



Identification et préservation des zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable

Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)

Rapport de phase 2

Février 2014

Rapport n° 74275/A

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
2-4, allée de Lodz
69363 LYON Cedex 07

Agence Rhône Alpes Méditerranée
Métier « Gestion de l'Eau »
Parc d'Activité de l'Aéroport
180 impasse John Locke
34470 PEROLS
Tél. : + 33 (0)4.67.15.91.10.
Fax. : + 33 (0)4.67.15.91.11.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

Sommaire

	Pages
1. RAPPEL SUR LE MODE DE DEFINITION DES ZONES.....	4
1.1. RAPPEL DE LA DEFINITION DES ZONES DE SAUVEGARDE.....	4
1.2. ZONE D'ETUDE	6
1.3. PHASAGE DE L'ETUDE.....	8
1.4. SELECTION DES RESSOURCES STRUCTURANTES POUR L'AEP ACTUELLE (ZSE)	8
1.5. PRE-IDENTIFICATION DES ZSNAE	10
2. CONTENU DES FICHES DESCRIPTIVES	14
2.1. DESCRIPTION DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET REGLEMENTAIRE.....	14
2.2. CARTOGRAPHIE	15
2.3. ETUDE DE VULNERABILITE SPECIFIQUE	15
3. ETUDE DE VULNERABILITE.....	16
3.1. ZONE D'ETUDE	16
3.2. INVESTIGATIONS DE TERRAIN	16
3.3. METHODOLOGIE RETENUE	18
3.4. DEFINITION DES CRITERES RETENUS.....	18
3.5. PRISE EN COMPTE DES PRESSIONS DE SURFACE	30
4. RECENSEMENT DES FORAGES.....	34
4.1. CONSTAT INITIAL.....	34
4.2. CARTOGRAPHIE DES FORAGES RECENSES	34
5. SYNTHESE.....	36

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
Phase 2 - Rapport 74275/A

Liste des figures

FIGURE 1 DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE	7
FIGURE 2 SCHEMA DE FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE DE L'AQUIFERE	11
FIGURE 3 LOCALISATION DES ZONES DE SAUVEGARDE PRE-IDENTIFIEES.....	13
FIGURE 4 LOCALISATION DES SONDAGES A LA TARIERE	17
FIGURE 5 CUMUL DES PLUIES EFFICACES.....	19
FIGURE 6 TRIANGLE DE TEXTURE DU GUIDE METHODOLOGIQUE DU BRGM	20
FIGURE 7 CARTOGRAPHIE DU CRITERE 'SOL'	21
FIGURE 8 CARTOGRAPHIE DU CRITERE 'IDPR'	22
FIGURE 9 RESEAU PIEZOMETRIQUE DU CG11	23
FIGURE 10 CARTE DE VULNERABILITE INTRINSEQUE DES ZONES DE RECHARGE	27
FIGURE 11 CARTE DE VULNERABILITE INTRINSEQUE ADAPTEE	29
FIGURE 13 LISTE DES NUISANCES POTENTIELLES SUR LA ZONE D'ETUDE.....	31
FIGURE 14 CARTE DES ZONES A RISQUES DES ZONES DE RECHARGE VIS-A-VIS DE LA RESSOURCE EN EAU	33
FIGURE 15 RECENSEMENT DES FORAGES PRIVES (ZONE 1A).....	35

Liste des tableaux

TABLEAU 1 LISTE DES CAPTAGES STRUCTURANTS.....	9
TABLEAU 2 RECAPITULATIF DES ZONES DE SAUVEGARDE	12
TABLEAU 3 NATURE D'UN SOL EN FONCTION DE SA TEXTURE ET DE SA PROPORTION DE CAILLOUX	20
TABLEAU 4 DESCRIPTION DES INDICES DU CRITERE S PAR CROISEMENT DE LA NATURE DU SOL ET DE SON EPAISSEUR.....	20
TABLEAU 5 SYNTHESE DES TRANSMISSIVITES SUR LES FORAGES DE LA ZONE D'ETUDE	24
TABLEAU 6 CLASSIFICATION DES CRITERES RETENUS.....	25
TABLEAU 7 POIDS DES PARAMETRES.....	25
TABLEAU 8 CLASSES DE VULNERABILITE.....	26
TABLEAU 9 RECENSEMENT DES NUISANCES POTENTIELLES.....	30

1. Rappel sur le mode de définition des zones

1.1. Rappel de la définition des zones de sauvegarde

La notion de zones de sauvegarde désigne des ressources :

- 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 ;
- importantes en quantité ;
- bien situées 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 ressources les plus intéressantes pour la satisfaction des besoins en eau potable, face aux profonds bouleversements constatés ou attendus en terme 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 des ressources qui aujourd'hui permettent d'approvisionner en eau potable les importantes concentrations humaines du bassin ;
- sur les ressources non ou encore peu utilisées, mais géographiquement bien situées, qui seraient à même de satisfaire les besoins dans l'avenir.

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)

Phase 2 - Rapport 74275/A

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 d'interdire ou de réglementer 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).

Le zonage se fait à l'échelle du système karstique de la façon suivante :

- Zone 1 : elle correspond aux portions d'aquifères les plus productives, c'est-à-dire l'exutoire, le ou les drains qui concentrent l'essentiel des écoulements rapides au sein de la zone noyée et les réserves annexes de la zone noyée. En dehors de l'exutoire, il s'agit de la zone au sein de laquelle un forage aura une forte probabilité d'être positif avec un très fort taux de réussite, la productivité réelle dépendant en particulier du degré de connexion avec le drain principal. La *délimitation de ces zones à fort potentiel de production* : exutoire, drain et réserves annexes se fera en fonction des connaissances disponibles (situation probable des drains et des zones noyées en donnant leur cote altimétrique).
- Zone 2 : elle correspond à l'impluvium des zones intéressantes sur le plan quantitatif (Zone 1), c'est-à-dire toute la surface contributive à leur alimentation (bassin d'alimentation).

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)

Phase 2 - Rapport 74275/A

1.2. Zone d'étude

L'étude concerne la masse d'eau FRDG203, nommée « *Calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)* ». Ces calcaires éocènes de la région de Pouzols-Minervois se situent à cheval entre les départements de l'Aude et de l'Hérault dans une zone essentiellement rurale où les pressions restent à ce jour relativement faibles.

La ressource en eau souterraine contenue dans cet aquifère est relativement peu exploitée, avec une utilisation partagée entre l'alimentation en eau potable et l'usage agricole. Mais les pressions risquent de s'accroître dans le futur, du fait d'une croissance démographique significative, de l'augmentation des besoins d'irrigation et de l'intérêt de syndicats limitrophes pour diversifier leur production. L'enjeu majeur sur ce territoire est donc la préservation et la gestion de la ressource.

La zone d'étude retenue s'étend sur 155 km². Elle est limitée :

- au nord par les derniers contreforts de la Montagne Noire,
- au sud par la vallée de l'Aude,
- au nord-est par les chaînons de Saint-Chinian,
- à l'ouest par le bassin de Carcassonne.

La délimitation de la zone d'étude est présentée sur la figure 1.

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
Phase 2 - Rapport 74275/A

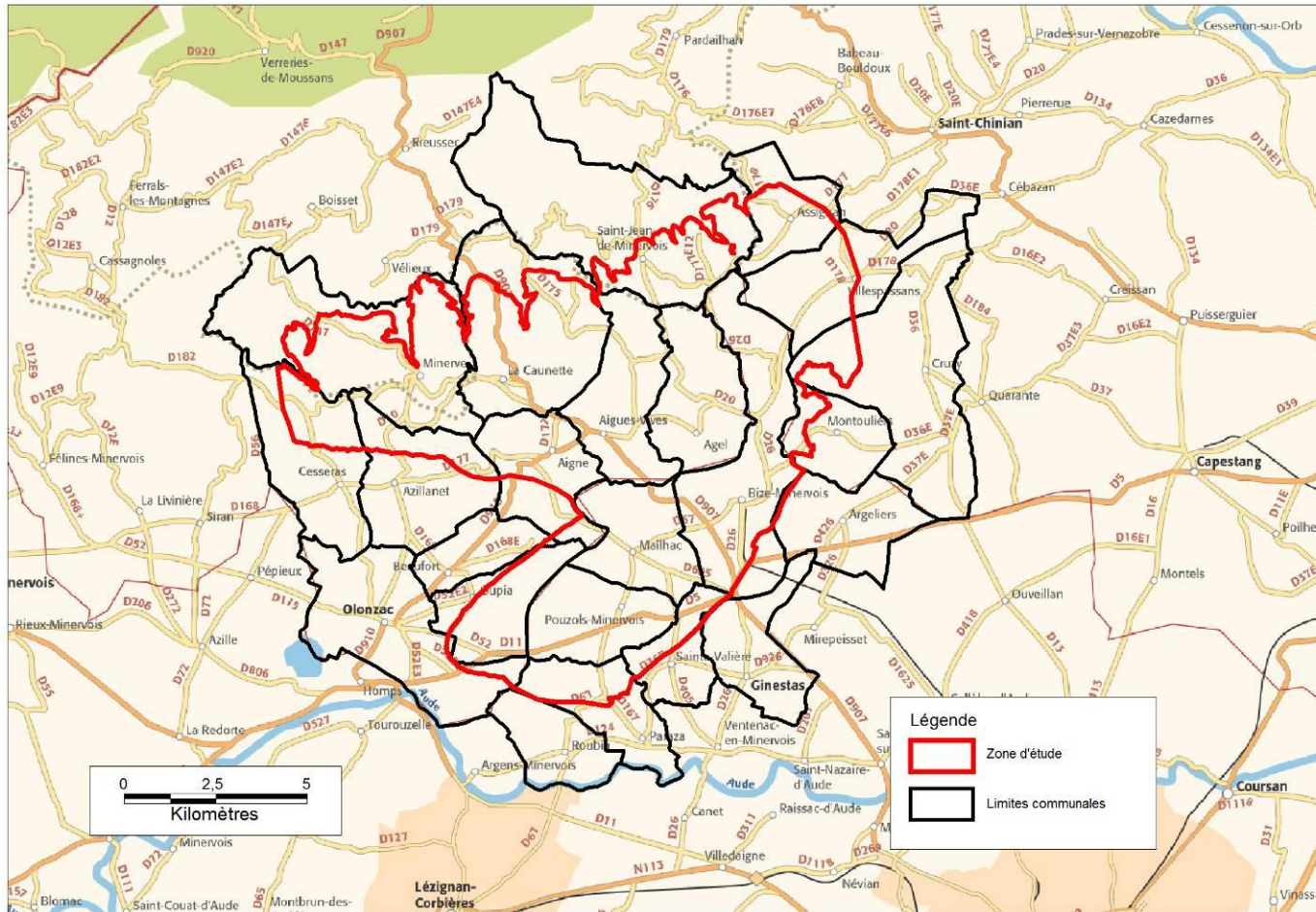


Figure 1 Délimitation de la zone d'étude

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)

Phase 2 - Rapport 74275/A

1.3. Phasage de l'étude

Afin de parvenir à l'objectif de préservation de la ressource, la présente étude a été divisée en trois phases :

- phase 1 : identifier et délimiter les systèmes karstiques à fort enjeu ;
- phase 2 : établir, pour chaque secteur identifié, un bilan de sa situation en termes de potentialité, qualité, vulnérabilité, 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.) ;
- phase 3 : proposer, pour chaque zone identifiée, une stratégie d'intervention afin d'assurer sa préservation et/ou sa restauration (outils réglementaires, politiques foncières, plans d'action, etc.).

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.

