



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

Etude de l'aquifère des calcaires jurassico-crétacés des Corbières Orientales

Rapport de phase 1

Janvier 2014

Rapport n° 73639/A

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

Agence Rhône-Alpes Méditerranée
Gestion de l'Eau
Le Parc du Lyonnais
392 rue des Mercières
69140 RILLIEUX LA PAPE
Tél. : 04.37.85.19.60
Fax. : 04.37.85.19.61

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacé des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Sommaire

	Pages
1. CADRE REGLEMENTAIRE DE L'ETUDE.....	4
1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE	4
1.2. LA NOTION DE ZONES DE SAUVEGARDE	4
2. PRESENTATION DE L'ETUDE.....	8
2.1. ZONE D'ETUDE	8
2.2. COMITE DE PILOTAGE.....	10
2.3. PHASAGE DE L'ETUDE	11
2.4. SOURCES DE DONNEES ET ORGANISMES SOLLICITES	12
3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	13
3.1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	13
3.2. SYSTEME DU KARST DES CORBIERES D'OPOUL ET STRUCTURE DU BAS – AGLY	16
3.3. SYSTEME DES CALCAIRES ET MARNES JURASSIQUES ET TRIASIQUES DE LA NAPPE CHARRIEE DES CORBIERES.....	24
3.4. FORMATIONS VARIEES DU FENOUILLEDES, DES HAUTES CORBIERES ET DU BASSIN DE QUILLAN A L'OUEST	29
3.5. SYSTEME DU MONTLAURES	34
4. EXPLOITATION DE LA RESSOURCE EN EAU.....	37
4.1. PRELEVEMENTS ACTUELS	37
4.2. MODE DE FONCTIONNEMENT DES STRUCTURES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	42
4.3. ESTIMATION DES BESOINS FUTURS.....	45
5. SELECTION ET IDENTIFICATION DES ZONES DE SAUVEGARDE.....	47
5.1. DIFFERENCIATION DES ZONES SELECTIONNEES.....	47
5.2. SELECTION DES CAPTAGES STRUCTURANTS	49
5.3. SELECTION DES ZONES DE SAUVEGARDE NON EXPLOITEES ACTUELLEMENT (ZSNEA).....	55
5.4. RECAPITULATIF DES ZONES DE SAUVEGARDE	59
6. PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	63
6.1. APPRECIATION DE LA VULNERABILITE DES BASSINS VERSANTS DE L'AGLY ET DU VERDOUBLE	63
6.2. RECENSEMENT DES PHENOMENES KARSTIQUES	63
6.3. APPRECIATION DE LA VULNERABILITE DES ZONES D'AFFLEUREMENT	63
6.4. APPRECIATION DE LA VULNERABILITE AU SEIN DU BASSIN VERSANT DE L'AGLY	65
6.5. RECENSEMENT DES PRELEVEMENTS AGRICOLES	70
7. CONCLUSION	71

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère jurassico-crétacé des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

Liste des figures

FIGURE 1 DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE	9
FIGURE 2 CADRE GEOLOGIQUE (BRGM RP-51595-FR).....	14
FIGURE 3 DECOUPAGE HYDROGEOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE	15
FIGURE 4 SYSTEME KARSTIQUE DES CORBIERES D'OPOUL ET DU BAS AGLY – CARTE DESCRIPTIVE	17
FIGURE 5 BILAN HYDROLOGIQUE SCHEMATIQUE (BRGM).....	18
FIGURE 6 ALIMENTATION DU SYSTEME KARSTIQUE DES CORBIERES D'OPOUL ET DU BAS AGLY.....	19
FIGURE 7 DELIMITATION DE L'AIRES D'ALIMENTATION DU FORAGE DE CASES DE PENE (SAFEGE, 2012).....	20
FIGURE 8 DELIMITATION DE L'AIRES D'ALIMENTATION DU FORAGE F4 ESPIRA (CALLIGEE, 2012)	21
FIGURE 9 CORBIERES D'OPOUL ET BAS AGLY – OCCUPATION DES SOLS.....	23
FIGURE 10 NAPPE CHARRIEE DES CORBIERES – CARTE DESCRIPTIVE	25
FIGURE 11 NAPPE CHARRIEE DES CORBIERES – OCCUPATION DES SOLS	28
FIGURE 12 DELIMITATION DE LA SURFACE DE L'IMPLUVIUM DE LA SOURCE DES ADOUX (BRGM 54708).....	31
FIGURE 13 BASSIN D'ALIMENTATION SUPPOSE DE LA SOURCE DE LA MOUILLERE (BRGM 54708).....	32
FIGURE 14 FORMATIONS VARIEES DU FENOUILLEDES, DES HAUTES CORBIERES ET DU BASSIN DE QUILLAN A L'OUEST – OCCUPATION DES SOLS	33
FIGURE 15 COLLINE DU MONTLAURES – AIRE D'AFFLEUREMENT DES CALCAIRES JURASSIQUES	35
FIGURE 16 COLLINE DU MONTLAURES – OCCUPATION DES SOLS.....	36
FIGURE 17 COUPE HYDROGEOLOGIQUE SCHEMATISANT LES ECHANGES NAPPE DU PIOCENE/FORMATIONS KARSTIQUES	40
FIGURE 18 DELIMITATION DES STRUCTURES DE GESTION DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE.....	41
FIGURE 19 CARTE DE DEPENDANCE DES COMMUNES A LA NAPPE POUR L'AEP	50
FIGURE 20 CARTE DE LOCALISATION DES CAPTAGES STRUCTURANTS	51
FIGURE 21 DELIMITATION DES ZSE	54
FIGURE 22 SYSTEME DU MONTLAURES – DELIMITATION DES ZONES DE SAUVEGARDE	61
FIGURE 23 DELIMITATION DES ZONES DE SAUVEGARDE.....	62
FIGURE 24 CARTES DE VULNERABILITE (EXEMPLE DU CAPTAGE DE LA GIMONE A BEAUMONT DE LOMAGNE)	69

Liste des tableaux

TABLEAU 1 COMPOSITION DU COMITE DE PILOTAGE.....	10
TABLEAU 2 OCCUPATION DES SOLS – CORBIERES D'OPOUL ET BAS AGLY.....	22
TABLEAU 3 NAPPE CHARRIEE DES CORBIERES – OCCUPATION DES SOLS.....	27
TABLEAU 4 FORMATIONS VARIEES DU FENOUILLEDES, DES HAUTES CORBIERES ET DU BASSIN DE QUILLAN A L'OUEST - OCCUPATION DES SOLS	32
TABLEAU 5 COLLINE DU MONTLAURES – OCCUPATION DES SOLS	36
TABLEAU 6 ÉVOLUTION DES PRELEVEMENTS RECENSES (1990 – 2010) HORS HYDROELECTRICITE	37
TABLEAU 7 REPARTITION DES PRELEVEMENTS PAR USAGE (2010), TOUTES RESSOURCES CONFONDUES.....	38
TABLEAU 8 LISTE DES OUVRAGES IDENTIFIES POUR L'AEP.....	39
TABLEAU 9 BASSIN VERSANT DE L'AGLY – ESTIMATION DES PRELEVEMENTS TOTAUX (GINGER, 2012)	40
TABLEAU 10 DIFFERENCIATION DES ZONES DE SAUVEGARDE	48
TABLEAU 11 LISTE DES OUVRAGES STRUCTURANTS	51
TABLEAU 12 LISTE DES ZSE.....	53
TABLEAU 13 RECAPITULATIF DES ZONES DE SAUVEGARDE.....	60
TABLEAU 14 LISTING DES ZONES D'AFFLEUREMENT ET INTERET DE LA METHODE PAPRIKA.....	64
TABLEAU 15 HIERARCHISATION DES MODALITES DE TRANSFERT D'UN POLLUANT SUR LE VERSANT D'UN RUISSEAU ..	66
TABLEAU 16 APPRECIATION DE LA VULNERABILITE DU BV DE L'AGLY - PARAMETRES UTILISES	68
TABLEAU 17 APPRECIATION DE LA VULNERABILITE DU BV DE L'AGLY - POIDS TOTAUX DES PARAMETRES	68

1. Cadre réglementaire de l'étude

1.1. Contexte de l'étude

La présente étude s'inscrit dans un cadre général concernant la préservation de la ressource et le SDAGE Rhône-Méditerranée.

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

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

- à l'article 4 que « *Les états membres protègent, améliorent et restaurent toutes les masses d'eau souterraines, assurent un équilibre entre les captages et le renouvellement des eaux souterraines afin d'obtenir un bon état des masses d'eau souterraines [...], au plus tard quinze ans après la date d'entrée en vigueur de la présente directive* », soit en 2015 ;
- aux articles 6 et 7 que les Etats membres désignent dans chaque district hydrographique les masses d'eau utilisées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine actuelle et future. Elle précise que les états peuvent établir des zones de sauvegarde pour ces masses d'eau. Pour cela, les états veillent à établir un ou plusieurs registres de zones protégées.

1.2. La notion de zones de sauvegarde

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

Les zones identifiées doivent être intégrées au « registre des zones protégées » prévu à l'article 6 de la DCE. Le texte de la DCE indique que les eaux captées dans ces zones devront se trouver dans un état ne nécessitant qu'un traitement minimum avant leur mise en distribution, pour satisfaire les exigences de qualité fixées pour les eaux distribuées par la directive AEP 98/83/CE.

Agence de l'EauEtude de l'aquifère jurassico-crétacé des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

Vis-à-vis des objectifs applicables aux zones d'alimentation en eau potable, l'article 7.3 de la DCE demande aux États membres « *d'assurer la protection nécessaire afin de prévenir la détérioration de la qualité de manière à réduire le degré de traitement de purification nécessaire à la production d'eau potable* ». Cette démarche a été reprise pour la révision du SDAGE Rhône-Méditerranée dont les orientations fondamentales prévoient des dispositions particulières pour obtenir une eau brute de qualité compatible avec un usage eau potable.

L'article 10 de l'arrêté du 17 mars 2006, qui fixe le contenu du SDAGE (2009 - 2015), demande en particulier que celui-ci :

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

Ainsi la notion de zones de sauvegarde désigne 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.

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacé des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

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.

L'identification des zones de sauvegarde vise à

- permettre de définir et de mettre en œuvre sur celles-ci, et de manière efficace, des programmes d'actions spécifiques,
- interdire ou réglementer certaines activités,
- maintenir une qualité de l'eau compatible avec la production d'eau potable sans recourir à des traitements lourds,
- 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).

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacé des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

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).

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

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacé des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

2. Présentation de l'étude

2.1. Zone d'étude

L'étude concerne la masse d'eau FRDG122. Elle couvre une superficie d'environ 1300 km² répartie entre les départements des Pyrénées-Orientales et de l'Aude.

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

103 communes sont concernées par la zone d'étude :

- 48 dans le département des Pyrénées Orientales ;
- 55 dans le département de l'Aude.

La zone d'étude est dissociée en deux entités géographiques dissociées avec l'Oeillal de Montlaurès, au nord, qui a été ajouté à la masse d'eau étudiée proprement dite.

Parmi ces communes, certaines sont incluses dans leur globalité dans la zone d'étude, d'autres ne sont concernées que sur une superficie réduite.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacé des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 1 Délimitation de la zone d'étude



Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacé des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

2.2. Comité de pilotage

L'étude est réalisée sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, qui a constitué un comité de pilotage composé des structures suivantes.

