvrement. Cette protection s'amenuise en allant vers le sud, où les calcaires affleurent, avec une sensibilité accrue à tout risque de pollution accidentelle (accident routier...).

De ce fait, le périmètre de protection rapprochée du forage est composé de 3 secteurs correspondant aux affleurements calcaires compris dans la zone d'influence du forage. Ce sont ces secteurs qui sont considérés comme la zone de sauvegarde à retenir.

Capacité de la ressource

Les pompages d'essai réalisés ont mis en évidence un débit potentiel d'exploitation de 120 m³/h pour un rabattement d'une quinzaine de mètres. La transmissivité de l'aquifère est estimée à 3.10⁻³ m²/s, avec les caractéristiques d'un aquifère de karstique de type capacitif possédant d'importantes ressources.

Départements : Aude

Communes : ZSE – Narbonne, Marcorignan, Moussan et Névian – 0,8 km²

Structure concernée / exploitant : Grand Narbonne pour 5 communes
5 000 habitants – 290 000 m³/an

USAGES ACTUELS

Le forage alimente actuellement les communes de Moussan, Marcorignan, Névian, Villedaigne et Raissac d'Aude.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La demande d'autorisation pour ce forage correspond à un débit horaire de 100 m³/h et un débit journalier de 1500 m³/j. L'arrêté préfectoral est daté du 7 juillet 2006.

Le secteur est inclus en zone ND du plan d'occupation des sols de la commune.

BESOINS FUTURS

Le Grand Narbonne étend ses compétences en eau potable sur un territoire qui s'élargit chaque année. Les schémas directeurs des communes sont en cours de réalisation.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

L'environnement immédiat du forage est une ligne de collines occupées par la garrigue et quelques pinèdes, sans risque spécifique de pollution.

La zone de sauvegarde retenue (périmètre de protection rapprochée) comprend des vignes et de la garrigue. Ces territoires étant déjà classés pour la protection des forages, des prescriptions sont déjà en vigueur pour la préservation de la ressource.

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

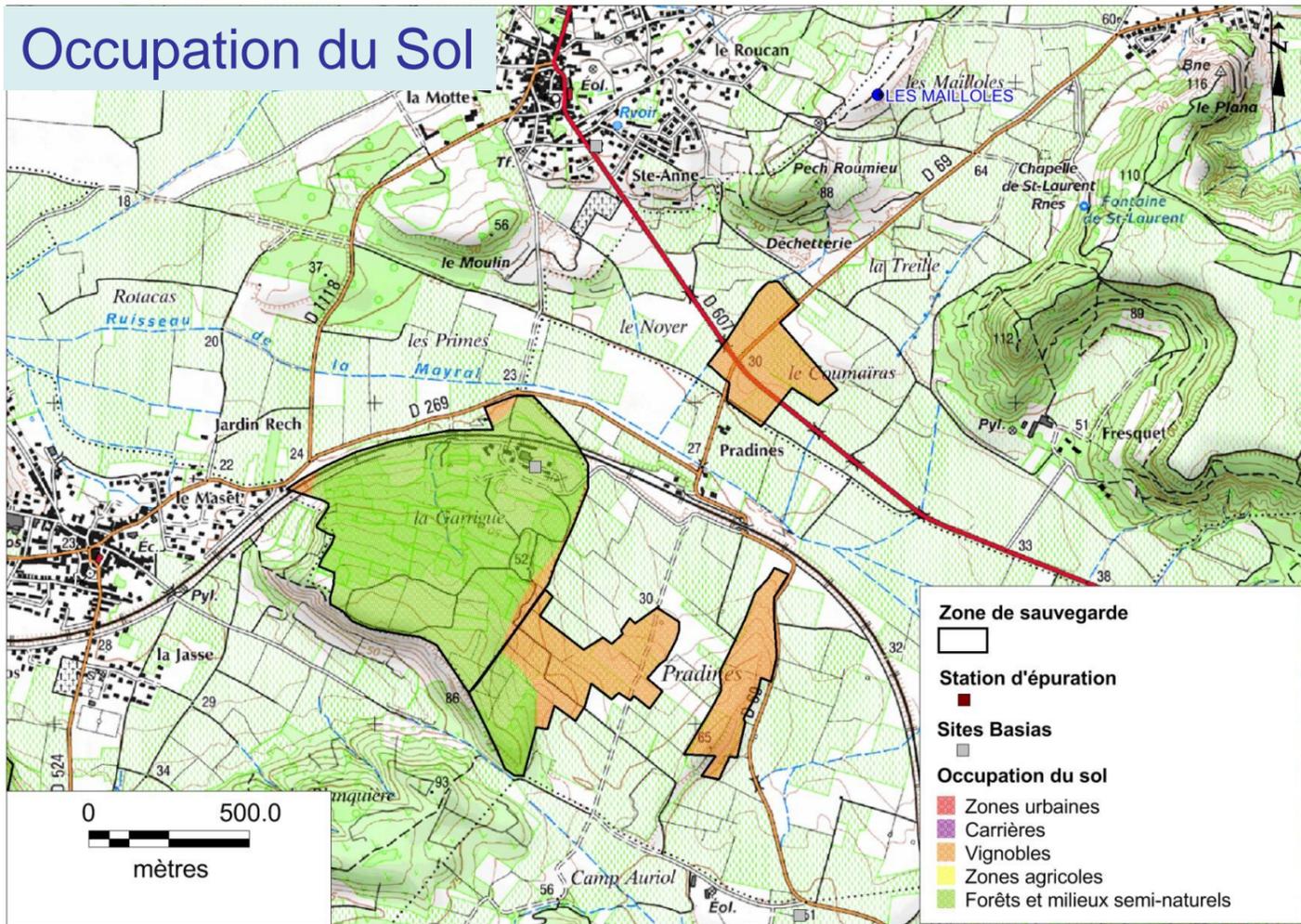
Plusieurs forages ont été recensés dans les périmètres de protection rapprochée, avec des prescriptions détaillées en termes de suivi qualitatif et d'aménagement des têtes de puits.

Ces prescriptions n'ont à ce jour à priori pas été mises en place.

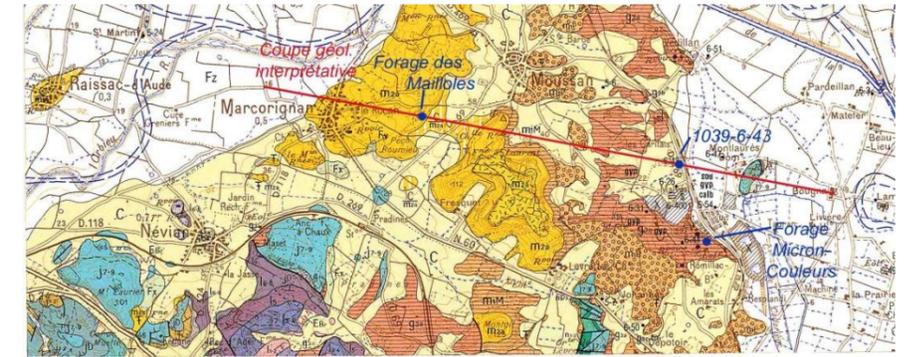
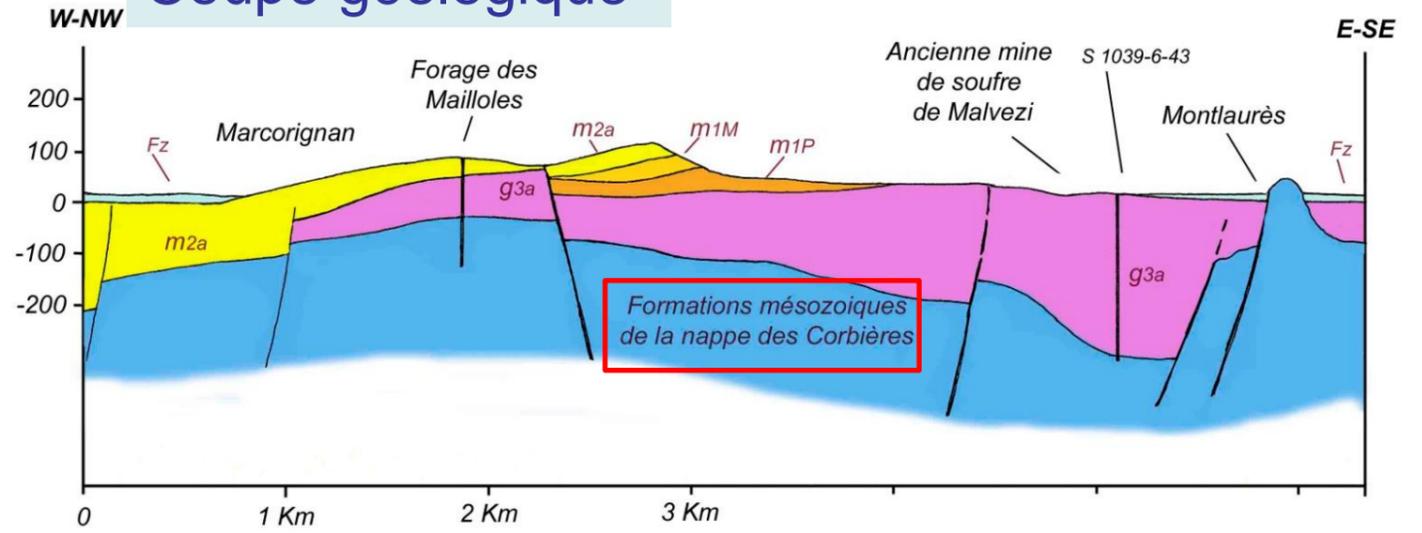
CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

Le forage des Mailloles est structurant pour le Grand Narbonne, avec 5000 habitants alimentés. La zone de sauvegarde retenue est calée sur les limites des périmètres de protection rapprochée du forage, qui correspondent aux affleurements calcaires les plus proches du prélèvement. La ressource est protégée naturellement au droit de l'ouvrage. Les zones d'alimentation potentielles plus lointaines, au sud ouest de l'ouvrage, ont également été classés comme zone de sauvegarde au titre de la préservation plus générale de la ressource, pour les prélèvements actuels, mais également pour les potentiels prélèvements futurs.

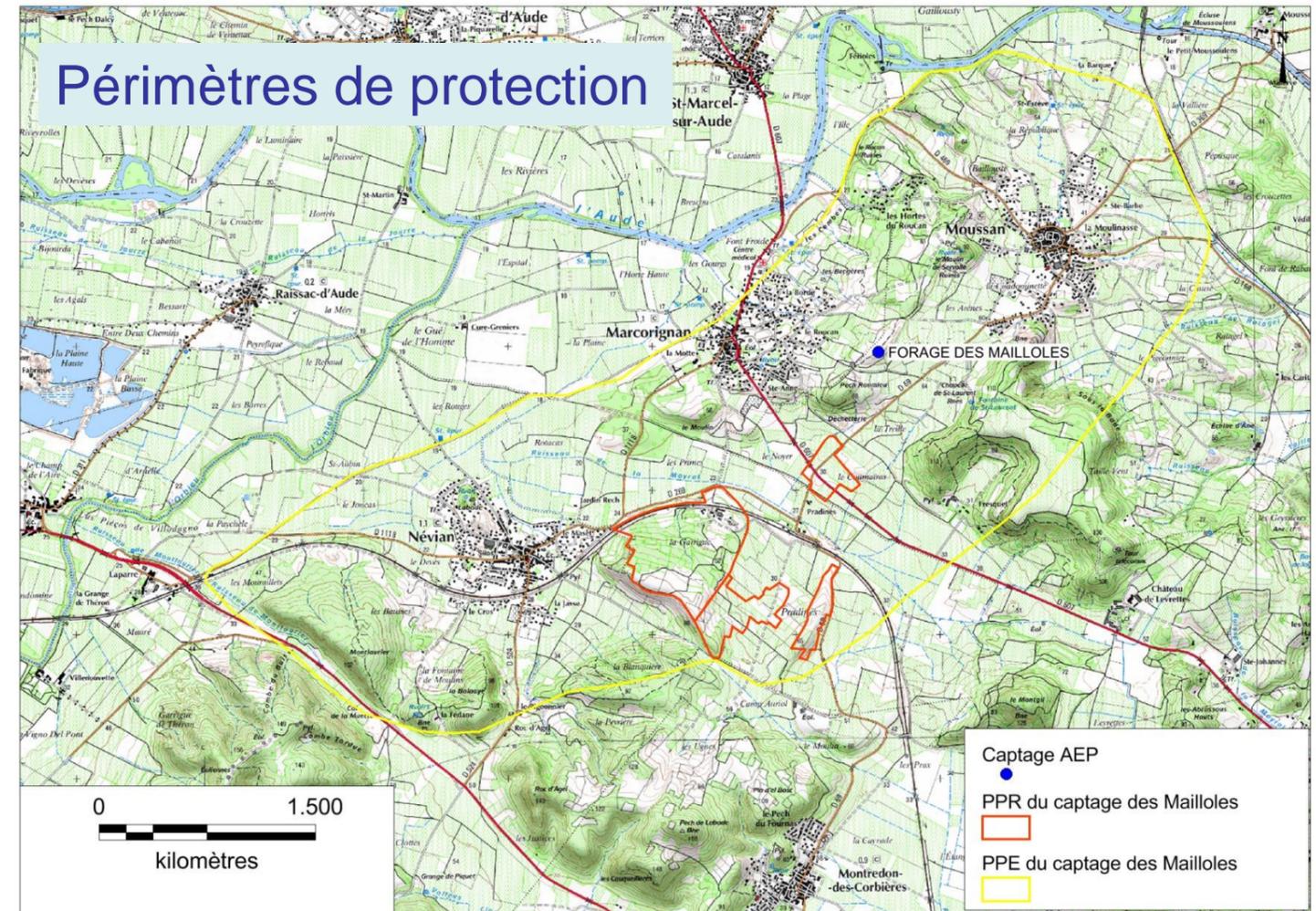
Occupation du Sol



Coupe géologique

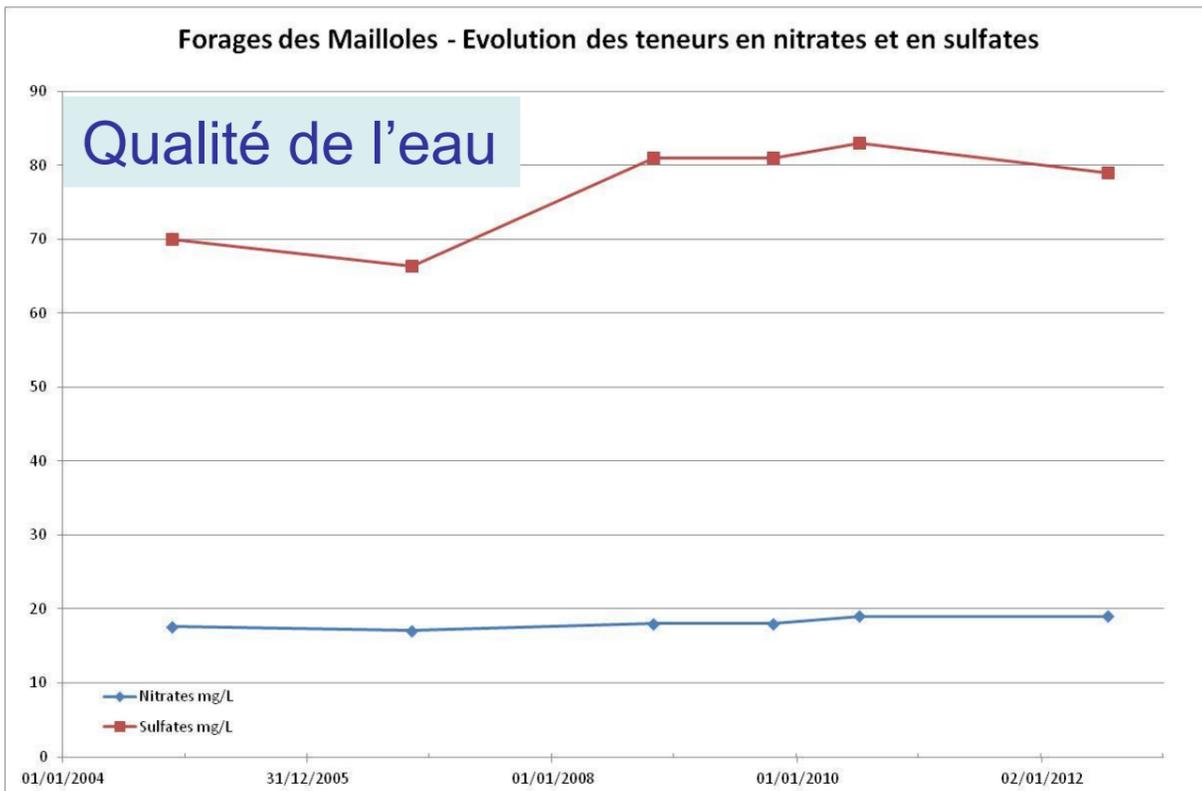


Périmètres de protection



Forages des Maillolles - Evolution des teneurs en nitrates et en sulfates

Qualité de l'eau



ZSE - Croix Blanche – Montredon des Corbières

Les forages F1 et F2 ont respectivement été réalisés en 1983 et 1987, à des profondeurs de 78 et 84 m. F1 est un forage de reconnaissance qui a été conservé pour l'exploitation.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

La ressource exploitée correspond au système hydrogéologique de Mont Laurès, dont le seul exutoire connu est la source de l'Oeillal, à 6 km au nord est du champ captant. Ce système aquifère calcaire fissuré et plus ou moins karstifié est bicouche, avec un substratum formé par les terrains gypseux plus ou moins imperméables du Trias Supérieur. L'aquifère principal est constitué par les formations calcaires du Jurassique moyen et supérieur (100 à 200 m de puissance), qui communique par drainage avec les calcaires et dolomies du Lias Inférieur (75 m d'épaisseur) au travers d'une cinquantaine de mètres de calcaires marneux et marnes du Lias moyen et supérieur.

La coupe géologique sur le forage F2 a été définie comme suit:

- 0 – 63 m: calcaires dolomitiques vacuolaires et fissurés avec présence de tufs dans les fissures et les vacuoles, et brèches;
- 63 – 72 m: calcaires rouges fissurés et drèches;
- 72 – 84 m: calcaires gréseux très fins, avec présence d'éléments de quartz roulés et hyalins.

Sur le forage F1, des fractures ont pu être observées par inspection vidéo entre 30 et 50 m de profondeur.

La nappe est libre au sud de la RN 113, et en particulier au niveau du champ captant, puis devient captive au nord, sous un recouvrement d'une centaine de mètres de marnes et molasses oligo-miocènes imperméables et de calcaires marneux miocènes aquifères peu épais. Les écoulements sont orientés avec un gradient faible, du sud-ouest vers le nord-est vers la source de l'Oeillal.

La nappe est alimentée par les infiltrations sur les affleurements calcaires proches dont la superficie totale est estimée à 45 km².

Qualité

L'eau est de type bicarbonaté calcique, à minéralisation élevée (600 µs/cm) et à dureté moyenne. La teneur en nitrates est plutôt faible (10 /15 mg/l), avec une présence d'origine naturelle de sulfates (60 /70 mg/l). La ressource apparaît peu vulnérable aux activités de surface, mais l'évolution des teneurs en pesticides reste à suivre suite à l'apparition de traces de pesticides en 2013 sur certaines analyses.

Capacité de la ressource

Les capacités maximales des forages n'ont pas été définies à partir de pompages d'essai. Au vu des débits relevés à l'exutoire de l'aquifère, il est certain que les possibilités d'exploitation sont plus importantes que les prélèvements globaux actuels.

Départements : Aude

Communes: ZSE – Montredon des Corbières – 0,25 km²

Structure concernée / exploitant : Grand Narbonne - Montredon des Corbières
1 318 habitants – 200 000 m³/an

USAGES ACTUELS

Les 2 forages alimentent la commune de Montredon des Corbières. Le volume prélevé en 2012 sur le champ captant (315 000 m³) est anormalement élevé du fait d'un secours sur 2 mois faisant suite à une défaillance du forage des Mailloles. Le volume annuel habituellement prélevé est plutôt de l'ordre de 200 000 m³.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Un projet de parc d'activités implanté dans le périmètre de protection éloignée du forage a retardé le déroulement des procédures réglementaires, qui doivent être relancées prochainement. Des études hydrogéologiques sont d'ailleurs en cours pour apprécier les possibilités d'alimentation en eau de ce parc d'activités par une ressource propre, le forage de Croix Blanche n'ayant pas été considéré comme viable pour une telle alimentation. Des prospections géophysiques ont été réalisées, et des forages de reconnaissance sont à venir (été 2014).

BESOINS FUTURS

Les forages permettent l'alimentation en eau de Montredon, avec une marge de productivité suffisante pour l'évolution de la population de cette commune. Des recherches en eau sont par contre menées à environ 3 km à l'ouest du champ captant pour l'alimentation en eau de la ZAC de Névian-Montredon. Il s'est en effet avéré que les forages de Croix Blanche ne pourraient permettre à la fois l'alimentation de la ZAC, qui inclut la construction d'une polyclinique, et la sécurisation des Mailloles.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

Le champ captant est entouré de parcelles à usage principalement viticole, avec un développement de l'urbanisation au nord est, en aval hydraulique.

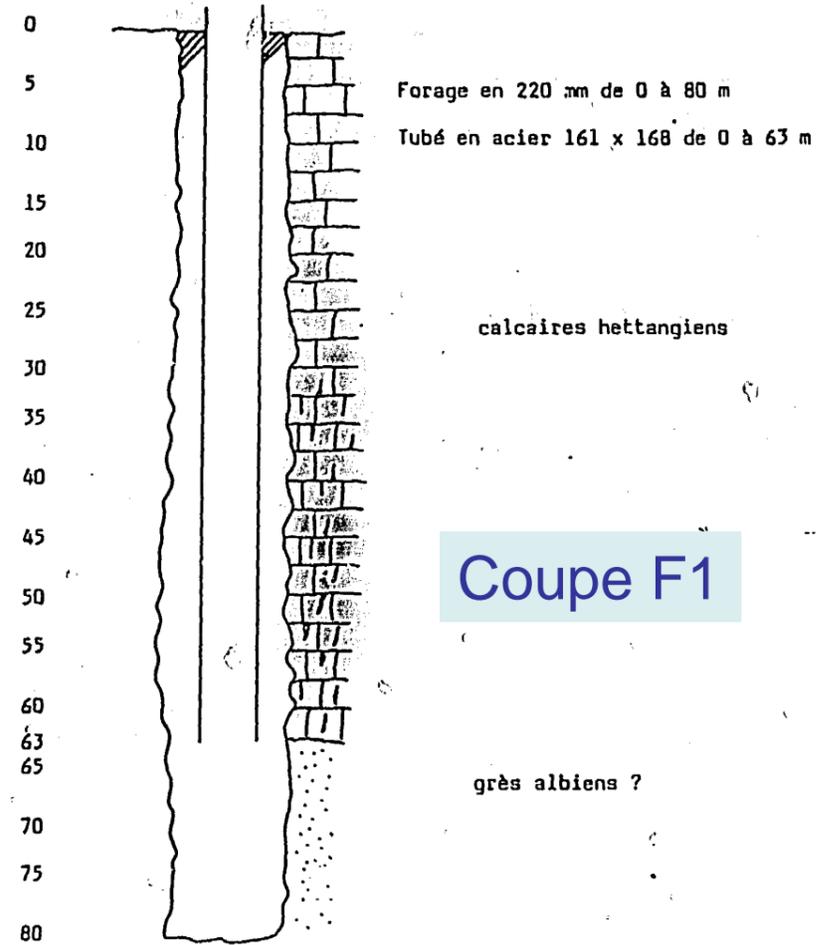
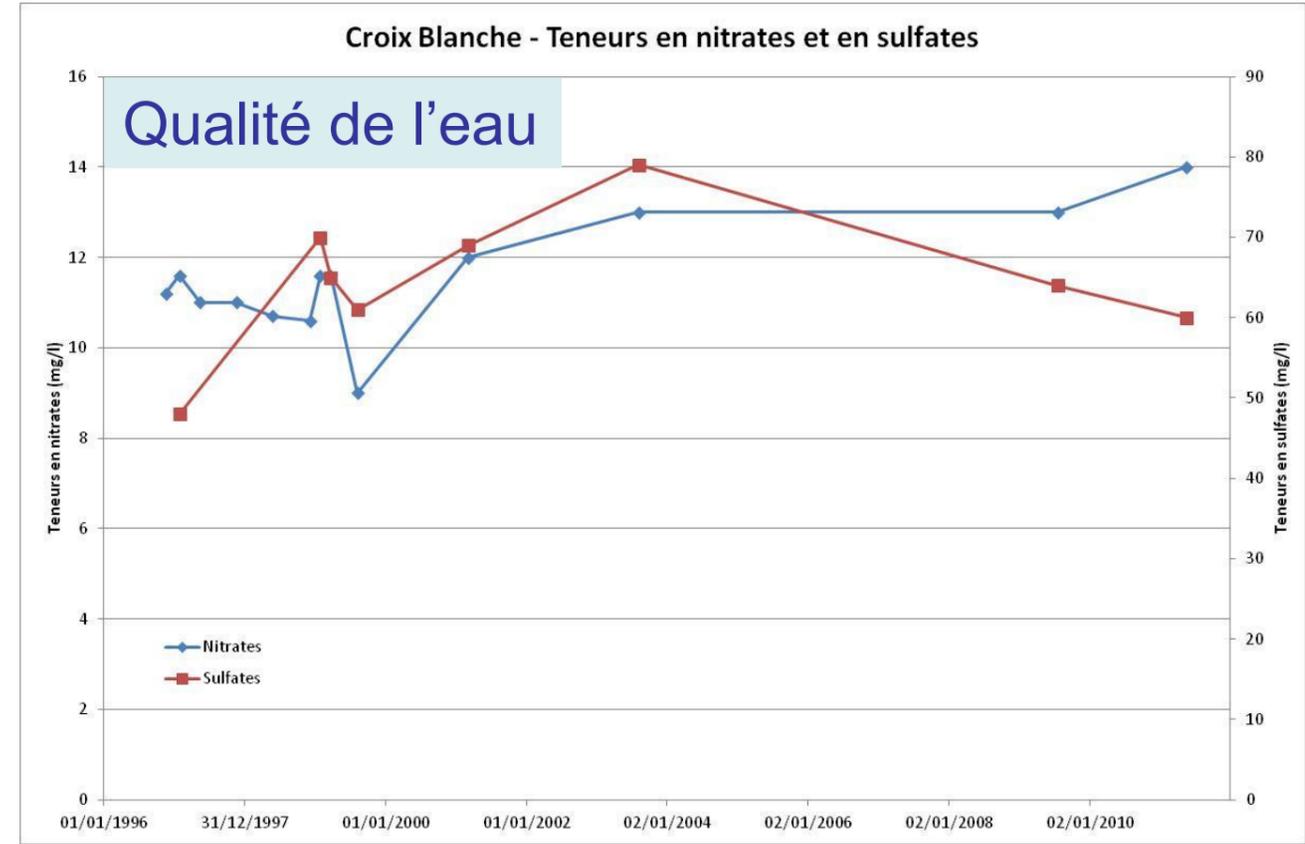
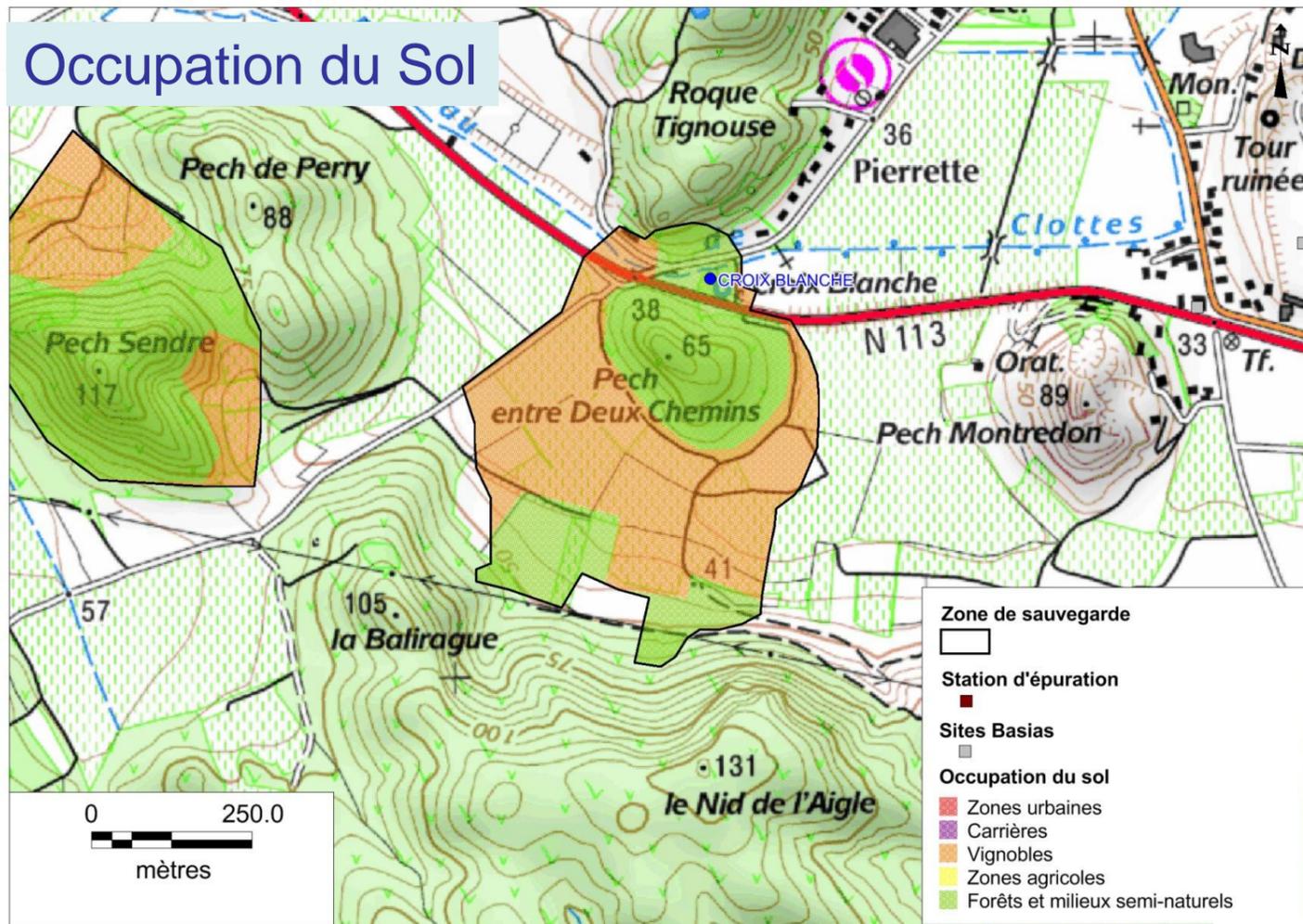
INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

L'hydrogéologue a fait part de demandes spécifiques liées à la réalisation de pompages d'essai permettant de définir les caractéristiques hydrodynamiques locales de la nappe. Ces essais pourraient également permettre de préciser les capacités maximales de production du champ captant.