1.4. Sélection des ressources structurantes pour l'AEP actuelle (ZSE)

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) : la question s'est posée de la nécessité de classer systématiquement les captages prioritaires en captage structurant. Il s'est avéré après analyse particulière de chaque cas que certains captages prioritaires étaient trop vulnérables, soit naturellement (vulnérabilité intrinsèque de la nappe), soit du fait d'un environnement défavorable (milieu urbain) pour pouvoir être classé comme structurants. Certains gestionnaires ont d'ailleurs déjà émis la possibilité d'abandonner certains de ces forages ;
- Projets des structures exploitantes ;
- Evolution de la population ;
- Disponibilité d'une ressource alternative.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

Le nombre de forages concernés étant réduit, et chacun de ces forages représentant la plupart du temps la ressource unique de la collectivité concernée, tous les ouvrages, listés dans le tableau ci-après, ont été considérés comme structurant.

Il faut noter que :

- la source Pairols se situe géographiquement en dehors de la zone d'étude, mais que son volume important et ses relations avec le système étudié ont conclu à la nécessité de la considérer dans l'étude réalisée ;
- Le puits du Moulin, qui prélève effectivement dans les alluvions de la Cesse, est pris en compte dans les captages structurants, l'eau prélevée pouvant être considérée comme un débordement dans les alluvions de l'aquifère des calcaires éocènes.

Nom	Exploitant	Prod. 2012 (m ³)	Commune alimentée	Dépendance	PP	Etat procédure
FORAGE COMMUNAL DE MAILHAC	Grand Narbonne	43 400	Mailhac	100%	Non	Non engagée
FORAGE SOLEIL D'OC / POUZOLS 2	Grand Narbonne / BRL	84 153	Pouzols	100%	Non	Terminée
LES PONTILS	Grand Narbonne	67 877	Ste Valière	100%	Non	Non poursuivie
LES PONTILS F43	Grand Narbonne				Oui	En cours
FORAGE METAIRIE BASSE	Commune de Paraza	83 900	Paraza	100%	Non	Terminée
FORAGE DE CABEZAC	Grand Narbonne	228 120	Argeliers	100%	Non	En cours
FORAGE DE L'ORGEASSE	Grand Narbonne	47 488	Ventenac	100%	Oui	En cours
FORAGE F2 DES QUATRE CHEMINS	Grand Narbonne	201 089	Bize/Argeliers/Ginestas	100%	Non	En cours
FORAGE F4 DES QUATRE CHEMINS	Grand Narbonne				Oui	Terminée
PUITS LE MOULIN	Grand Narbonne	171 940	Ginestas	100%	Oui	Terminée
SOURCE PAIROLS	CC. Le Minervois	596 197	CC Le Minervois	78%	Oui	Terminée
	TOTAL	1 524 164				

Tableau 1 Liste des captages structurants

La commune de Mailhac a transféré sa compétence eau potable au Grand Narbonne depuis le 1^{er} janvier 2014.

Le zonage associé à ces captages structurants comprend :

- le périmètre de protection éloignée de la source de Pairols, bien que ce périmètre ait été délimité sur la base de données hydrogéologiques restreintes. L'approche sécuritaire retenue pour la délimitation de ce périmètre et la faible pression anthropique locale permettent de justifier ce choix. Des investigations complémentaires pourront être proposées pour affiner les connaissances sur cette source et optimiser son exploitation et sa préservation ;
- une zone élargie autour des autres forages puisqu'ils se situent tous dans un même secteur considéré comme le plus propice à la production d'eau potable du fait d'une potentialité élevée et d'une protection naturelle vis-à-vis des activités de surface (nappe captive protégée par plusieurs dizaines de mètres de matériaux imperméables).

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

1.5. Pré-identification des ZSNAE

En complément des ZSE délimitées sur la base d'une exploitation actuelle de la ressource, d'autres zones ont été pré-identifiées comme pouvant être pertinents à préserver dans le cadre d'une exploitation future :

- un secteur (1C) correspondant au périmètre de protection éloignée d'un forage existant mais non encore exploité sur la commune de Cruzy ;
- un secteur (1D) sur lequel plusieurs ouvrages productifs ont été réalisés mais n'ont jamais été exploités ;
- un secteur (1E) retenu sur la base de la compréhension hydrogéologique du fonctionnement de l'hydrosystème, positionné entre le secteur des pertes de la Cesse et du Brian et le secteur de Pouzols-Minervois (1A) ;
- un secteur (1A) qui encadre les ouvrages existants et qui recoupe la ZSE ci-avant présentée, dont l'intérêt est une marge de production potentielle importante.

Trois zones d'alimentation (2-a1, 2-a2 et 2-a3) ont également été retenues du fait qu'elles constituent la partie affleurante des calcaires exploités.

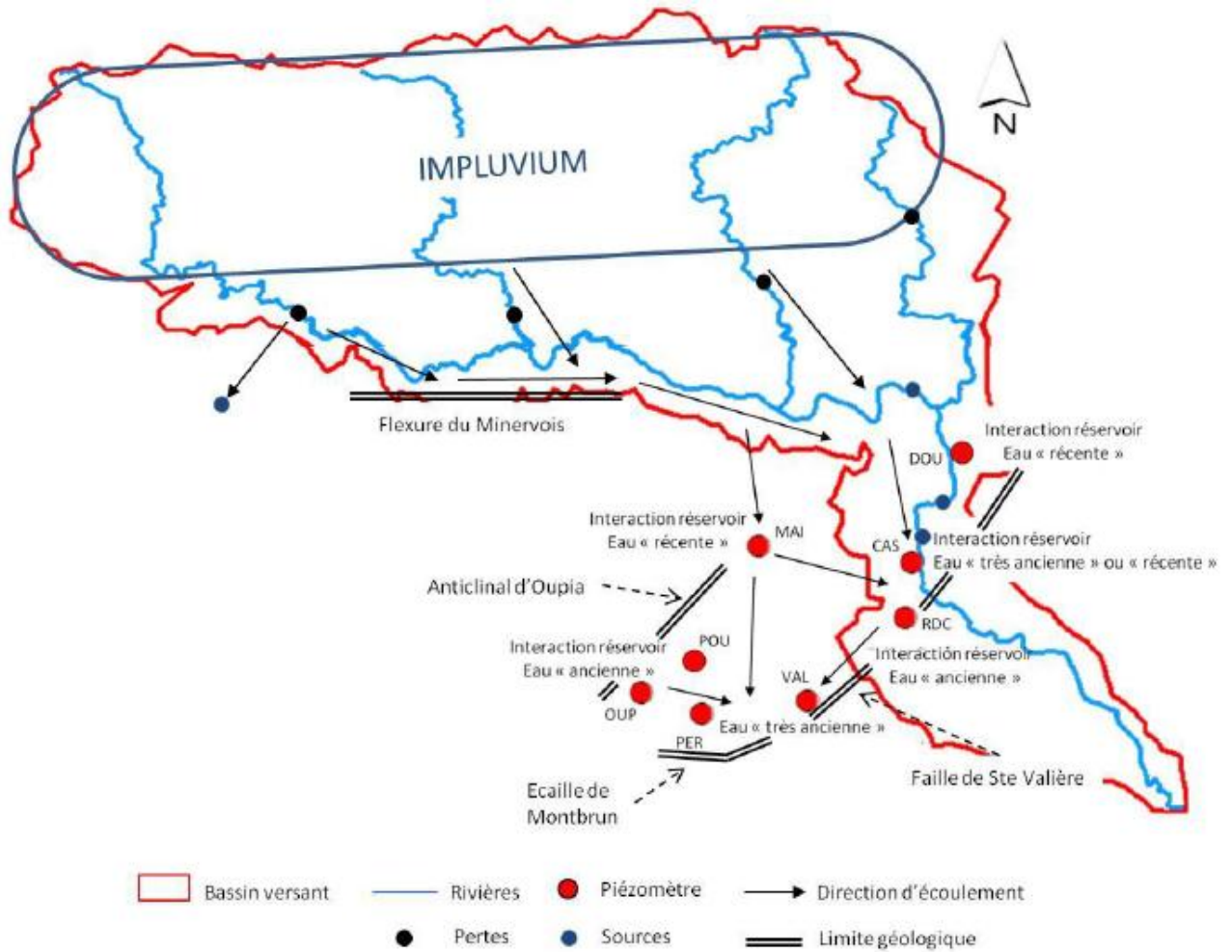
Il faut noter ici la position retenue par rapport aux zones d'alimentation du système étudié :

- Le système étudié est un système karstique binaire¹ communément appelé hydrosystème karstique Cesse-Pouzols. Il est alimenté par des pertes la Cesse et peut être décomposé en trois unités (cf. figure 2) :
 - l'impluvium, constitué des formations géologiques primaires de la Montagne Noire ;
 - une grande zone non saturée libre, constituée des calcaires à alvéolines, des calcaires de Ventenac des causses du Minervois ainsi que de la Serre d'Oupia et des calcaires d'Agel lorsqu'ils affleurent ;
 - une vaste zone noyée captive dont les limites générales sont : la faille de Sainte-Valière au sud et au sud-est, le chaînon de St Chinian à l'est, la résurgence du Bouldidou d'Agel au nord-est et l'anticlinal de la Serre d'Oupia à l'ouest.
- La répartition de la participation des différents modes d'alimentation (impluvium non karstique, affleurements calcaires) est mal connue et n'a jamais été quantifiée ;
- L'impluvium non karstique, même s'il participe activement à la réalimentation de l'aquifère ne fait pas l'objet actuellement d'une pression anthropique susceptible d'entraîner une dégradation de la qualité de l'eau de l'aquifère étudié. Il a donc été retenu de privilégier une action sur les affleurements calcaires les plus proches des zones d'exploitation potentielles (zones 2-a1, 2-a2 et 2-a3), sans pour autant oublier que l'impluvium.

¹ Un système binaire comprend dans son bassin d'alimentation des formations imperméables (ou peu perméables) alimentant des pertes, alors qu'un système unaire ne comprend que l'aquifère karstique *sensu stricto*.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

Figure 2 Schéma de fonctionnement hydrogéologique de l'aquifère



Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

Les tableaux ci-dessous et la figure 3 permettent de positionner les différentes zones pré-identifiées.