Tableau 1 Composition du comité de pilotage

Structures invitées
Grand Narbonne
PMCA
ARS - DT Aude
ARS - DT Pyrénées Orientales
DDTM Aude
DDTM Pyrénées Orientales
DREAL LR
Conseil Régional LR
Chambre d'Agriculture Aude
Chambre d'Agriculture Pyrénées Orientales
Chambre d'Agriculture LR
Conseil Général Aude
Conseil Général Pyrénées Orientales
CCIT Narbonne Lézignan Corbières
CCI Perpignan
SAGE Salses Leucate
SAGE Nappes du Roussillon
SM Nappe Plaine du Roussillon
SIAEP Caudies Prugnanes Fenouillet
BRL
CC Agly Fenouilledes
CC Contree Durban Corbieres
CC Salanque Méditerranée
SCOT Plaine du Roussillon

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacé des Corbières Orientales

Phase 1 - Rapport 73639/A

2.3. 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 l'aquifère, qui doit donc viser la délimitation de secteurs de taille significative.

La réunion de lancement de l'étude s'est tenue le 8 juillet 2013.

Le présent rapport concerne la phase 1.

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère jurassico-crétacé des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

2.4. Sources de données et organismes sollicités

Pour la réalisation de l'étude, ANTEA GROUP s'est appuyé sur les données disponibles dans les ARS, DREAL, DDTM, Conseils Généraux et à l'Agence de l'Eau :

- Référentiels hydrogéologiques des masses d'eau et entités hydrogéologiques sur SIG ;
- Cartographie numérique partielle des périmètres de protection de captages et avis des hydrogéologues agréés (ARS 11 et ARS 66) ;
- Bases de données des masses d'eau souterraine et fiches entités hydrogéologiques provisoires existantes ;
- Bases de données ADES et ouvrages de prélèvements AEP Agence de l'Eau ;
- Base de données SISE-EAUX et bilan de la qualité de l'eau distribuée publiée par les ARS (ex DDASS) des différents départements ;
- Schémas départementaux d'adduction d'eau potable ;
- Données INSEE sur l'évolution de la population ;
- Occupation des sols (CORINE Land Cover) ;
- Rapport préalable à la délimitation des périmètres de protection des captages d'eau potable (ARS 11 et ARS 66).

En plus de ces données d'ordre plutôt général, les documents suivants ont été collectés auprès des exploitants de la ressource et de divers intervenants locaux :

- PMCA :
 - o SDAEP ;
 - o Etudes AAC Cases de Pène et Espira de l'Agly ;
 - o Etude EVP sur le bassin versant de l'Agly ;
 - o Vingrau : étude géophysique ;
 - o Calce : forages de reconnaissance ;
- ERRE Henry, Contribution à l'étude de l'hydrogéologie des Corbières Orientales karstiques et pseudokarstiques, et des émergences littorales des cotes calcaires du Languedoc-Roussillon, Thèse, 1977 ;
- FAILLAT Jean-Pierre, Contribution à l'étude des circulations souterraines dans les formations carbonatées de Haut-Bassin de l'Agly, Thèse, 1972.

La consultation de ces documents a été complétée par des échanges oraux avec Michel Yvroux, Henri Salvayre, Laurent Aymard (CG 11), Bernard Rigole (CG 66), Anne Govi et Lauriane Tourel (PMCA), Laura Bry (Grand Narbonne).

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

3. Contexte hydrogéologique

3.1. Présentation de la zone d'étude

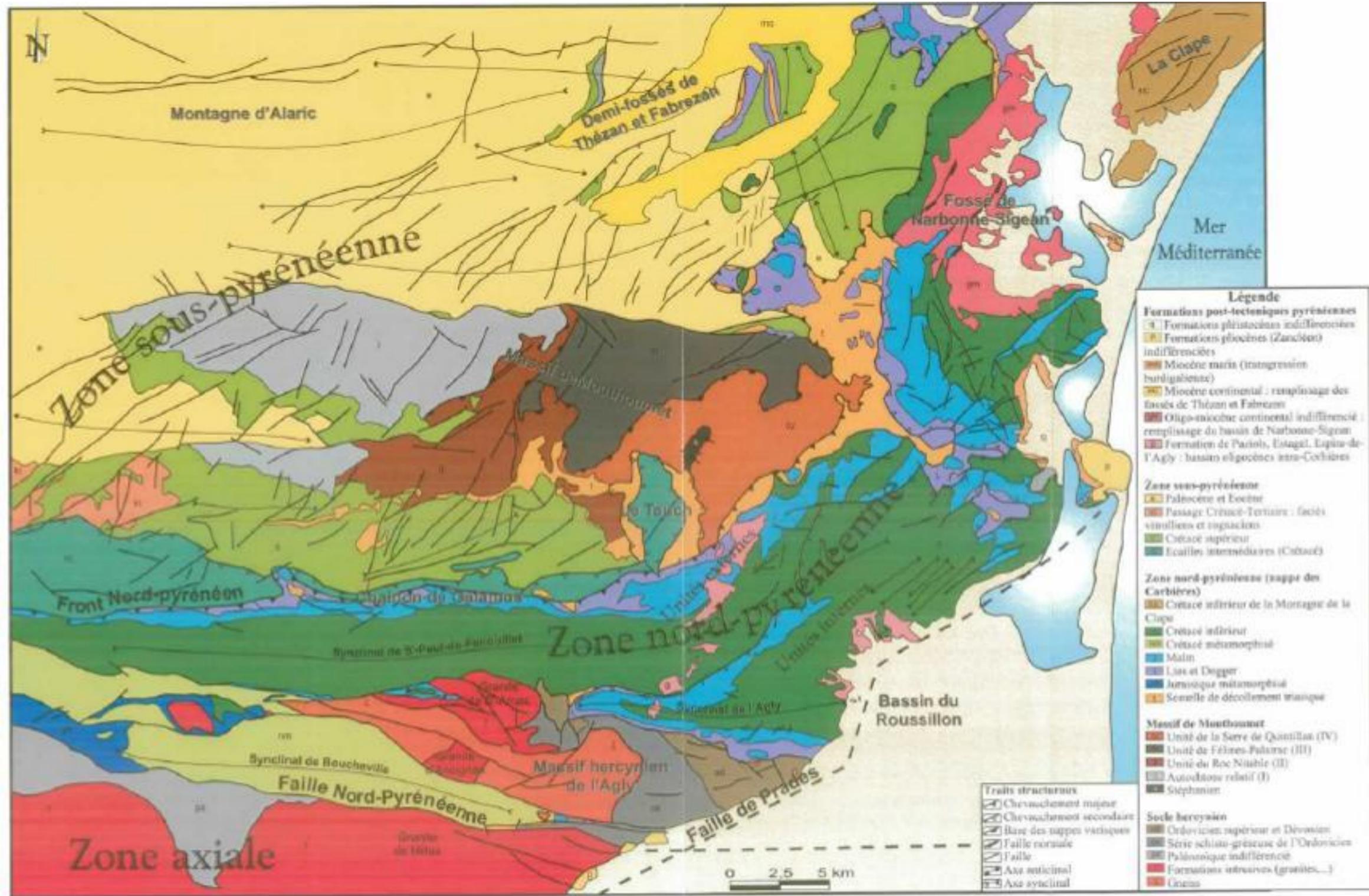
La figure ci-après présente le cadre géologique général dans lequel s'inscrit l'étude.

La zone d'étude retenue s'étend sur 1300 km². Elle peut être subdivisée en 4 secteurs (figure 3) :

- Le système du karst des Corbières d'Opoul et structure du Bas – Agly au sud est (appelé système de Cases de Pène – Font Estramar – Fitou dans l'atlas hydrogéologique – entité 145 a1) ;
- Le système des calcaires et marnes jurassiques et triasiques de la nappe charriée des Corbières au nord est ;
- Les formations variées du Fenouillèdes, des Hautes Corbières et du Bassin de Quillan à l'Ouest.
- Le système de la colline du Montlaurès, isolé géographiquement des 3 autres systèmes, situé plus au nord.

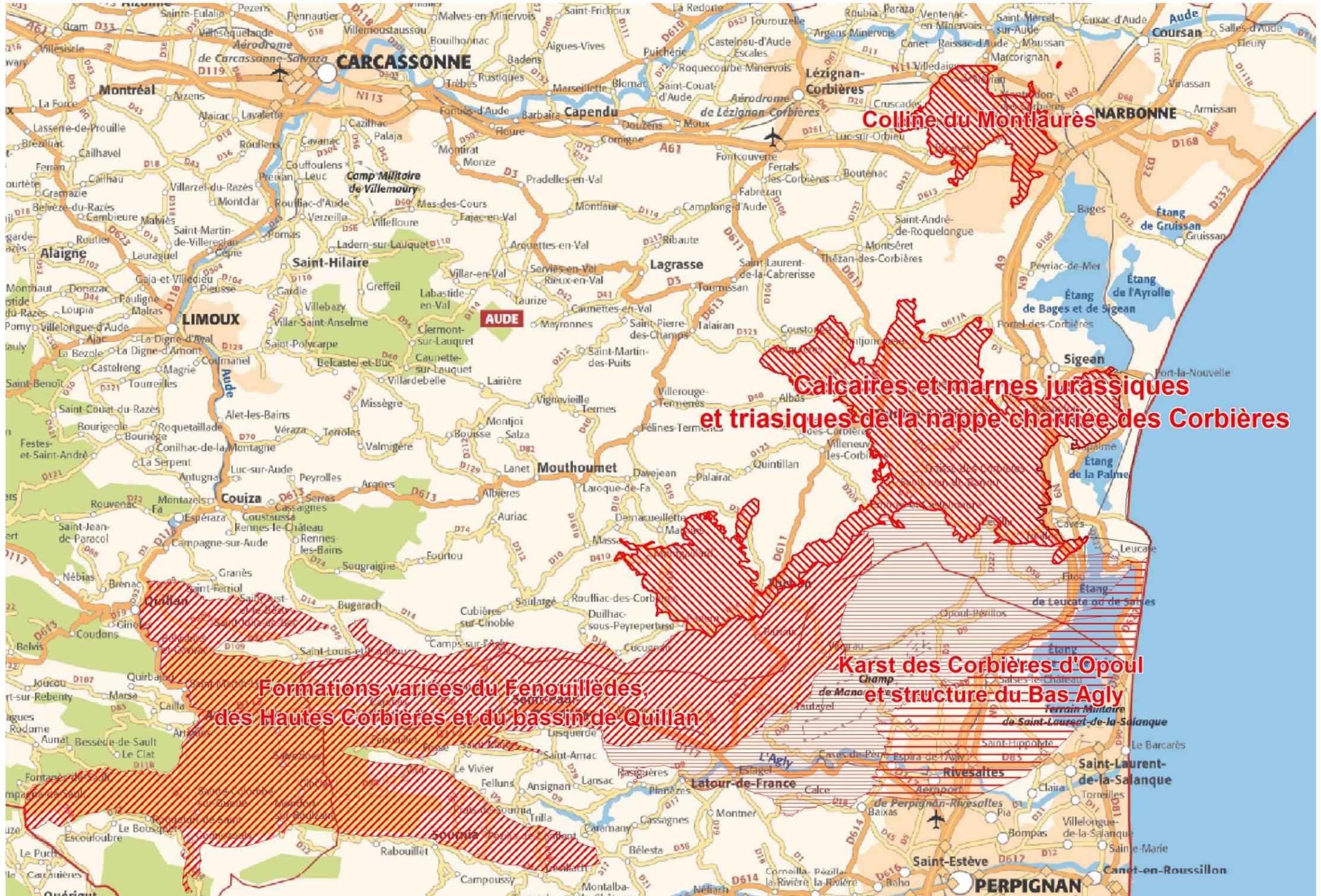
Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 2 Cadre géologique (BRGM RP-51595-FR)



Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 3 Découpage hydrogéologique de la zone d'étude



Agence de l'Eau**Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A****3.2. Système du karst des Corbières d'Opoul et structure du Bas – Agly***3.2.1. Géologie*

Ce territoire correspond au chaînon synclinal du Bas Agly et aux Corbières d'Opoul. Il se présente comme un ensemble de plateaux calcaires et marno-calcaires jurassiques et crétacés.