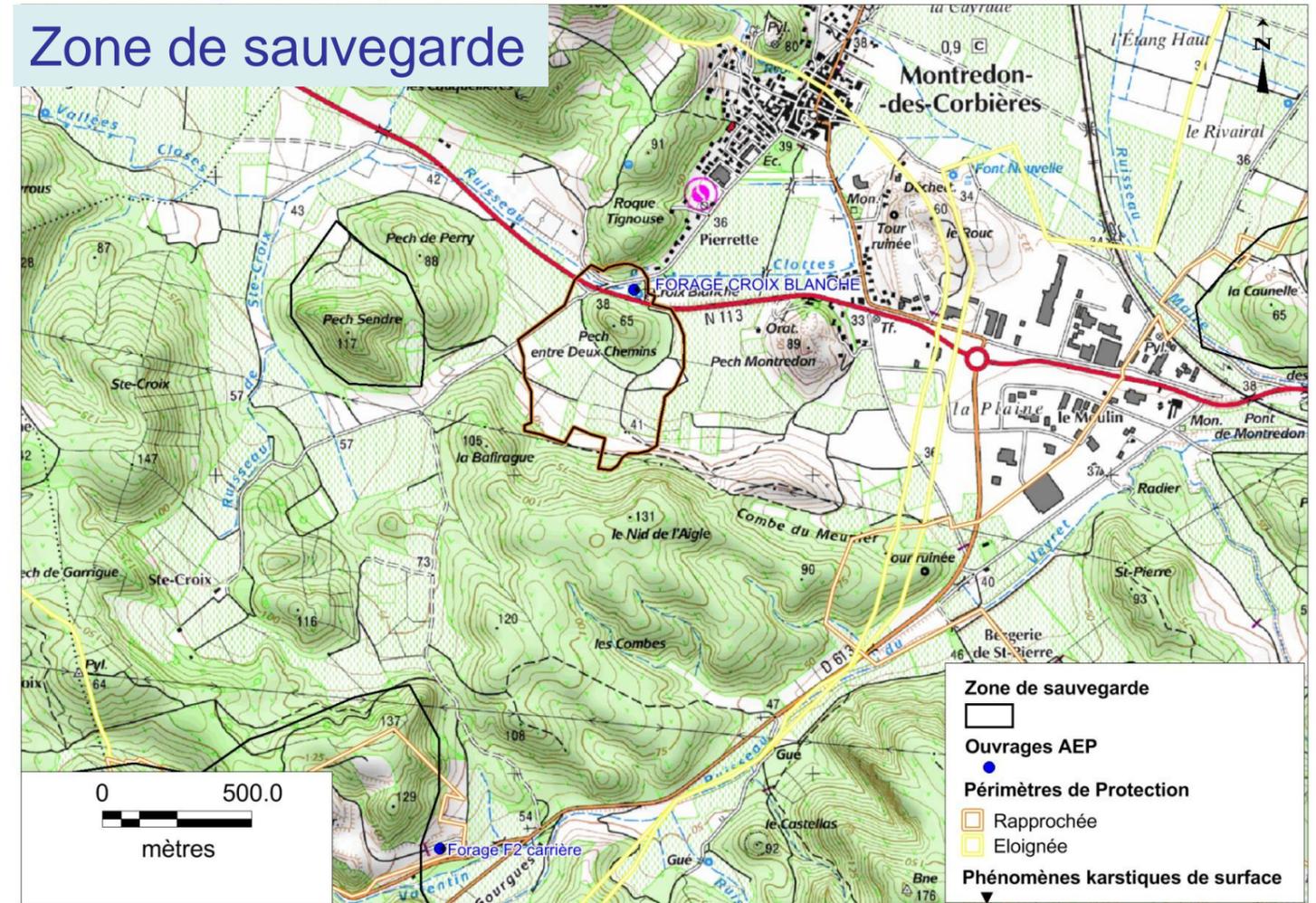
CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

La zone de sauvegarde associée au champ captant de Croix Blanche est basée sur la délimitation du périmètre de protection rapprochée projeté. Il faut noter que les affleurements calcaires permettant l'alimentation en eau de l'aquifère sont également classés en zone de sauvegarde, permettant non seulement de préserver ce champ captant mais aussi l'aquifère dans sa globalité. Les contours seront éventuellement modifiés en fonction des conclusions de l'hydrogéologue agréé.

Occupation du Sol



Zone de sauvegarde



ZSNAE - Le Ratier - Narbonne

Dans le but de sécuriser et renforcer son alimentation en eau potable, le Grand Narbonne a réalisé en 2006 le forage F2 au lieu dit « Le Ratier ». La Déclaration d'Utilité Publique (DUP) de ce forage est actuellement en cours d'instruction. A noter que le forage F1, situé à 6 m du forage F2, est actuellement exploité par le centre de compostage BioTerra à un débit de 7 m³/h.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

La ressource exploitée correspond au système hydrogéologique de Mont Laurès, dont le seul exutoire connu est la source de l'Oeillal. Ce système aquifère calcaire fissuré et plus ou moins karstifié est bicouche, avec un substratum formé par les terrains gypseux plus ou moins imperméables du Trias Supérieur. L'aquifère principal est constitué par les formations calcaires du Jurassique moyen et supérieur (100 à 200 m de puissance), qui communique par drainance avec les calcaires et dolomies du Lias Inférieur (75 m d'épaisseur) au travers d'une cinquantaine de mètres de calcaires marneux et marnes du Lias moyen et supérieur. Les calcaires jurassiques sont plus ou moins recouverts de colluvions.

D'après le rapport de l'hydrogéologue agréé, la nappe est libre dans les terrains jurassiques et crétacés et en charge sous les marnes et poudingues tertiaires présents au nord. La température de 15°C de l'eau captée dévoile sans doute que la nappe à un renouvellement rapide.

La nappe est alimentée par les infiltrations sur les affleurements calcaires dont la superficie totale est estimée à 45 km²

La carte piézométrique établie sur l'aquifère de Montlaurès en août 2003 indique, dans le secteur du forage F2, un sens d'écoulement de l'ouest sud ouest vers l'est sud est avec un gradient hydraulique de 0,17%.

Qualité

L'eau est de type bicarbonaté calcique et de bonne qualité. La minéralisation y est élevée (730 µs/cm) et la dureté est relativement élevée (entre 33° et 37°). La teneur en nitrates est assez faible (19 /22 mg/l), avec une présence d'origine naturelle de sulfates (72 /78 mg/l). La teneur en magnésium (entre 15 et 19 mg/l) s'explique par la présence d'éléments dolomitiques dans le calcaire.

Capacité de la ressource

Le système karstique de Montlaurès présente une ressource importante. Les essais par pompage indiquent que le forage F2 se situe probablement sur une zone de drainage principale de l'aquifère. Le forage pourra fournir un débit de 300 m³/h à l'exploitant.

Départements : Aude

Communes: ZSNAE – Montredon des Corbières et Narbonne– 5,97 km²

Structure concernée / exploitant : Grand Narbonne

USAGES ACTUELS

La ressource est actuellement exploitée par deux sites de production : Mailloles et Croix Blanche avec un volume d'exploitation global de 700 000 m³/an.

La ville de Narbonne est alimentée principalement à partir du champ captant de Moussoulens, relativement vulnérable du fait de sa position à proximité du fleuve Aude.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La ZSNEA correspond au périmètre de protection rapprochée du forage F2 Le Ratier.

BESOINS FUTURS

A l'horizon 2023, la demande journalière de la commune de Narbonne a été estimée à 25 440 m³/j en moyenne de basse saison et de 48 190 m³/j en pointe de haute saison soit une augmentation respective par rapport à 2006 de +30 % et +21 %.

Par ailleurs, le Grand Narbonne étend régulièrement ses compétences à des communes limitrophes. Les besoins à venir vont donc croître, avec en particulier des besoins de sécurisation qui restent à définir dans le cadre des schémas directeurs en cours de réalisation au niveau de chaque commune.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

La faible protection naturelle de l'aquifère au niveau des affleurements calcaires et les nombreuses nuisances potentielles recensées entraînent un certain risque de contamination de l'aquifère. Les principaux risques sont liés :

- au traitement de la vigne (terrain contaminé par les pesticides à 7 m du forage);
- à la carrière en exploitation Cap de Pla.

Etant donné la présence d'une couche de colluvions, la plate-forme de compostage Bio Terra est considérée comme un risque plus modéré.

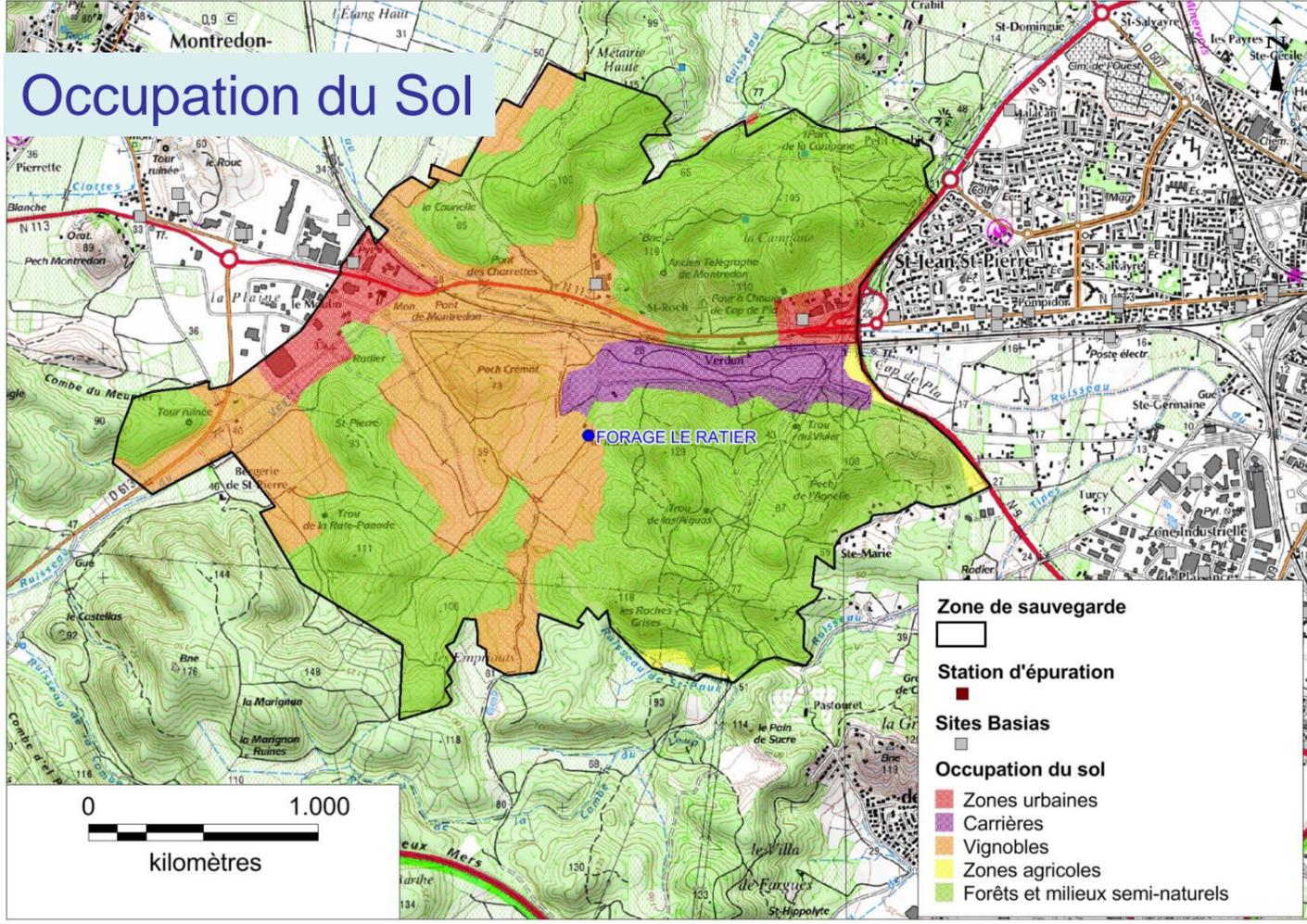
INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Les démarches liées à la délimitation des périmètres de protection ont intégré des études spécifiques (étude hydrogéologique, pompage d'essai, recensement des sources potentielles de pollution..) permettant de disposer de connaissances relativement précises sur la ressource et sa vulnérabilité.

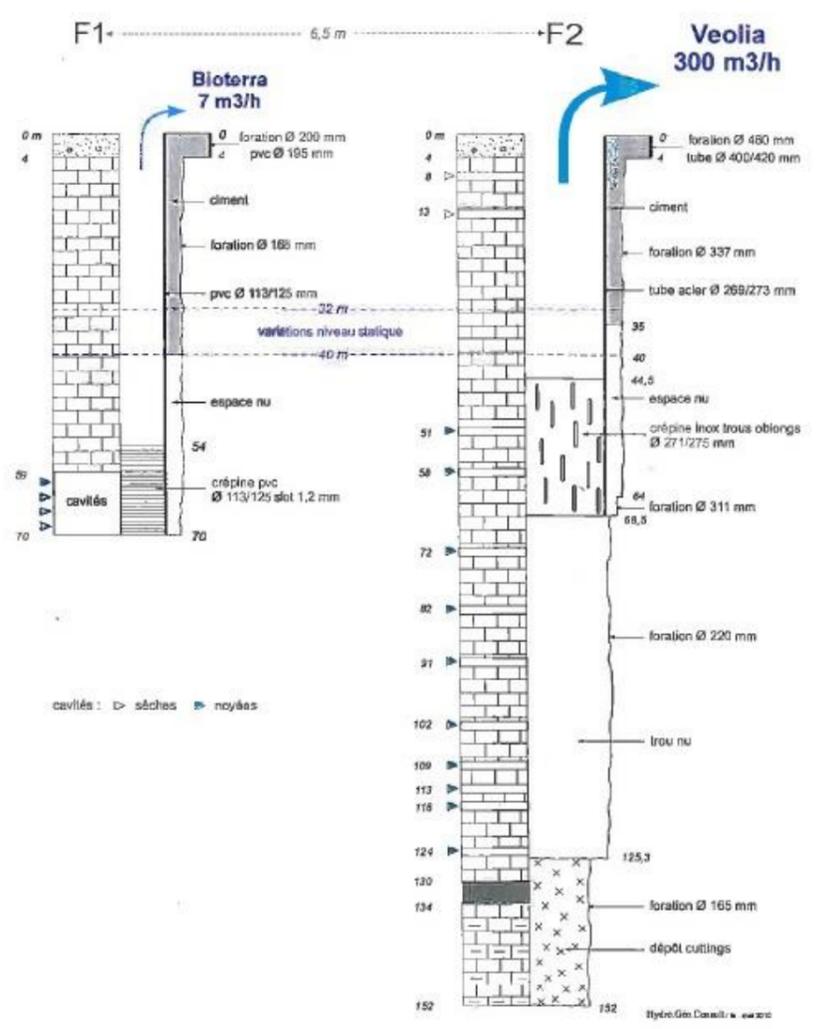
CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

Le forage du Ratier doit permettre de sécuriser et diversifier l'alimentation en eau de la ville de Narbonne. Sa mise en production permettra d'être moins tributaire du champ captant de Moussoulens, relativement vulnérable du fait de sa position à proximité du fleuve. La zone de sauvegarde retenue est calée sur le périmètre de protection rapprochée, qui s'apparente globalement à l'aire d'alimentation du forage.

Il faut noter ici que la zone retenue recoupe en partie les affleurements calcaires également classés en zone de sauvegarde dans l'optique de la protection globale de la ressource.

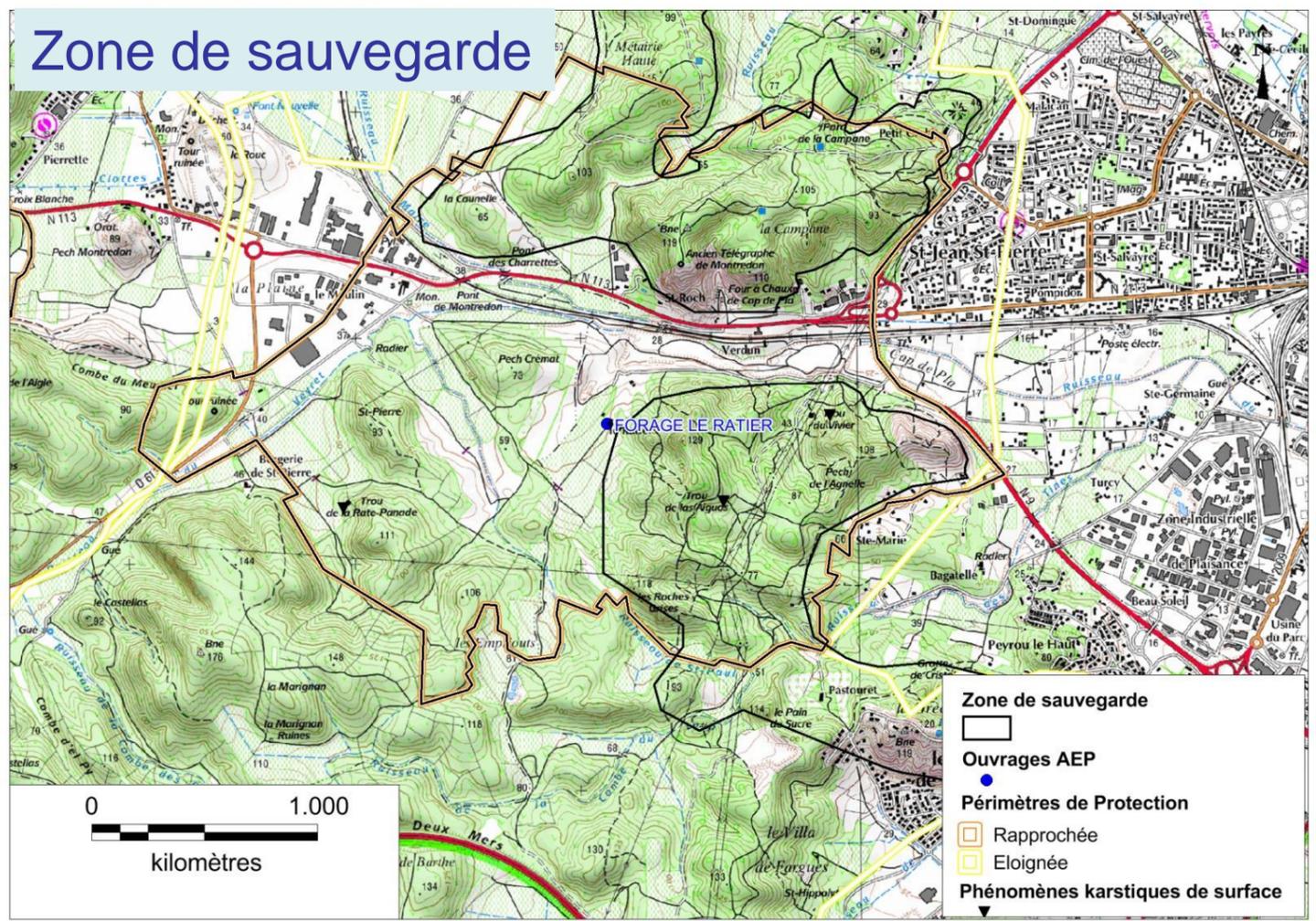


Coupe F1 et F2



Nuisances potentielles

Activités	Éléments recherchés	Observations	Classe de risque
Activités domestiques	Habitations	Une dizaine d'habitations	Faible
	Assainissement non collectif	Une habitation « Le Ratier » située à 200 m du forage AEP et non raccordée à l'assainissement collectif	Faible
	Assainissement collectif	Néant	Nul
Transports	Infrastructures routières	Dans la zone de sauvegarde : 1. Voie d'accès à la plate forme de compostage Bio-Terra 2. 1 route nationale (N113) 3. 1 route départementale (D613)	Faible
	Infrastructures ferroviaires	Ligne SNCF Narbonne/Lézignan-Corbières	Faible
Activités industrielles	ICPE, Basias et Basol	3 sites Basias recensés	Moderée
	Rejet d'eau pluviale	Zone d'activité de Montredon	Moderée
Activités agricoles	Occupation des sols	Surface totale de la zone de sauvegarde 5,97 km² : 4. Zone urbaine 5 % 5. Carrière 5 % 6. Vignobles 26 % 7. Forêt feuillus et conifères 65%	Moderée
	Bâtiments agricoles	Néant	Nul
	Activités forestières	Néant	Nul
Activités susceptibles de polluer la ressource	Décharge de toute nature	Plate forme de compostage Bio-Terra à partir de 20 m à l'ouest et d'une longueur de 200 m	Moderée
	Vigne	Vigne arrachée à 7 m dont le terrain est contaminée aux pesticides	Elevée
	Zone de sports motorisés	Au niveau de la carrière de Cap de Pla	Moderée
	Cimetière	Néant	Nul
	Station d'épuration	Néant	Nul
	Carrières/mines	Carrière Cap de Pla à 250 m au nord du captage AEP	Elevée
Eaux de surface	Station service	Station Dyneff	Moderée
	Cours d'eau, canaux	Ruisseau de la Maire et ruisseau du Rec du Veyret en pertes	Moderée
Points d'eau	Forages privés, industriels et agricoles	3 points d'eau ont été recensés sur la zone d'étude : 8. 1 AEP public (Le Ratier) 9. 1 industriel (100 m de profondeur) 10. 1 domestique (36 m de profondeur)	Faible



ZSE / ZSNEA - Mont Laurès – Affleurements calcaires

Le classement de ces affleurements calcaires en zone de sauvegarde doit permettre une préservation globale de la ressource dont l'unique exutoire pérenne recensé est la source de l'Oeillal.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

La ressource exploitée correspond au système hydrogéologique de Mont Laurès, dont le seul exutoire connu est la source de l'Oeillal. Ce système aquifère calcaire fissuré et plus ou moins karstifié est bicouche, avec un substratum formé par les terrains gypseux plus ou moins imperméables du Trias Supérieur. L'aquifère principal est constitué par les formations calcaires du Jurassique moyen et supérieur (100 à 200 m de puissance), qui communique par drainance avec les calcaires et dolomies du Lias Inférieur (75 m d'épaisseur) au travers d'une cinquantaine de mètres de calcaires marneux et marnes du Lias moyen et supérieur.

La nappe est libre au sud de la RN 113, puis devient captive au nord, sous un recouvrement d'une centaine de mètres de marnes et molasses oligo-miocènes imperméables et de calcaires marneux miocènes aquifères peu épais. Les écoulements sont orientés avec un gradient faible, du sud-ouest vers le nord-est vers la source de l'Oeillal.

La nappe est alimentée par les infiltrations sur les affleurements calcaires dont la superficie totale est estimée à 45 km².

Capacité de la ressource

Le débit moyen de la source de l'Oeillal est d'environ 300 l/s.

Des hypothèses font état de remontées d'eaux profondes du Trias participant à l'alimentation en eau de la source.

Les volumes observés sur cette source peuvent être recoupés en partie entre les affleurements et l'exutoire.

Départements : Aude

Communes: ZSE / ZSNEA – Narbonne, Néviau, Bizanet, Montredon des Corbières
13,7 km²

Structure concernée / exploitant : Grand Narbonne

USAGES ACTUELS

Deux sites de production (Mailloles et Croix Blanche) sont en exploitation (volume global de 700 000 m³/an) Un troisième site (Le Ratier – 300 m³/h) est en cours d'équipement et de régularisation pour apporter un secours à l'alimentation de la ville de Narbonne.

La ressource n'est ensuite pas recoupée en aval entre les affleurements et la source de l'Oeillal. Elle est par contre exploitée au niveau de la source à des fins industrielles (Comurhex), puis en aval de cette source (canal de Cadariège ou canal de Tauran) pour d'autres usages (arrosage, agricole, domestique).

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Une partie des affleurements est intégrée aux périmètres de protection des forages

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

Les affleurements occupent des reliefs et sont principalement recouverts de forêts et milieux semi-naturels, avec quelques activités agricoles sur les bordures.