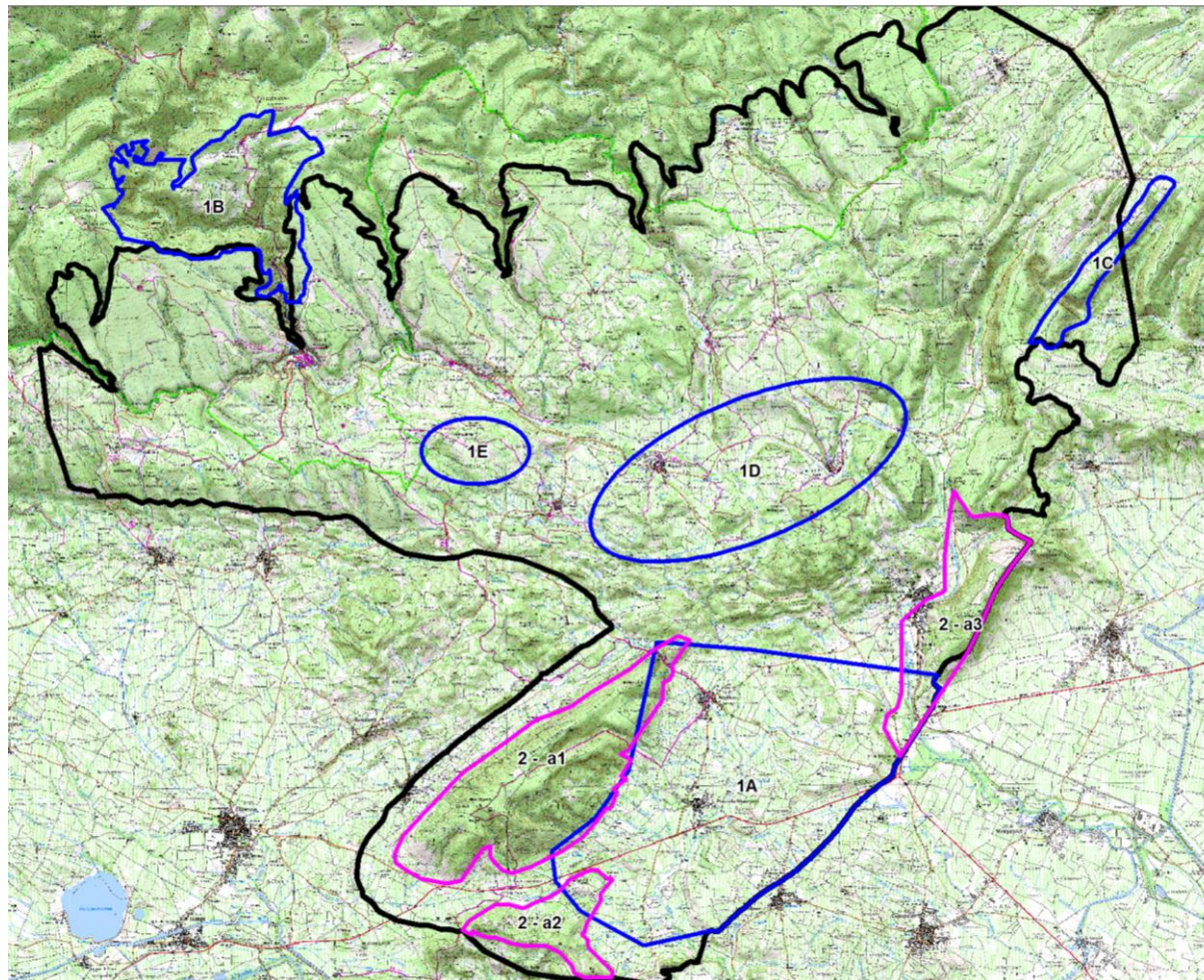
Tableau 2 Récapitulatif des zones de sauvegarde

Zone	Secteur	Nom	Connaissances	ZSE	ZSNEA
1	A	Secteur de Pouzols	Aquifère protégé productif déjà exploité	x	x
	B	Source de Pairois	Source déjà exploitée Productivité avérée	x	
	C	Forage de Marie Close	Productivité avérée		x
	D	Agel / Aigne	Productivité avérée Aquifère vulnérable		x
	E	La Caunette	Calcaires de Ventenac présents sous recouvrement		x
2	a1 a2 a3		Affleurements des calcaires de Ventenac proches de la zone de production (Serre d'Oupia...)	x	x

L'objet de la phase 2 est d'affiner l'étude de ces zones pour aviser de leur intérêt effectif, et éventuellement revoir leur contour, voire ne pas les conserver dans le zonage final.

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
Phase 2 - Rapport 74275/A

Figure 3 Localisation des zones de sauvegarde pré-identifiées



2. Contenu des fiches descriptives

Chacune des zones a fait l'objet d'une fiche descriptive qui comprend, d'une part, un texte présentant le contexte environnemental et réglementaire de la zone, et d'autre part, une représentation cartographique.

Les items présentés sur ces fiches et les sources de données exploitées sont présentés ci-après.

2.1. Description du contexte environnemental et réglementaire

Le texte de présentation est découpé en sept volets :

Cadre 1 :

- Identification de la zone
- Contexte général

Cadre 2 : géologie

- Contexte géologique régional
- Coupe géologique au droit du forage

Cadre 3 : hydrogéologie

- *Ecoulements* : caractéristiques de la nappe (perméabilité, gradient...)
- *Qualité* : données sur la qualité de l'eau pompée et son évolution
- *Capacité de la ressource* : éléments sur la productivité de la nappe

Cadre 4 : géographie

- Département(s) et commune(s) concernée(s)
- Exploitant(s) actuel(s) de la ressource et population alimentée

Cadre 5 : exploitation de la ressource

- *usages actuels*
- *contexte réglementaire* : périmètres de protection, captages prioritaires...
- *besoins futurs* : appréciation locale des besoins futurs sur la base des projets envisagés et des informations des exploitants

Cadre 6 : occupation du sol actuelle

- contexte environnemental de la zone étudiée

Cadre 7 : classement de la ressource

- bilan sur le classement de la zone en zone majeure

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
Phase 2 - Rapport 74275/A

Un huitième volet complète la fiche dans le cas où des d'investigations complémentaires sont préconisées.

2.2. Cartographie

Le contenu de la partie cartographique peut varier en fonction des zones considérées et des données relatives à ces zones.

Les principaux éléments intégrés ici concernent :

- une carte qui présente l'occupation du sol (données Corine Land Cover)
- une carte de délimitation des périmètres réglementaires ;
- un graphe composé des données qualitatives de l'eau prélevée (nitrates et pesticides) : les données sont issues de la base de données ADES ;
- des éléments spécifiques à la zone, en fonction des données disponibles :
 - coupe géologique ;
 - suivi piézométrique.

2.3. Etude de vulnérabilité spécifique

Le mode de fonctionnement d'un système karstique binaire nécessite d'inclure l'impluvium non karstique qui est *de facto* déporté par rapport aux zones d'exploitation situées dans le karst lui-même.

Dans le cas présent, l'impluvium non karstique, composé par des formations métamorphiques peu perméables de la Montagne Noire, participe à l'alimentation d'ouvrages situés au sud de la zone d'étude. Les études antérieures n'ont à ce jour pas permis de quantifier les parts respectives de l'alimentation de l'aquifère.

Du fait d'une activité anthropique peu développée au sein de cet impluvium non karstique, il a été retenu de plutôt affiner les connaissances sur les affleurements calcaires (Serre d'Oupia..) et d'effectuer pour ceux-ci une étude de vulnérabilité spécifique.

3. Etude de vulnérabilité

3.1. Zone d'étude

Les investigations de terrain ont été réalisées sur les affleurements calcaires participant à l'alimentation de l'aquifère karstique de Pouzols (zones 2-a1, 2-a2 et 2-a3). Cette zone correspond à une superficie d'environ 12 km².

3.2. Investigations de terrain

Les reconnaissances de terrain avaient pour objectif :

- la caractérisation des formations de surface,
- l'identification des phénomènes karstiques.

Elles ont donc consisté en une campagne de terrain menée début janvier 2014 intégrant la réalisation de sondages à la tarière, localisés sur la figure ci-après, et des relevés géologiques visuels.

Les zones d'investigations étant situées en forêt, le sol associé est principalement argilo-organique avec une épaisseur allant de 30 cm à 1 m (cf. photo 1).

Les affleurements calcaires observés sont fissurés et très colmatés. Il n'a été identifié aucun phénomène karstique spécifique, que ce soit en consultant les bases de données disponibles (BRGM) ou en parcourant la zone d'étude.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

Figure 4 Localisation des sondages à la tarière

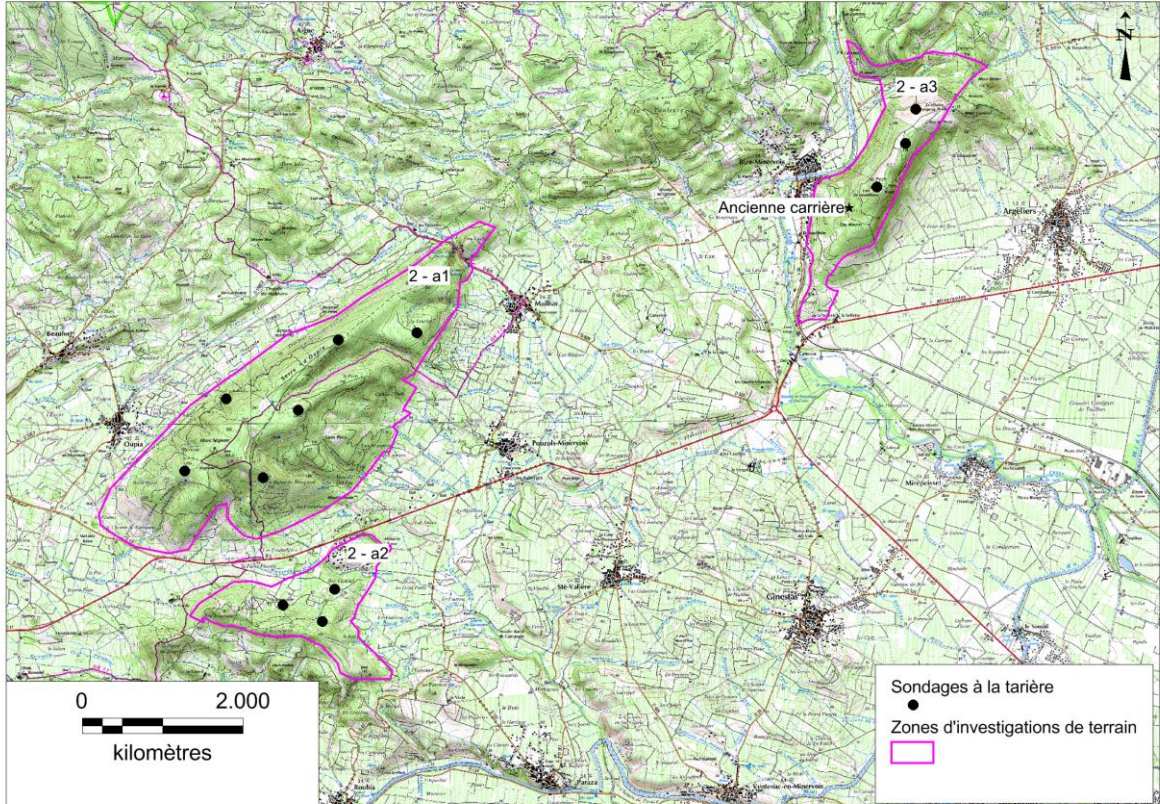


Photo 1 Sol argilo-organique (40 cm)



Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
Phase 2 - Rapport 74275/A

3.3. Méthodologie retenue

En l'absence d'une part de tout phénomène karstique de surface et de cavités, d'autre part d'informations précises sur l'organisation des écoulements souterrains au sein de l'aquifère (pas d'exutoire et d'axes de drainages identifiés), la méthode PAPRIKA est apparue peu adaptée au contexte du système de Pouzol. La méthode DISCO, adaptée au contexte des aquifères fissurés, est également apparue inadaptée compte tenu de l'absence de données de traçage. Il a donc été retenu d'étudier la vulnérabilité des zones de recharge à l'aide de la méthode DRASTIC habituellement appliquée aux aquifères continus.

La cartographie de la vulnérabilité s'est appuyée sur la méthode proposée par le guide méthodologique du BRGM (RP-55874). La détermination de la vulnérabilité est basée sur la caractérisation de cinq paramètres :

- pluie efficace (différence entre la pluie brute et l'évapotranspiration potentielle),
- couverture protectrice sol qui a pour effet de retarder l'infiltration,
- zone d'infiltration efficace par l'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR),
- épaisseur de la zone non saturée (différence de cote entre la topographie et la nappe d'eau souterraine),
- perméabilité de l'aquifère (vitesse de circulation de la nappe d'eau souterraine).

Chaque paramètre est classé en 5 classes allant de 0 (vulnérabilité très faible) à 4 (vulnérabilité très élevée). Les intervalles de valeur pour chacun des paramètres sont définis dans le guide BRGM. La vulnérabilité est ensuite calculée à partir de la somme pondérée de chaque paramètre.