Les Corbières d'Opoul, zone de plateaux calcaires d'altitude moyenne de 450 m, s'étend entre Estagel et Fitou, dominant la plaine de la Salanque et l'étang de Salses-Leucate.

Le synclinal du Bas-Agly s'étend du Sud-Ouest au Nord-Est sur une longueur de 30 km, une largeur de 7 km à l'Ouest et subit un pincement au Sud-Est. Il occupe une superficie de 238 km², limité au Nord-Ouest par le synclinal de Saint-Paul de Fenouillet, à l'Est par le bassin de Salses-Leucate, à l'Ouest par la dépression de Vingrau Tautavel parcourue par le Verdoble, et au Sud par l'Agly.

3.2.2. Hydrogéologie

L'unique cours d'eau pérenne prenant naissance dans ce secteur est le Roboul, qui s'écoule du Nord vers le Sud, avec un bassin versant de 70 km² autour d'Opoul-Périllos. Le lit du Roboul comprend de nombreuses pertes lorsque le cours d'eau traverse les calcaires barrémo-aptiens en position anticlinale. Des pertes existent également le long de l'Agly et du Verdoble, avec des infiltrations pouvant être totales à Cases de Pène pour l'Agly.

Le système karstique est un système binaire alimenté par les précipitations sur un impluvium d'environ 165 km² et par une contribution importante des pertes de l'Agly et du Verdoble (60 %) et dans une moindre mesure celles du Roboul.

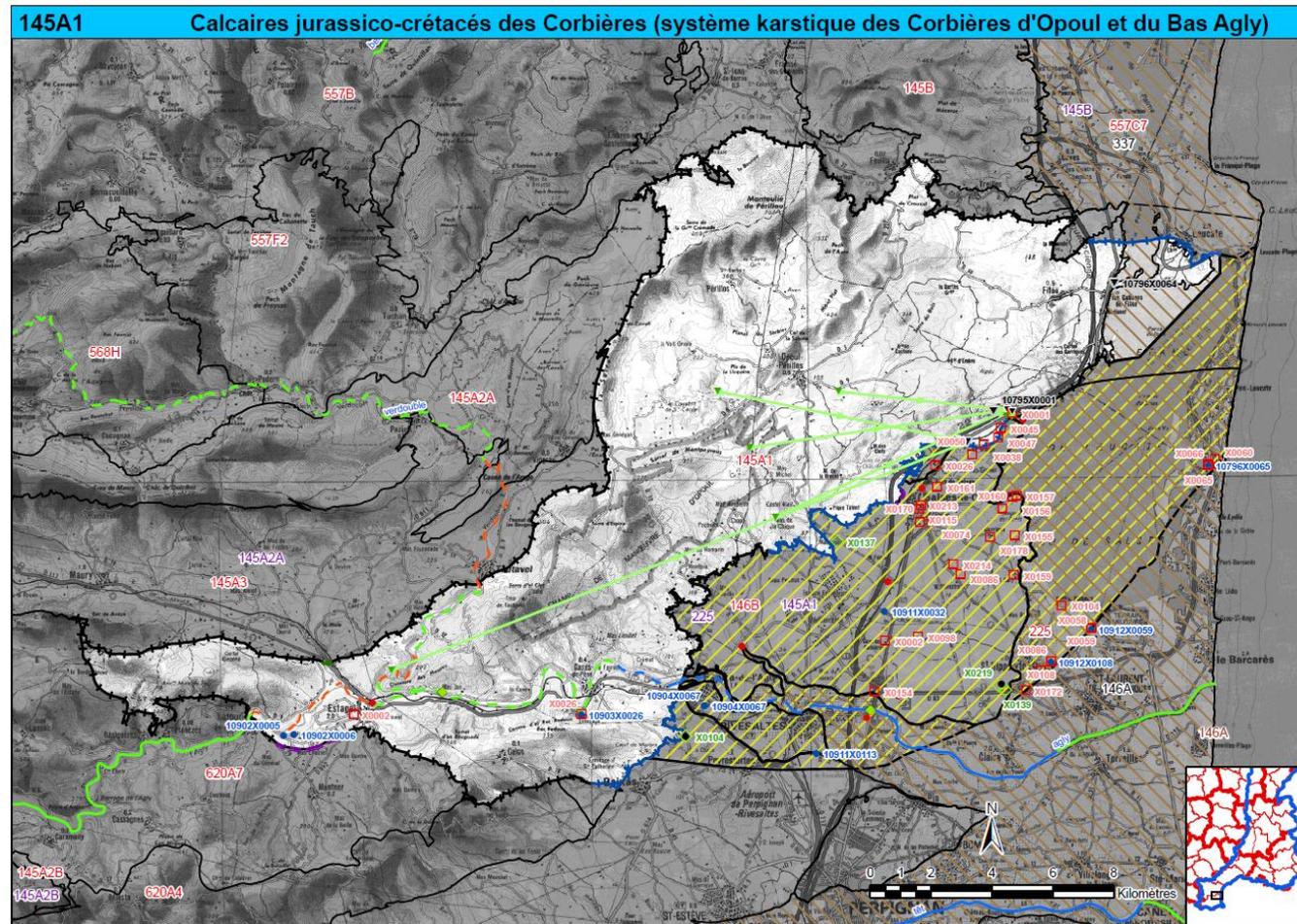
Les principaux exutoires de l'aquifère sont :

- Sur le flanc nord de l'anticlinal, les sources de Font Dame et Font Estramar ;
- En très hautes eaux, des émergences temporaires apparaissant sur le flanc sud du synclinal, au sein duquel aucune source pérenne n'est connue (aven de Baixas et proximité du forage de Cases de Pène) ;
- En très hautes eaux, les pertes de l'Agly sembleraient aussi pouvoir fonctionner en exutoire temporaire.

La figure ci-après est extraite de la synthèse hydrogéologique du Languedoc-Roussillon. Elle permet de localiser les traçages effectués et les 2 exutoires principaux.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 4 Système karstique des Corbières d'Opoul et du Bas Agly – carte descriptive



Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales

Phase 1 - Rapport 73639/A

Le bilan hydrologique proposé par le BRGM fait état d'une recharge assurée à 40 % par les précipitations et à 60 % par les pertes. Ce fonctionnement induit que pour tous les prélèvements effectués, l'aire d'alimentation totale est constituée par la totalité du bassin versant de l'Agly. Les échanges avec l'aquifère plio-quaternaire induisent également cette approche pour les études menées sur certains forages (forage F4 Espira par exemple).

Le système est donc un système karstique binaire alimenté par les précipitations sur un impluvium d'environ 165 km², délimité sur la figure ci-après, et par une contribution importante de l'Agly et du Verdoble, via les pertes également localisées sur la figure.

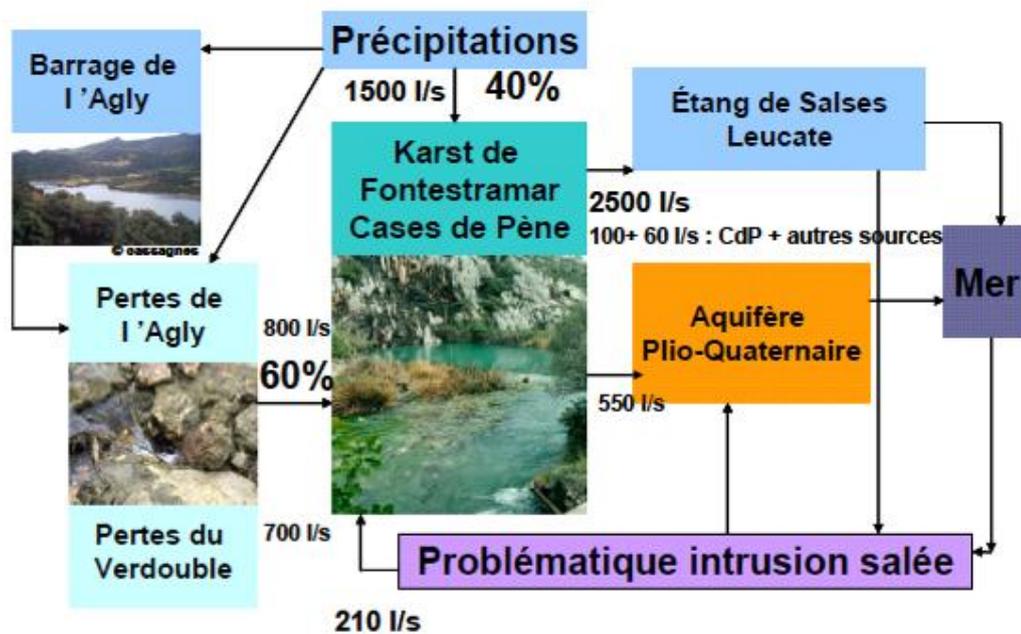


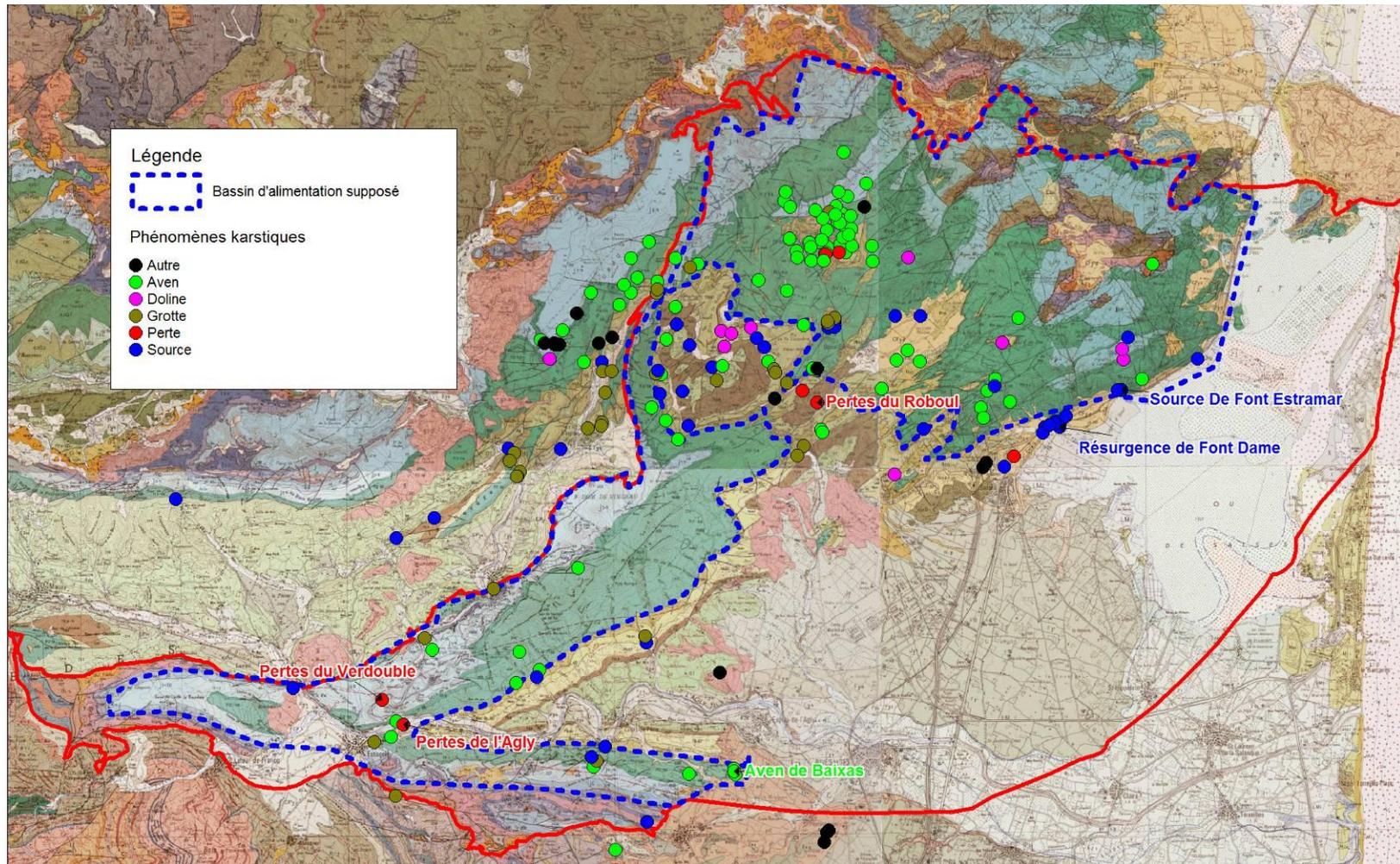
Figure 5 Bilan hydrologique schématique (BRGM)