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

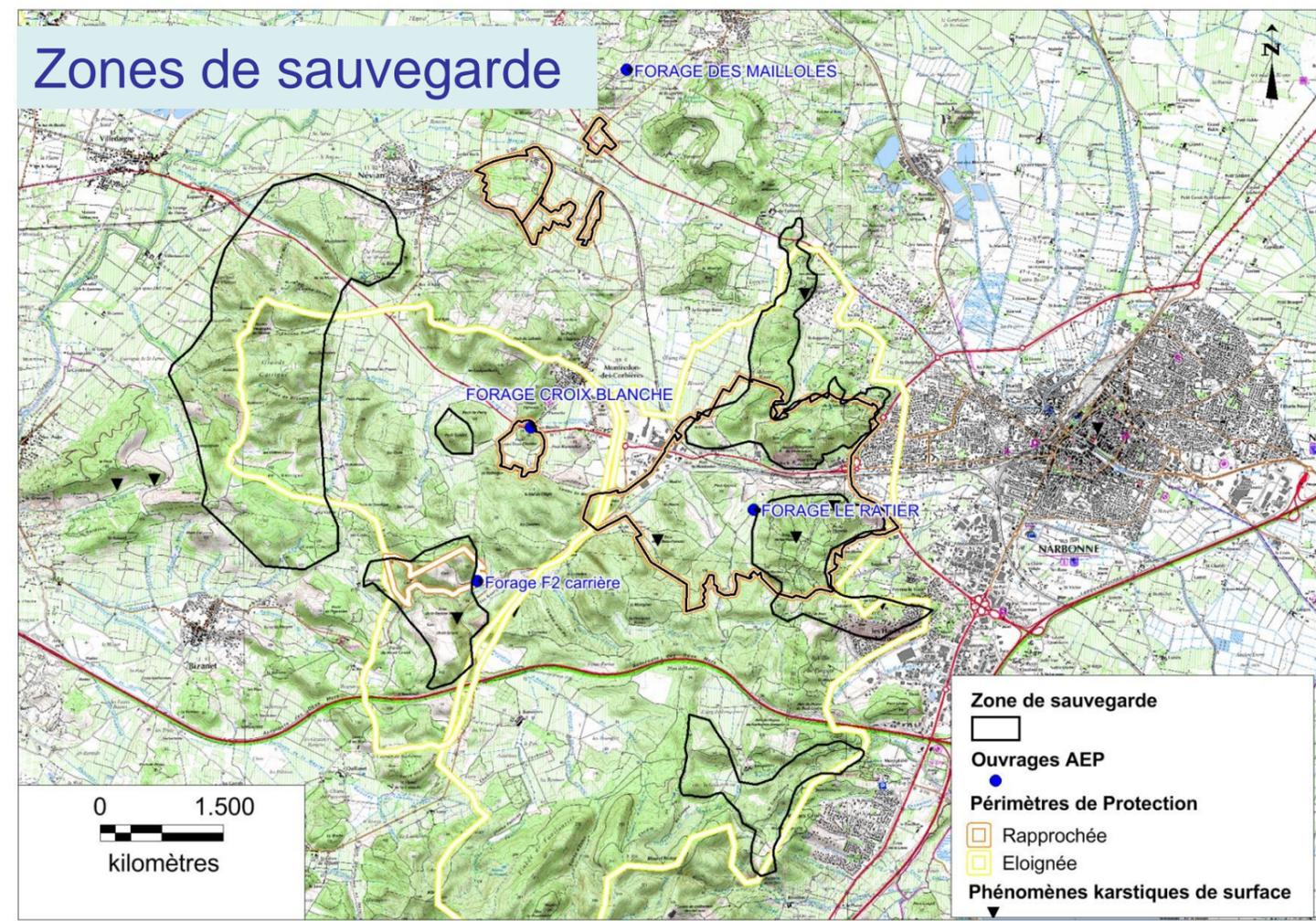
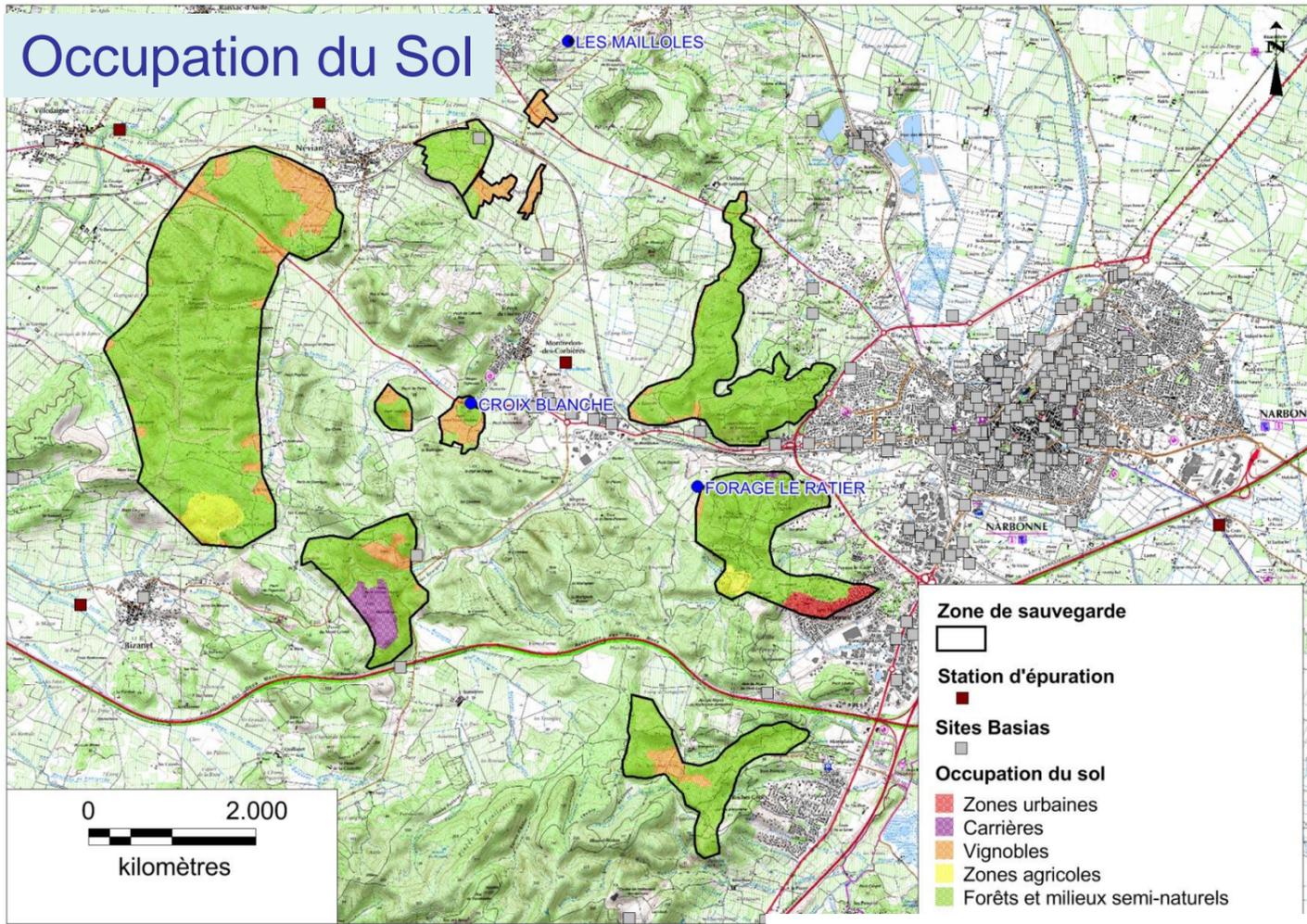
L'exploitation de cette ressource passera par des reconnaissances spécifiques (géophysique..) destinées à implanter au mieux les forages profonds à envisager pour recouper les circulations dans des secteurs où la ressource est protégée.

Un forage profond (400 m) réalisé à Moussan montre la difficulté de la compréhension du contexte géologique, celui-ci n'ayant pas atteint les calcaires ciblés.

Un recensement plus détaillé des sources potentielles de contamination serait à envisager sur ces zones de sauvegarde, en particulier sur les bordures qui sont les zones les plus habitées, afin d'en faire un état initial et d'adapter éventuellement les mesures correctives à envisager.

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

Les affleurements délimités participent à l'alimentation du système karstique dont la source de l'Oeillal est le seul exutoire connu. Leur préservation doit permettre de conserver une qualité d'eau satisfaisante, tant sur les forages existants que sur les éventuels futurs ouvrages à réaliser. Des tentatives de recouper cette ressource en profondeur (Moussan) ont été effectuées en 2007, sans succès du fait d'une profondeur des calcaires jurassiques bien plus importante que prévue initialement.



ZSNAE - Amont de la source de l'Oeillal

La source de l'Oeillal, qui présente un débit pérenne conséquent, ne peut pas faire l'objet d'un usage direct du fait de son environnement immédiat de nature industrielle lui conférant une sensibilité certaine. La ressource peut par contre être recoupée en amont de cette source sous un recouvrement naturel permettant la protection de la ressource.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

La ressource exploitée correspond au système hydrogéologique de Mont Laurès, dont le seul exutoire connu est la source de l'Oeillal. Ce système aquifère calcaire fissuré et plus ou moins karstifié est bicouche, avec un substratum formé par les terrains gypseux plus ou moins imperméables du Trias Supérieur. L'aquifère principal est constitué par les formations calcaires du Jurassique moyen et supérieur (100 à 200 m de puissance), qui communique par drainance avec les calcaires et dolomies du Lias Inférieur (75 m d'épaisseur) au travers d'une cinquantaine de mètres de calcaires marneux et marnes du Lias moyen et supérieur.

La synthèse des études et documents existant dans cette zone, cartes géologiques N° 1038, 1039, 1060 et 1061, sondages et travaux miniers du site de Malvesi, a permis d'ébaucher un schéma structural des accidents affectant les formations oligo-miocènes et le bâti jurassique.

Les collines situées à l'ouest et au nord-ouest de Narbonne entre Montredon et Moussan constituent un horst délimité et découpé par des accidents sub-verticaux d'orientation générale N 20 à N 45°E, N 120 à N 150°E et sub-méridien. Ces accidents, pour la plupart hérités des phases d'orogénèse pyrénéenne antérieures ont contrôlé, pendant la phase de distension de l'Oligocène la géométrie des bassins d'effondrement et leur comblement. Ces fossés sont le plus souvent asymétriques (demi graben) avec des basculements « en touche de piano ». Le substratum calcaire mésozoïque est donc affecté par cette tectonique récente avec comme règle générale un basculement et un effondrement vers l'est et le nord-est où le recouvrement tertiaire dépasse rapidement 300 m.

Les investigations menées ne permettent pas de disposer d'une description précise de la succession lithologique et en particulier de la profondeur des horizons productifs.

Capacité de la ressource

Le débit moyen de la source de l'Oeillal est d'environ 300 l/s.

L'objet de l'étude serait de discerner une zone où l'aquifère est peu profond, avec des risques de conflits d'usage avec des forages privés à usage domestique et/ou agricole, et une zone où l'aquifère est plus profond (supérieur à 200 m) avec donc moins de risque de réalisation de forages privés. Les connaissances ne permettent malheureusement pas à ce jour de disposer d'un zonage précis, et le découpage proposé ne reste que supposé et imprécis.

Département : Aude

Communes: ZSNAE – 2 zones de 5 et 6 km² délimitées en fonction d'une profondeur hypothétique de l'aquifère

Structure concernée / exploitant : Grand Narbonne

USAGES ACTUELS

La ressource n'est pas recoupée en profondeur dans la zone de sauvegarde. Elle est par contre exploitée au niveau de la source de l'Oeillal à des fins industrielles (Comurhex), et en aval de cette source pour d'autres usages (arrosage, agricole, domestique).

BESOINS FUTURS

Le Grand Narbonne étend régulièrement ses compétences à des communes limitrophes. Les besoins à venir vont donc croître, avec en particulier des besoins de sécurisation qui restent à définir dans le cadre des schémas directeurs en cours de réalisation au niveau de chaque commune.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

La profondeur de la ressource permet de la préserver des activités de surface. L'occupation du sol n'est donc pas préjudiciable par rapport à la préservation de la ressource ciblée.

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Les sondages réalisés à ce jour n'ont pas permis de recouper la ressource tel que souhaité, en particulier du fait d'une profondeur plus importante que prévue des horizons ciblés (calcaires du Jurassique Supérieur).

La mobilisation de cette ressource sous protection nécessitera donc des études préliminaires afin de recouper les calcaires à des profondeurs accessibles tout en profitant de la protection naturelle.

La réalisation de sondages de reconnaissance sera également à prendre en compte.

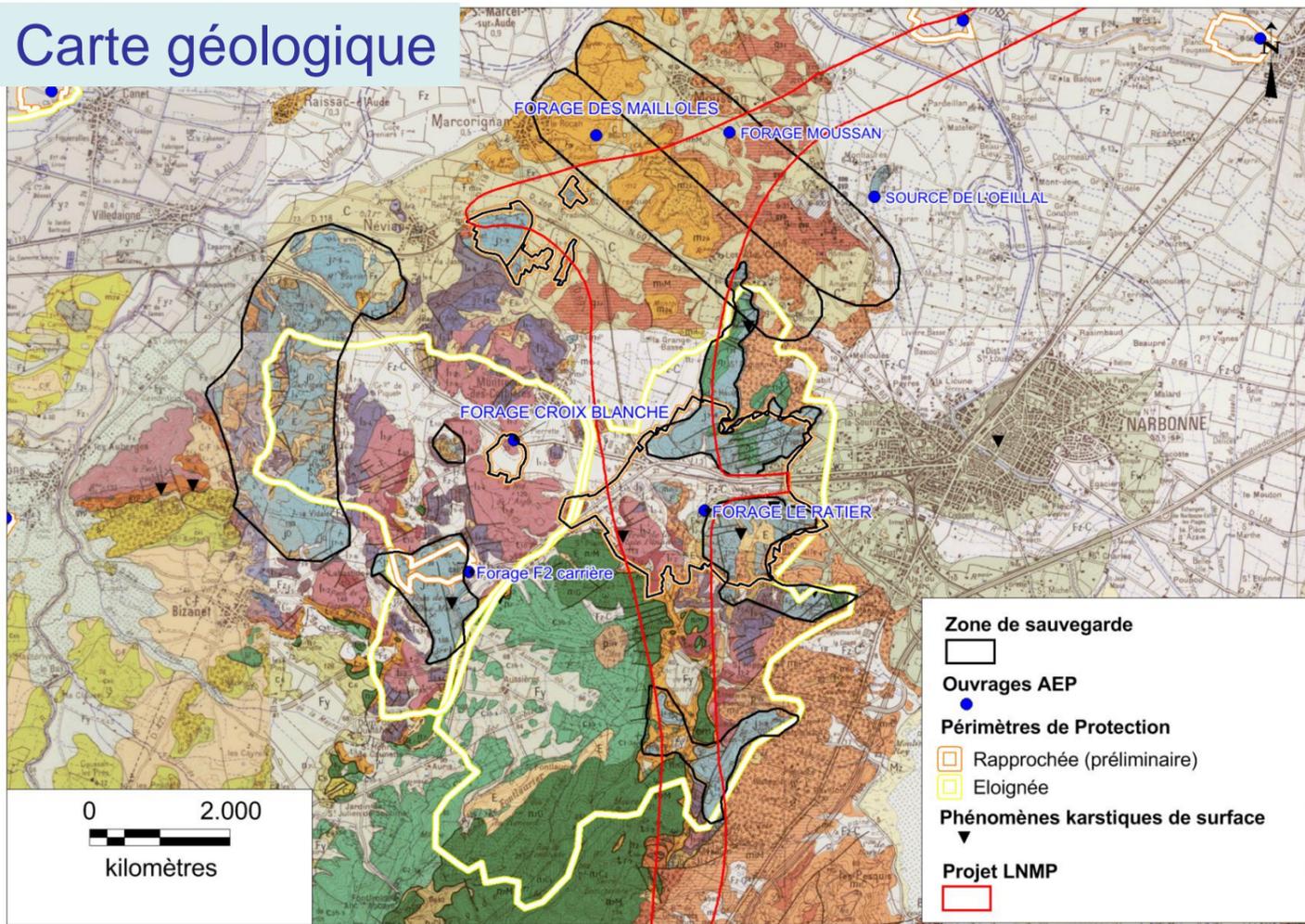
L'exploitation de la ressource à l'amont de l'Oeillal devra intégrer une appréciation de l'impact sur les usages existants au niveau de la source (usage industriel) et à son aval, avec des canaux primordiaux pour l'irrigation.

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

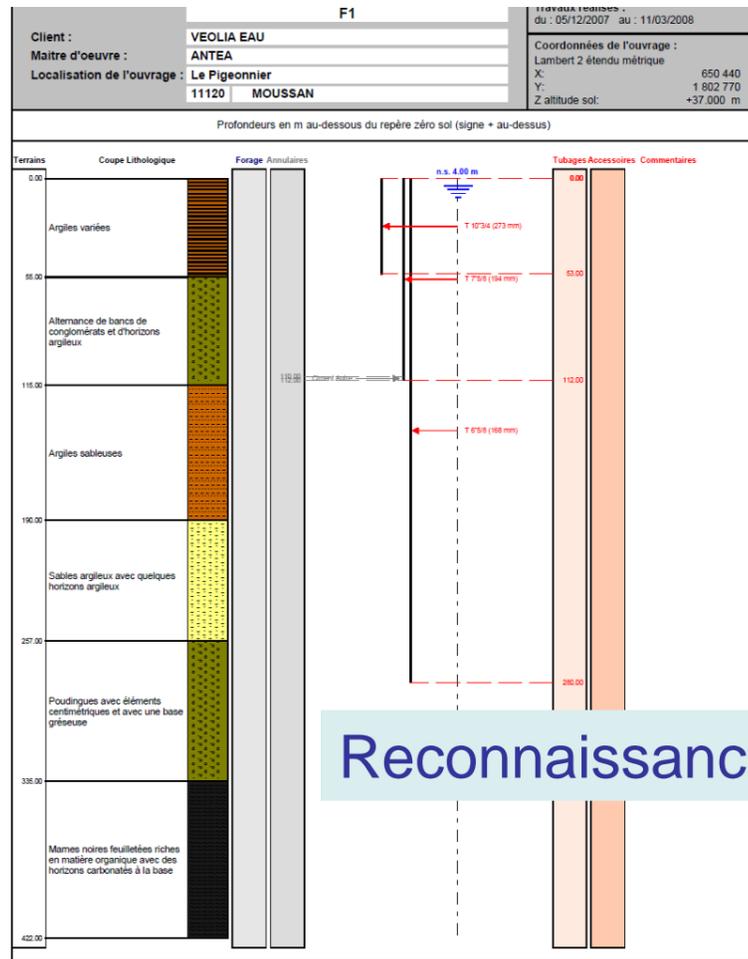
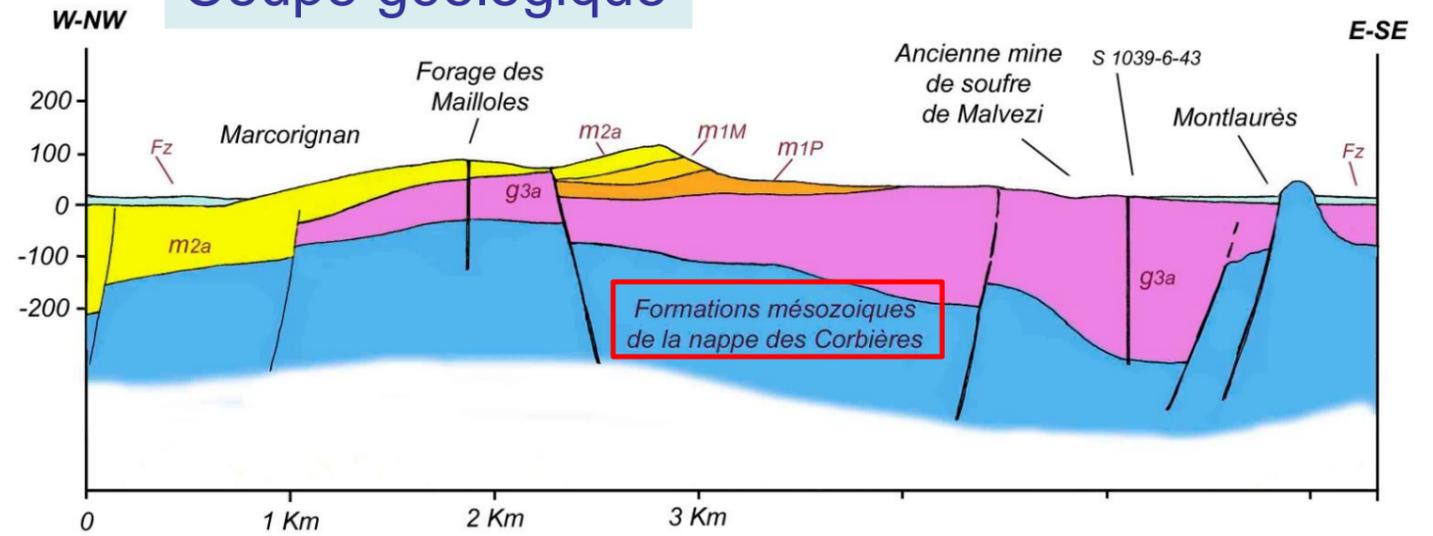
Les débits relevés au niveau de la source de l'Oeillal, seul exutoire connu lié du système karstique, représentent une ressource potentielle importante qui pourrait être recoupée à l'amont de la source sous un épais recouvrement assurant une protection naturelle. Le zonage proposé distingue 2 secteurs: un secteur à l'ouest (5km²) où la ressource serait peu profonde (<200 m), autour du forage des Mailloles, et donc potentiellement exploitable pour des usages privés, et une zone (6 km²) où la profondeur de la ressource permettrait de la préserver des usages privés. Les éléments géologiques disponibles ne permettent malheureusement pas de disposer d'un découpage précis et les limites retenues restent hypothétiques par rapport à la profondeur de la ressource et à son extension.

Les mesures à considérer dans chacune de ces zones sera par contre à adapter aux spécificités supposées de chaque zone.

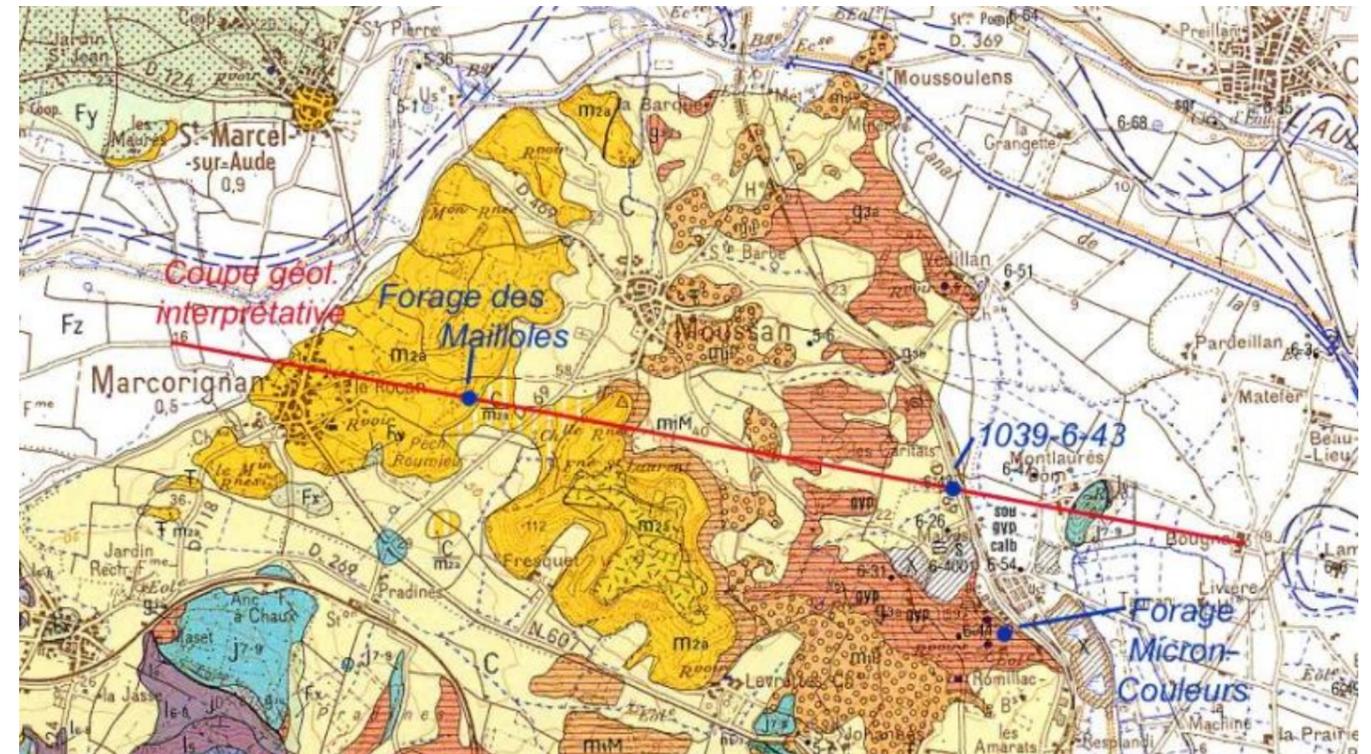
Carte géologique



Coupe géologique



Reconnaissance Moussan



ZSNAE - Avens principaux

La présence de phénomènes karstiques accentue la vulnérabilité de la ressource du fait qu'ils représentent des points d'entrée privilégiés vers les eaux souterraines. Toute contamination des eaux superficielles à proximité de ces phénomènes est donc de nature à impacter rapidement la ressource souterraine.

Parmi les nombreux phénomènes karstiques recensés, en particulier dans le secteur d'Opoul et du Bas Agly, certains présentent une vulnérabilité accrue du fait de leur importance (pertes totales..) ou de leur position à l'aval d'un bassin d'alimentation sensible (activités anthropiques développées..). Les phénomènes karstiques font l'objet de recensements perpétuels (BSS, G66, études spécifiques..) alimentant les bases de données disponibles. Plusieurs de ces phénomènes (pertes de l'Agly et du Verdouble, avens de Baixas, grotte de la Grave..) sont déjà inclus dans des zones de sauvegarde associées.

D'autres phénomènes (aven des Abeilles, barrings de Périllos, barrang aux Chèvres...) sont associés à de petits bassins et/ou positionnés dans des secteurs peu anthropisés.

Le bassin d'alimentation lié à la perte des Amandiers est la zone la plus conséquente (14,6 km²) identifiée en dehors de toute autre zone de sauvegarde. C'est cette perte qui est donc principalement décrite dans cette fiche.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

La perte des Amandiers draine la cuvette d'Opoul.

Des essais de traçage ont mis en évidence des relations entre cette perte et Font Estramar. Les essais réalisés récemment dans le cadre des études LNMP n'ont pas permis de confirmer cette relation. Il peut s'agir d'une différence dans les conditions hydrauliques de ces différents essais.

Qualité

La qualité de l'eau entre la perte et l'exutoire est mal connue, avec en particulier une incertitude sur les phénomènes d'intrusion saline et leur extension. Il est ainsi possible que tout ouvrage positionné entre les pertes et l'exutoire présente une qualité incompatible avec la production d'eau potable.

Capacité de la ressource

Le débit des exutoires principaux du système karstique (Font Estramar et Fontdame) en font une ressource importante. L'objectif des recherches actuelles (forage du Robol) est de recouper cette ressource en amont des exutoires afin de se préserver des risques d'intrusion saline.

Une position idéale serait de solliciter un drain non connecté aux pertes de l'Agly, potentiellement source de contamination de l'eau, mais les données disponibles ne permettent pas de confirmer l'existence d'une telle situation ni de la cibler avec précision.

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

La perte des Amandiers draine une large surface et participe à l'alimentation en eau du système karstique profond. La gestion de l'aménagement de ce territoire doit donc permettre de préserver la qualité de l'eau souterraine entre cette perte et l'exutoire de Font Estramar. Par contre, les données disponibles ne permettant pas de positionner le biseau salé, il est possible qu'aucune exploitation à des fins de production d'eau potable n'y soit envisageable.

Les autres phénomènes karstiques retenus sont associés à des bassins d'alimentation plus réduits (excepté les pertes de l'Agly et du Verdouble qui font l'objet d'une fiche spécifique).

La sélection peut être discutée dans la mesure où d'autres phénomènes pourraient potentiellement faire partie de la liste, bien qu'une grande majorité soit recensée sur les plateaux calcaires, sans pression anthropique particulière

Départements : Pyrénées-Orientales

Communes: ZSNAE – Opoul Périllos, Feuilla, Salses le Château – 14,6 km²

Structure concernée / exploitant : à définir

USAGES ACTUELS

La ressource n'est pas exploitée pour la production d'eau potable entre la perte des Amandiers et Font Estramar.

BESOINS FUTURS

La commune d'Opoul dispose d'un forage (Courgranès) suffisant pour son alimentation et présentant même une marge de production permettant de couvrir l'évolution des besoins de la commune.

Cette zone est relativement éloignée des grandes zones de consommation (PMCA) et d'autres alternatives sont pour l'instant envisagées pour la sécurisation de leur alimentation en eau potable.