3.4. Définition des critères retenus

3.4.1. Pluie efficace (P)

Les données de pluie efficace proviennent directement de Météo France. Sur la zone d'étude, le cumul des pluies efficaces de l'année 2010 est compris entre 200 et 300 mm. Selon le guide méthodologique, l'indice résultant est $I = 3$. Compte tenu de la taille limitée de la zone d'étude et de son homogénéité climatique, il n'a pas été effectué de zonage pour ce critère.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

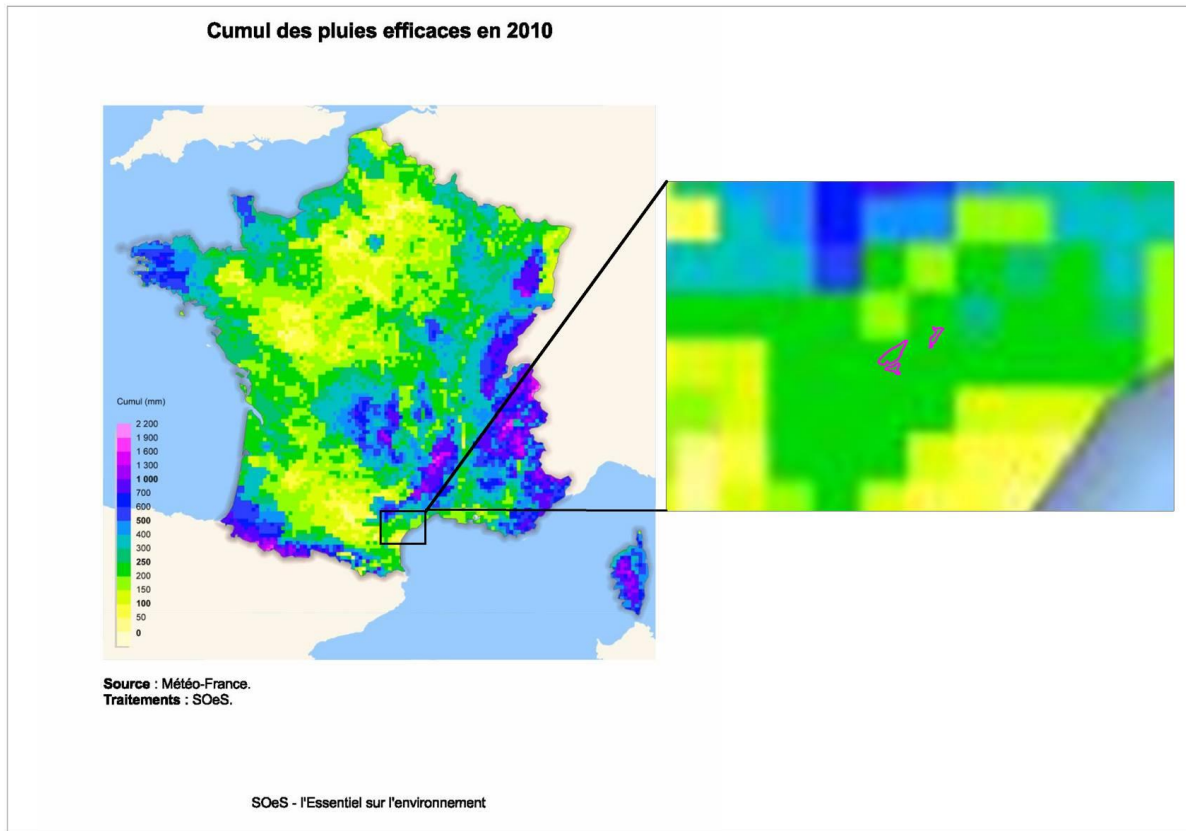


Figure 5 Cumul des pluies efficaces

3.4.2. Sol (S)

Le critère S représente la partie supérieure de la couche du terrain qui contribue à la protection de la ressource. Ce critère prend en compte la couverture pédologique et son comportement hydrodynamique. Deux types d'information sont à considérer :

- L'épaisseur du sol ;
- La présence d'une couverture protectrice qui conditionne la vitesse d'infiltration et les échanges susceptibles de se produire dans les horizons de sol, soit la texture (teneur en argiles, limons et sables) et la pierrosité (teneur en cailloux).

Trois classes de texture sont retenues :

- dominante d'argiles (en orange dans le triangle des textures ci-dessous),
- dominante de limons (en violet),
- dominante de sables (en jaune).

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

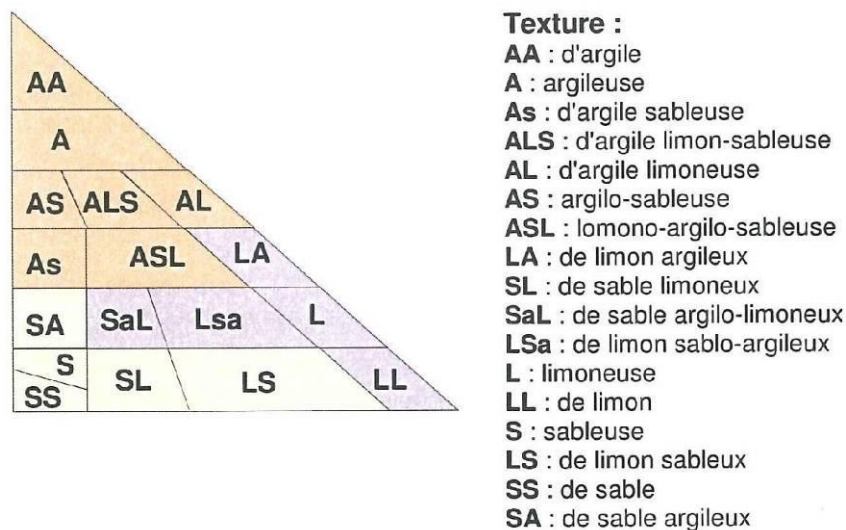


Figure 6 Triangle de texture du guide méthodologique du BRGM

De la même façon, trois classes de pierrosité sont considérées :

- 0-15% de cailloux,
- 15-60% de cailloux,
- 60% de cailloux

Les paramètres texture et pierrosité sont croisés pour déterminer la nature du sol (tableau 1) qui est ensuite croisée avec l'épaisseur des sols (tableau 2).

		Texture		
		Argile A > 12 %	Limons A < 12 % et S < 60 %	Sable S >= 60 %
% cailloux	0-15 %	1	1	2
	15-60 %	1	2	3
	>60 %	2	3	4

Tableau 3 Nature d'un sol en fonction de sa texture et de sa proportion de cailloux

Critère S		Nature du sol				
		<i>inconnue</i>	1	2	3	4
Zones imperméabilisées		S ₀				
Epaisseur	> 5 m	S ₁	S ₁	S ₁	S ₂	S ₃
	1-5 m	S ₁	S ₁	S ₂	S ₃	S ₃
	60-100 cm	S ₂	S ₂	S ₃	S ₄	S ₄
	30-60 cm	S ₃	S ₃	S ₄	S ₄	S ₄
	0-30 cm	S ₄	S ₄	S ₄	S ₄	S ₄

Tableau 4 Description des indices du critère S par croisement de la nature du sol et de son épaisseur

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

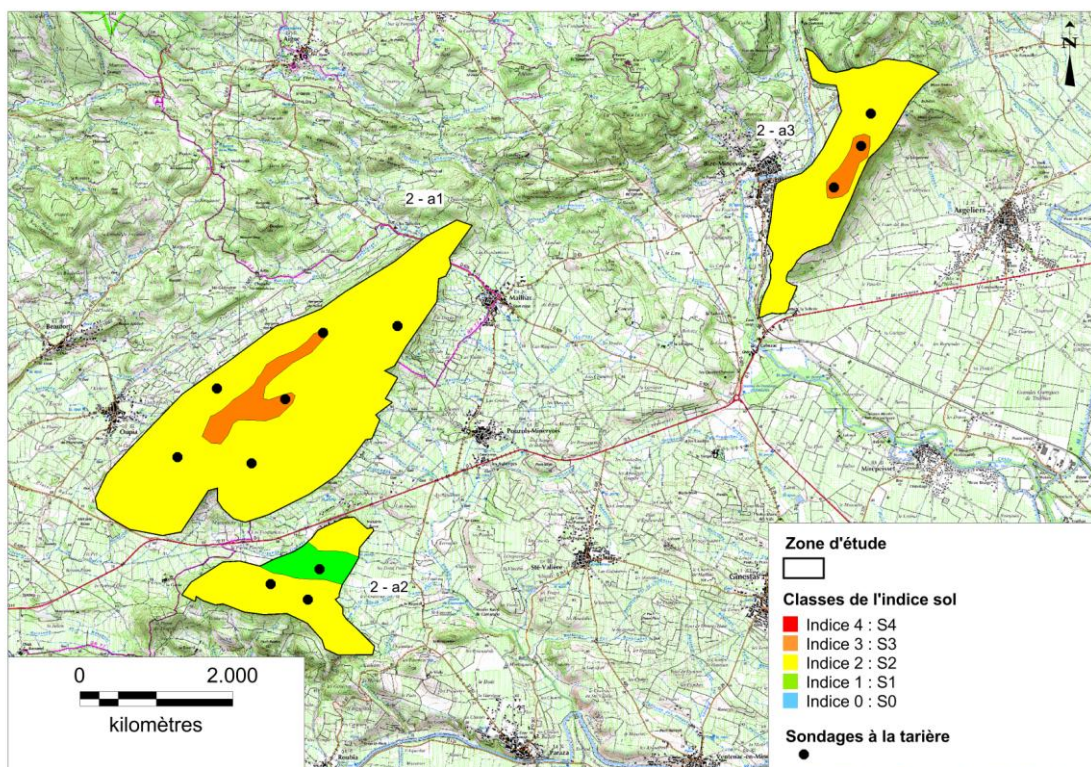
Durant les investigations de terrain, plusieurs sondages à la tarière ont été réalisés pour évaluer la texture, l'épaisseur et la nature du sol recouvrant les calcaires.

Trois unités pédologiques ont été différenciées sur la base des reconnaissances de terrain et des observations visuelles :

- sols de type 1 : ils sont représentés par des sols dont la texture est à dominante limoneuse, d'une épaisseur supérieure à 100 cm et peu caillouteuse, ***l'indice de vulnérabilité attribué est donc de 1*** ;
- sols de type 2 : ils sont représentés par des sols dont la texture est à dominante argilo-organique, l'épaisseur de ces sols est plus faible que les sols de type 1 et la pierrosité est plus importante, de ce fait ***l'indice de vulnérabilité attribué est de 2***.
- sols de type 3 : ils sont représentés par des sols argilo-organique avec une très faible épaisseur (inférieur à 30 cm). ***L'indice de vulnérabilité attribué est donc de 3*** ;

On obtient au final, des valeurs comprises entre S₁ et S₃, correspondant respectivement à une vulnérabilité faible à forte.