Les 2 figures ci-après, issues respectivement des études des aires d'alimentation des forages de Cases de Pène et de Espira, illustrent ce principe, avec des aires d'alimentation très étendues calquées sur le bassin versant de l'Agly. Du fait de la taille de l'aire d'alimentation effective, celle-ci est donc découpée, avec une zone d'action réduite se 'limitant' à un secteur proche du prélèvement.

Le bassin versant de l'Agly ne fait donc à priori l'objet d'aucune action spécifique pour la préservation des eaux souterraines.

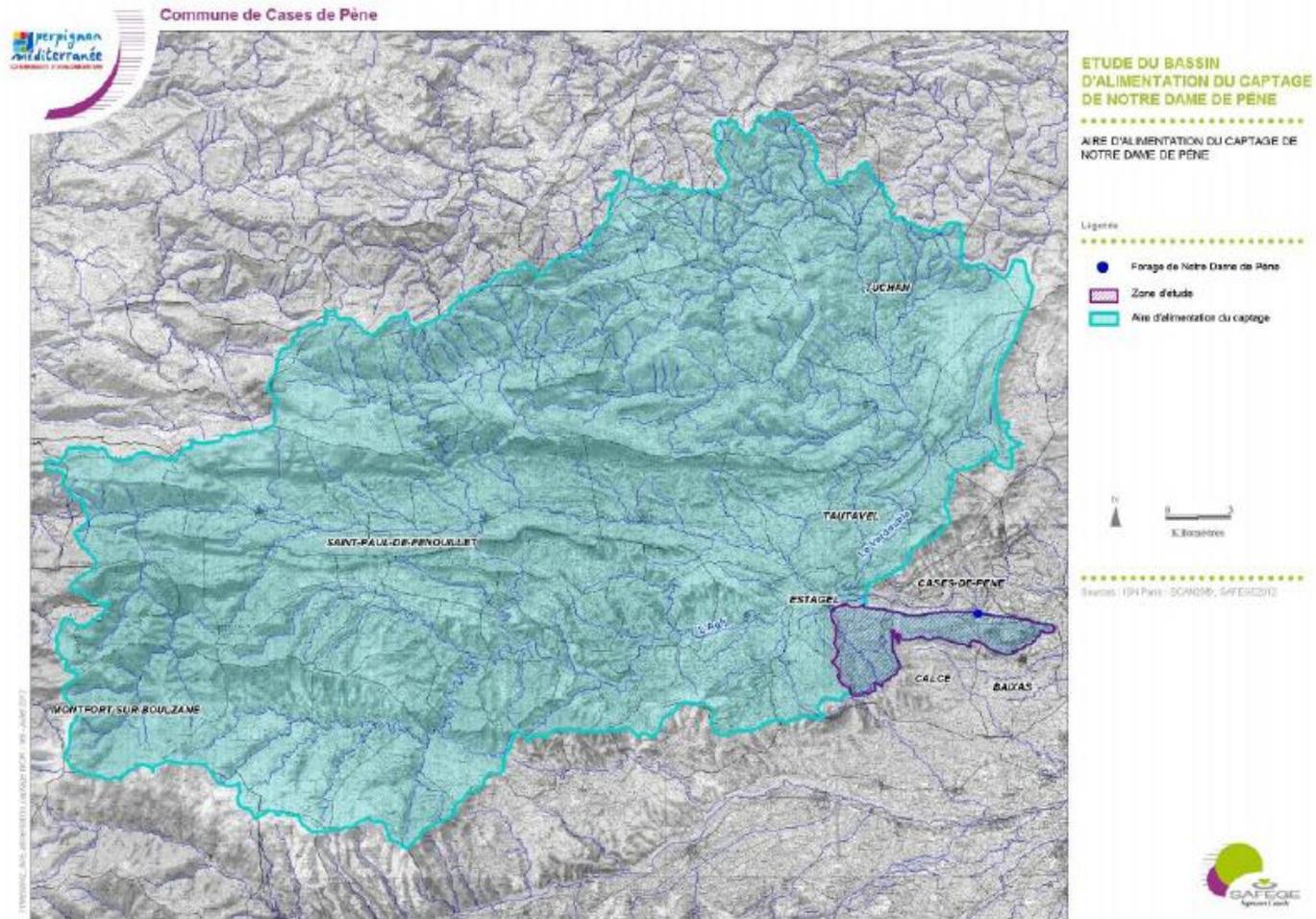
Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 6 Alimentation du système karstique des Corbières d'Opoul et du Bas Agly



Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

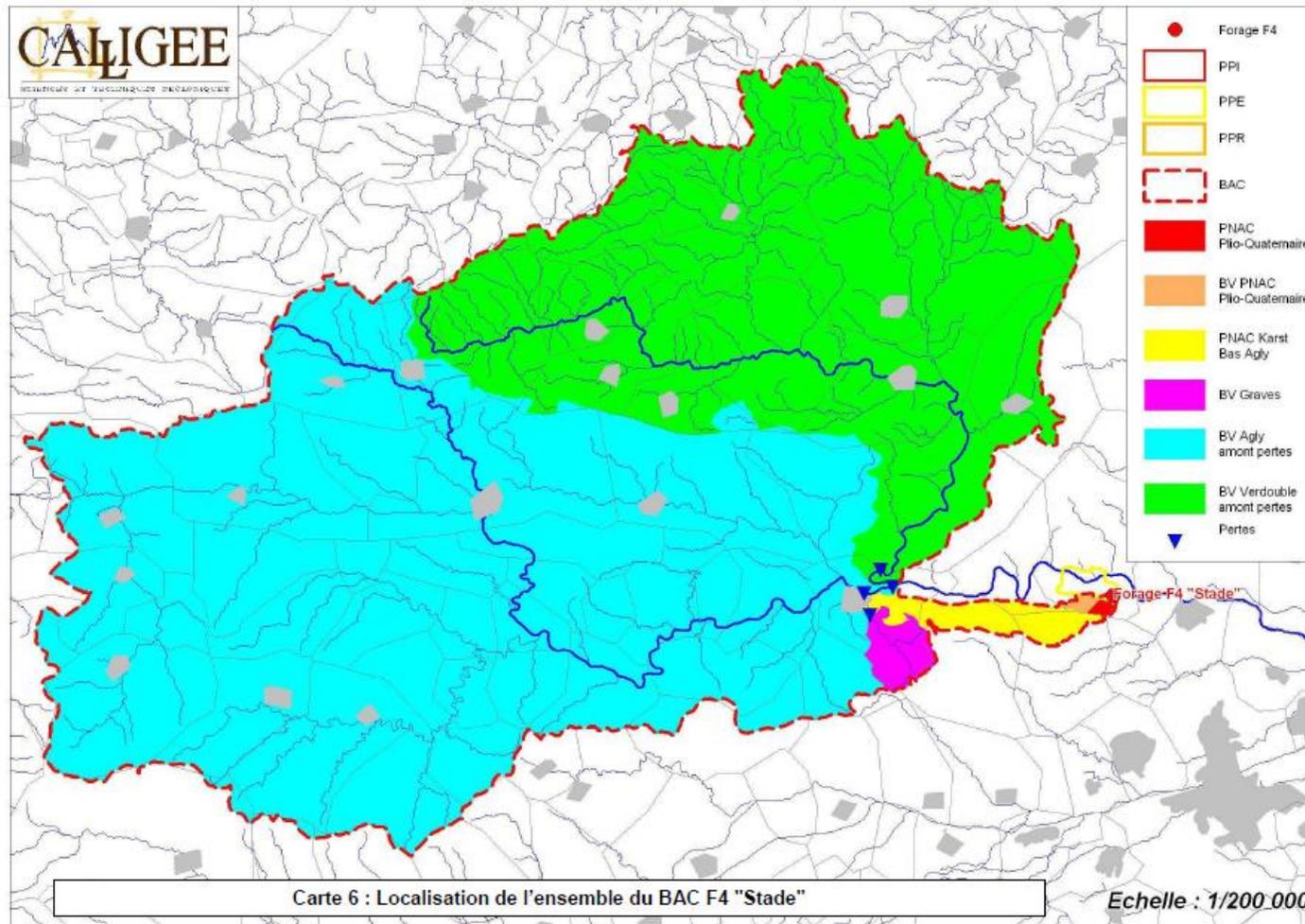
Figure 7 Délimitation de l'aire d'alimentation du forage de Cases de Pène (SAFEGE, 2012)



11\MENU\4_2_Aire d'alimentation du captage_A3.jpg (1753 x 2479 x 24)

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 8 Délimitation de l'aire d'alimentation du forage F4 Espira (Calligée, 2012)



Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

3.2.3. *Occupation des sols*

L'étude de l'occupation des sols est basée sur la consultation des données Corine Land Cover qui permettent de dissocier les principaux usages du territoire.

Le tableau ci-dessous reprend la répartition des usages et la carte ci-après permet de localiser les zones concernées.

Pour la partie ouest, avec des calcaires affleurants, le secteur étudié est recouvert à plus de 70% d'un maquis méditerranéen.