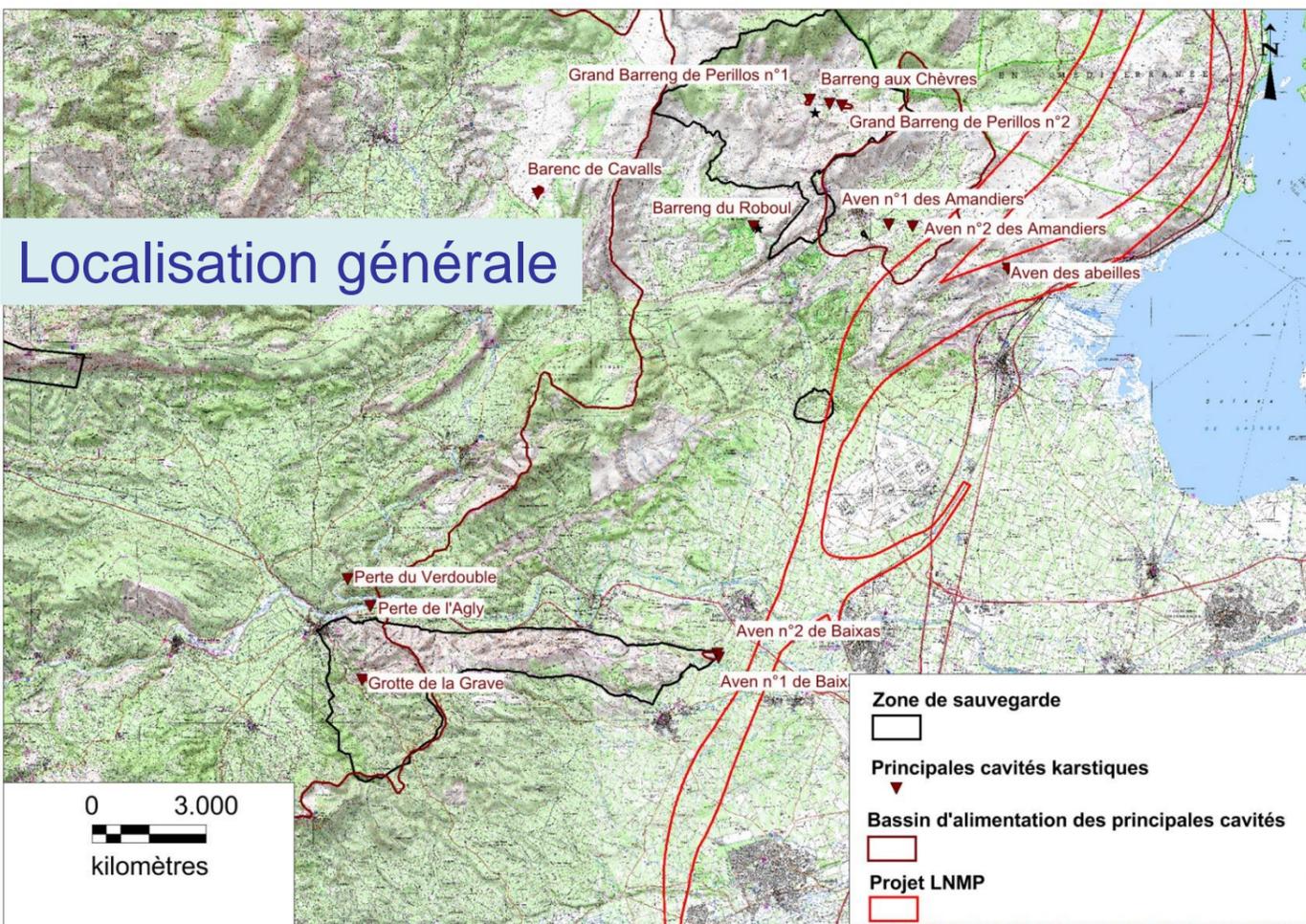
OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

La perte des Amandiers recevait jusqu'en 2002 les eaux usées d'Opoul. Cette situation s'est nettement améliorée et la perte ne semble plus être l'objet de rejets polluants réguliers.

INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

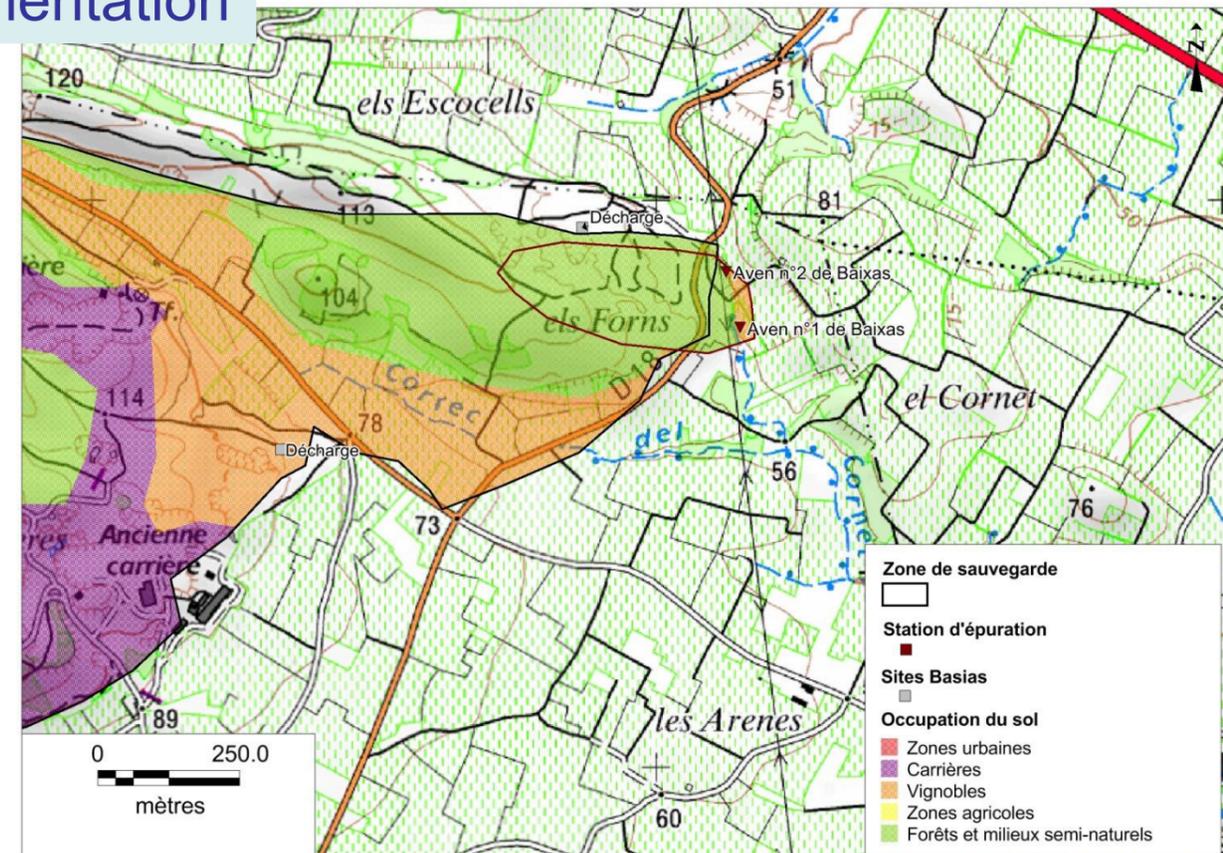
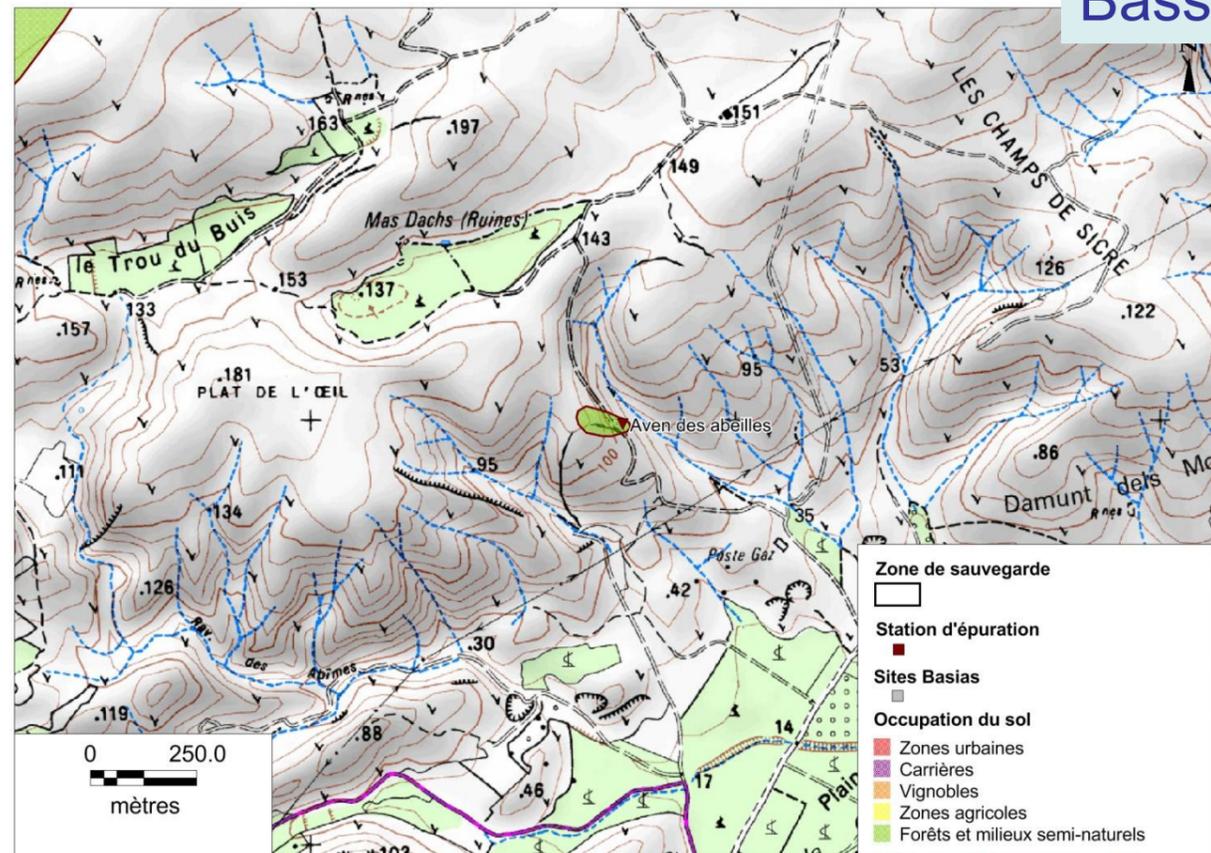
La perte des Amandiers a fait l'objet de travaux de désencombrement ayant permis d'atteindre la profondeur de 61 m.

La réalisation d'un essai de traçage en situation de hautes eaux permettrait de confirmer la relation avec Font Estramar qui n'a pas été observée en 2013.

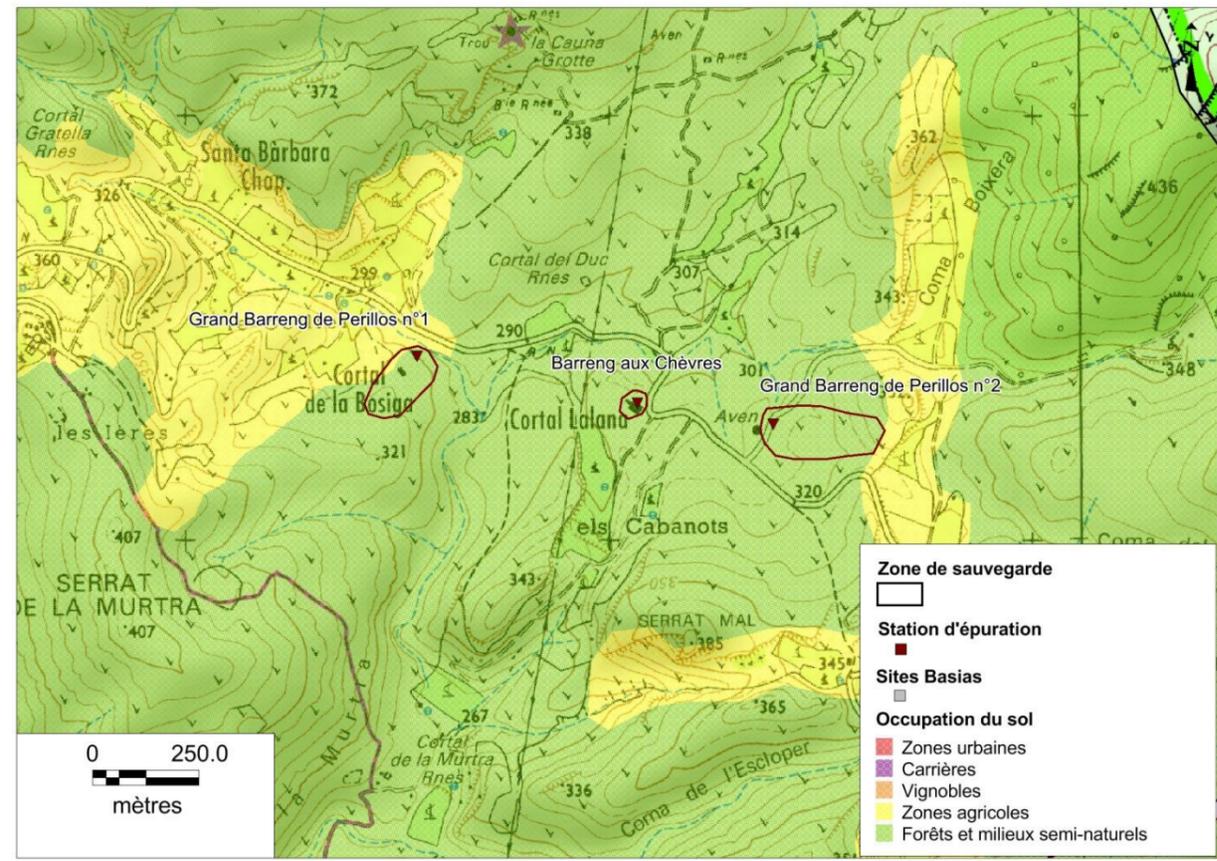
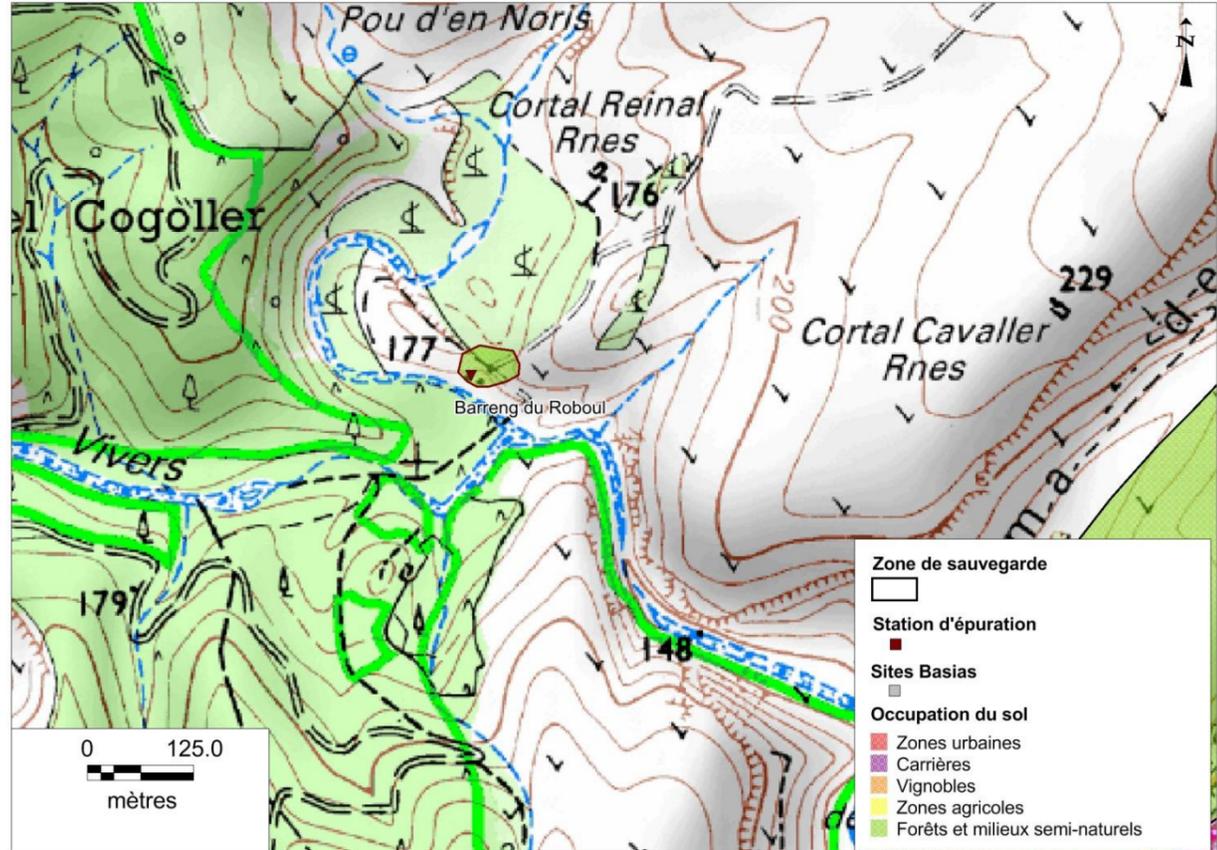
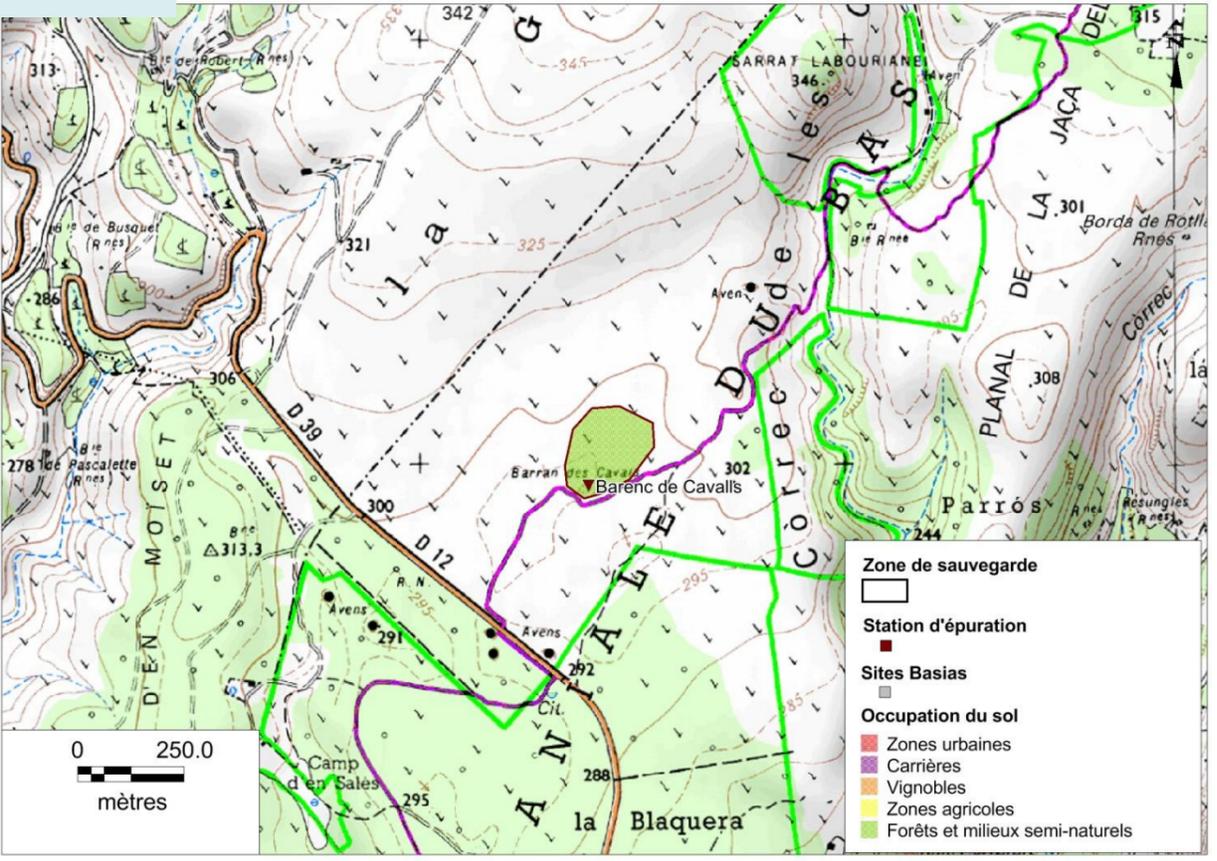
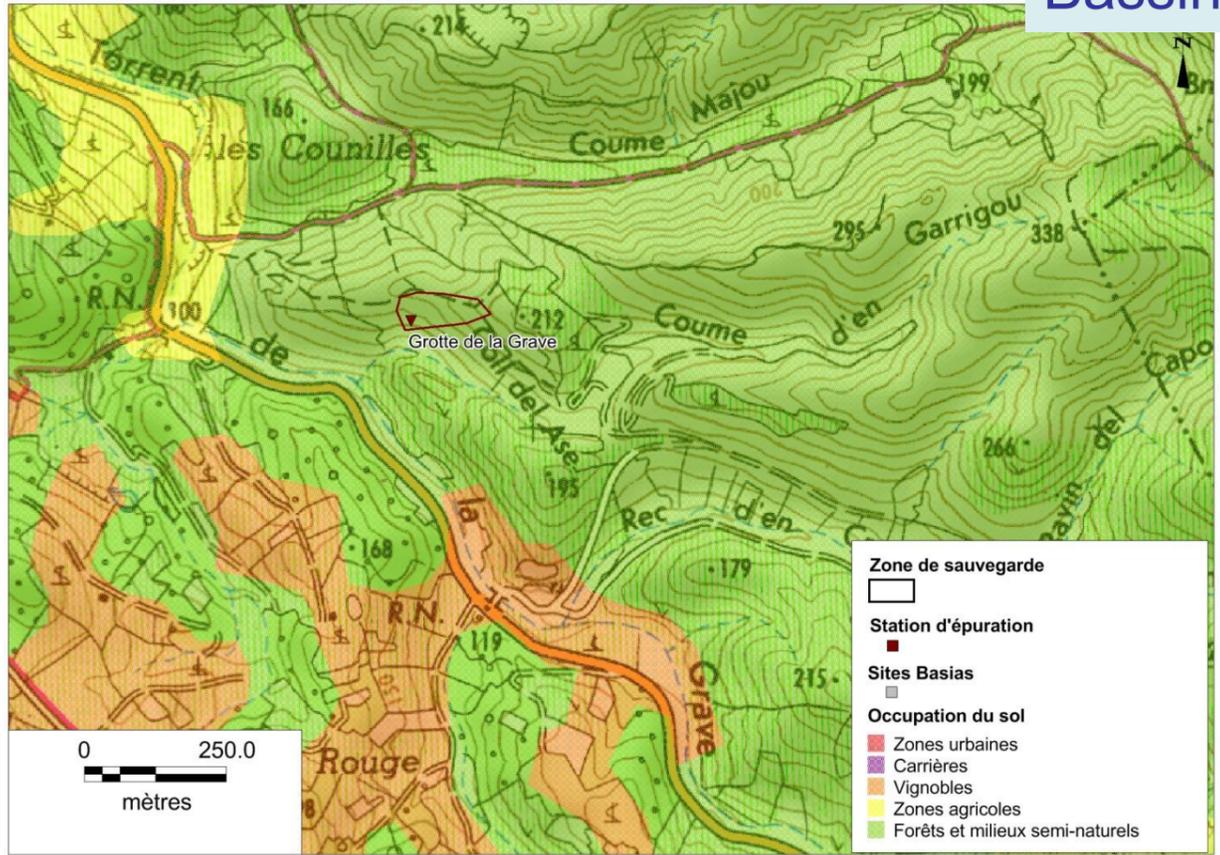


Bassin d'alimentation (topographique)	Superficie en km ²	ZSF
Perte de l'Agly et Verdoube	904.2	10 – Pertes de l'Agly
Aven 1 et 2 de Baixas	0.065	9 – C ases de Pène
Grotte de la Grave	0.008	
Barreng de Cavalls	0.03	-
Barreng Roboul	0.003	-
Aven 1 et 2 des amandiers	14.63	-
Aven des abeilles	0.006	7 – Courgranes
Barreng aux chèvres	0.003	
Grand Barreng de Perillos 1	0.02	
Grand Barreng de Perillos	0.03	

Bassins d'alimentation



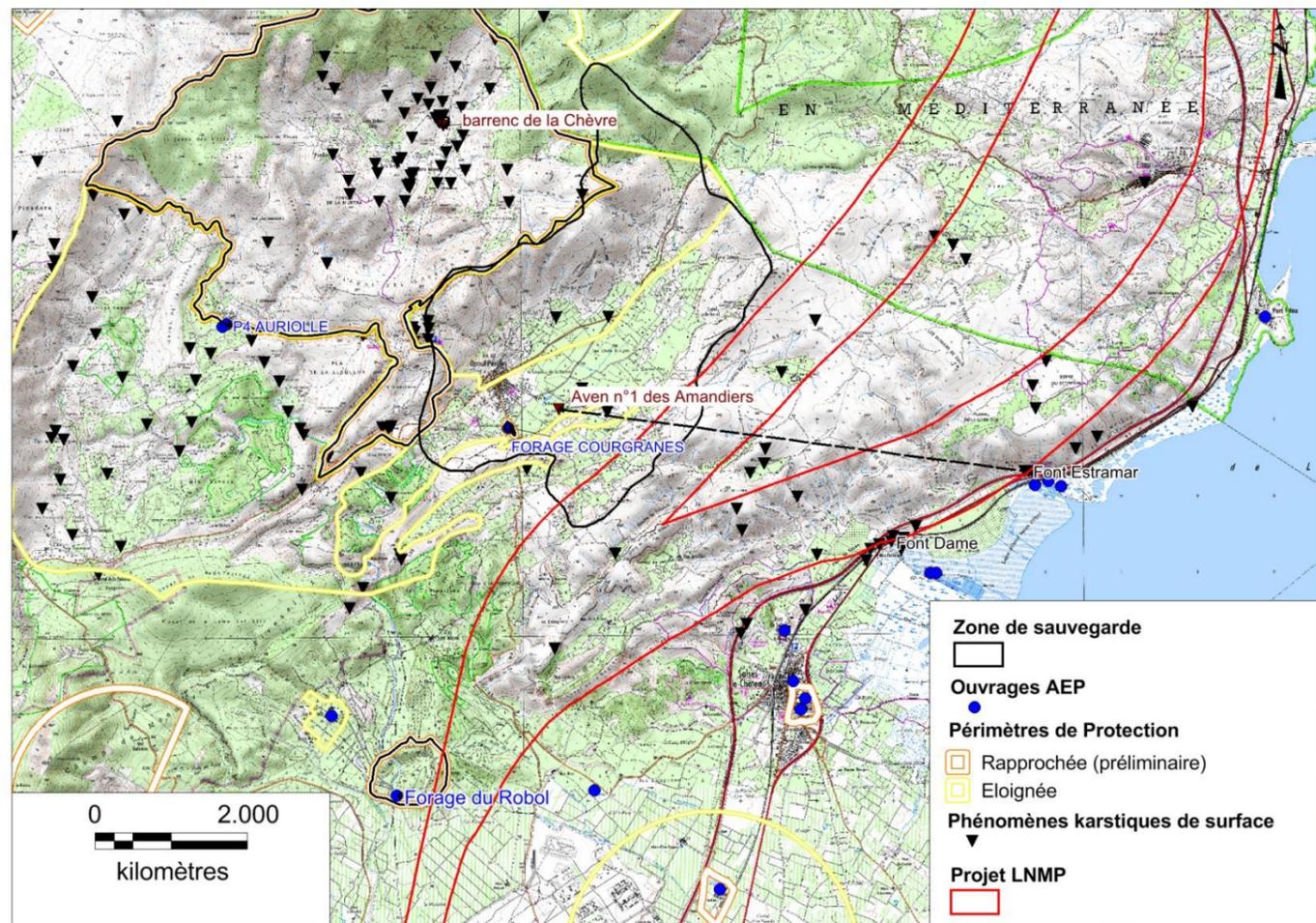
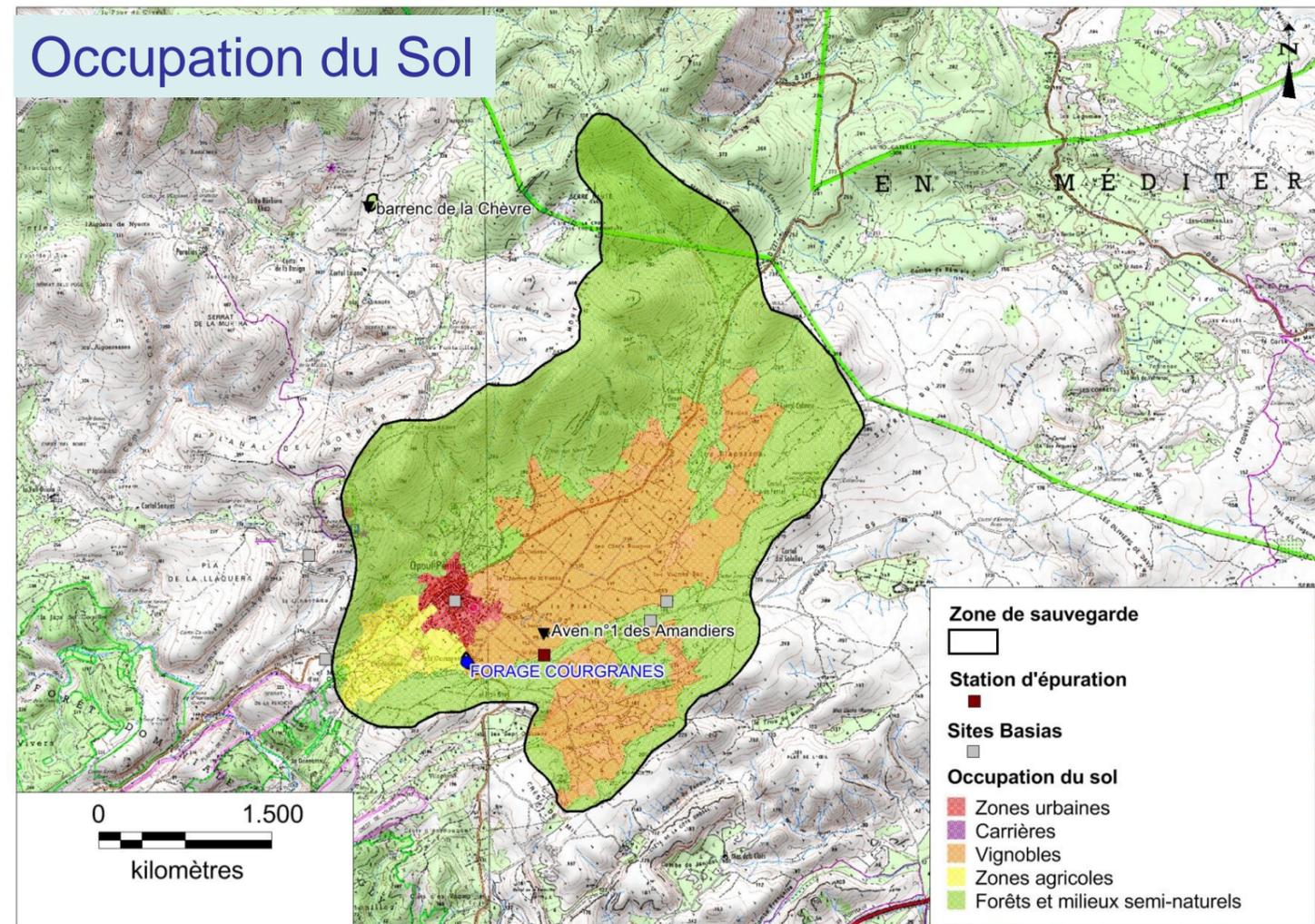
Bassins d'alimentation