Figure 7 Cartographie du critère 'sol'



Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

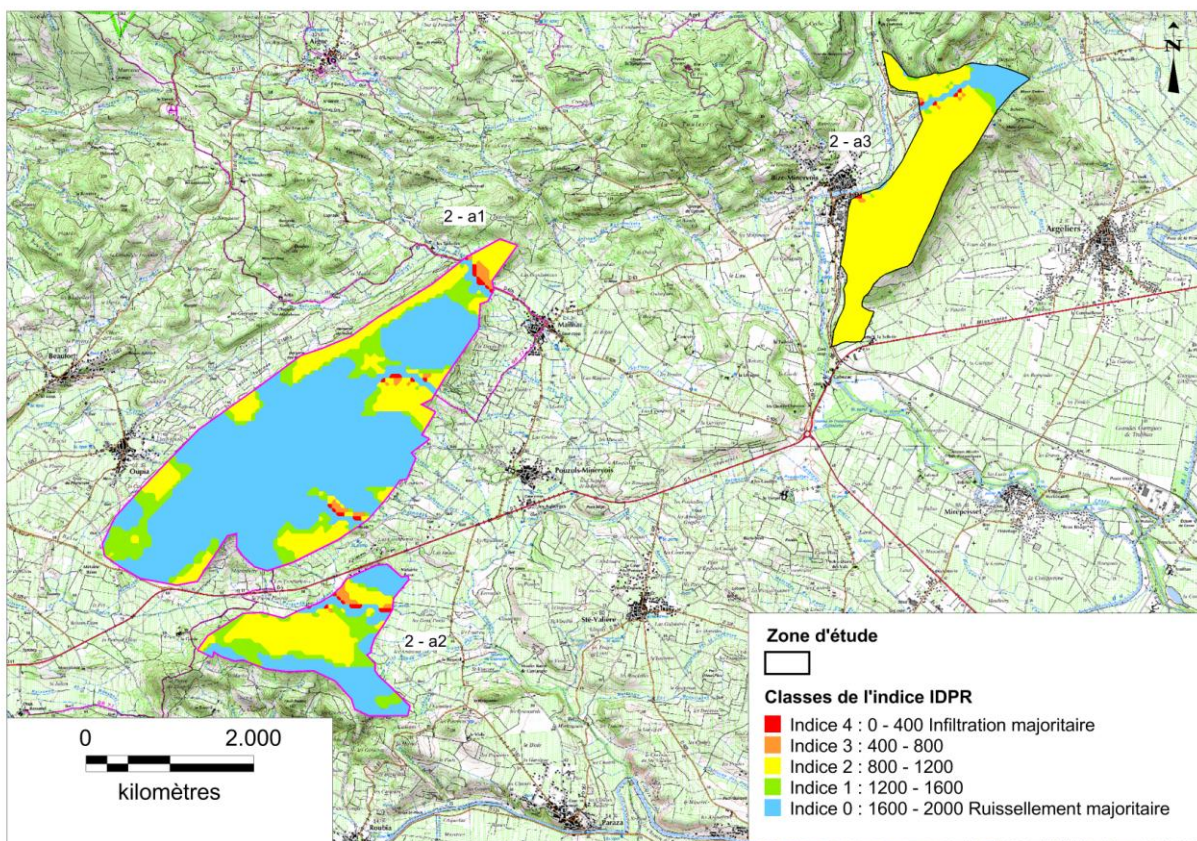
3.4.3. Infiltration efficace (I)

L'infiltration efficace est déterminée grâce à l'indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR) du BRGM. Cet indice permet de rendre compte de façon indirecte de la capacité intrinsèque des formations géologiques présentes en surface ou sub-surface à laisser infiltrer ou ruisseler les eaux de pluie. L'indice est constitué par comparaison du réseau hydrographique existant avec un réseau hydrographique reconstitué à partir des pentes. Il inclut donc l'impact de la topographie dans la partition de la pluie efficace.

A titre d'exemple, la présence d'une vallée et l'absence de cours d'eau se traduit par de l'infiltration et une vulnérabilité forte. A contrario, la présence d'un cours d'eau dans une vallée se traduit par une vulnérabilité faible car le ruissellement est privilégié.

L>IDPR est disponible (source BRGM) sous forme de grille au pas de 50 m. La figure 8 ci-dessous présente les classes obtenues pour l'IDPR sur la zone d'étude.

Figure 8 Cartographie du critère 'IDPR'



Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

Cette carte montre :

- des zones avec des valeurs d'IDPR comprises entre 2000 et 1200 qui sont associées à une infiltration **faible à très faible**, c'est le cas notamment de l'ensemble de la Serre d'Oupia (2-a1) et d'une partie de la zone sud (2-a2) ;
- des zones avec des valeurs d'IDPR comprises entre 800 et 1200 qui sont associées à une infiltration **modérée** sur la zone 2-a3 et 2-a2 ;
- des zones restreintes avec une infiltration majoritaire à proximité des talwegs.

3.4.4. Epaisseur de la zone non saturée (H)

Dans un milieu continu ou assimilé continu, la vulnérabilité de l'aquifère diminue avec la profondeur à laquelle il se trouve. L'épaisseur de la zone non saturée est calculée comme étant la distance entre la surface du sol et le niveau de la nappe pour un aquifère libre. Le niveau piézométrique de l'aquifère de Pouzols est suivi à partir d'un réseau de surveillance géré par le conseil général de l'Aude (cf. localisations des points de mesure sur la figure 9).

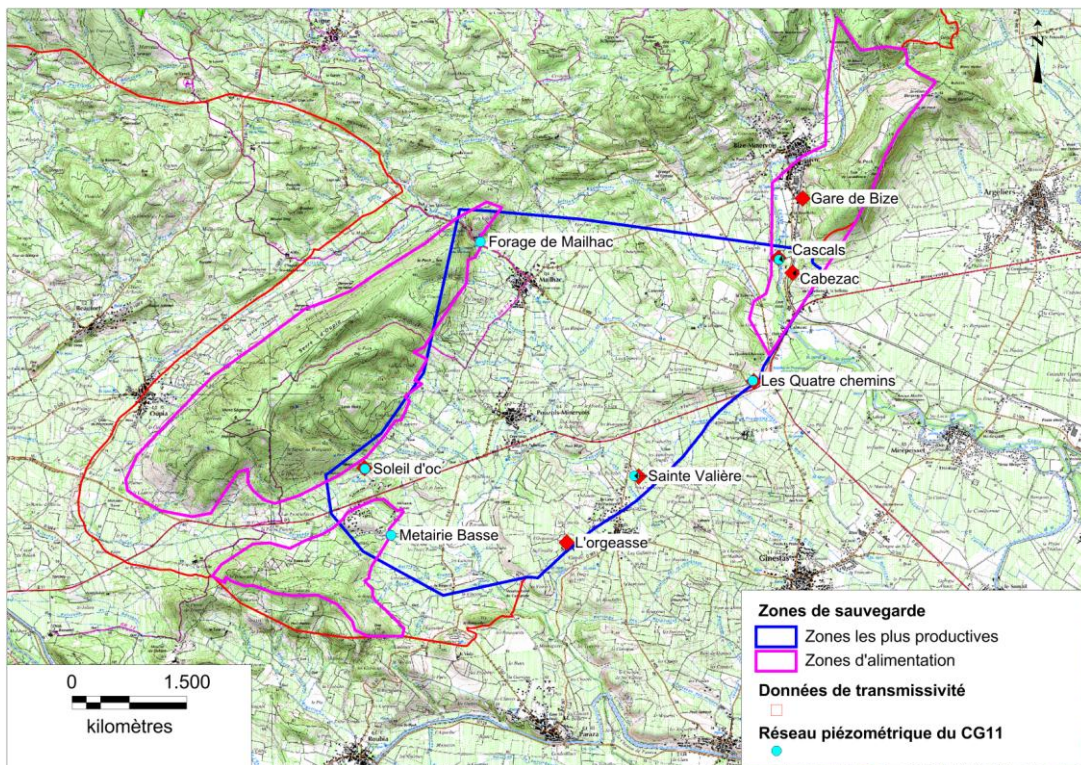


Figure 9 Réseau piézométrique du CG11

Les piézomètres de suivi sont plutôt situés sur la zone centrale de l'aquifère (zone 1A). Ils permettent d'apprécier les sens de circulation des eaux souterraines au sein de l'aquifère. L'information est de ce fait plus restreinte sur les zones d'alimentation étudiées. Il a été considéré sur la zone d'étude une hauteur de zone non saturée comprise entre 20 et 50 m qui n'est pas discriminante dans l'analyse multi-critères.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

3.4.5. Perméabilité de l'aquifère (K)

D'après le guide méthodologique, ce paramètre est défini pour prendre en compte la capacité de l'aquifère à laisser circuler l'eau. La transmissivité a été obtenue à partir des différents pompages d'essai réalisés sur l'aquifère karstique de Pouzols. Les points considérés sont représentés en rouge sur la carte ci-avant.

Nom des forages	Transmissivité (m ² /s)
Forage de la Gare de Bize	1,8.10 ⁻²
Forage de Soleil d'Oc	2.10 ⁻²
Forage les quatre chemins	2,8.10 ⁻¹
Forage Les Orgeasses	4,9.10 ⁻²
Forage Les Cascals	1,1.10 ⁻²
Forage de Cabezac	6,3.10 ⁻²
Forage Metairie basse	3,6.10 ⁻²

Tableau 5 Synthèse des transmissivités sur les forages de la zone d'étude

Ces valeurs traduisent une bonne transmissivité de l'aquifère sur l'ensemble de la zone productive (zone 1A), avec une homogénéité qui ne caractérise pas les aquifères karstiques. La perméabilité au sein d'un aquifère karstique est en effet habituellement plus hétérogène du fait du mode de circulation des eaux souterraines. Au vu de ces résultats, l'aquifère, dans le secteur 1A, est plus à considérer comme un aquifère continu.

L'épaisseur de la zone saturée étant inconnue sur le secteur, la perméabilité n'a pas pu y être déterminée.

L'homogénéité du paramètre ne le rend pas discriminatoire dans l'analyse multi-critères.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

3.4.6. Poids des paramètres et classes de vulnérabilité

Cinq classes sont ensuite retenues pour caractériser chacun des paramètres. Les valeurs attribuées à chacune des classes s'échelonnent de 0 - très favorable à la protection de l'aquifère - à 4 - très défavorable.

Valeur de l'indice	Pluies efficaces P (mm)	IDPR	Epaisseur ZNS H(m)	Perméabilité K (m/s)
4	> 300	0 - 400	<2	$>10^{-3}$
3	200 - 300	400 - 800	2 - 5	$10^{-4} - 10^{-3}$
2	100 - 200	800 - 1200	5 - 20	$10^{-5} - 10^{-4}$
1	50 - 100	1200 - 1600	20 - 50	$10^{-7} - 10^{-5}$
0	< 50	1600 - 2000	> 50	$< 10^{-7}$

Tableau 6 Classification des critères retenus

La vulnérabilité intrinsèque a été calculée en utilisant la formule proposée par le guide méthodologique du BRGM pour les milieux continus. Les différents poids sont présentés sous forme de pourcentage dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Abréviation	Poids (%)
Pluie efficace	P	10
Sol	S	25
Infiltration (IDPR)	I	30
épaisseur de la ZNS	H	20
Perméabilité de l'aquifère	K	15
TOTAL		100

Tableau 7 Poids des paramètres

En se basant sur cette pondération, la formule de calcul est la suivante :

Vulnérabilité = 0.1 P + 0.25 S + 0.3 I + 0.2 H + 0.15 K

Les poids les plus forts sont attachés aux critères sol et infiltration dans la mesure où c'est principalement la capacité du milieu naturel à empêcher le polluant d'atteindre la nappe.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

La valeur finale de vulnérabilité varie donc entre 0 (vulnérabilité minimale) et 4 (vulnérabilité maximale).