Tableau 2 Occupation des sols – Corbières d'Opoul et Bas Agly

	Zone totale		Zone avec calcaires affleurants	
	Aire (km ²)	%	Aire (km ²)	%
Milieu urbain	9,3	2,3%	2,1	0,82%
Zones industrielles	5,2	1,3%	0,3	0,10%
Carrières	4,3	1,1%	4,3	1,67%
Equipements sportifs	1,2	0,3%	0,9	0,35%
Milieu agricole	30,2	7,5%	13,0	5,02%
Vignobles	98,5	24,5%	40,7	15,70%
Vergers	0,3	0,1%	0,3	0,10%
Forêts et maquis	193,9	48,3%	189,5	73,16%
Plage	1,7	0,4%	0,1	0,03%
Milieu aquatique	57,2	14,2%	7,9	3,03%
Total	401,8	100,0%	259,1	100%

3.2.4. *Avis sur les possibilités d'exploitation*

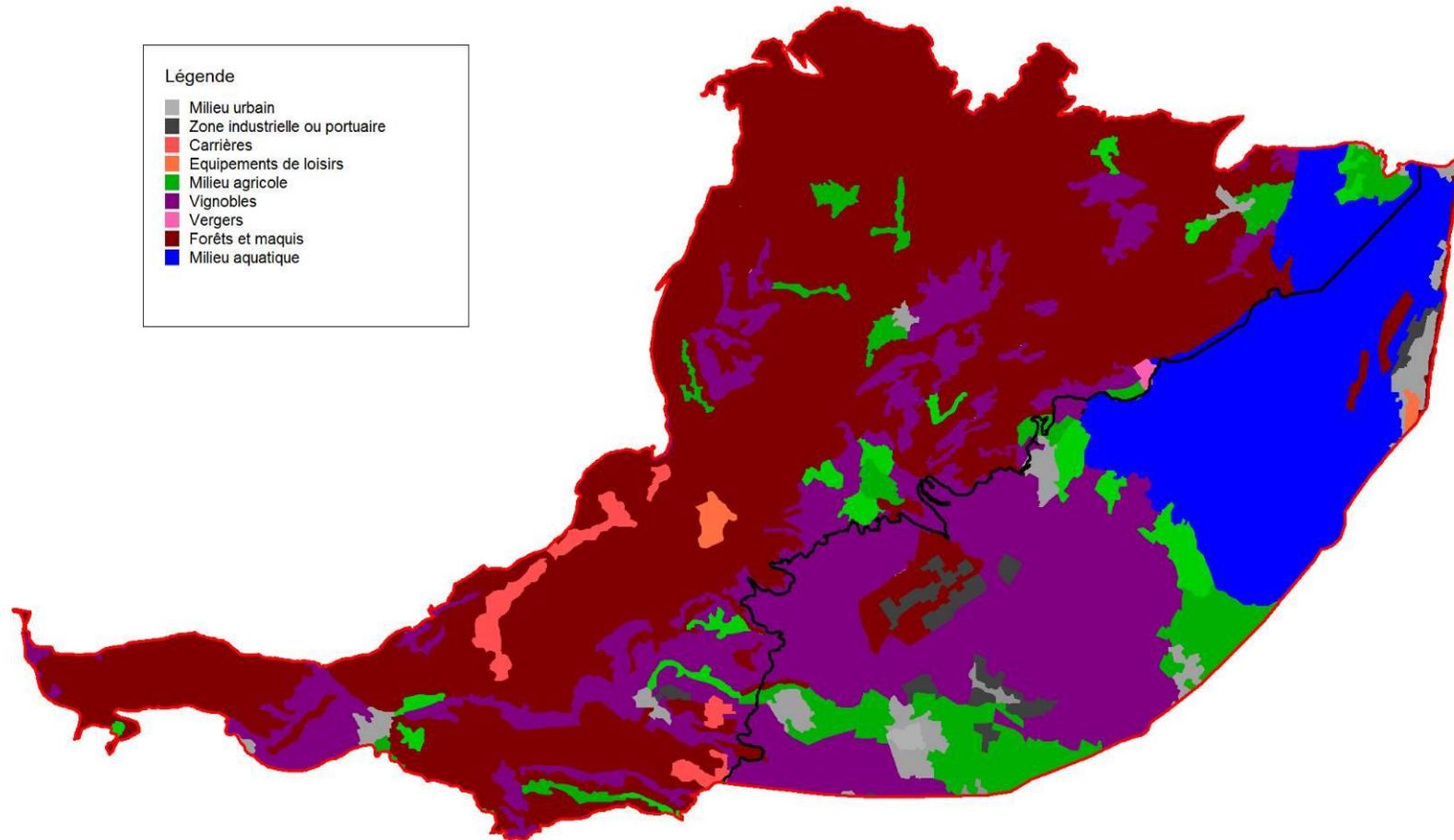
La zone noyée du système apparaît comme étant bien drainé et bien connectée, d'un point de vue hydraulique d'une part, à l'épikarst qui constitue le siège de l'infiltration des pluies et d'autre part à la zone d'alimentation par les pertes.

Les réserves associées à ce système sont très importantes, avec des exutoires identifiés ayant fait l'objet de nombreuses études. La taille du réservoir a été estimée à 70 millions de m³ et le volume dynamique à 25 millions de m³.

Les études et les investigations menées à ce jour doivent permettre d'aboutir à une exploitation de cette ressource en amont des exutoires afin de s'affranchir de l'influence marine sur la qualité de l'eau des sources (minéralisation élevée) et de se rapprocher des zones de consommation. Elles ont ainsi permis d'aboutir à la réalisation de plusieurs forages de reconnaissance dont les caractéristiques détaillées sont étudiées dans le paragraphe 5.

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - *Rapport 73639/A*

Figure 9 Corbières d'Opoul et Bas Agly – Occupation des sols



Agence de l'EauEtude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

3.3. Système des calcaires et marnes jurassiques et triasiques de la nappe charriée des Corbières

3.3.1. Géologie

Les Corbières orientales constituent un ensemble de petits massifs jurassiques et triasiques, principalement calcaires et marneux, dont les altitudes ne dépassent pas 500 m. Ces massifs sont entaillés par un réseau de drainage dense et profondément incisé.

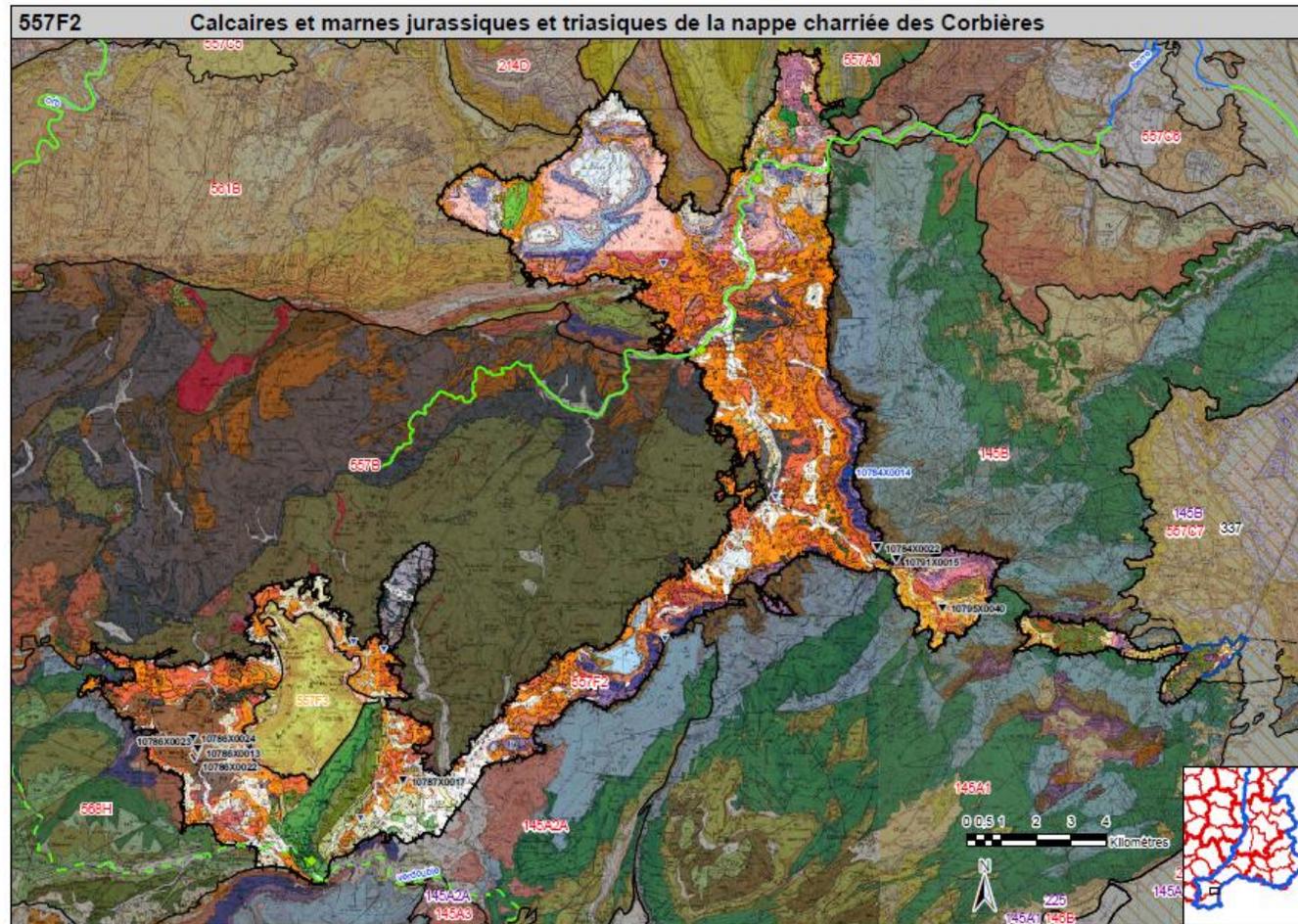
Situé à la retombée nord orientale de la chaîne pyrénéenne, la région d'étude est organisée selon des grands ensembles tectono-sédimentaires :

- **Le socle en secteur ouest**, représenté par l'unité structurale la plus orientale du massif paléozoïque de Mouthoumet. Les terrains primaires sont représentés au niveau de fenêtres affleurant à la faveur d'un écaillage du socle. Il s'agit principalement de schistes localement métamorphisés et traversés par des filons de microgranulites ;
- **La couverture autochtone du massif de Mouthoumet au centre**, représentée par des séries d'âge mésozoïque et cénozoïque qui constituent la zone sous-pyrénéenne en avant du front nord-pyrénéen ;
- **Les unités externes au Sud Est et au Nord Est** : il s'agit des unités allochtones nord pyrénéennes et de la nappe charriée des Corbières orientales. L'unité des Corbières orientales est une nappe épiglyptique mise en place sur des paléoreliefs. La tectonique de couverture responsable de cette mise en place a été causée par une tectonique de socle. Le décollement de la nappe a grandement été favorisé par la présence de niveaux plastiques à la base de la série secondaire.

La zone d'étude intègre également le Mont Tauch, formé par une série terrigène à sédimentation réduite constituée essentiellement de Crétacé. Les formations sont essentiellement calcaires et marneuses. L'unité est fortement plissée et faillée, cisailée subhorizontalement sur une semelle de terrains triasiques. Une faille NE-SW sépare l'unité en deux compartiments. Le bloc nord-ouest est formé de calcaires aptiens affectés de plis droits ou faiblement déjetés vers l'Ouest. Le bloc sud-est est formé de calcaires albiens à cénomaniens affectés de plis déversés vers le Nord Ouest.

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 10 Nappe charriée des Corbières – carte descriptive



Agence de l'EauEtude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A**3.3.2. Hydrogéologie**

La nappe charriée est à cheval entre les bassins versants de l'Aude au nord-ouest, de la Berre au nord-est et de l'Agly au sud. L'essentiel du drainage est assuré souterrainement, les formations triasiques constituant localement le mur de petits aquifères. Les eaux infiltrées alimentent un réseau karstique bien développé. Les pertes s'avèrent nombreuses et les circulations verticales rapides. De nombreuses résurgences pérennes ou temporaires se manifestent et font l'objet d'exploitations pour l'AEP :

- d'une part, au sein des niveaux triasiques gypsifères (sources du Coste Bégude, sources de la cuvette de Paziols, sources de St-Jean-de-Barrou et de Durban Corbières (Matomègne) à qualité médiocre et avec une minéralisation pouvant dépasser 1 g/l et parfois une forte teneur en sulfate (0,7g/l), ou au sein des niveaux triasiques et liasiques gréseux avec les sources de Fraisses-des-Corbières ou encore les sources le Roc, Cagners et Fount dal Fraiche alimentant la commune de Maisons, ainsi que la source la Gysseyre à Feuilla. Le débit est toujours modeste et reste inférieur à quelques m³/h en étiage notamment ;
- d'autre part, au sein des formations jurassiques plus ou moins karstifiées, les sources de Fontfroide, de Faste et de Les Pis à Tuchan (exploitées pour l'AEP de cette commune), à débit d'étiage variant entre 1,5 et 4 l/s, les sources Madaichou et Castelmaure alimentant la commune d'Embres et Castelmaure, les sources de Caraman et de la Cauno des Sants, dont le débit peut atteindre 15 l/s, la source le Linas à Treilles et encore la source des Allens à Padern).