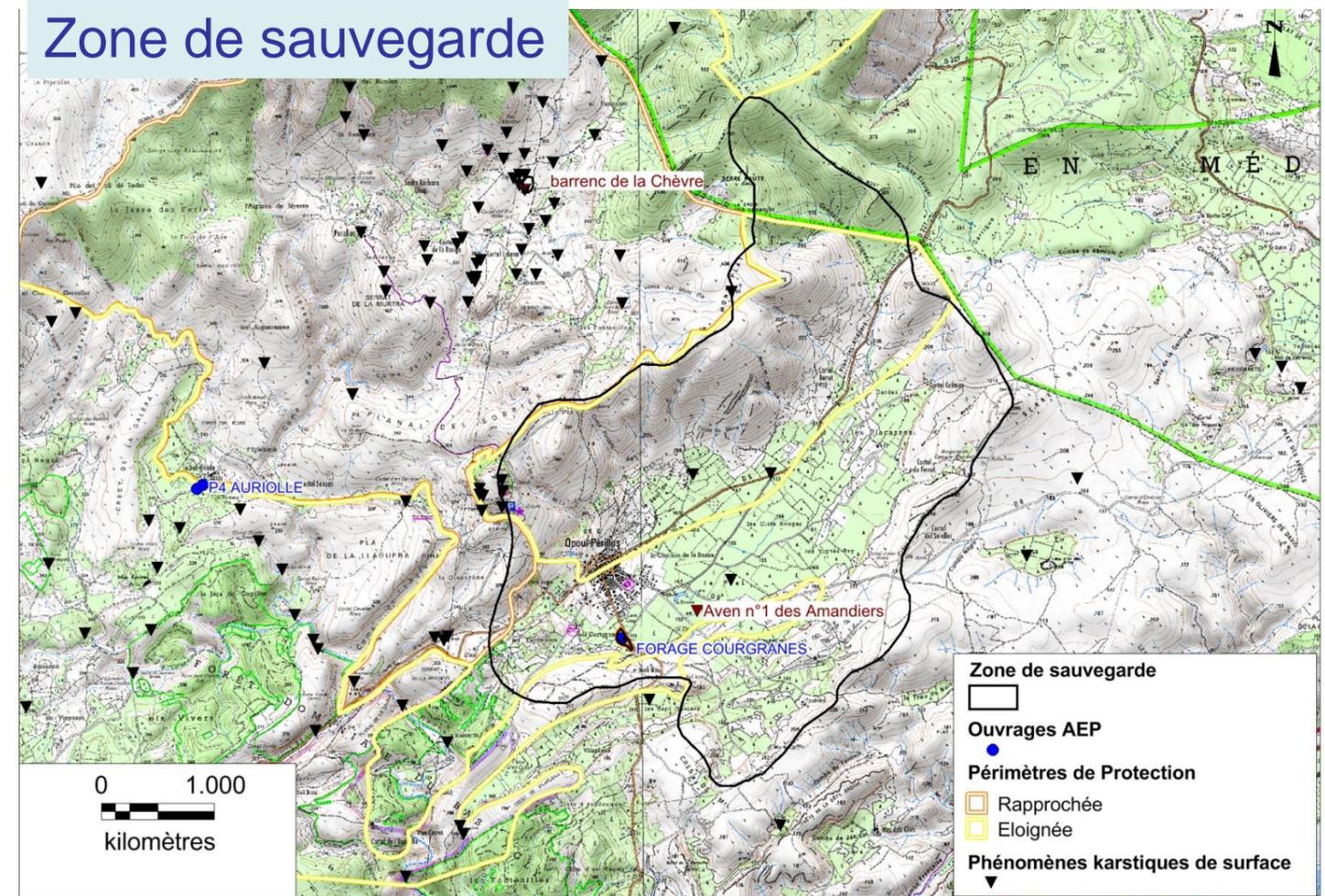
Aven des Amandiers



Occupation du Sol



Zone de sauvegarde



ZSE - Courgranes – Opoul

Le forage AEP d'Opoul-Perillos a été réalisé en 1997, au lieu-dit « Courgranès », sur une profondeur de 301 m.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

La structure géologique générale du secteur d'Opoul-Perillos correspond à 2 synclinaux orientés NE-SW dont les axes plongent vers le Sud-Ouest : le synclinal du Mas Farines et le synclinal de la « plaine » d'Opoul-Perillos, séparés par un pli-faille anticlinal NE-SW au droit de l'agglomération d'Opoul-Perillos. Au pied du Montoullié de Périllou et au Sud de la « plaine » d'Opoul-Perillos-Perillos, les structures plicatiles sont morcelées par des failles de direction générale NE-SW.

Les terrains recoupés par le forage, du haut vers le bas, sont les suivants :

- régol formé par altération de la formation rocheuse sous-jacente, 2 m ;
- marnes et marnes gréseuses rousses de la formation des Marnes et marno-calcaires à orbitolines du Gargasien supérieur, 37 m ;
- calcaires et calcaires argileux constituant la formation des Calcaires à faciès urgonien du Gargasien inférieur, 108 m ;
- marnes noires et calcaires argileux bruns de la formation des Marnes jaune ocre du Bédoulien supérieur, 79 m ;
- marbres blancs, calcaires noirs, gris et beiges, au sommet la formation des Calcaires lités à Orbitolinidés du Néocomien, Barrémien et Bédoulien inférieur, contenant une roche carbonatée et siliceuse, brun-rouge, instable (remplissage de karst), 75 m.

Plusieurs systèmes karstiques superposés et localement indépendants sont à prendre en compte localement. L'aquifère principal est composé par l'ensemble calcaire du Jurassique moyen – supérieur et un deuxième système karstique et composé des calcaires gargasiens. L'aquifère capté par le forage appartient au système principal mais possède très certainement une aire d'alimentation proche qui correspondrait au massif de Périllos. Toute liaison avec les systèmes karstiques régionaux ne doit cependant pas être exclue.

Qualité

Les analyses du contrôle sanitaire des eaux d'alimentation de ce forage n'ont pas mis en évidence de problème qualitatif significatif depuis sa mise en service.

Capacité de la ressource

Le forage dispose a priori d'une marge de production, avec un potentiel estimé à 100 m³/h pour un prélèvement actuel autorisé de 25 m³/h.

Départements : Pyrénées Orientales

Communes: ZSE – Opoul-Périllos – 20 km²

Structure concernée / exploitant : PMCA pour la commune de Opoul Perillos
950 habitants – 73 700 m³/an

USAGES ACTUELS

Le forage de Courgranes permet actuellement l'alimentation en eau de la commune d'Opoul-Périllos.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La demande d'autorisation pour ce forage correspond à un débit horaire de 25 m³/h et un débit journalier de 500 m³/j. Les prescriptions de l'hydrogéologue agréé incluent déjà la prise en compte de mesures spécifiques au sein des périmètres délimités (classement des zones NC en zones NC spéciales...).

BESOINS FUTURS

Le forage étant décentré par rapport aux zones de consommation de PMCA, il n'a pas été considéré comme un ouvrage pouvant être inclus dans la réflexion globale sur la sécurisation de l'alimentation en eau potable.

Les réflexions portent plutôt pour l'instant sur le forage de Cases de Pène et/ou le forage de Robol, mieux positionnés pour être connectés au réseau existant.

Le forage de Courgranes n'est donc considéré actuellement que pour la satisfaction des besoins de la commune d'Opoul.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

La zone de sauvegarde retenue est basée sur le périmètre de protection rapprochée du forage, qui correspond au massif de Périllos sur une superficie d'environ 20 km². Les risques de pollution sur ce massif sont restreints puisqu'il s'agit d'une zone pratiquement déserte. Il n'y existe donc pas de voies de communication à grand trafic, il n'y a pas d'industrie et les espaces cultivés sont réduits.

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

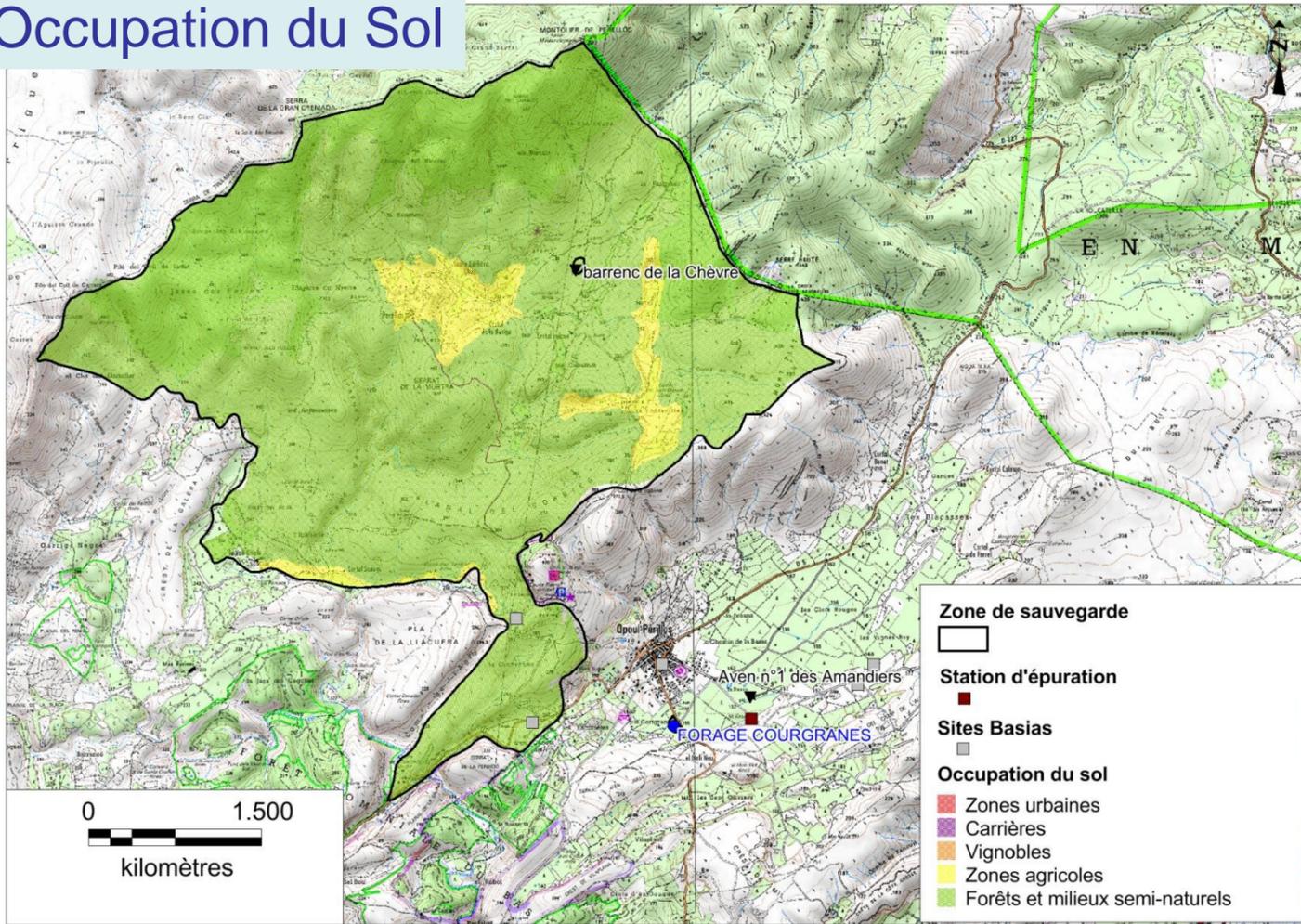
Dans l'éventualité de la nécessité de développer l'exploitation de cette ressource, il sera nécessaire de procéder à des études permettant de valider le débit de production pouvant être obtenu (le débit de 100 m³/h n'a pour l'instant été estimé que par soufflage) mais également l'incidence de l'augmentation du débit sur la qualité de l'eau (possibles entrées d'eaux salines).

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

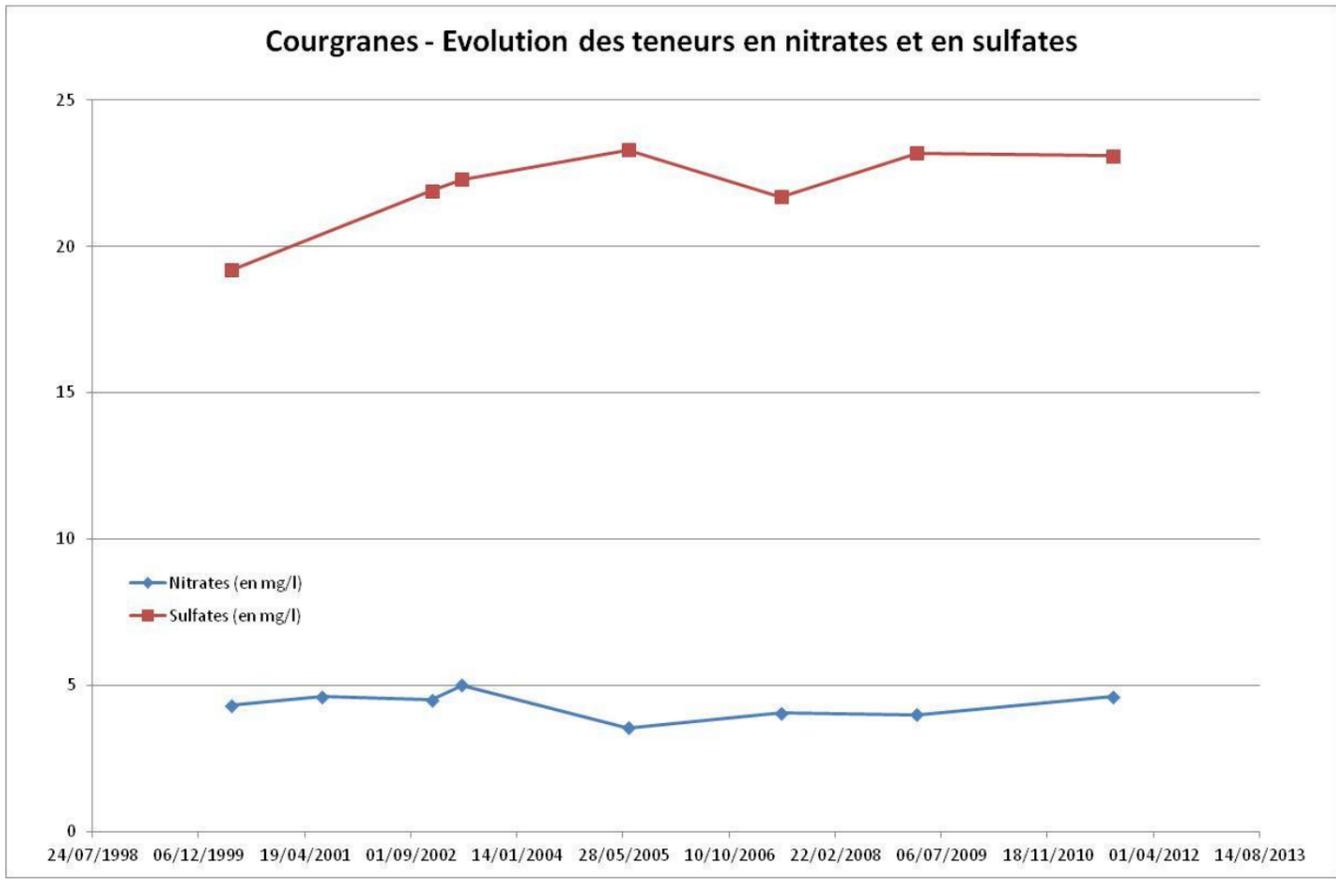
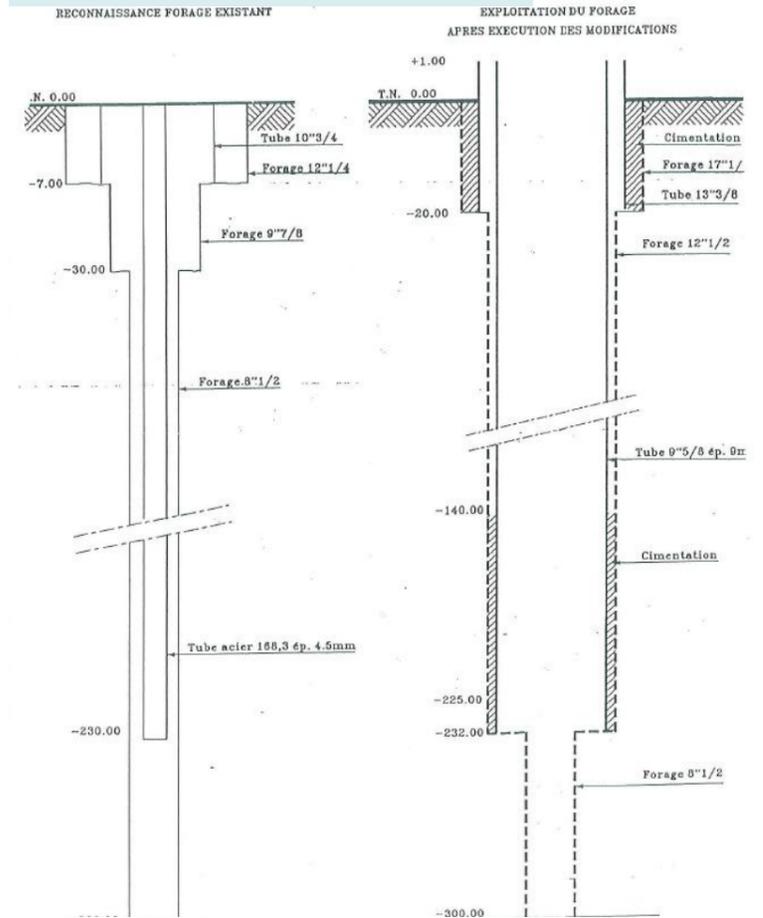
L'extension de la zone de sauvegarde associée au forage de Courgranes est basée sur la délimitation du périmètre de protection rapprochée de l'ouvrage qui correspond au massif de Périllos. L'alimentation de l'aquifère exploité semble être localisée à ce massif et dissociée des phénomènes karstiques recensés localement (aven des Amandiers...).

Le forage de Courgranes n'est actuellement pas exploité à son débit maximal, mais sa position décentrée par rapport aux principaux centres de consommation n'ont pas abouti à ce jour à l'intégrer à une distribution intercommunale.

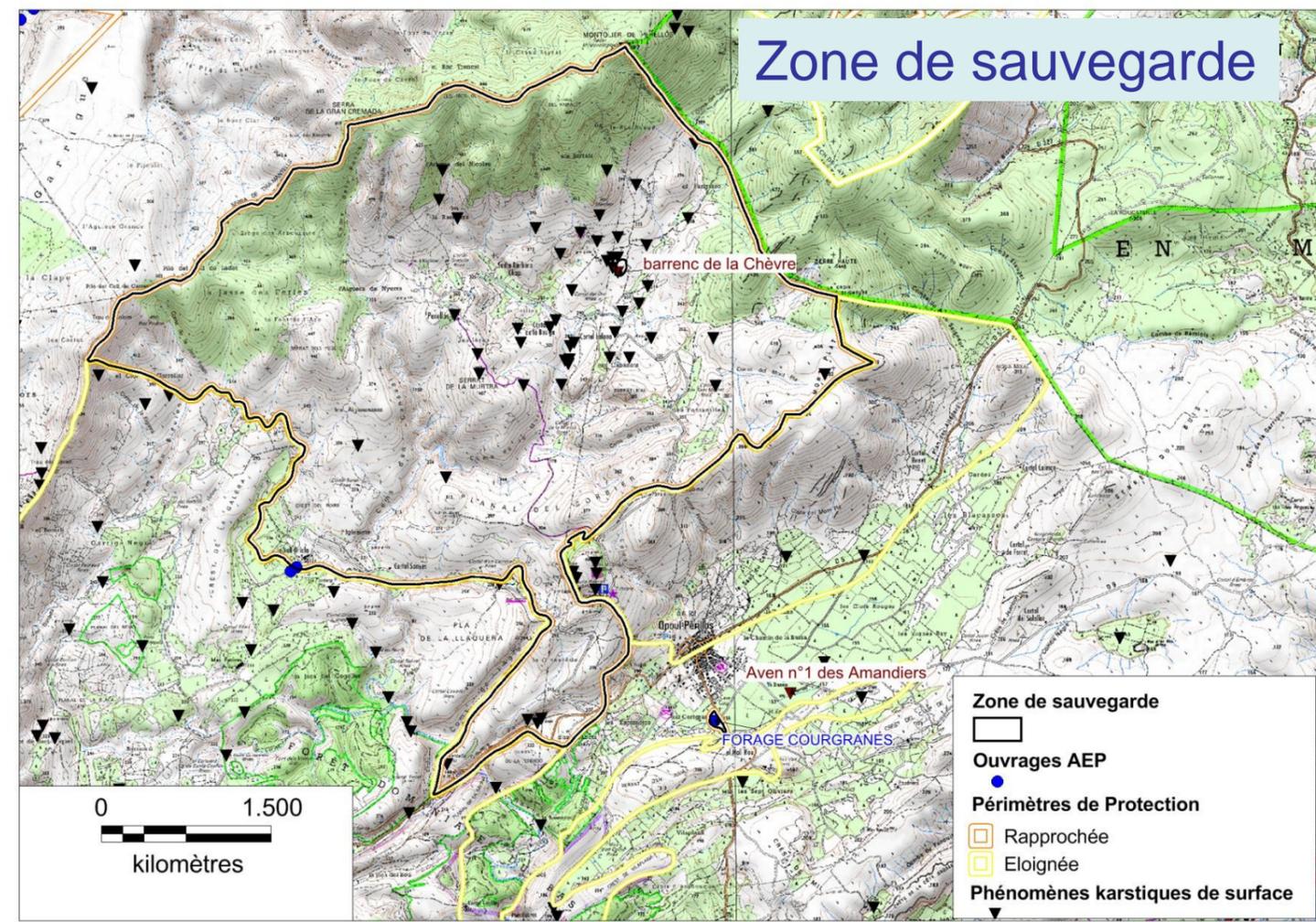
Occupation du Sol



Coupe technique



Zone de sauvegarde



ZSNEA - Le Robol – Salses le Chateau

Les études menées par le BRGM afin d'évaluer les ressources en eau des Corbières ont abouti à la réalisation d'un forage sur la commune de Salses le Château.
Cet ouvrage, profond de 503 m, nommé forage du Robol, a recoupé à 420 m un drain de faible dimension (20 cm). Il a été testé à un débit de 50 m³/h. Des travaux sont en cours (nouveau forage) pour pouvoir tester l'ouvrage à un débit plus important (objectif de 200 m³/h).

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

Les caractéristiques du système du point de vue de la salinité ne permettent pas de procéder à la réalisation d'un forage au niveau du réseau karstique reconnu. Par conséquent, la mobilisation de la ressource doit inévitablement se faire à l'aide d'e forages implantés à l'amont de la zone d'influence de l'intrusion saline, au niveau du flanc nord du synclinal du Bas Agly et à proximité de l'axe de drainage supposé. Le site pour ce forage de reconnaissance a été retenu sur la base de l'étude géologique menée par le BRGM.

Le sondage a recoupé une série calcaire continue dans les formations crétacées et jurassiques.

L'interprétation du pompage d'essai de longue durée réalisé à 50 m³/h a permis de préciser le fonctionnement hydrogéologique local. Le modèle obtenu permet d'identifier une zone de forte perméabilité à une centaine de mètres du forage qui constituerait la zone principale d'alimentation. Il peut s'agir de conduits karstiques de grande dimension, le forage se situant sur un drain annexe. Le milieu karstique étant hétérogène, il n'est pas possible de prédire quelle serait l'influence d'un pompage à un débit supérieur.

Qualité

L'eau est de type bicarbonaté sodique. L'analyse des phytosanitaires sur un échantillon prélevé le 11/06/2009 révèle la présence de terbuthylazine déséthyl (0,027 µg/l) et de simazine (0,035 µg/l), à des concentrations inférieures aux critères de production d'eau potable.

Capacité de la ressource

L'objectif fixé pour les prochains pompages d'essai est de 200 m³/h, ce qui permettrait de préciser les capacités de l'ouvrage et les incidences associées à son exploitation. Les travaux de foration ont été terminés en mai 2014 et doivent se poursuivre par l'équipement de l'ouvrage et la réalisation des pompages d'essai.



CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

Le forage du Robol se situerait à proximité d'une zone de forte perméabilité assurant probablement le drainage des eaux souterraines entre la zone amont (impluvium calcaire et zone des pertes) et la zone d'exutoire du système.

La zone de sauvegarde retenue correspond aux terrains sur lesquels affleurent les calcaires et marno-calcaires du Valanginien, du Bédoulien et du Gargasien du secteur du mas de la Chique (zonage retenu pour un potentiel périmètre de protection rapprochée du forage réalisé – avis préliminaire de JP Marchal, 2008). Les réflexions portées sur la délimitation d'une zone de sauvegarde au sein du bassin versant de l'Agly doivent également contribuer à la préservation de la ressource sollicitée par le forage. Le projet est pour l'instant porté par le CG66. Le futur exploitant potentiel reste à définir.