Valeurs indice	Classe	Vulnérabilité
3,2 – 4	4	Très élevée
2,4 – 3,19	3	Elevée
1,6 – 2,39	2	Modérée
0,8 – 1,59	1	Faible
0 – 0,79	0	Très faible

Tableau 8 Classes de vulnérabilité

3.4.7. Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque

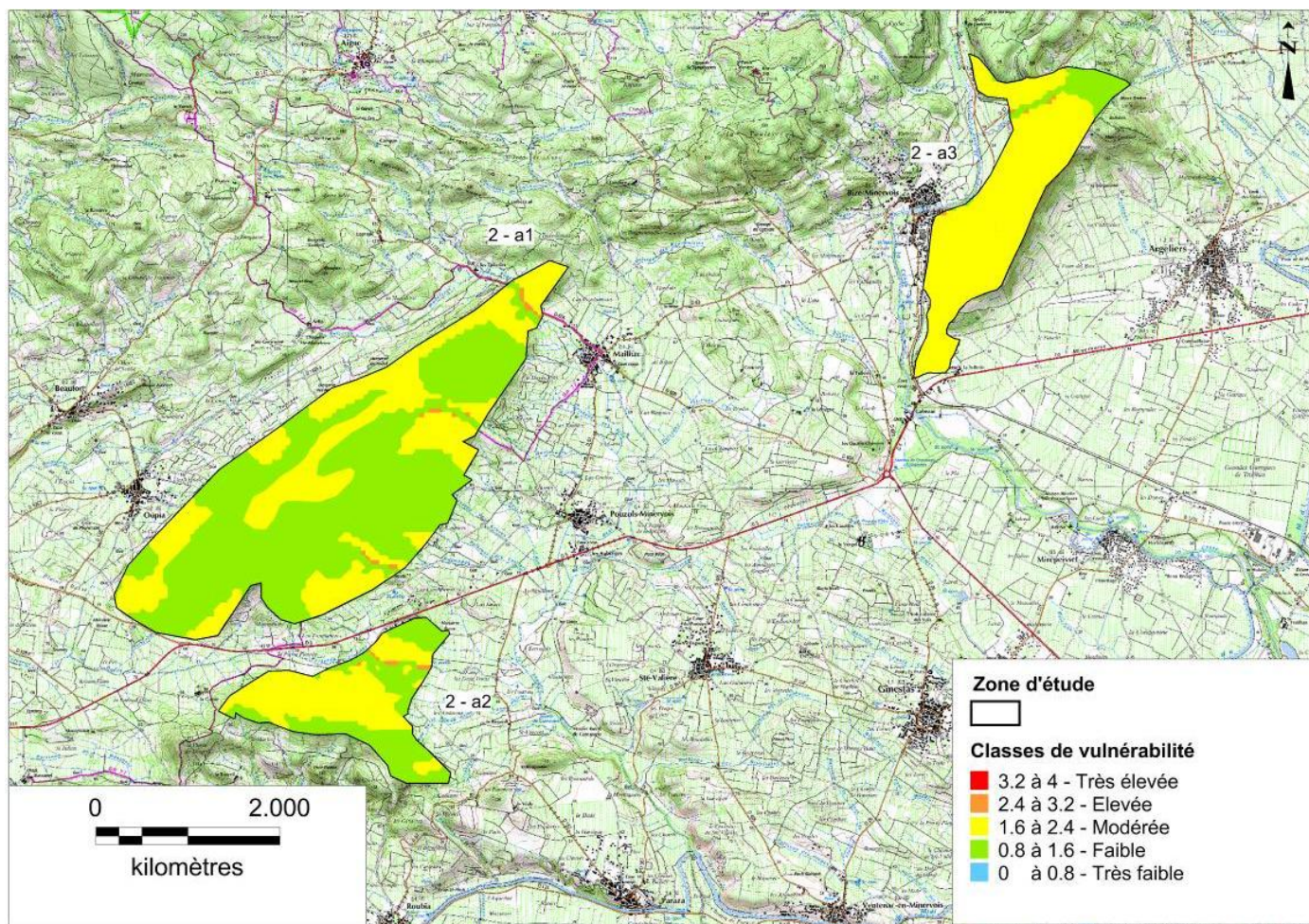
La figure 10 reportée à la page suivante présente la carte de vulnérabilité obtenue. Celle-ci met en évidence une vulnérabilité globalement modérée sur la zone 2-a3 à l'est de Bize-Minervois. Cette vulnérabilité s'explique par un indice d'IDPR modérée sur toute cette zone. La carte met en évidence une vulnérabilité faible à modérée sur la Serre d'Oupia (2-a1) et la zone sud (2-a2).

Cette vulnérabilité relativement faible s'explique par le contexte suivant :

- affleurements situés sur les hauteurs avec une nappe assez profonde,
- topographie favorisant le ruissellement,
- épaisseur de sol assurant une bonne de protection de l'aquifère.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

Figure 10 Carte de vulnérabilité intrinsèque des zones de recharge



Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)

Phase 2 - Rapport 74275/A

L'homogénéité des terrains (absence de phénomènes karstiques spécifiques) rend la cartographie de la vulnérabilité peu discriminante. La vulnérabilité peut être considérée comme faible à modérée.

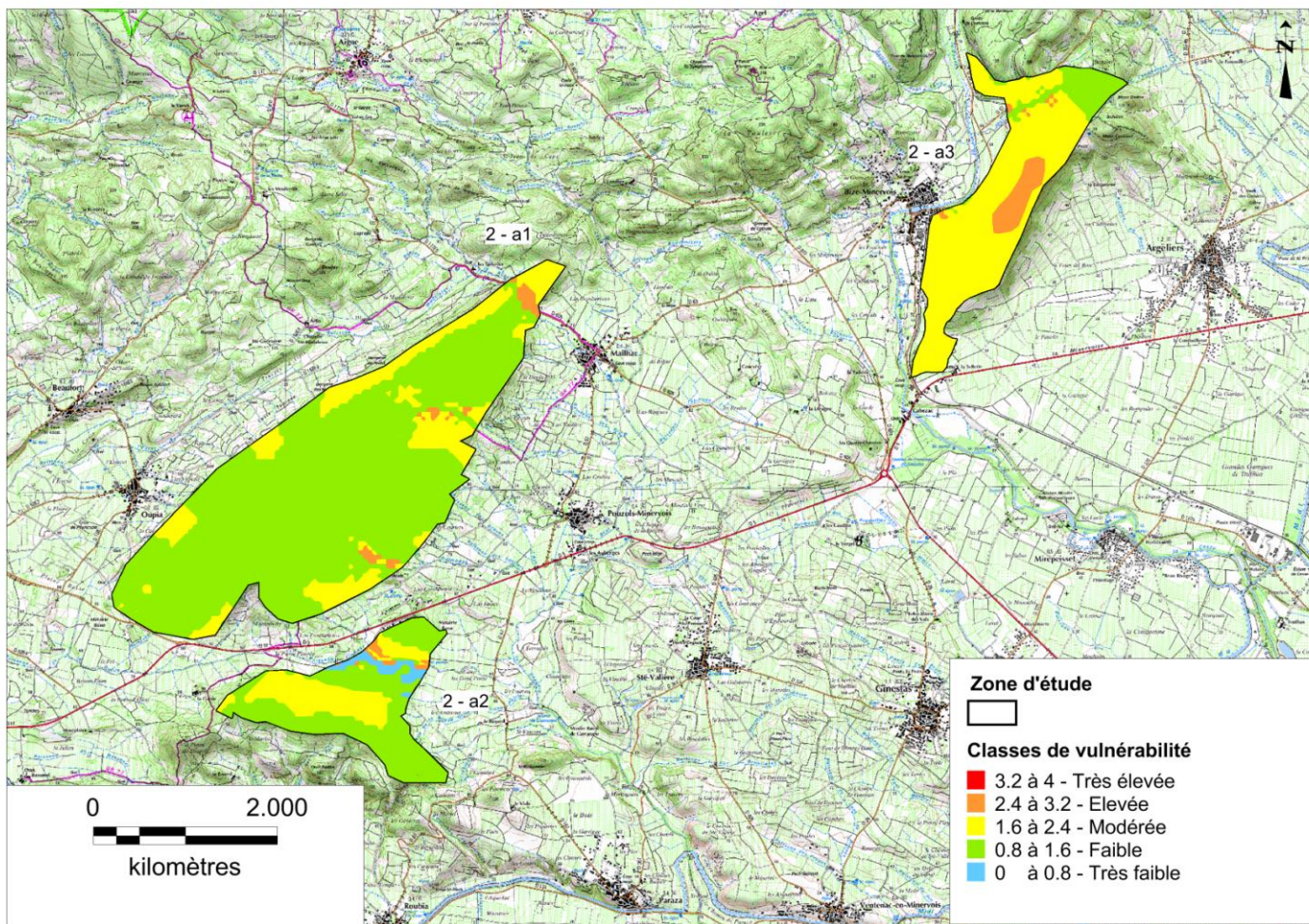
Seul l'IDPR et le critère sol permettent une hiérarchisation relative de la vulnérabilité au sein de la zone étudiée. Une seconde cartographie a donc été réalisée uniquement avec ces critères discriminants. La nouvelle pondération est donnée ci-dessous :

$$\text{Vulnérabilité} = 0.5 S + 0.5 I$$

La cartographie de la vulnérabilité suivant les deux paramètres discriminants dévoile une vulnérabilité globalement élevée à modérée sur la zone 2-a3 à l'est de Bize-Minervois et une vulnérabilité faible à modérée sur la Serre d'Oupia (2-a1) et la zone sud (2-a2).

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

Figure 11 Carte de vulnérabilité intrinsèque adaptée



Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

3.5. Prise en compte des pressions de surface

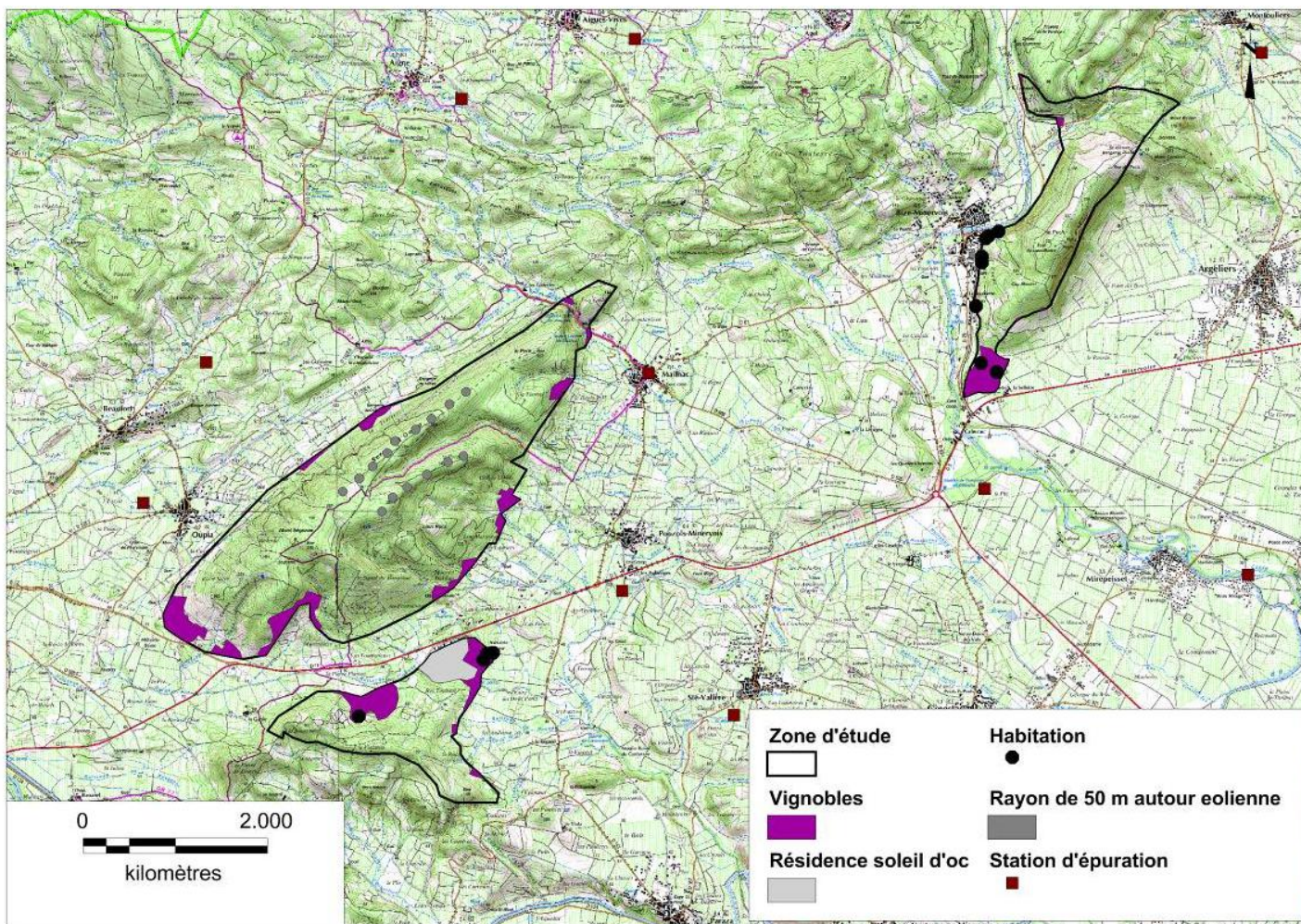
Un recensement des nuisances a été effectué dans la zone de recharge de l'aquifère de Pouzols. Elles sont décrites ci-dessous et localisées sur la figure ci-après.