Les formations du Crétacé de la Montagne de Tauch constituent un réservoir d'extension limitée. Les eaux infiltrées sur le plateau alimentent un réseau karstique développé dans les calcaires, en particulier dans les calcaires de l'Aptien à faciès urgoniens, au sein du bloc nord ouest du massif. Les circulations sont essentiellement verticales et rapides. Les formations triasiques constituent localement le mur de petits aquifères. L'eau rejoint le niveau de base local représenté par le Verdoble. Le système est discontinu du fait de la compartimentation tectonique. Il existe néanmoins quelques sources pouvant débiter 1 à 10 l/s en étiage.

Ces dernières années, de nombreuses recherches d'eau, initiées par le CG11, ont permis de répondre aux besoins des communes qui n'étaient plus alimentées par les sources en période de sécheresse extrême (forages de Paziols, Fraisse des Corbières, et Embres et Castelmaure). Ces forages exploitent les calcaires et dolomies de l'Hettangien. Les débits disponibles sont plutôt réduits, puisque compris entre 2 et 20 m³/h. Il s'agit donc plutôt d'une ressource adaptée à un usage local ne pouvant être considérée comme stratégique à une échelle plus élargie.

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

Les calcaires à faciès urgonien de la Montagne du Tauch n'ont pas encore fait l'objet de recherche d'eau par forage.

3.3.3. Qualité de l'eau

L'eau présente un faciès bicarbonaté calcique, avec une température comprise entre 13 et 15°C.

Pour les sources liées au Mont Tauch, le contact avec les formations triasiques est susceptible de fournir des eaux minéralisées très sulfatées (minéralisation > 1 g/l et teneur en sulfates proche de 0,7 g/l).

3.3.4. Occupation des sols

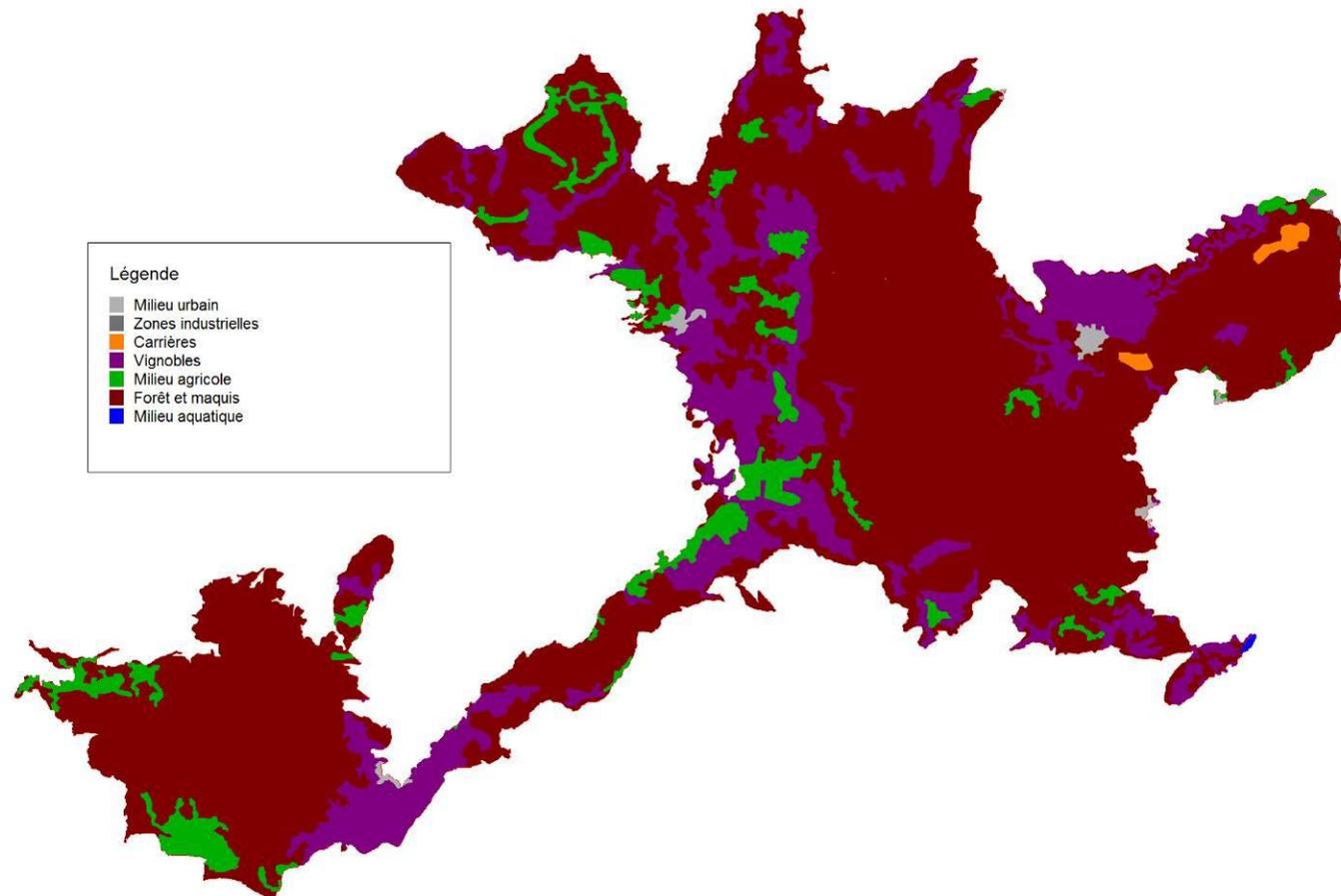
Le secteur est principalement occupé par des vignes et un cumul de maquis méditerranéen et de forêts.

Tableau 3 Nappe charriée des Corbières – Occupation des sols

	Aire (km²)	%
Milieu urbain	1,3	0,49%
Zones industrielles	0,1	0,04%
Carrières	1,0	0,38%
Milieu agricole	17,0	6,53%
Vignobles	49,7	19,09%
Forêts et maquis	191,3	73,43%
Milieu aquatique	0,1	0,03%
Total	260,5	100%

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 11 Nappe charriée des Corbières – occupation des sols



Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

3.4. Formations variées du Fenouillès, des Hautes Corbières et du Bassin de Quillan à l'Ouest

3.4.1. Hydrogéologie

Trois sources principales sont exploitées dans ce secteur :

- La Tirounère – Saint Paul de Fenouillet
- La Mouillère - Maury
- Les Adoux – Fenouillet.

Les connaissances sur le mode d'alimentation de ces sources sont diverses en fonction des études antérieures :

- **La source de la Tirounère** est une émergence karstique située sur la commune de St- Paul-de-Fenouillet qu'elle alimente. Les études géologiques et hydrogéologiques permettent une bonne compréhension de son fonctionnement. Son bassin d'alimentation a été évalué à 53 km² (+/- 5 km²) par un calcul du bilan hydrologique et par modélisation. C'est une ressource importante du secteur fournissant un débit moyen de 1214 l/s et ayant des réserves importantes. Les teneurs en sulfates élevées (250-300 mg/l) seraient plus liées à la présence d'écaillés de Trias à l'affleurement (contrefort nord du chaînon de Galamus) qu'à des circulations profondes comme initialement évoqué ;
- **La source des Adoux** est située sur la commune de Fenouillet. Cette émergence est une des sources les plus exploitées dans le secteur et alimente en eau les communes de Caudiès, Prugnanes et Fenouillet. Cependant son fonctionnement et plus particulièrement son bassin d'alimentation sont assez mal connus. Deux hypothèses, qui sont récapitulées ci-dessous, existent à ce jour.

1. BRGM « Rapport de la phase II du projet Corbières » [RP-54708-FR] d'octobre 2006

Afin de comprendre au mieux le fonctionnement de la source des Adoux, le BRGM a effectué différentes études pour étudier les éventuelles pertes de la Boulzane. Une étude géochimique sur les eaux de la source et les eaux de la Boulzane se basant sur les isotopes de strontium (⁸⁷Sr/⁸⁶Sr) met en évidence des différences entre ces rapports isotopiques. De plus, une analyse sur des débits classés a été effectuée sur les données de la période

Agence de l'EauEtude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

2003-2006 pour caractériser les régimes d'écoulement observables sur l'exutoire. Cette analyse ne met pas en évidence un apport en période de basses eaux des pertes de la Boulzane.

Le BRGM exclut alors la participation des pertes de la Boulzane à l'alimentation de la source des Adoux et nomme le système karstique des Adoux « unaire ». La délimitation de la surface de l'impluvium de la source est reportée sur la figure ci-après.

2. Avis sanitaire hydrogéologique préliminaire bis du 4 avril 2013 par Michel PERRISSOL

Michel Perrissol, hydrogéologue agréé, a été désigné par le préfet des Pyrénées-Orientales le 8 août 2002 pour donner un nouvel avis sanitaire sur la source des Adoux afin de définir les mesures de protection à mettre en œuvre autour de celle-ci. Dans son avis hydrogéologique préliminaire Mr. Perrissol contredit le BRGM en ce qui concerne l'alimentation du système karstique des Adoux. Il met en évidence que les marnes noires albiennes imperméables couvrent un tiers de la surface d'alimentation supposée et que les fortes pentes ne permettent pas aux écoulements d'atteindre les calcaires. L'impluvium d'une surface de 6 Km^2 (+/- $1,5 \text{ km}^2$) proposée dans l'étude du BRGM serait alors réduite à 2 Km^2 et ne correspondrait plus au débit observé. Mr. Perrissol propose alors d'effectuer des traçages afin de mettre en évidence un éventuel apport des pertes de la Boulzane. La réalisation de ce traçage est prévue prochainement.