Départements : Pyrénées-Orientales

Communes: ZSNEA – Salses le Château – 0,68 km²

Structure concernée / exploitant : CG 66 - PMCA

USAGES ACTUELS

Le forage est implanté dans un secteur où la ressource ne fait l'objet d'aucun usage

Quelques ouvrages à usage domestique, moins profonds, sont recensés localement. L'incidence des pompages d'essai sur ces ouvrages a d'ailleurs fait l'objet d'une expertise spécifique ayant conclu à l'absence de relation pompage d'essai / tarissement. L'existence de ces ouvrages sera à prendre en compte pour l'éventuelle exploitation future du forage.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

S'agissant de travaux de reconnaissance, l'exploitation du forage du Robol ne fait à ce jour l'objet d'aucune déclaration spécifique au titre du Code de la Santé Publique.

BESOINS FUTURS

Les travaux de reconnaissance sont portés par le CG66. Aucun exploitant n'est à ce jour identifié pour exploiter l'ouvrage, qui pourrait permettre de diversifier l'alimentation en eau des communes alimentées à partir de l'aquifère multicouche du Roussillon (communes alimentées par PMCA...).

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

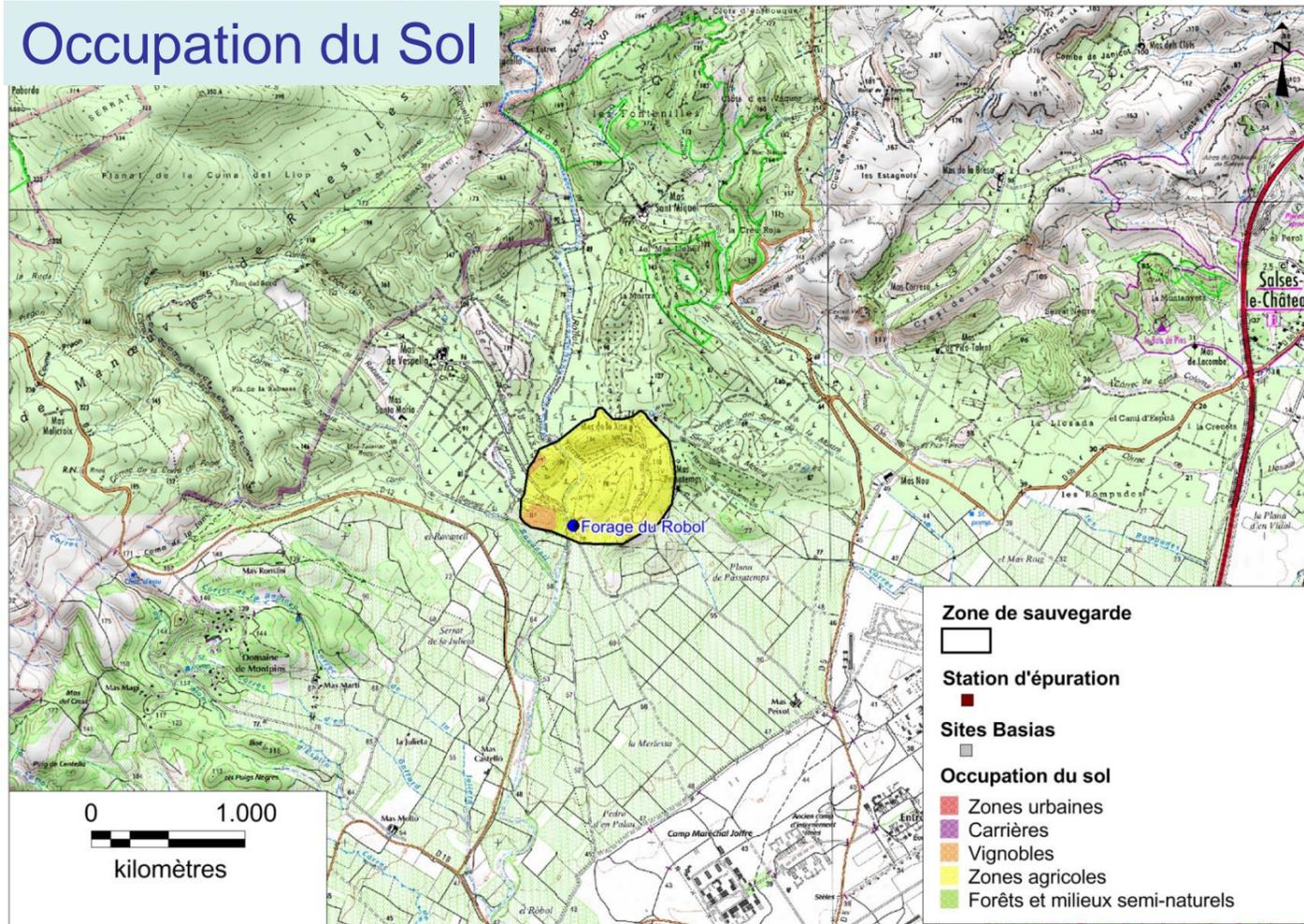
La parcelle sur laquelle a été réalisé le forage est occupée par de la garrigue.

Dans le secteur, les terrains cultivés se localisent sur les formations les plus marneuses (Bédoulien Supérieur) alors que les terrains où affleurent les calcaires francs et massifs du Bédoulien au Valanginien et du Gargasien sont occupés par de la garrigue et donc pratiquement incultes.

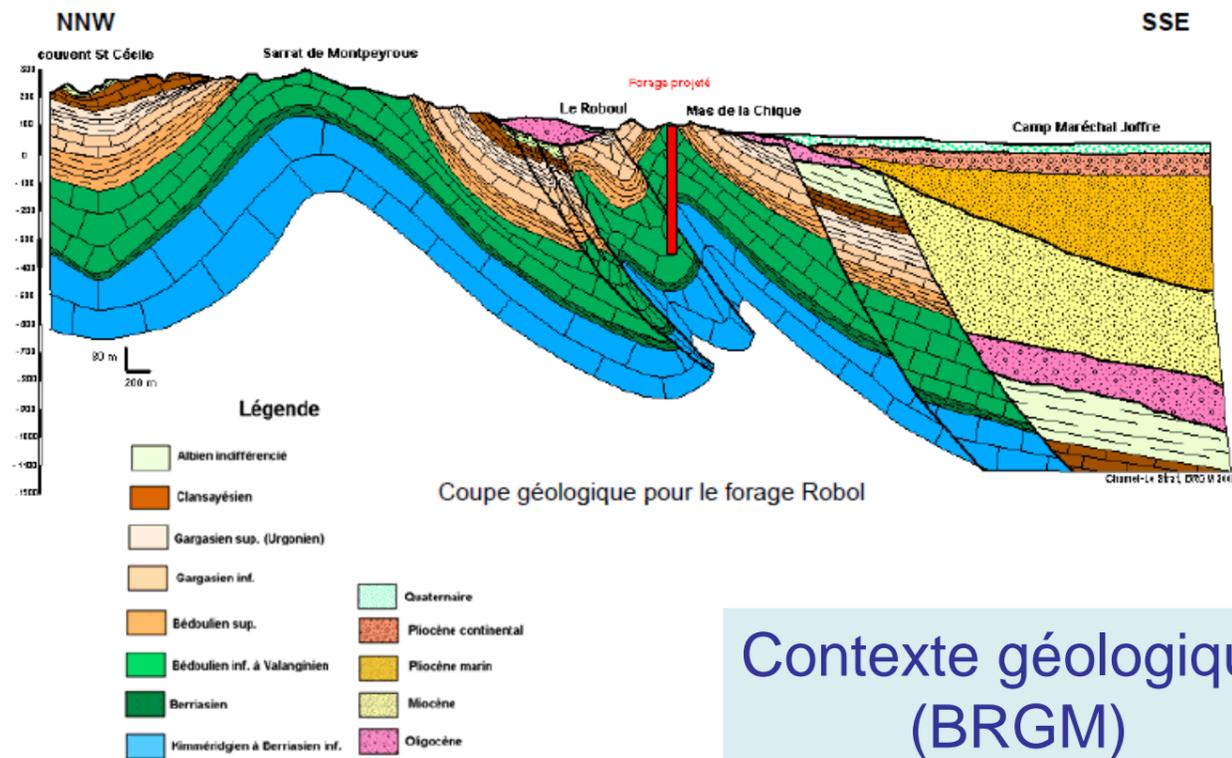
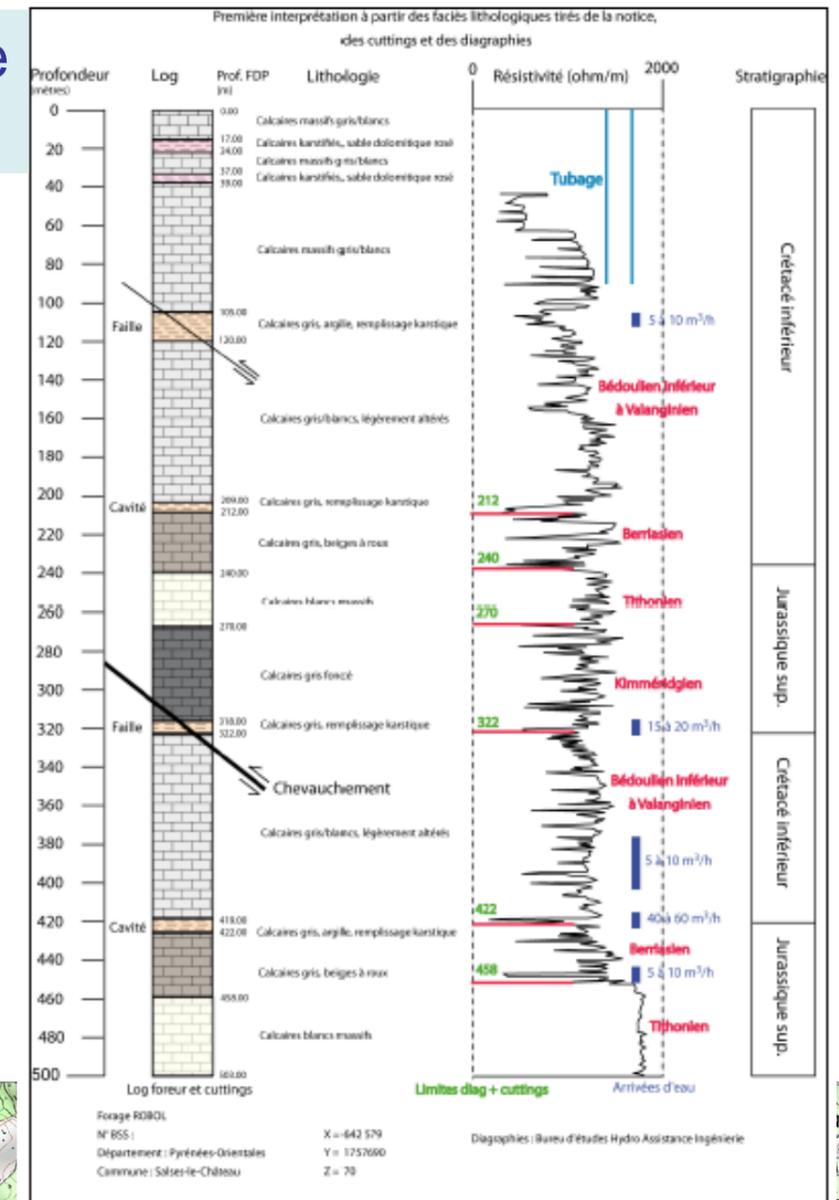
INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

La mise en exploitation du forage nécessitera au préalable de terminer les travaux en cours (nouveau forage et pompage d'essai) afin de préciser les capacités de l'ouvrage et l'impact éventuel de sa mise en production sur les forages privés voisins et sur la ressource.

Occupation du Sol



Coupe géologique (BRGM)



Contexte géologique (BRGM)

Périmètres de protection potentiels



ZSE - Cases de Pène

Le forage Notre Dame de Pène est localisé dans une ancienne carrière au sud du village de Cases de Pène en rive droite à quelques dizaines de mètres de l'Agly. Profond de 90 m, il recoupe les formations calcaires du flanc sud du synclinal de l'Agly. Il permet actuellement l'alimentation en eau de la commune de Cases de Pène, avec une marge de production non exploitée du fait d'une qualité d'eau dégradée.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

La complexité du contexte géologique et hydrogéologique ne permet pas de définir avec certitude le schéma de fonctionnement hydrogéologique local, et en particulier le mode d'alimentation du forage. La participation des pertes de l'Agly à l'alimentation du forage n'est ainsi pas prise en compte dans certaines hypothèses de fonctionnement. Le forage ne serait alors alimenté que par les infiltrations sur les affleurements calcaires sur le flanc sud du synclinal de l'Agly et sur le bassin versant du torrent de La Grave.

L'étude de délimitation de l'aire d'alimentation du captage n'a pas permis de lever le doute sur la participation de l'Agly à l'alimentation du forage. Cette étude a donc abouti à la définition d'une zone de protection spécifique plutôt basée sur une absence de participation. Afin de garder une cohérence dans la réflexion sur la préservation du forage, c'est cette zone qui a été retenue comme zone de sauvegarde, bien que le doute persiste.

Cette zone intègre les bassins d'alimentation de phénomènes karstiques vulnérables majeurs (avens de Baixas, grotte de la Grave).

Qualité

L'eau est de type bicarbonaté calcique légèrement magnésienne avec une minéralisation assez importante (525 µS/cm). La présence de pesticides (Terbuthylazine et Simazine) est relevée depuis 2004. La quantité totale des pesticides ne montre aucun dépassement au-delà de la norme des 0,5 µg/l. Cependant, sans atteindre cette norme, la ressource en eau est altérée par les pesticides et ces résultats montrent la nécessité d'un travail sur la reconquête de la qualité de l'eau.

Vulnérabilité

L'étude de vulnérabilité (SAFEGE) a mis en évidence des zones de vulnérabilité très élevée liées à la proximité de l'ouvrage et/ou à la présence des phénomènes karstiques recensés

Capacité de la ressource

Le forage de Cases de Pène présente des capacités élevées (pompage d'essai réalisé à 350 m³/h) qu'il n'a pas été possible de mettre en valeur à ce jour du fait de la dégradation de la qualité de l'eau

Départements : Pyrénées Orientales

Communes: ZSE – Baixas, Cases de Pène, Calce, Estagel et Montner – 18,3 km²

Structure concernée / exploitant : PMCA – 800 habitants – 110 000 m³/an

USAGES ACTUELS

Le forage permet actuellement l'alimentation en eau de Cases de Pène .

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le forage fait l'objet d'une DUP (30 m³/h et 240 m³/j). Il a également été classé comme prioritaire dans le cadre du Grenelle de l'Environnement et a fait à ce titre l'objet d'une étude spécifique ayant abouti à la délimitation d'une zone d'étude préférentielle . C'est la délimitation de cette zone qui a été retenue pour tracer la zone de sauvegarde.

BESOINS FUTURS

La qualité de l'eau ne permet pour l'instant pas de considérer une augmentation des prélèvements sur le forage, qui est considéré par PMCA comme une des solutions privilégiées pour la sécurisation en eau potable de Perpignan et des communes intermédiaires (Espira, Peyrestortes, Rivesaltes). Cette alternative reste dépendante d'une amélioration de la qualité de l'eau pompée.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

Un diagnostic agricole de la zone a été réalisé dans le cadre de la réalisation des études BAC (Envilys, 2012). La majeure partie de la zone d'étude (77%) est recouverte par une végétation naturelle. Les terres agricoles (viticulture) ne représentent que 18% (341 ha) et le milieu urbain 5% (96 ha). PMCA a mené une 'étude diagnostic de la pollution du forage de Notre Dame de Pène par les produits phytosanitaires et élaboration d'un plan d'actions' (Envilys, 2013)

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Des études hydrogéologiques (traçage...) complémentaires pourraient permettre de préciser la connaissance sur le fonctionnement hydrogéologique local. Dans l'attente de ces études éventuelles, c'est la zone d'action retenue dans l'étude AAC qui fera l'objet du programme d'action , qui prendra bien en compte les réflexions menées par PMCA (mesures agro environnementales..).

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

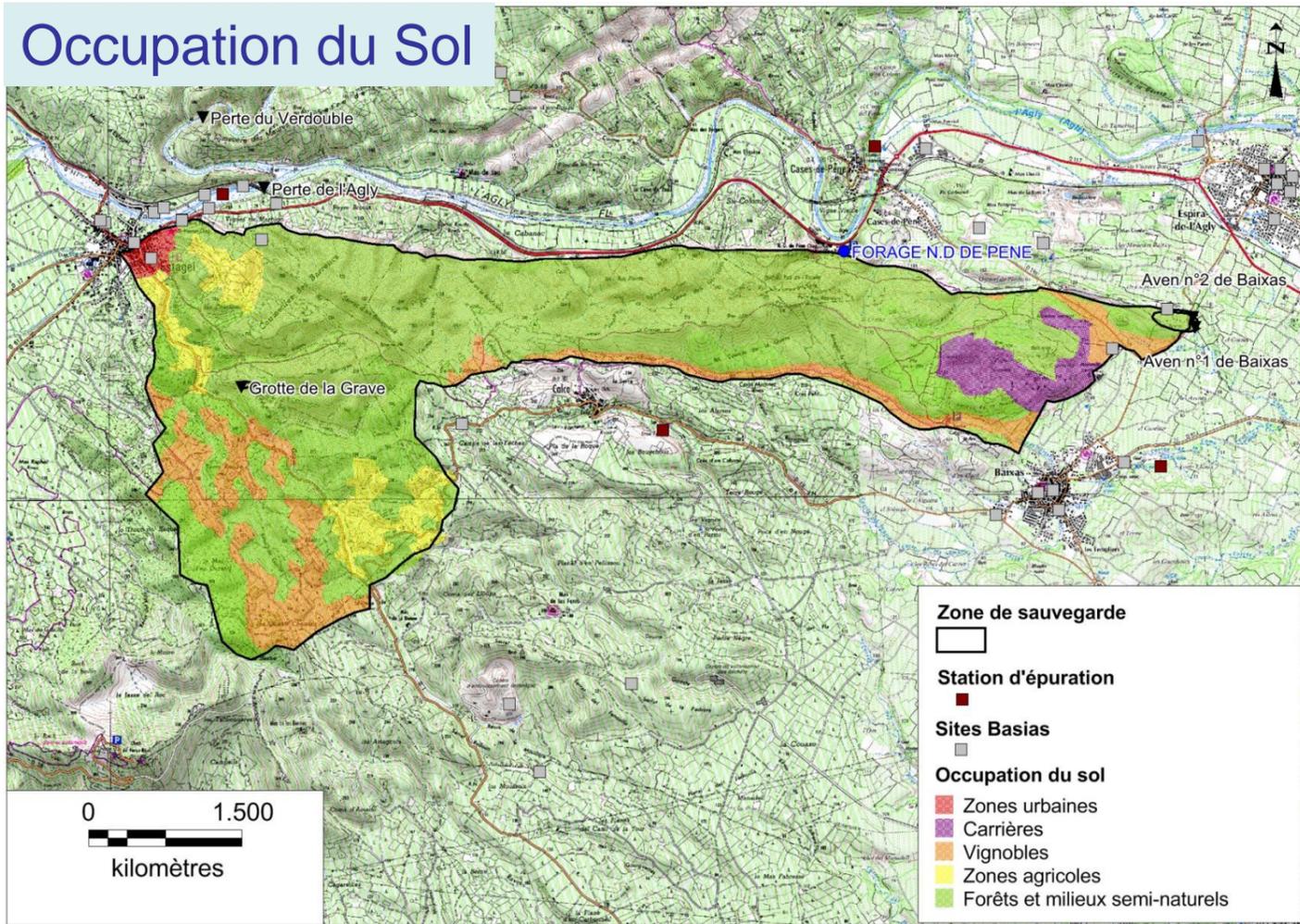
Le forage de Cases de Pène présente des capacités importantes qui le rendent stratégique non seulement du fait de son usage actuel, mais aussi des possibilités envisagées pour une augmentation future des prélèvements.

Des mesures devant permettre une restauration de la qualité de l'eau sont en cours de mise en œuvre, ce qui pourrait permettre d'exploiter cet ouvrage à un débit plus conséquent et de l'intégrer de manière plus importante dans la diversification et la sécurisation de la ressource en eau potable de PMCA. Un programme d'actions intégrant des mesures agro-environnementales a ainsi été établi.

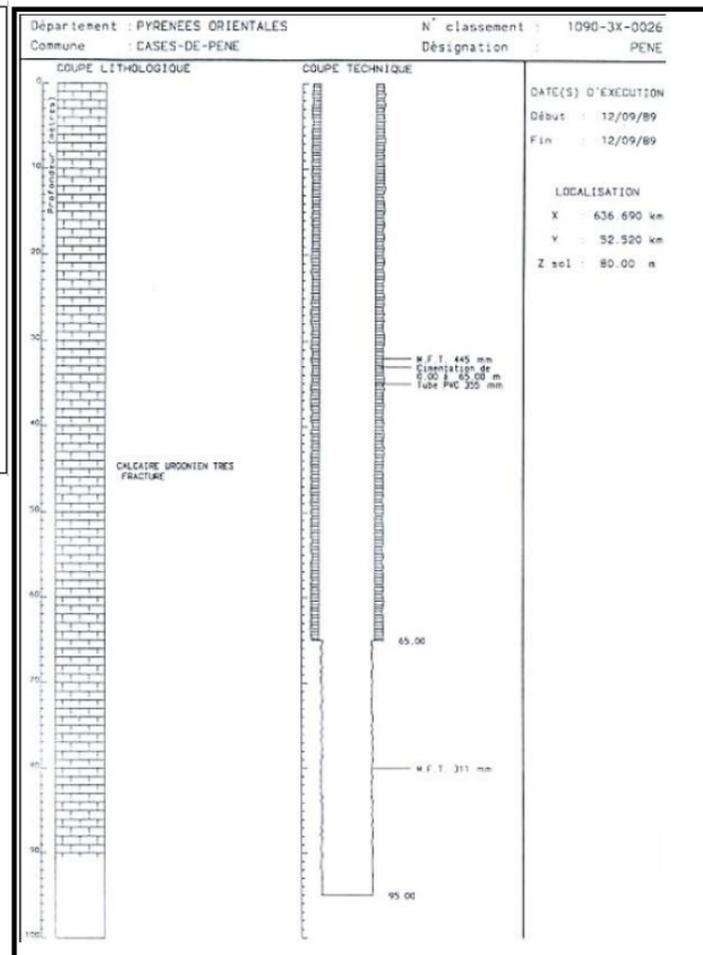
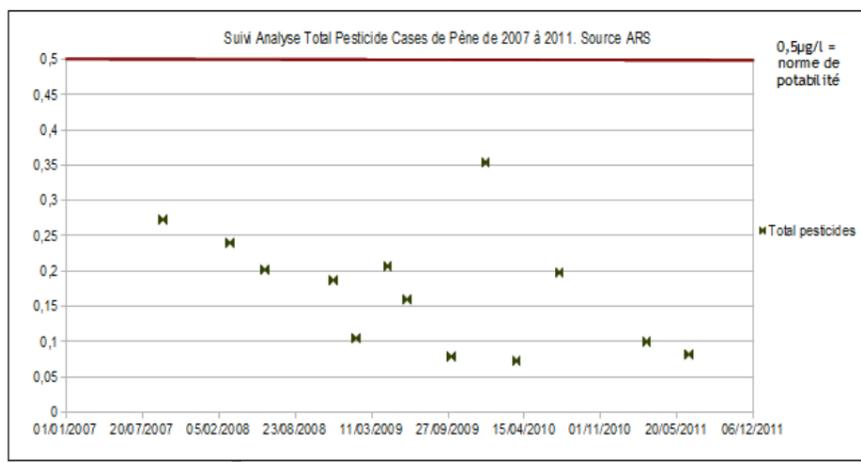
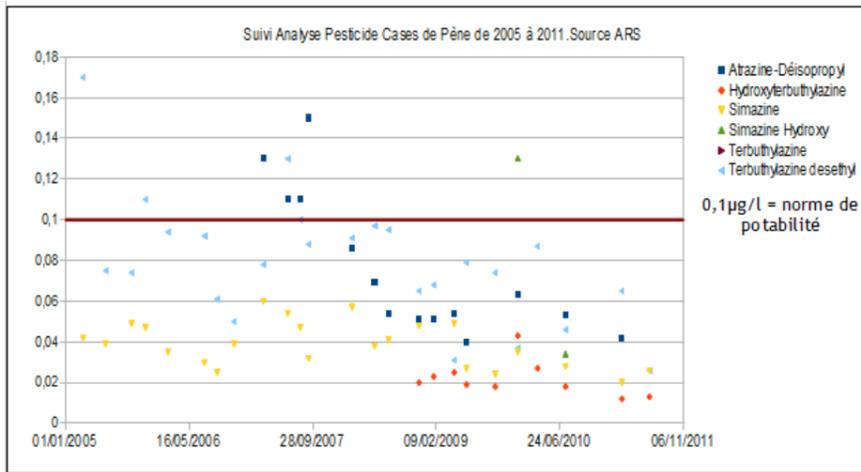
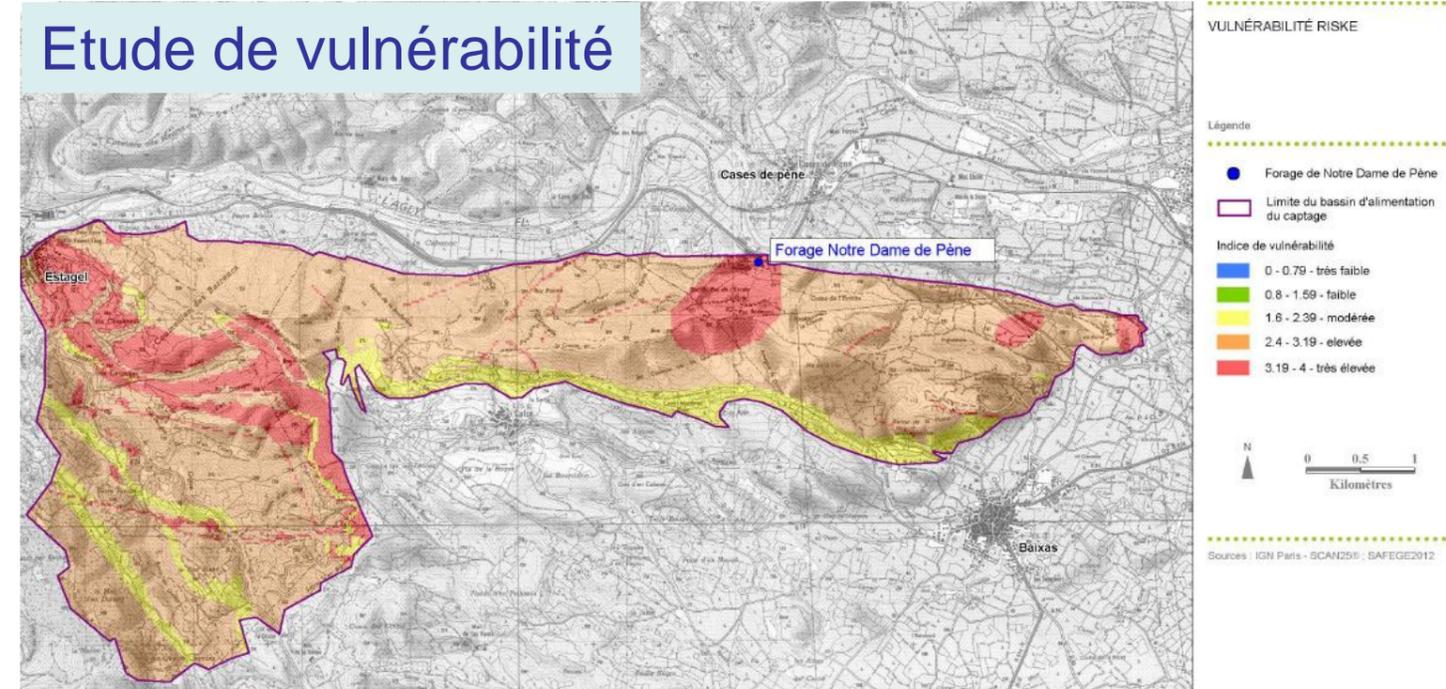
La zone de sauvegarde ainsi délimitée peut également permettre la préservation d'un prélèvement complémentaire pouvant exploiter la même ressource dans un contexte plus favorable. Les éléments disponibles ne permettent par contre pas de préciser une potentielle zone d'implantation préférentielle pour un tel prélèvement supplémentaire (ZSNEA), avec en particulier des schémas de fonctionnement hydraulique pouvant varier selon les interprétations réalisées.