Activités	Éléments recherchés	Observations	Classe de nuisance
Activités domestiques	Habitations	12 habitations recensées	Faible
	Assainissement non collectif	La résidence soleil d'Oc et les habitations ne sont pas raccordés à l'assainissement collectif (projet)	Modérée
	Assainissement collectif	Pas de canalisation dans la zone d'étude	Nul
Transports	Infrastructures routières	RD5 hors zone d'étude en limite nord de la zone de recharge 2-a2	Nul
	Infrastructures ferroviaires	Néant	Nul
	Gestion des eaux pluviales	Pas de réseau identifié	Nul
Activités industrielles	ICPE, Basias et Basol	Néant	Nul
	Stockage de produits polluants	Néant	Nul
Activités agricoles	Occupation des sols	forêt feuillus et conifères, espaces naturels et vignobles	Modérée
	Bâtiments agricoles	Néant	Nul
	Stockage de produits et d'effluents	Néant	Nul
	Activités forestières	Probable	Faible
Activités susceptibles de polluer la ressource	Décharge de toute nature	Néant	Nul
	Cimetière	Hors zone d'étude	Nul
	Station d'épuration	Hors zone d'étude	Nul
	Carrières/mines	Néant	Nul
	Eoliennes	15 éoliennes sur la Serre d'Oupia	Faible
Eaux de surface	Cours d'eau, canaux	La Cesse à l'ouest de la zone 2-a3	Nul
	Risques inondation	Néant	Nul
Points d'eau	Forages privés, industriels et agricoles	Zone de recharge : 1 AEP, 1 domestique, 1 agricole Hors zone de recharge : 7 AEP, 32 ouvrages domestiques, 23 ouvrages agricoles	Modérée

Tableau 9 Recensement des nuisances potentielles

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - *Rapport 74275/A*

Figure 12 Liste des nuisances potentielles sur la zone d'étude



Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
Phase 2 - Rapport 74275/A

Les zones étudiées ne font pas l'objet d'une pression anthropique forte.

Les nuisances potentielles sont principalement localisées en bordures des zones de recharge. Elles correspondent aux vignobles, aux habitations et au lotissement du Soleil d'Oc. Les éoliennes situées sur la Serre d'Oupia présentent, dans une moindre mesure, une nuisance potentielle en cas de fuite d'huile (400 à 500 litres par éolienne en fonction des modèles).

Le croisement du critère de vulnérabilité et du critère des nuisances potentielles aboutit à une délimitation des zones à risques vis-à-vis de l'aquifère de Pouzols.

Il ressort de cette carte trois zones où le risque est modéré :

- Soleil d'Oc,
- Mas La Bouscade,
- Mas le Portel.

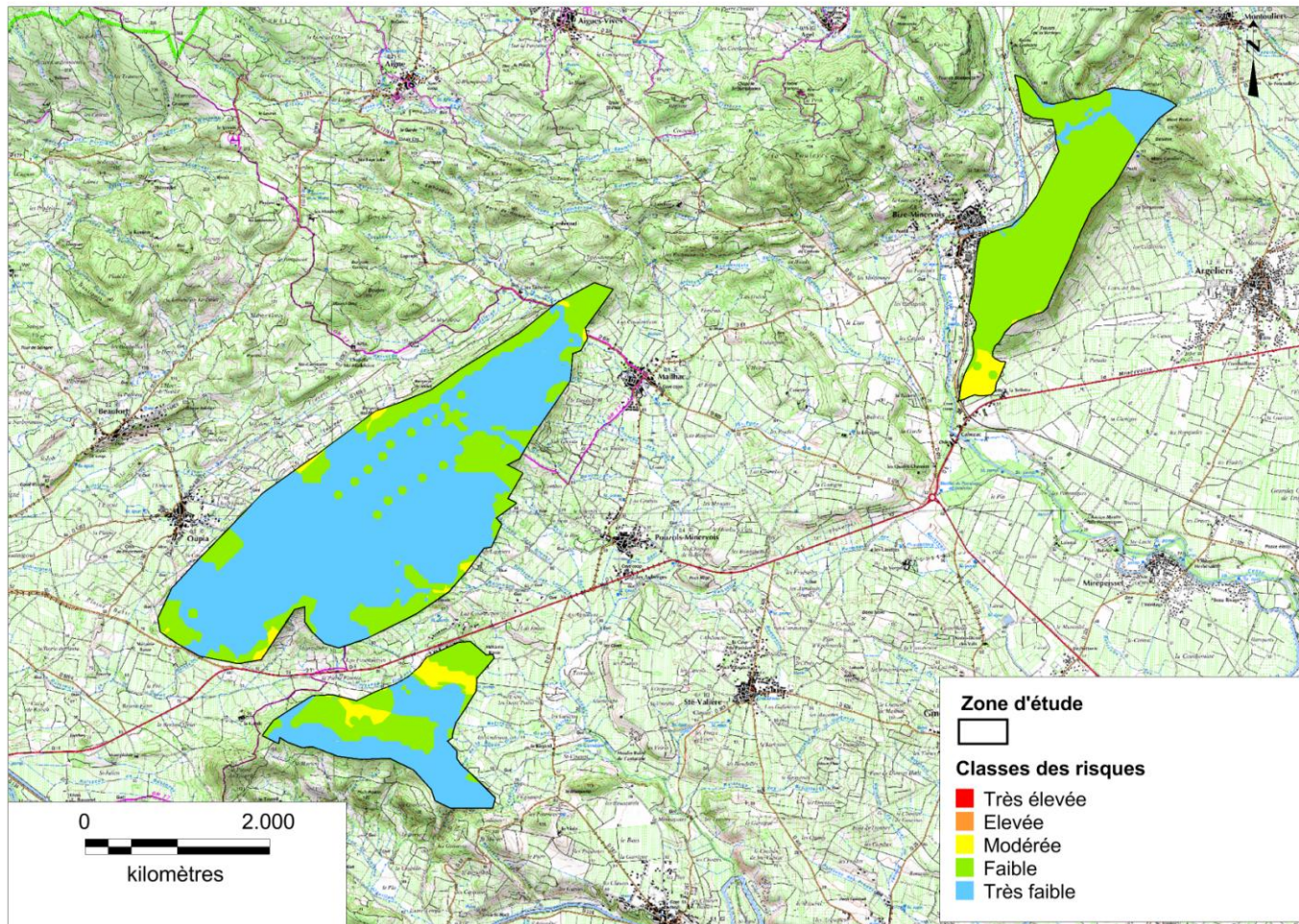
Ces zones correspondent à des secteurs avec une vulnérabilité modérée à élevée en raison d'une topographie plane favorisant l'infiltration des eaux et des nuisances dues aux vignobles et aux activités domestiques (assainissement non collectif de la résidence Soleil d'Oc). Les autres zones sont classées en risque faible à très faible.

Pour le secteur du Soleil d'Oc, d'autant plus vulnérable qu'il se situe en amont proche du forage de Métairie Basse (Jaumot) exploité pour l'alimentation en eau potable de la commune de Paraza :

- les lotissements situés au plus proche du forage seront raccordés à la future station d'épuration de Pouzols Sainte Valière dès la mise en service des ouvrages prévue pour juillet/aout 2014. Les travaux de raccordement de ce secteur à la STEP débuteront en mars 2014. Cependant, les résidents auront conformément à la loi, 2 ans pour se raccorder.
- Pour les lotissements en haut du hameau, à proximité de la départementale, les habitations seront raccordées à la station d'épuration dans les années à venir.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

Figure 13 Carte des zones à risques des zones de recharge vis-à-vis de la ressource en eau



4. Recensement des forages

4.1. Constat initial

Bien que la réglementation sur les forages impose maintenant la déclaration des captages privés (arrêté du 17 décembre 2008), il est difficile de disposer sur un territoire donné d'un inventaire exhaustif des forages exploités.

Les ouvrages destinés à l'alimentation en eau potable des communes sont bien connus, ainsi que les principaux ouvrages exploités à des fins agricoles (AS, BRL..). En revanche, l'inventaire devient plus délicat pour les autres ouvrages agricoles et les forages domestiques. Ces derniers n'ont toutefois pas d'incidence quantitative sur la ressource s'ils ne sont pas nombreux car ils doivent être exploités à des débits restreints (moins de 1000 m³/an). Par contre, leur conception (absence de cimentation, tubage en mauvais état..) et leur position par rapport à d'éventuelles sources de pollution (assainissements individuels, cuves de fioul...) peuvent entraîner une détérioration de la qualité des eaux souterraines par l'infiltration directe d'eaux contaminées.

Il est donc important de disposer d'un état général de ces ouvrages, la difficulté étant qu'ils se situent en domaine privé. Le recensement réalisé a donc consisté en la consultation des bases de données existantes (mairie, BSS, DDTM) et en un inventaire de terrain basé sur les échanges avec les riverains disponibles et sur la base de leur bonne foi. Ce recensement ne peut par contre pas être considéré comme exhaustif.

4.2. Cartographie des forages recensés

La figure ci-après permet de localiser les ouvrages recensés au sein ou à proximité de la zone 1A (tableau détaillé en annexe), en dissociant la source d'information exploitée, selon qu'ils s'agissent d'ouvrages déclarés (BSS, DDTM, mairie) ou d'ouvrages répertoriés au cours du recensement sur le terrain.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
 Phase 2 - Rapport 74275/A