- **La source de la Mouillère** est située à 3 km au nord de Maury. La surface de son bassin d'alimentation a été estimée par un bilan hydrologique et par modélisation à 3 km^2 (+/- 2 km^2) et est reportée sur la figure ci-après. Le système karstique de la source est peu développé dans la zone d'infiltration. Il en résulte une petite ressource (45 l/s) ayant des réserves modestes. L'eau provenant de la source est caractérisée par des teneurs en sulfates très élevées (moyenne de 632 mg/l). Ces fortes teneurs sont expliquées par la présence d'écailles du Trias. Les forages de reconnaissance réalisés pour tenter de recouper la ressource ont à ce jour été peu concluants, soit du fait de débits réduits ou de teneurs en sulfates élevées.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

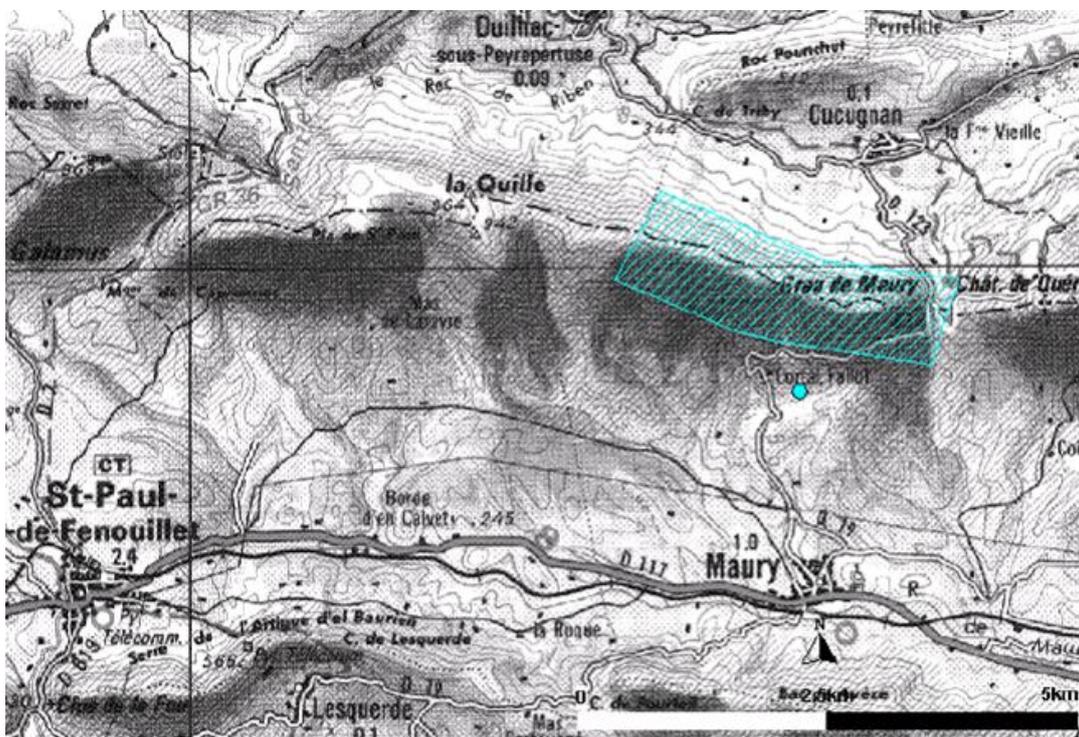


Figure 13 Bassin d'alimentation supposé de la source de la Mouillère (BRGM 54708)

3.4.2. Occupation des sols

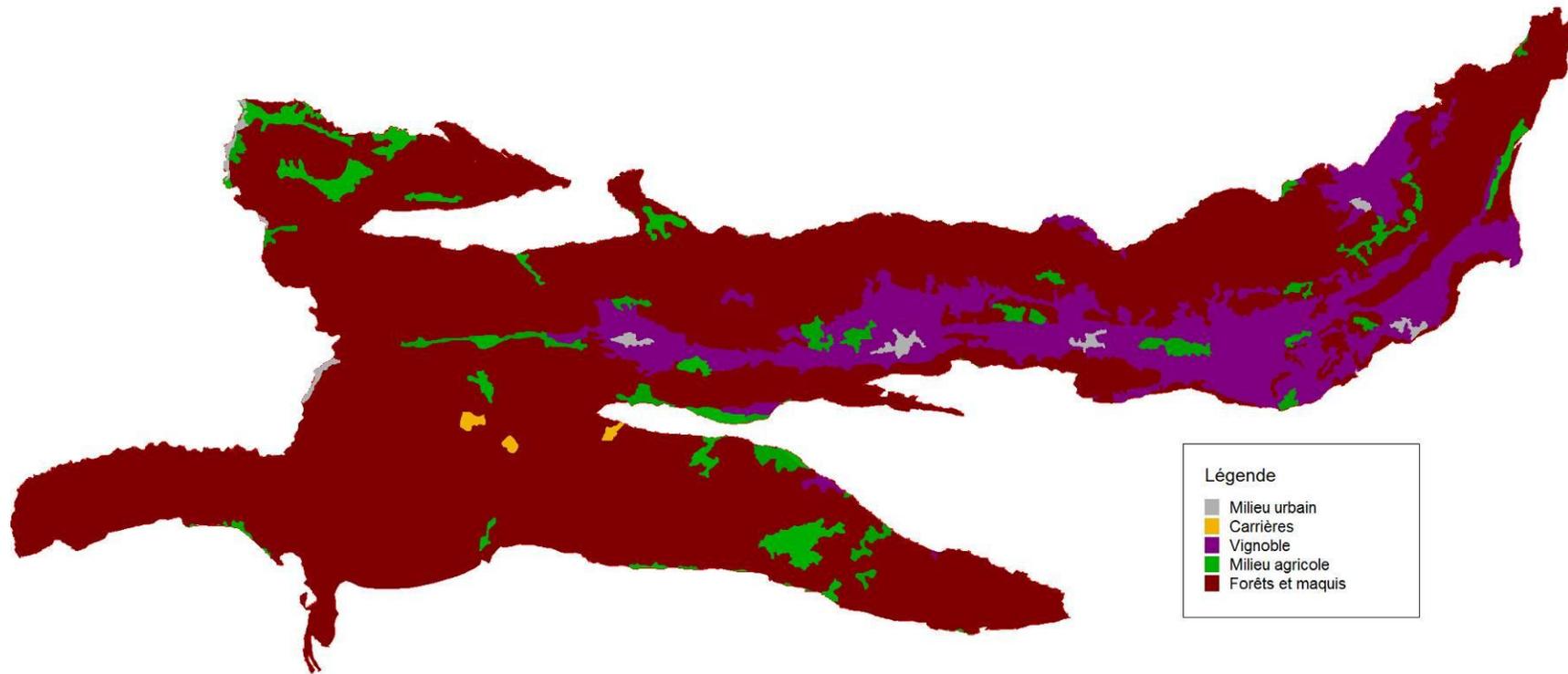
La figure ci-après permet de visualiser l'occupation des sols de la zone étudiée (données Corine Land Cover). Le secteur est occupé à 80 % par des forêts et du maquis méditerranéen. Le vignoble occupe les vallées.

Tableau 4 Formations variées du Fenouillèdes, des Hautes Corbières et du Bassin de Quillan à l'Ouest - Occupation des sols

	<i>Aire (km²)</i>	<i>%</i>
<i>Milieu urbain</i>	3,5	0,6%
<i>Carrières</i>	1,0	0,2%
<i>Milieu agricole</i>	27,7	5,0%
<i>Vignobles</i>	79,7	14,5%
<i>Forêts et maquis</i>	436,7	79,6%
<i>Total</i>	548,6	100%

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 14 Formations variées du Fenouillèdes, des Hautes Corbières et du Bassin de Quillan à l'Ouest – Occupation des sols



Agence de l'EauEtude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

3.5. Système du Montlaurès

3.5.1. Géologie

Cette entité correspond à la partie nord orientale de la nappe charriée des Corbières. Il s'agit, entre la Berre et l'Aude, du lobe de Bizanet – Ornaisons de cette nappe. Ce lobe est constitué de plusieurs collines où affleurent des formations essentiellement carbonatées d'âge liasique à jurassique supérieur reposant sur une semelle argilo-gypseuse du Keuper. Cet élément allochtone est affecté par tout un réseau de failles normales, qui ne semblent pas affecter le substratum autochtone.

3.5.2. Hydrogéologie

Ce secteur fait l'objet d'études régulières, en particulier du fait du positionnement du site COMURHEX de Malvési, à proximité duquel ressort la source de l'Oeillal, résurgence karstique dont la provenance des eaux est sujette à diverses interprétations.

Cette source serait l'exutoire principal des infiltrations ayant lieu sur les affleurements calcaires observés dans le secteur de Montredon et localisés sur la figure ci-après. La structure reliant ces affleurements et la source est relativement complexe. Les écoulements se font en charge sous couverture oligocène. Des échanges sont probables en profondeur avec les formations évaporitiques de l'Oligocène et/ou du Trias profond. La source participe ensuite à l'alimentation de la nappe alluviale.

Les volumes d'eau transitant par cette source sont importants, avec un débit moyen de l'ordre de 600 m³/h (170 l/s) et un volume annuel estimé à 5.10⁶ m³/an. En considérant une recharge efficace de 150 mm/an, le bassin d'alimentation de la source serait évalué à 30 / 40 km², alors que les affleurements délimités ne représentent qu'une vingtaine de km².

Les forages réalisés sur cette zone confirment la complexité géologique locale liée à la présence de plusieurs failles. Entre les affleurements délimités et leur exutoire, l'aquifère est protégé sous une épaisse couche de matériaux imperméables (Oligocène). Du fait de cette profondeur importante, les prélèvements se font plutôt à proximité des zones d'affleurement.

Agence de l'Eau**Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A****3.5.3. Qualité de l'eau**

Les principales données qualitatives concernent 2 forages (Les Mailloles et Croix Blanche) exploités pour l'alimentation en eau potable du Grand Narbonne.

Les principales données qualitatives sur ces deux forages sont :

- teneurs en nitrates comprises entre 10 et 20 mg/l ;
- teneurs en sulfates de l'ordre de 70 mg/l ;
- traces de pesticides observées récemment sur le forage de Croix Blanche.