Les phénomènes karstiques principaux recensés dans la zone de sauvegarde sont également classés en zone de sauvegarde propre afin d'accentuer leur importance dans la préservation de la ressource.

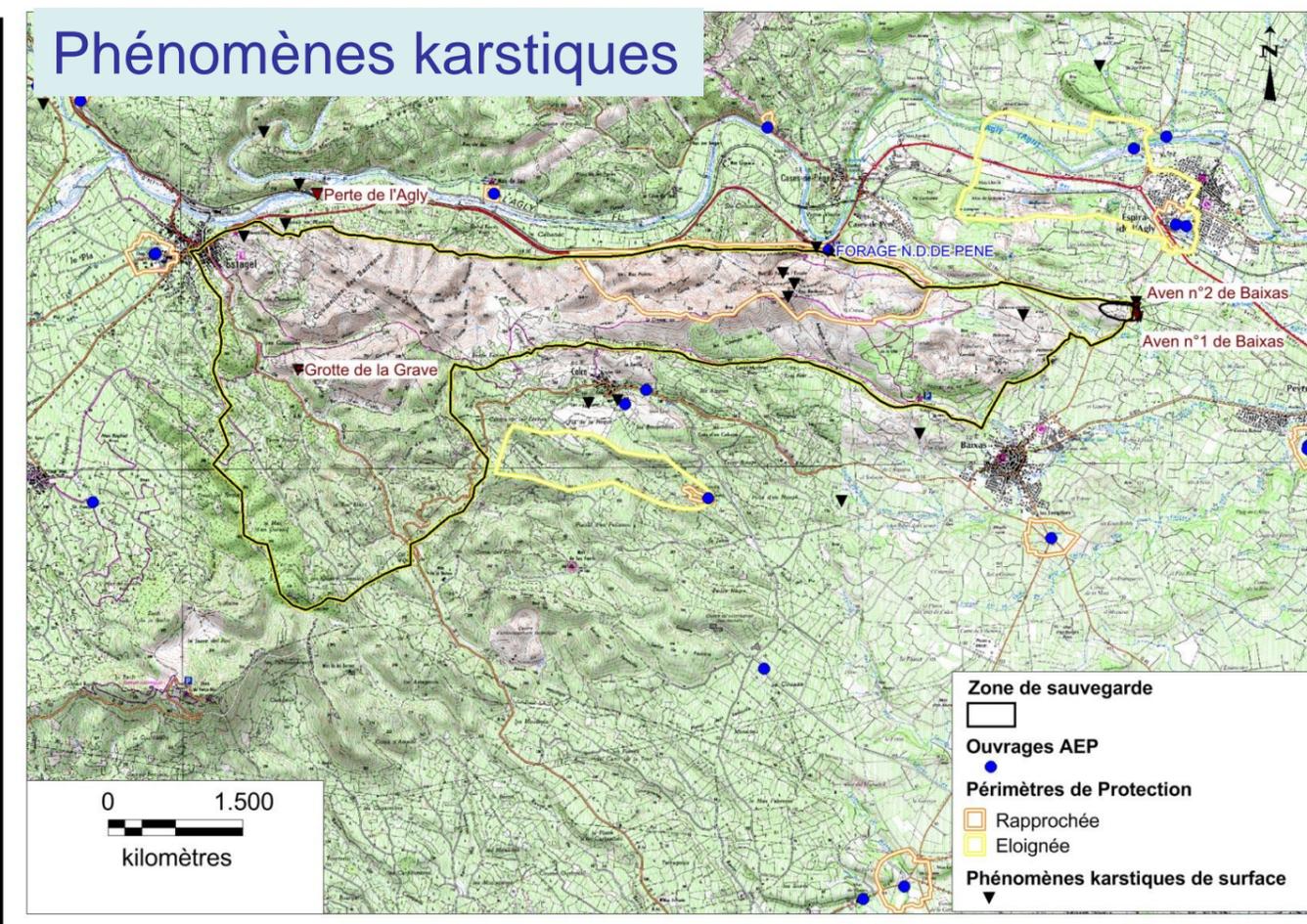
Occupation du Sol

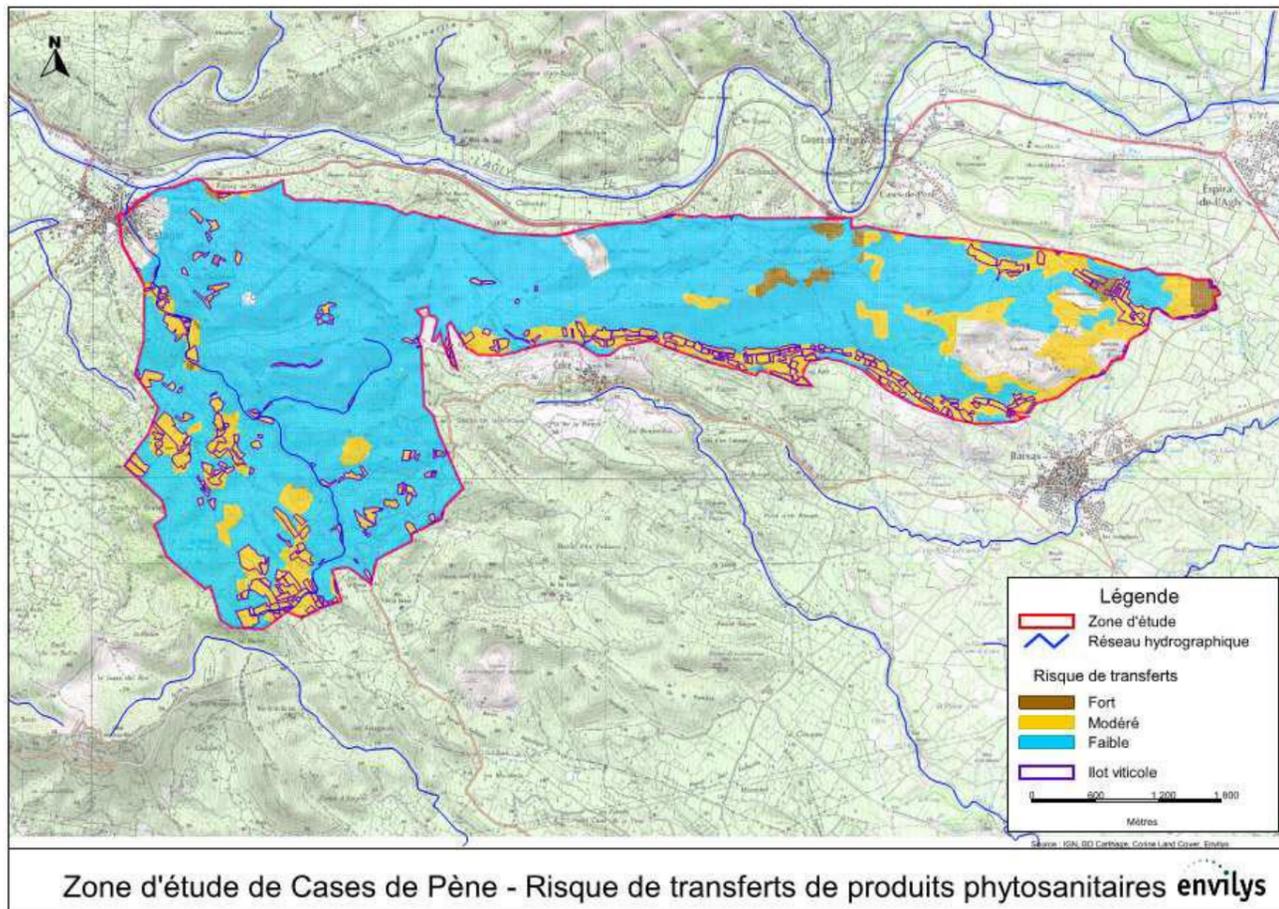


Etude de vulnérabilité



Phénomènes karstiques





Objectifs	N°	Descriptif action	Spatialisation de l'action	Niveau de priorité	Priorité enjeux
Objectif 1 : Limitation durable des risques de pollutions diffuses et ponctuelles d'origine agricole	1-1	Renforcement de l'accompagnement technique et dynamisation du monde agricole	Sur les zones à enjeux viticole	++++	Infiltration et Ruissellement
	1-2	Accompagner l'évolution des pratiques par le recours à des mesures parcellaires contractuelles.	Sur les zones à enjeux viticole avec une priorité aux 34 ha à risque de transfert élevés	+++	Infiltration et Ruissellement
	1-3	Diminution de la pression en intrants agricoles par l'aide à l'investissement matériel	Sur les zones à enjeux viticole	+++	Infiltration et Ruissellement
	1-4	Amélioration de la gestion des effluents agricoles	Sur toute la zone d'étude + éviter rinçage de pulvérisateur sur les îlots à risque fort de transferts	+++	Infiltration et Ruissellement
	1-5	Création d'un site expérimental sur les techniques alternatives	Sur toute la zone d'étude	+++	Infiltration et Ruissellement
	1-6	Limitation des transferts de produits par l'aménagement parcellaire	Sur toute la zone d'étude : priorité aux parcelles à risque fort	+++	Ruissellement
	1-7	Limitation des transferts par une stratégie foncière	Sur toute la zone d'étude : priorité aux parcelles à risque fort	++	Infiltration et Ruissellement
	1-8	Accompagnement des filières et des démarches de qualité	Sur toute la zone d'étude	++++	Infiltration et Ruissellement
Objectif 2 : Evolution des pratiques non agricoles en faveur de la protection de la ressource	2-1	Amélioration des pratiques phytosanitaires des communes	Sur toute la zone d'étude	+++	Ruissellement
	2-2	Sensibilisation de l'ensemble des acteurs du territoire afin de limiter les pollutions	Sur toute la zone d'étude	+++	Infiltration et Ruissellement
Objectif 3 : Pérennisation et mise en œuvre de la démarche	3-1	Animation globale du programme : suivi et évaluation des actions	Sur toute la zone d'étude	+++	Infiltration et Ruissellement
	3-2	Mise en place d'un observatoire de la qualité de la ressource en eau	Sur la zone d'étude (forage + Grave + Agly)	++	Infiltration et Ruissellement
	3-3	Concertation avec les autres projets du territoire	Sur toute la zone d'étude	++	Infiltration et Ruissellement

Tableau 5 : Déclinaison des priorités par type d'action

ZSE ZSNEA- Bassins versant de l'Agly et du Verdoube

Les bassins versants de l'Agly et du Verdoube participent activement à l'alimentation en eau du système karstique Opoul / Bas Agly. Il est en effet supposé que plus de 50 % de l'alimentation du système karstique provient des pertes de l'Agly et du Verdoube. L'étendue du territoire étant trop conséquente (1000 km²) pour y envisager une action efficace, une étude de vulnérabilité a été réalisée pour délimiter la zone prioritaire à préserver au sein du bassin versant. La zone retenue est importante pour la préservation des ouvrages actuellement exploités (Cases de Pène, Courgranès..) mais également pour les éventuels futurs ouvrages (Robol..)

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

Le Verdoube et l'Agly prennent leur source au sein de la zone sous-pyrénéenne, qui comprend la série du Crétacé supérieur, discordante sur toute sa base et caractérisée par des variations de faciès et de dépôts (alternance de marnes, de calcaires et de grès).

Les pertes sont relativement nombreuses le long du Roboul, du Verdoube et de l'Agly. Elles sont totales à l'étiage pour ces deux derniers cours d'eau s'il n'y a pas de lâchers du barrage de l'Agly à Caramany.

Les deux exutoires principaux du système sont la source de Font Estramar et la source de Fontdame (débit moyen global de 3 m³/s).

Qualité

L'eau du système aquifère karstique montre une dégradation de sa qualité liée à des teneurs en pesticides pouvant être supérieures aux normes de potabilité (forage de Cases de Pène..) et dont la principale hypothèse de provenance implique l'Agly.

Capacité de la ressource

Le principal exutoire de l'aquifère karstique est l'étang de Salses Leucate, avec un apport moyen estimé à 2500 l/s, signe d'un réservoir très important pourvu qu'il soit recoupé dans des conditions qualitatives et quantitatives favorables.

Les travaux de reconnaissance en cours (forage du Robol) ont pour objectif de tester l'aquifère à un débit de 200 m³/h (travaux d'alésage en cours).

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Le recensement des pressions anthropiques au sein de cette zone a pour l'instant consisté en une consultation des bases de données disponibles. Il pourra s'avérer utile de compléter ce recensement par une enquête de terrain visant à affiner ce recensement sur la base d'observation de terrains.

Le CG66 prévoit de réaliser des campagnes de suivi de la qualité de l'eau de l'Agly qui doivent permettre de cerner les secteurs contribuant à l'apport de pesticides au cours d'eau. Des actions prioritaires pourront être envisagées sur les tronçons présentant des apports en pesticides les plus importants.

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

La participation du bassin versant de l'Agly à l'alimentation du système karstique Opoul / Bas Agly, au sein duquel ont été retenus des captages structurants et de potentielles ZSNAE, rend nécessaire la préservation du bassin versant associé pour préserver et/ou améliorer la qualité de l'eau actuelle. L'analyse de vulnérabilité effectuée met en évidence que les principales zones vulnérables sont les secteurs proches des cours d'eau avec de fortes pentes et la zone proche des pertes. La zone de sauvegarde retenue correspond à la zone amont des pertes afin de pouvoir travailler sur un territoire géographique homogène. La totalité du bassin versant reste cependant à considérer comme une zone prioritaire au sein de laquelle toute action positive aura une incidence sur la qualité de l'eau.

Départements : Pyrénées Orientales

Communes: ZSNEA / ZSE – Estagel, Tautavel, Latour de France, Montner, Calce, Maury – 53 km²

Structure concernée / exploitant : PMCA principalement

USAGES ACTUELS

Le système karstique Opoul / Bas Agly, alimenté par la zone de sauvegarde retenue, est actuellement exploité pour l'alimentation en eau potable de quelques communes (Opoul, Cases de Pène), avec un volume global prélevé de l'ordre de 180 000 m³ en 2012.

Les études récentes ont montré que ce système potentiellement très productif pourrait faire l'objet de prélèvements bien plus conséquents moyennant la mise en place de forages adaptés et d'une amélioration de la qualité globale de l'eau.

Il faut ici noter l'incidence biaisée des études volumes prélevables en cours, qui tendent à réduire les prélèvements autorisés dans les eaux superficielles, avec des velléités locales de reporter ces volumes sur les eaux souterraines via la réalisation de forages privés.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le SAGE de l'Agly a fait l'objet d'une délimitation territoriale, avec des enjeux principaux portant sur la qualité de l'eau, la gestion des conflits d'usage et la protection des berges et de la ripisylve, mais les démarches de mise en place tardent à se concrétiser (diagnostic initial non réalisé). La structure du SAGE est en cours d'élaboration.

La position des services instructeurs des dossiers réglementaires liés à la réalisation de forages est relativement différente entre le département de l'Aude, où est proscrit tout nouveau forage dans le secteur, et des Pyrénées Orientales, avec des projets de forage en cours (usage agricole).

BESOINS FUTURS

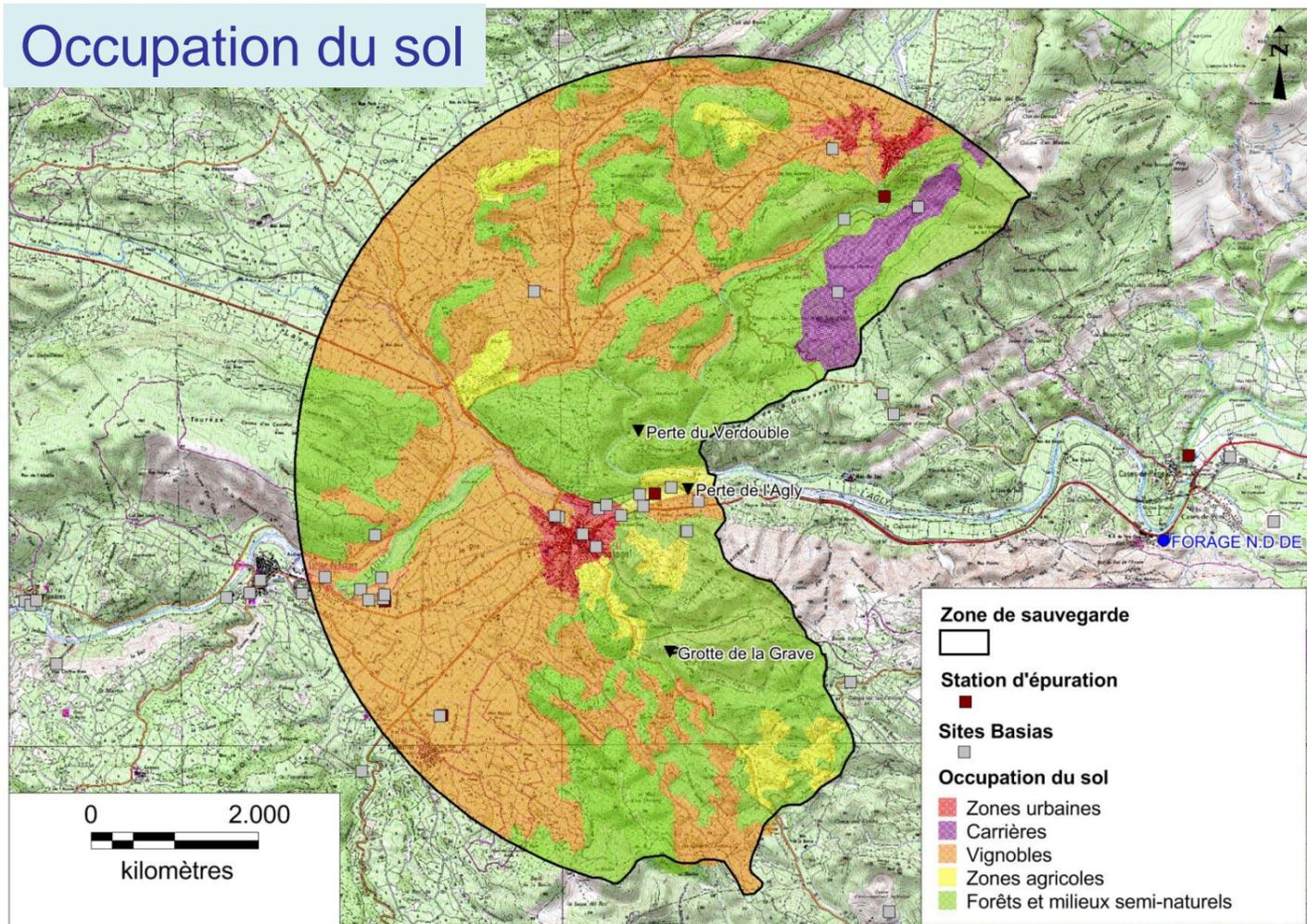
La préservation de cette zone pourrait permettre la sécurisation de la qualité de cette ressource potentiellement intéressante pour la production d'eau potable, avec en particulier le territoire géré par PMCA. L'amélioration de la qualité de l'eau permettrait en particulier une augmentation des prélèvements sur le forage de Cases de Pène pour la sécurisation de l'alimentation de plusieurs communes (Perpignan, Rivesaltes..).

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

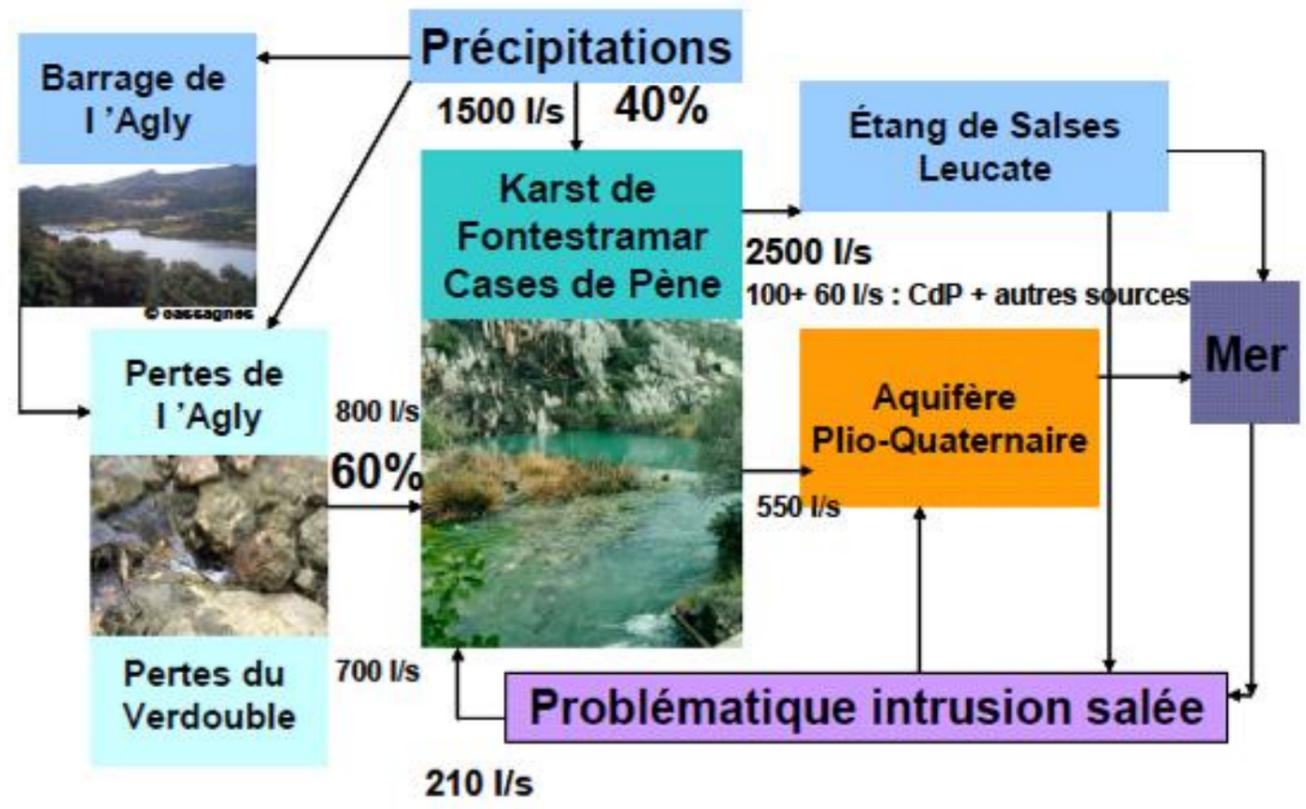
L'amont des pertes de l'Agly est sensible en raison:

- de la présence en amont immédiat de la commune d'Estagel, avec l'existence d'activités potentiellement polluantes (STEP, ICPE, site BASIAS, ruissellement des eaux pluviales..);
- d'une activité agricole occasionnant la présence de pesticides dans le cours d'eau.

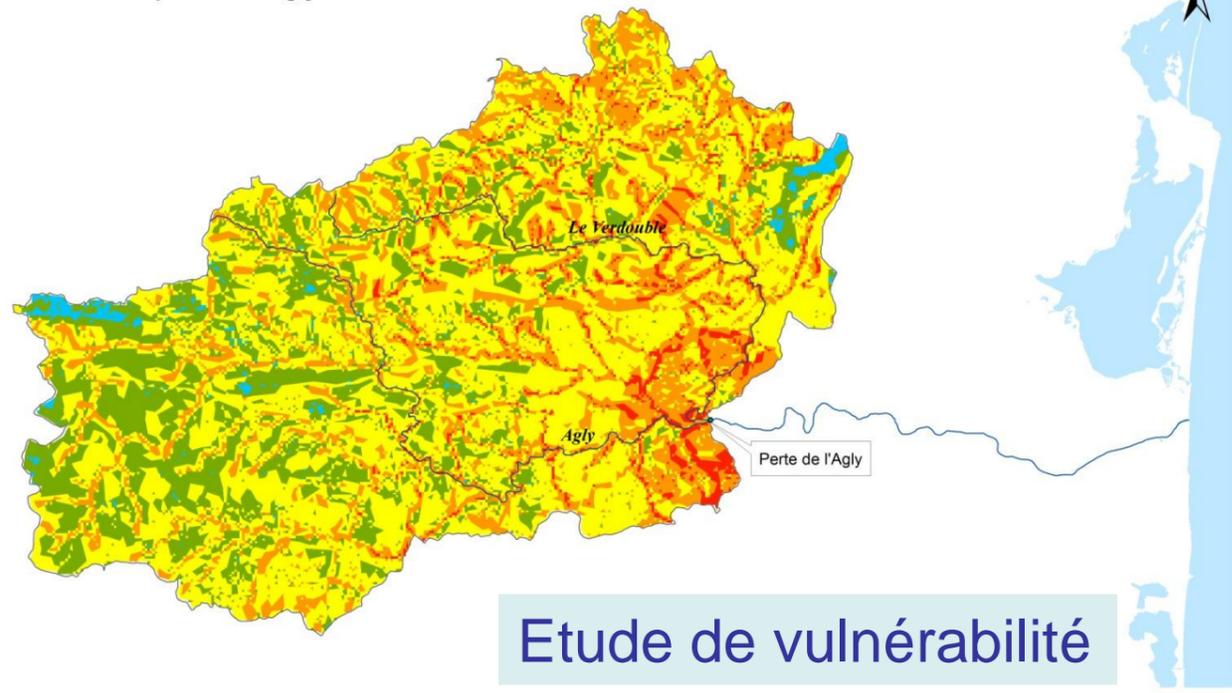
Occupation du sol



Bilan hydrologique schématique (BRGM)



Bassin versant de la perte de l'Agly

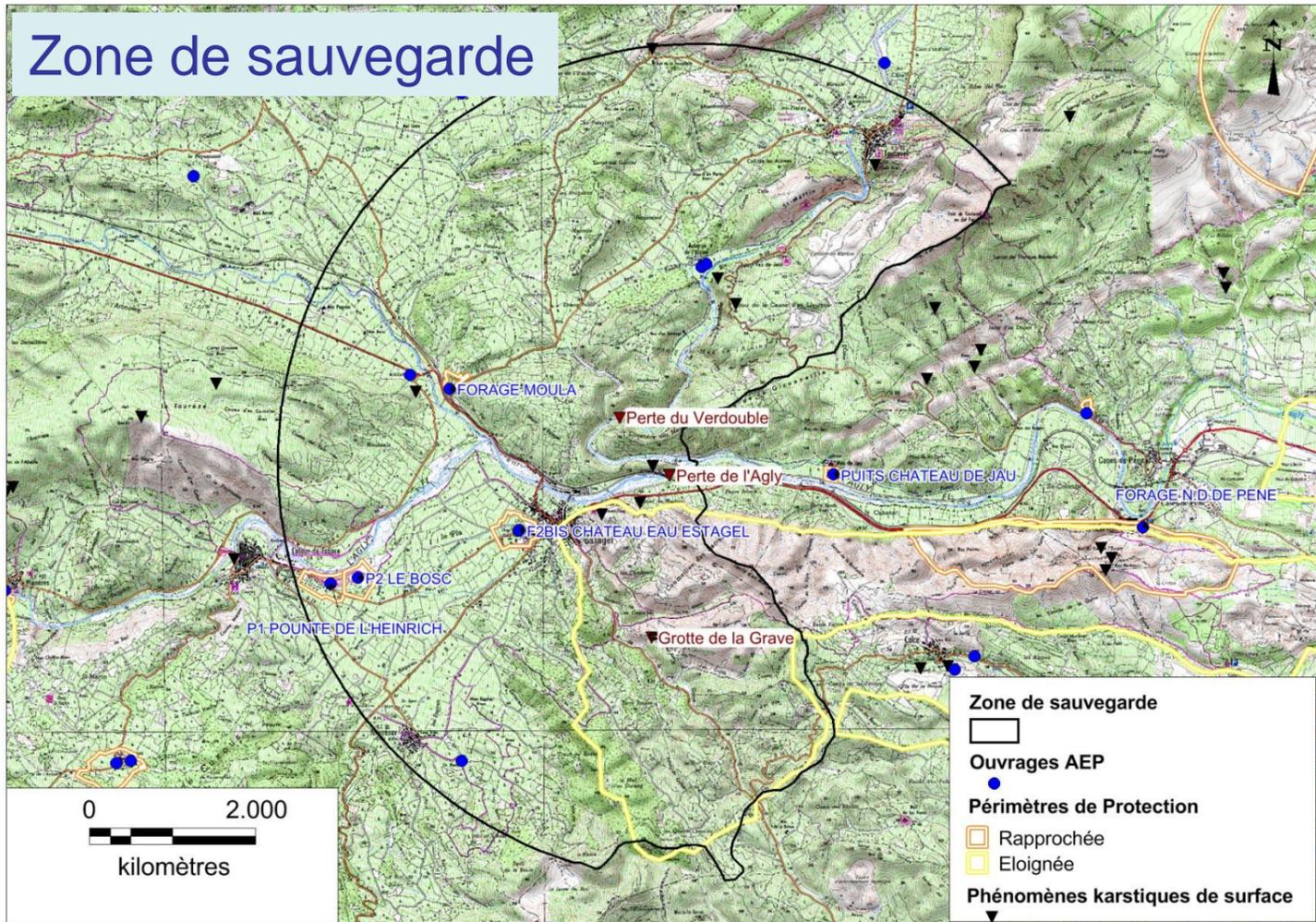


- Vulnérabilité**
- Très élevée
 - Elevée
 - Modérée
 - Faible
 - Très faible

Carte de vulnérabilité de la perte de l'Agly $V_c = 0,7 V_r + 0,3 D_c$



Zone de sauvegarde



- Zone de sauvegarde**
- Ouvrages AEP
 - Périmètres de Protection
 - Rapprochée
 - Eloignée
 - Phénomènes karstiques de surface

ZSE - Source de La Mouillère – Maury – non conservée

La commune de Maury est alimentée en eau potable par la source de la Mouillère depuis 1970.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

La source de la Mouillère est issue des carbonates qui forment le flanc nord du synclinal de Saint-Paul-de-Fenouillet. Ce synclinal est situé au sein de la zone nord-pyrénéenne. Il chevauche la zone sous-pyrénéenne, la semelle de glissement étant triasique.