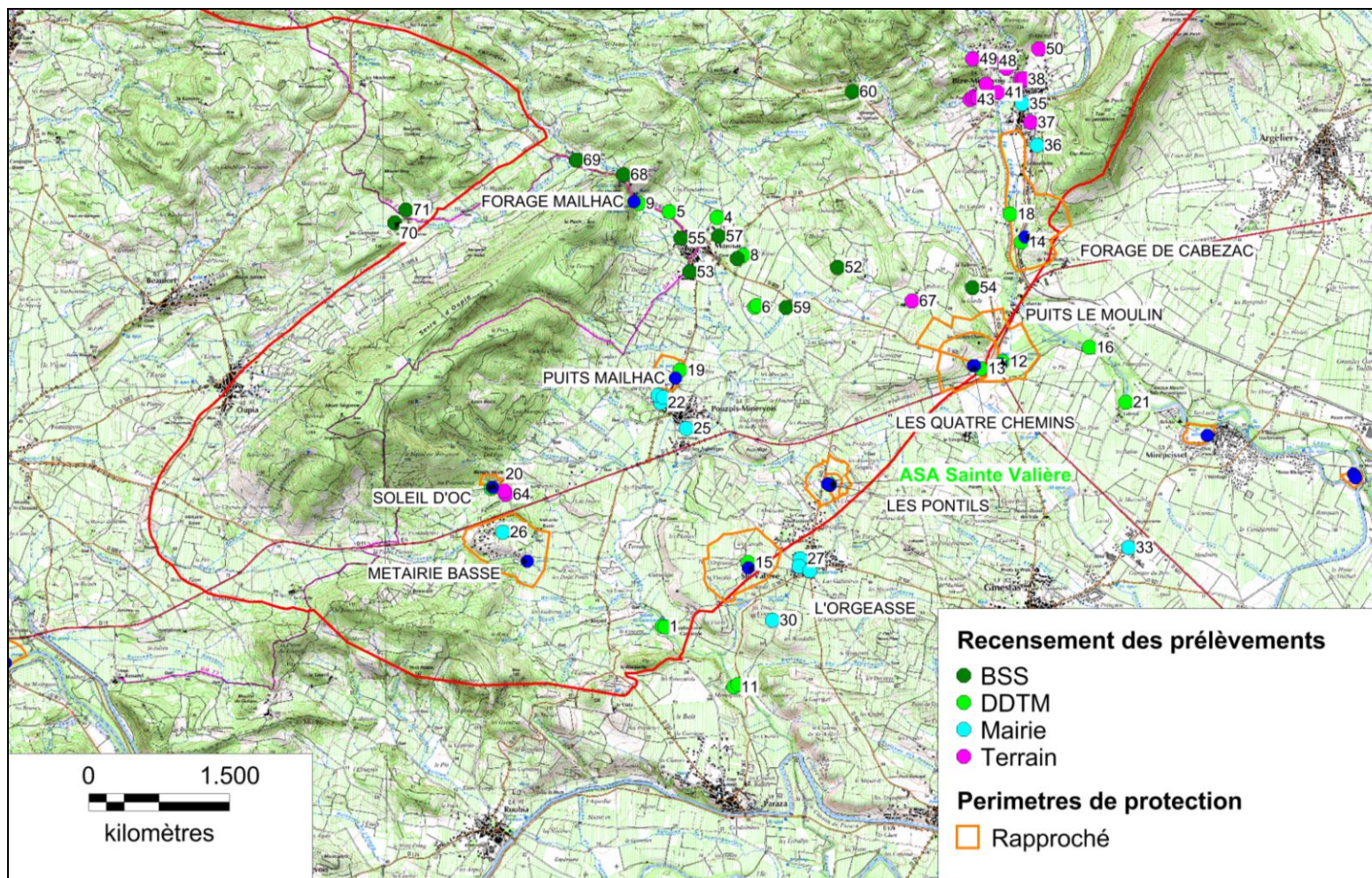


Figure 14 Recensement des forages privés (zone 1A)

5. Synthèse

L'aquifère des calcaires éocènes du Minervois présente des capacités de production identifiées permettant de satisfaire les besoins en eau potable des populations de la zone d'étude, mais pouvant également être intégrées à une réflexion plus large menée à l'échelle du département. Il a en ce sens été identifié comme un aquifère excédentaire pouvant participer à la sécurisation et à la diversification de l'alimentation en eau potable de structures limitrophes.

La préservation de cette ressource passe par :

- Une gestion raisonnée de l'aménagement du territoire sur les zones d'alimentation de l'aquifère ;
- Un suivi de l'exploitation de l'aquifère sur les zones de production.

Parmi les zones pré-identifiées en phase 1 de la présente étude, les zones de sauvegarde retenues sont :

- La source Pairois (Minerve), située en limite extérieure de la zone d'étude, avec un volume annuel prélevé important. L'activité anthropique restreinte sur le bassin d'alimentation de cette source doit permettre de conserver la qualité actuelle de la ressource pourvu que les prescriptions formulées dans le cadre de la mise en place des périmètres de protection soient respectées ;
- Le forage de Marie Close (Cruzy), non encore exploité, qui présente un contexte similaire avec un environnement favorable et des périmètres de protection déjà établis. La seule nuance sur cette ressource concerne les incertitudes sur son mode d'alimentation, la géologie locale étant relativement compliquée (écaillés de Saint-Chinian) ;
- Une zone de production élargie englobant les forages déjà exploités. Ce secteur présente l'avantage d'avoir un aquifère protégé sous un recouvrement imperméable le préservant des activités de surface. La contrainte concerne ici la difficulté à assurer un suivi des usages privés de cette ressource (conformité des forages, volumes prélevés...). Tout forage devrait donc être soumis à une réglementation spécifique sur ce secteur, y compris les éventuels projets particuliers (gaz de schiste...) ;
- Une zone d'alimentation correspondant aux affleurements calcaires proches de la zone de production, sur laquelle une carte des enjeux a été établie. Les caractéristiques de ces affleurements n'étant pas de nature à permettre une discrimination géographique en terme de vulnérabilité intrinsèque (absence de phénomènes karstiques visibles, incertitudes sur l'épaisseur de la zone non

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)

Phase 2 - *Rapport 74275/A*

saturée...), c'est surtout l'occupation du sol qui permet de prioriser les actions à envisager. Les zones urbanisées (Soleil d'Oc..) apparaissent ainsi comme les secteurs principaux sur lesquels une action sera à mener.

L'aquifère étudié représente donc une ressource importante pour l'alimentation en eau potable des communes de la zone d'étude, mais également des structures limitrophes.

Une gestion raisonnée de l'aménagement du territoire et de l'exploitation de la ressource doivent permettre une préservation pérenne de la ressource, malgré quelques secteurs spécifiques présentant une qualité de l'eau naturellement dégradée (sulfates d'origine naturelle...).

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)

Phase 2 - *Rapport 74275/A*

ANNEXES

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)

Phase 2 - *Rapport 74275/A*

Annexe A

Fiches descriptives des zones de sauvegarde

(12 pages)

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)

Phase 2 - *Rapport 74275/A*

Annexe B

Listing des forages recensés

(1 page)

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols)
Phase 2 - Rapport 74275/A

N° carte	Type de prélèvement	Volume annuel	Débit (m ³ /h)	Usage	Profondeur	Source	X (L2ET)	Y (L2ET)
1	pompage superficiel	1500	/	Irrigation directe	/	DDTM	639556	1807282
2	Forage	65000	160	Irrigation directe	58	DDTM	641345	1808796
4	Forage	75345	20	Alimentation en eau potable collective	62	DDTM	640141	1811642
5	Forage	10500	10	Irrigation directe	15	DDTM	639631	1811704
6	Forage	12000	14	Irrigation directe	45	DDTM	640545	1810687
7	Forage	12000	20	Irrigation directe	17	DDTM	640565	1810704
8	Forage	12000	20	Irrigation directe	17	DDTM	640422	1811241
9	Forage	2500	7	Irrigation directe	25	DDTM	639305	1811794
10	Forage	48240	46	Alimentation en eau potable collective	40	DDTM	639586	1807275
11	pompage superficiel	2400	20	Irrigation directe	/	DDTM	640321	1806634
12	pompage superficiel	9600	20	Irrigation directe	/	DDTM	643198	1810106
13	Forage	128371	52	Alimentation en eau potable collective	7	DDTM	642960	1810032
14	Forage	217129	120	Alimentation en eau potable collective	7	DDTM	643394	1811382
15	Forage	158819	71	Alimentation en eau potable collective	7	DDTM	640472	1807963
16	Forage	219000	30	Alimentation en eau potable collective	30	DDTM	644122	1810257
17	pompage superficiel	450000	600	Irrigation directe	/	DDTM	640367	1806662
18	pompage superficiel	2800	20	Irrigation directe	/	DDTM	643277	1811676
19	pompage superficiel	560000	/	Irrigation directe	/	DDTM	639747	1810014
20	Forage	450	150	Alimentation en eau potable collective	346	DDTM	637726	1808756
21	Forage	75000	216	Alimentation en eau potable collective	247	DDTM	644509	1809671
22	pompage superficiel	73346	8	Irrigation directe	0	DDTM	639539	1809667
23	Forage	/	2	Domestique	30	Mairie	639511	1809745
24	Puits	/	/	Domestique	9	Mairie	639571	1809727
25	Puits	/	/	Domestique	9	Mairie	639814	1809392
26	Forage	/	/	Domestique	15	Mairie	637854	1808285
27	Forage	/	/	Domestique	40	Mairie	641031	1808001
28	Puits	/	/	Domestique	/	Mairie	641017	1807923
29	Puits	/	/	Domestique	/	Mairie	641132	1807872
30	Puits	/	/	Domestique	/	Mairie	640737	1807349
31	Forage	150	/	Domestique	29	Mairie	643503	1807088
32	Inconnu	/	/	Domestique	/	Mairie	643237	1807178
33	Inconnu	/	/	Domestique	/	Mairie	644543	1808121
34	Inconnu	/	/	Domestique	/	Mairie	643427	1807098
35	Inconnu	/	/	Domestique	/	Mairie	643404	1812854
36	Puits	/	/	Communal	6	Mairie	643566	1812414
37	Forage	/	/	Communal	65	Mairie	643494	1812657
38	Inconnu	/	50	Domestique	50	Terrain	643388	1813118
39	Inconnu	/	/	Domestique	/	Terrain	643410	1813101
40	Inconnu	/	/	Domestique	/	Terrain	643428	1813122
41	Inconnu	/	/	Domestique	/	Terrain	643144	1812974
42	Inconnu	/	/	Domestique	/	Terrain	643017	1813066
43	Inconnu	/	/	Domestique	/	Terrain	642849	1812902
44	Inconnu	/	/	Domestique	/	Terrain	642878	1812926
45	Inconnu	/	/	Domestique	/	Terrain	642907	1812927
46	Inconnu	/	/	Domestique	/	Terrain	642929	1812916
47	Inconnu	/	/	Domestique	/	Terrain	643235	1813231
48	Inconnu	60	/	Domestique	8	Terrain	643080	1813312
49	Inconnu	/	10	Domestique	45	Terrain	642875	1813335
50	Inconnu	/	/	Domestique	0	Terrain	643583	1813442
52	Forage	/	/	Domestique	68	BSS	641431	1811112
53	Forage	/	/	Eau irrigation	54	BSS	639849	1811061
54	Forage	/	/	Eau irrigation	12	BSS	642874	1810892
55	Forage	/	/	Eau irrigation	/	BSS	639758	1811422
56	Forage	/	/	Eau irrigation	27	BSS	640359	1811202
57	Forage	/	/	Eau irrigation	0	BSS	640159	1811442
59	Forage	/	/	Domestique	59	BSS	640881	1810681
60	Forage	/	/	Eau agricole	32	BSS	641591	1812985
64	Forage	/	/	Domestique	/	Terrain	637885	1808689
65	Forage	/	/	Domestique	/	Terrain	637870	1808724
67	Forage	/	/	Domestique	/	Terrain	642229	1810750
68	Forage	/	/	Eau irrigation	64	BSS	639139	1812098
69	Forage	/	/	Eau individuelle	5	BSS	638637	1812255
70	Forage	/	/	Eau irrigation	35	BSS	636699	1811586
71	Forage	/	/	Eau irrigation	20	BSS	636816	1811720

Rapport

Titre : **Etude des zones de sauvegarde - Aquifère des calcaires éocènes du Minervois (Pouzols) - Phase 2**

Numéro et indice de version : 74275/A

Date d'envoi : Février 2014

Nombre de pages : 37

Diffusion (nombre et destinataires) : 9

Nombre d'annexes dans le texte : 0

Nombre d'annexes en volume séparé : /

7 ex. client dont 1 reproductible

1 ex. ANTEA Rhône-Alpes

1 ex. chef de projet

Client

Coordonnées complètes : **Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse**
2-4, allée de Lodz
69363 LYON Cédex 07

Nom et fonction des interlocuteurs :

Evelyne LACOMBE - Chargée d'Etudes Eaux Souterraines

Laurent CADILHAC - Expert eaux souterraines

ANTEA Group

Unité réalisatrice : Agence RHONE-ALPES

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Jérôme LACROIX, interlocuteur commercial, responsable de projet et auteur

Secrétariat :

Qualité

Contrôlé par : Philippe CROCHET

Date : Février 2014

N° du projet : LRO P 13 0093

Références et date de la commande :

Mots-clés : Etude documentaire, hydrogéologie, nappe