La source émerge au sein d'affleurements des marnes albiennes. Les eaux circulent au sein de ces niveaux 'imperméables' très vraisemblablement à la faveur de fractures.

Qualité

Cette eau, de bonne qualité bactériologique, présente, en contre partie, une dureté très élevée (entre 90 et 100° F) et surtout des teneurs en sulfates très supérieures aux références de qualité (250 mg/l). Le contrôle sanitaire fait état d'une moyenne de 700 à 800 mg/l avec des valeurs maximales pouvant dépasser les 1 000 mg/l.

Une action est en cours sur le bassin versant pour la reconquête de la qualité de l'eau. Elle concerne principalement les pratiques agricoles et ne devrait donc pas avoir d'effet sur la qualité de la source, qui ne montre pas de pollution diffuse spécifique (absence de pesticides).

Vulnérabilité

Le caractère karstique de la ressource et les vitesses de circulation la rendent particulièrement vulnérable, mais la pression anthropique reste localement très peu développée.

Capacité de la ressource

Le système karstique de la Mouillère présente une ressource peu importante (débit moyen de 46 l/s) et des réserves modestes.

Départements : Pyrénées Orientales

Communes: Cucugnan, Maury – 4 km²

Structure concernée / exploitant : Commune de Maury
870 habitants – 130 000 m³/an

USAGES ACTUELS

La source de la Mouillère permet l'alimentation en eau potable de la commune de Maury.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'exploitation de la source de la Mouillère fait actuellement l'objet d'une DUP de 1970 autorisant un prélèvement journalier de 600 m³. L'arrêté instaure un périmètre de protection de 100 m de rayon autour de la source. Bien que les sulfates ne fassent l'objet que de la définition d'une référence de qualité, l'exploitant est tenu d'informer la population des teneurs élevées relevées.

BESOINS FUTURS

L'alternative représentée par un raccordement à un réseau adducteur issu du projet de « Sécurisation du Fenouillèdes » à partir de la Résurgence des Adoux (Fenouillet) et, éventuellement l'Aven de la Pipe (Prugnanes), n'est pas suffisamment avancée pour représenter une solution de substitution à la source. Un diagnostic est en cours pour améliorer le rendement du réseau .

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

Les parcelles situées à proximité de la source sont cultivées (vignes) . Le bassin d'alimentation supposé est quant à lui principalement occupé par des bois et des forêts, avec une pression anthropique réduite.

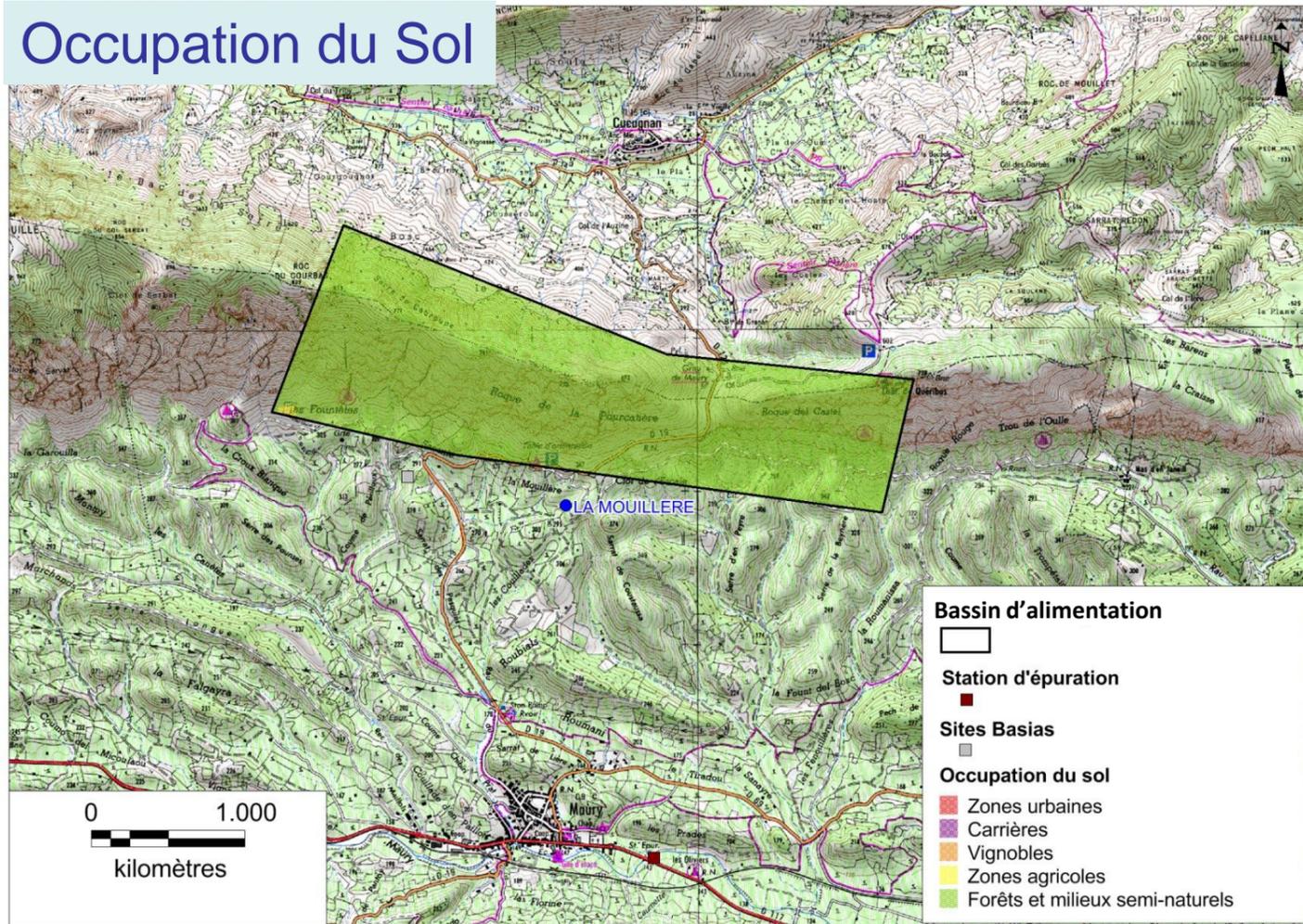
INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Le secteur de la source a déjà fait l'objet d'investigations visant à tenter de recouper la ressource dans des conditions géologiques différentes pouvant permettre d'envisager une qualité de l'eau différente avec des teneurs en sulfates moins importantes. Trois forages de reconnaissance ont ainsi été réalisés, sans succès. L'exploitant s'est donc tourné vers une étude de faisabilité visant à apprécier les possibilités de traitement des sulfates (étude à venir).

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

La source de la Mouillère permet l'alimentation en eau de la commune de Maury, malgré une productivité limitée et une eau naturellement riche en sulfates. La commune continue son exploitation car elle n'a pas d'autres alternatives actuellement mais aucun autre usage ne peut en être envisagé, d'autant plus que les tentatives se sont révélées à ce jour infructueuses pour tenter de capter cette ressource dans de meilleures conditions qualitatives. Même une exploitation de la ressource avec une dilution ne serait pas viable du fait d'un débit limité par rapport à des investissements à considérer importants. Les études menées par le BRGM ont permis de préciser la délimitation d'un bassin d'alimentation. Cette ressource n'est pas retenue comme stratégique du fait d'un intérêt structurant nul à l'échelle intercommunale.

Occupation du Sol



Coupe géologique

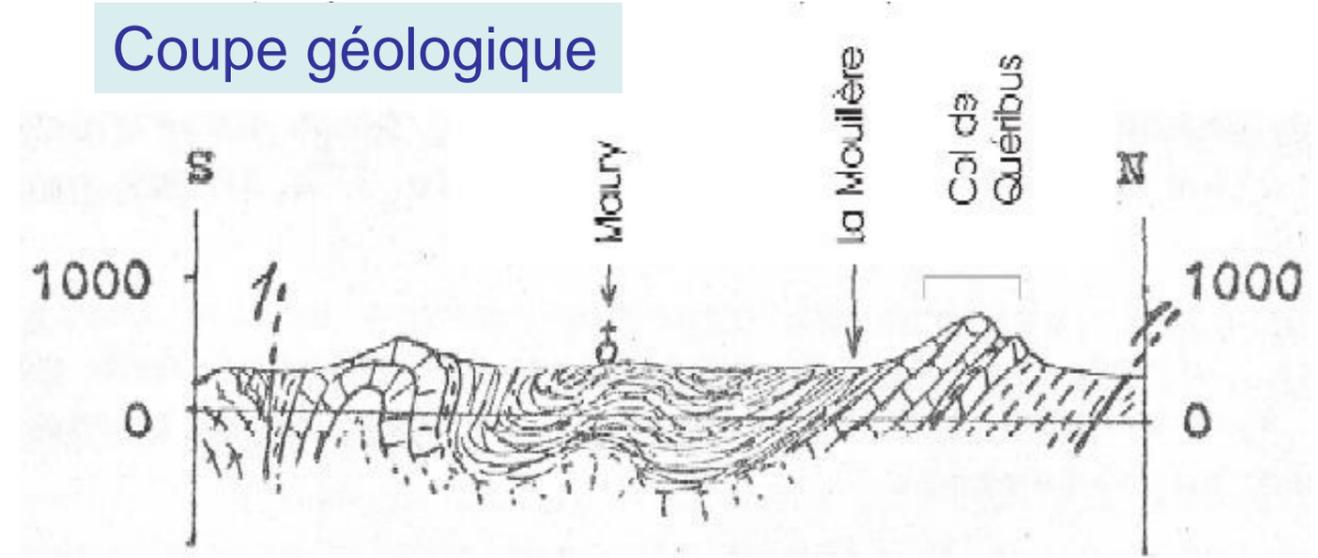
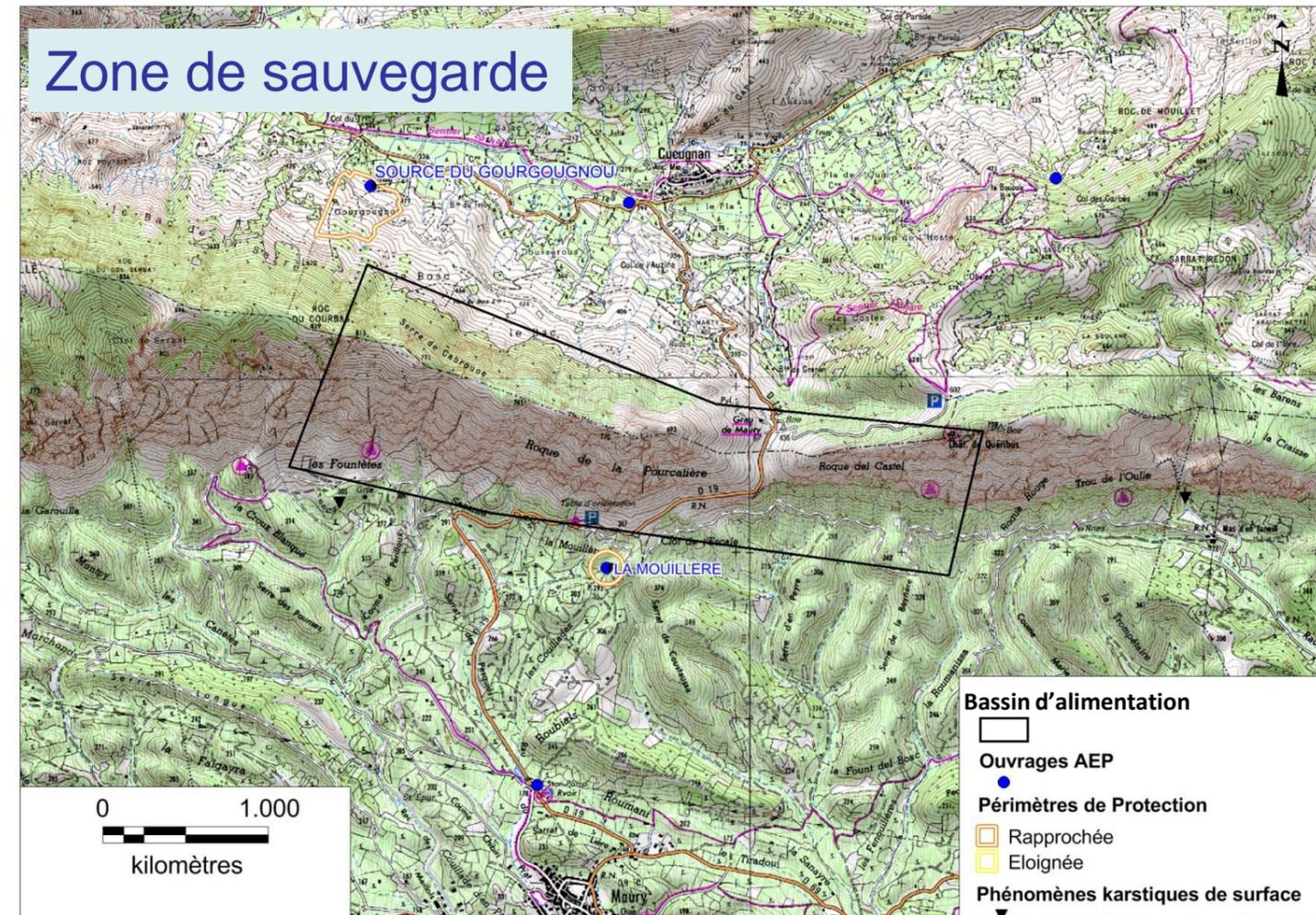


Illustration 15 - Situation de la Mouillère sur le flanc nord du synclinal de Saint-Paul-de-Fenouillet (Faillat, 1972).

Zone de sauvegarde



Teneurs en Sulfates de la source de la Mouillère (1996-2011)



ZSE - Source de Tirounère – Saint Paul de Fenouillet

La source de la Tirounère permet l'alimentation en eau potable de la commune de Saint Paul de Fenouillet. Les débits relevés et la réserve estimée en font une ressource importante dont le potentiel n'est pas exploité à ce jour du fait de teneurs en sulfates élevées.

GEOLOGIE / HYDROGÉOLOGIE

La source de la Tirounère est issue des formations carbonatées qui forment le flanc nord du synclinal de Saint-Paul-de-Fenouillet. Ce synclinal est situé au sein de la zone nord-pyrénéenne, chevauchant la zone sous-pyrénéenne, notamment le synclinal de Soulatgé. La semelle de glissement est constituée des évaporites du Trias. Tout le massif de la forêt des Fanges et du Roc Paradet semble impliqué dans l'impluvium de la source. Près de 600 phénomènes karstiques ont été inventoriés au sein de ce massif. L'alimentation de la nappe se fait exclusivement par l'infiltration des eaux de pluie sur un bassin d'alimentation de plus de 50 km².

Le système possède un réservoir épikarstique bien connecté à la zone noyée assurant un transit rapide des eaux d'infiltration. Lors des crues la réponse est maximale moins de 2 jours après les pluies efficaces et dure une douzaine de jours. Il présente une inertie importante, 75 à 80 % de l'écoulement étant assuré par l'eau qui a transité par la zone noyée. La dynamique de la zone noyée suggère un soutien par l'infiltration lente ou retardée issue de la zone non saturée.

Qualité

L'eau présente des teneurs en sulfates élevées, supérieures aux références de qualité, dont la présence est à attribuer aux écailles du Trias.

Vulnérabilité

Le caractère karstique de la ressource et les vitesses de circulation la rendent particulièrement vulnérable, mais la pression anthropique reste faible sur l'impluvium (occupation du sol essentiellement naturelle).

Capacité de la ressource

Le système karstique de la Tirounère présente une ressource importante (débit moyen de 840 l/s) et des réserves importantes estimées à 11 millions de m³ (étude BRGM).

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

Le bassin d'alimentation est actuellement principalement occupé par des forêts et des bois, sans activité anthropique pouvant entraîner une quelconque contamination de la ressource en eau.

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

L'extension du bassin d'alimentation de la Tirounère et l'activité anthropique locale sans pression particulière en font une ressource primordiale pour l'alimentation en eau potable. La qualité de l'eau brute disponible au niveau de la source ne permet pas d'en envisager une distribution élargie, sauf en cas de mélange. La possibilité de recouper l'important réservoir par forage, dans de meilleures conditions géologiques, reste par contre une piste à approfondir dans le cas d'une situation future où les besoins ne puissent être satisfaits par ailleurs. Les schémas en cours ont plutôt orienté la réflexion vers un accroissement de l'importance de la source des Adoux pour la sécurisation en eau potable des Fenouillèdes, mais les conclusions de l'étude sur la détermination des volumes prélevables remet en cause cette approche, puisqu'elle conclut qu'une augmentation du prélèvement sur la source des Adoux ne serait pas favorable à la satisfaction des besoins des milieux aquatiques. Les actions sur le bassin d'alimentation devront donc permettre une préservation globale de la ressource, sans qu'il soit possible à ce jour d'orienter vers un secteur spécifique pour sa mise en production. La zone retenue doit également permettre la préservation de l'aven de la Pipe, dont les possibilités d'exploitation sont actuellement mal connus, tant quantitativement que qualitativement, mais qui fait l'objet d'études spécifiques visant dans un premier temps à alimenter la commune de Prugnanes, voire plus en fonction des ressources évaluées.

De nombreux phénomènes karstiques sont recensés au sein de la zone de sauvegarde, qui pourraient faire l'objet de zones d'action prioritaire bien que la pression anthropique soit relativement restreinte dans la zone de sauvegarde.

Départements : Pyrénées Orientales - **Communes**: ZSE – Camps sur l'Agly, Prugnanes, Caudies de Fenouilledes, Saint Louis et Parahou, Puilaurens, Saint Paul de Fenouillet, Cubières sur Cinoble, Bugarach – 38 km²

Structure concernée / exploitant : Commune de Saint Paul de Fenouillet

1 900 habitants desservis – 215 000 m³/an

USAGES ACTUELS

La source de la Tirounère, malgré sa productivité avérée, n'est actuellement exploitée que pour l'alimentation en eau de Saint Paul de Fenouillet.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les démarches de mise en place des périmètres de protection n'ont à ce jour pas encore abouti. La source ne fait donc l'objet d'aucune DUP.

BESOINS FUTURS

La qualité de l'eau constitue un frein pour envisager une augmentation des prélèvements sur la Tirounère malgré sa productivité importante. Les besoins à considérer à court terme sont donc uniquement ceux de la commune de Saint Paul de Fenouillet, qui peuvent être largement couverts par la source.

L'aven de la Pipe est étudié pour pouvoir prochainement alimenter la commune de Prugnanes, ce qui permettrait d'éviter les investissements liés à la rénovation de la canalisation venant des Adoux.

La ressource est à préserver dans l'éventualité d'une utilisation pour la sécurisation des communes des Fenouillèdes (mélange avec les Adoux ?).

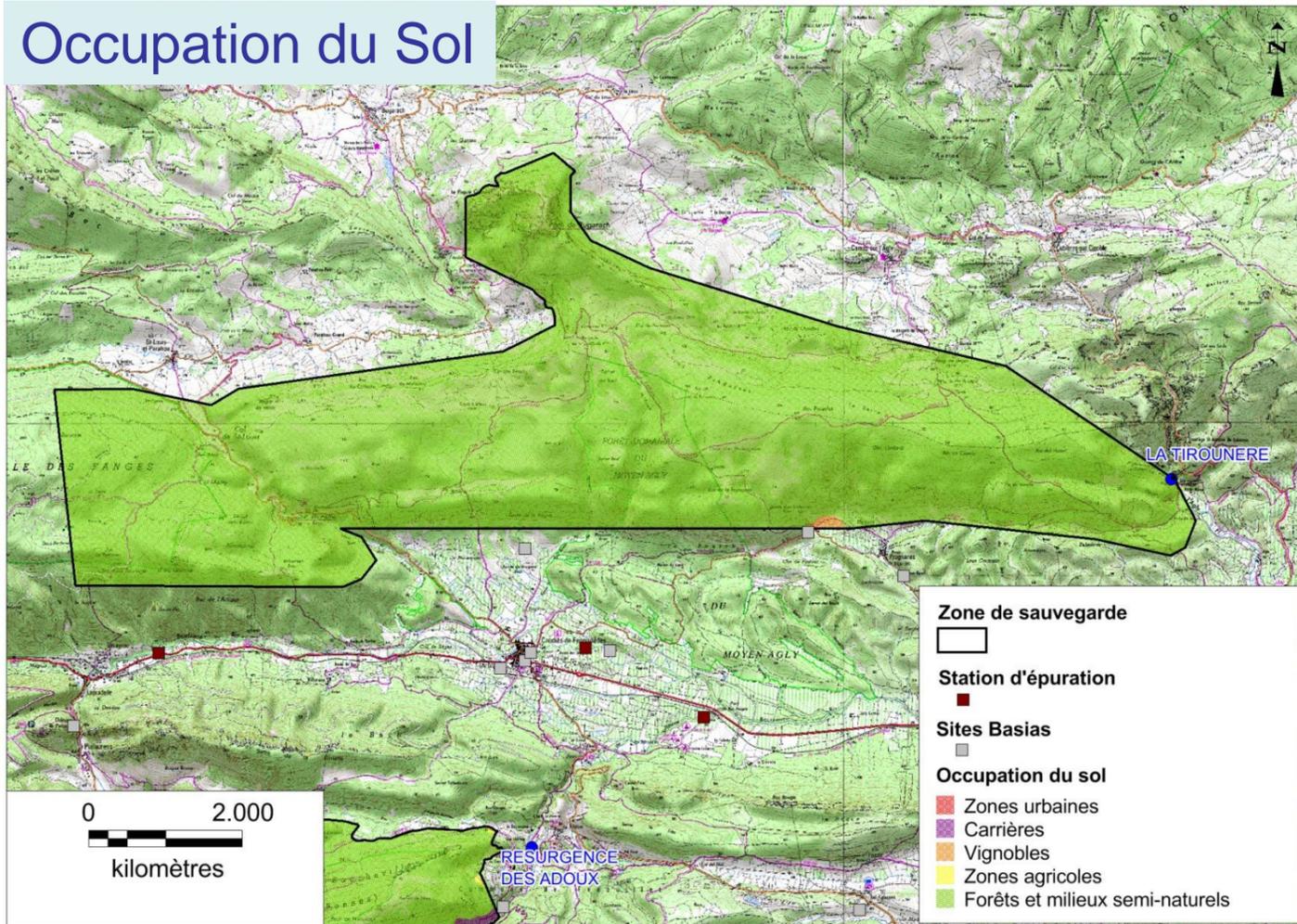
INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Dans l'éventualité de la nécessité de développer l'exploitation de cette ressource, il sera nécessaire de procéder à des reconnaissances spécifiques pour envisager de recouper la ressource tout en se préservant des apports de sulfates, ou de procéder à un mélange d'eau avec d'autres ressources. Les données disponibles ne permettent pas à ce jour d'orienter la réflexion vers une zone en particulier.

Des investigations sont également en cours sur l'aven de la Pipe (prélèvements pour analyses), qui fait partie du même système karstique.

Une hiérarchisation des phénomènes karstiques pourraient permettre d'envisager une priorisation des actions à mener, mais l'activité anthropique restreinte n'est à priori pas de nature à accroître considérablement la sensibilité liée à ces phénomènes.

Occupation du Sol



Coupe géologique

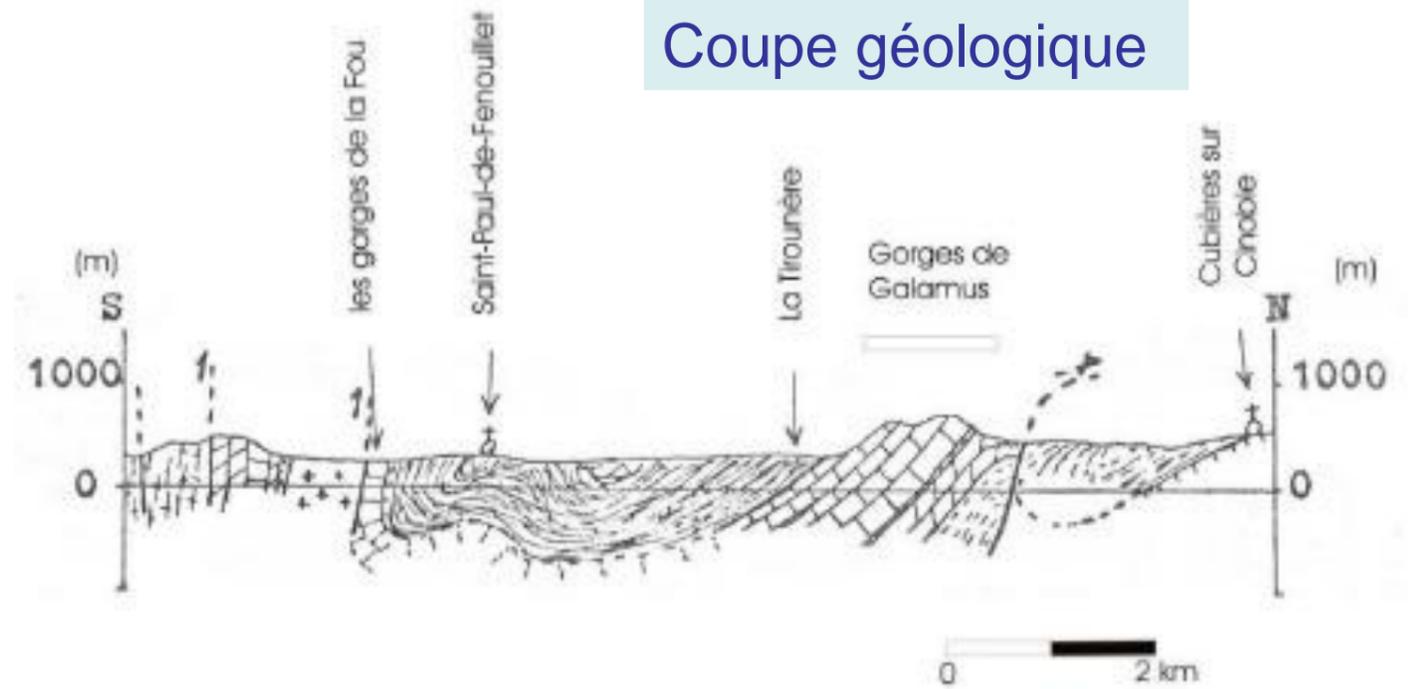


Illustration 36 - Situation de la Tirounère sur le flanc nord du synclinal de Saint-Paul-de-Fenouillet (source : Faillat, 1972).

Teneur en Sulfates sur la source de la Tirounère (1994-2013)



Qualité de l'eau

Phénomènes karstiques