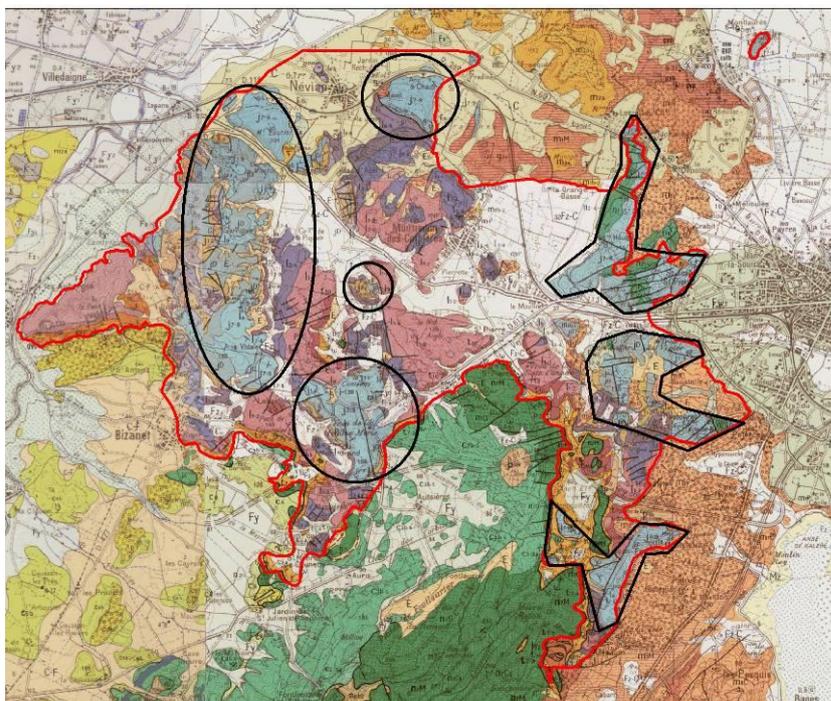


Figure 15 Colline du Montlaurès – aire d’affleurement des calcaires jurassiques

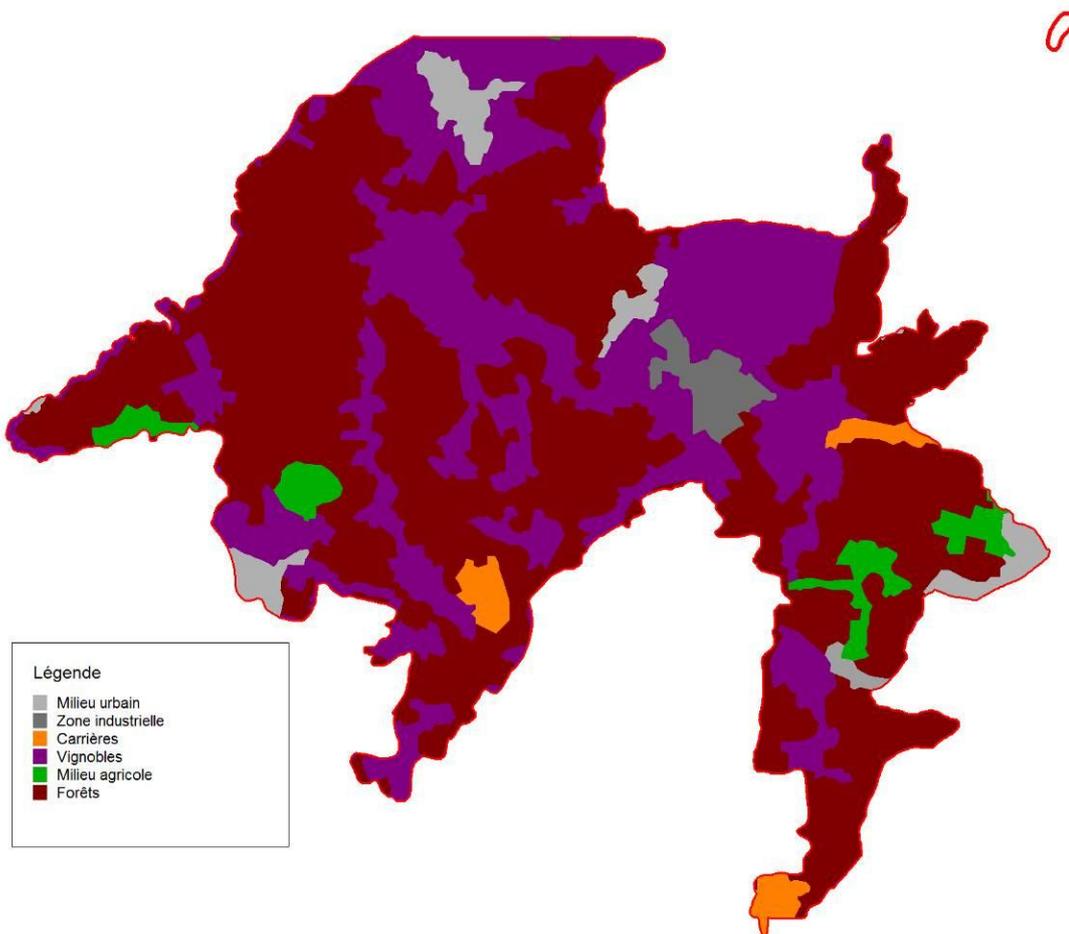
3.5.4. Occupation des sols

La carte ci-après présente l’occupation des sols telle qu’observée actuellement (données Corine Land Cover), avec la répartition donnée dans le tableau correspondant.

La zone d’étude est principalement occupée par du maquis méditerranéen, mais il faut noter en particulier la présence de carrières dans certaines zones d’affleurement des calcaires crétacés.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 16 Colline du Montlaurès – occupation des sols



Légende	
	Milieu urbain
	Zone industrielle
	Carrières
	Vignobles
	Milieu agricole
	Forêts

Tableau 5 Colline du Montlaurès – occupation des sols

	<i>Aire (km²)</i>	<i>%</i>
Milieu urbain	1,7	3,6%
Zones industrielles	0,8	1,7%
Carrières	0,8	1,7%
Milieu agricole	1,3	2,8%
Vignobles	14,9	31,8%
Forêts et maquis	27,3	58,4%
Total	46,8	100%

4. Exploitation de la ressource en eau

4.1. Prélèvements actuels

L'état des lieux des prélèvements est basé sur l'analyse des bases de données existantes (ARS, AERMC..) et sur les échanges avec les acteurs locaux.

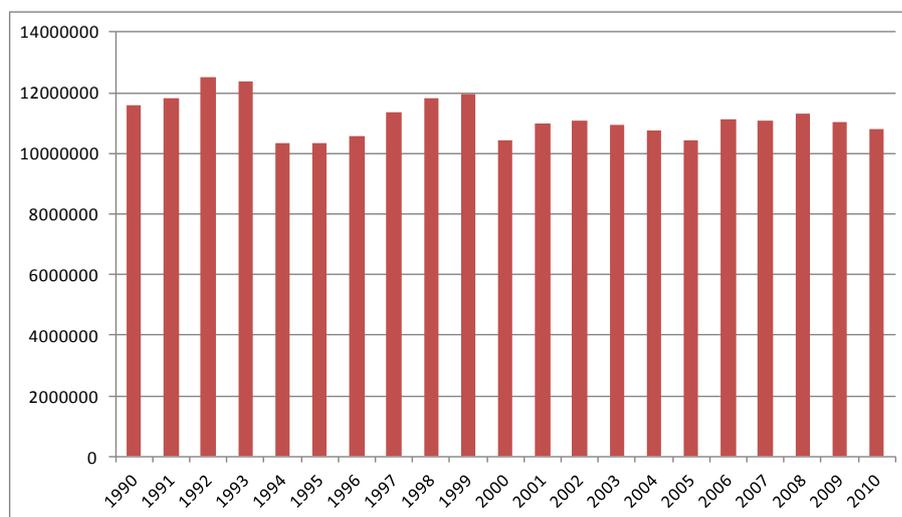
La difficulté du recensement concerne le fait que de nombreux aquifères sont exploités sur la zone d'étude (nappes alluviales, nappe du Pliocène..) et que l'information sur l'aquifère concerné peut être manquante ou erronée.

Le recensement doit donc être correct sur les ouvrages destinés à l'alimentation en eau potable, mais il est plus incertain pour les autres usages.

4.1.1. Prélèvements totaux

Tous aquifères confondus, la base de données de l'agence de l'eau, qui regroupe les préleveurs soumis à redevance, totalise dans le périmètre de l'étude 168 points de prélèvements comprenant forages, puits, sources, prises en rivière, dont 9 points concernent l'hydroélectricité. Les volumes associés à cette activité sont comptabilisés depuis 2008. Le graphe ci-après présente l'évolution des volumes prélevés depuis 1990, toutes ressources confondues, souterraines et superficielles, et hors hydroélectricité. Il faut noter ici que le recensement ne concerne que les prélèvements soumis à redevance (hors usage domestique), et qu'il ne peut être considéré exhaustif.

Tableau 6 Evolution des prélèvements recensés (1990 – 2010) hors hydroélectricité



Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Pour l'année 2010, le volume total prélevé était de 10,8 Mm³, avec une répartition par usage précisée dans le tableau ci-après.

Tableau 7 Répartition des prélèvements par usage (2010), toutes ressources confondues

2010	Volume (m ³)	% du volume prélevé
Alimentation en eau potable	7 799 000	72%
Autres usages économiques	269 300	2%
Irrigation gravitaire (exploitants agricoles)	2 246 100	21%
Irrigation non gravitaire (exploitants agricoles)	495 900	5%
Total	10 810 300	

4.1.2. Karst des Corbières – répartition des prélèvements

Une fois ces données globales analysées, il devient plus délicat de définir un usage propre à l'aquifère karstique pour plusieurs raisons :

- La géologie est complexe, et l'alimentation de certains sources et/ou forages n'est pas tout le temps évidente ;
- Les bases de données disponibles sont incomplètes (par exemple, les données disponibles pour les prélèvements agricoles n'ont pas pu être transmis par la DDTM des Pyrénées Orientales).

La dissociation ressources / usage est donc délicate. Elle est même incertaine pour la production d'eau potable sur certains ouvrages, malgré le fait que ces ouvrages sont recensés précisément et ont chacun fait l'objet d'une étude hydrogéologique détaillée.

La fiche masse d'eau de l'Agence de l'Eau donne ainsi la répartition suivante :

- AEP et embouteillage : 1 963 900 m³
- Industrie : 161 000 m³
- Irrigation : 385 300 m³.

Le volume relatif à la production d'eau potable correspond aux données collectées et reprises dans le tableau ci-après.

Les valeurs retenues correspondent aux volumes prélevés en 2011 ou 2012 extraits des données de l'Agence de l'Eau ou des exploitants. Les ouvrages sans volumes correspondent à des ouvrages non encore exploités (Le Ratier) ou sans données disponibles (Paziols et St Martin de Lys).

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

Tableau 8 Liste des ouvrages identifiés pour l'AEP

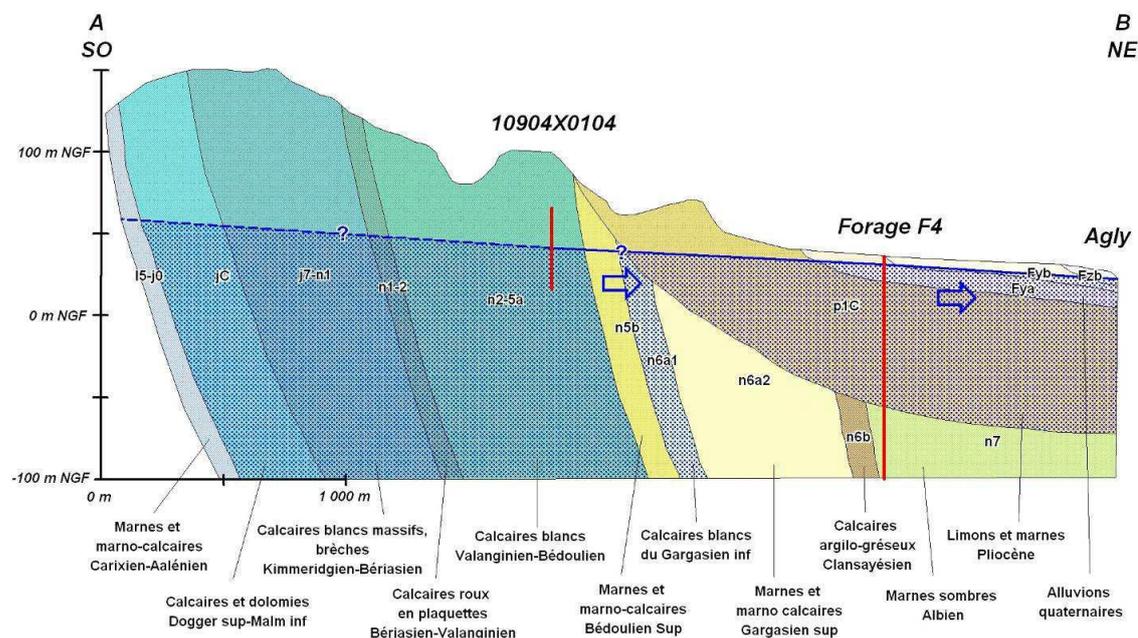
Nom Ouvrage	Commune	Exploitant	Débit autorisé (m ³ /h)	Débit autorisé (m ³ /j)	Volume prélevé (m ³ /an)
Les Mailloles	Moussan	Grand Narbonne	100	1500	378 851
Croix Blanche	Montredon	Grand Narbonne		800	314 748
Les Adoux	Fenouillet	Caudies Prugnanes Fenouillet			231 300
La Tirounere	St Paul de Fenouillet	St Paul de Fenouillet			215 300
La Mouillere	Mauray	Mairie de Mauray	600		129 800
Sources de Tuchan	Tuchan	Mairie de Tuchan		850	122 400
ND de Pènes	Cases de Pene	PMCA	30	240	107 700
Courgranes	Opoul Perillos	PMCA	25	500	73 700
Puits Salobert	Durban-Corbières	Mairie de Durban-Corbières		150	73 100
Forage des douzes	Portel des Corbières	Grand Narbonne	50	500	67 244
St Georges	Axat	Axat	11,15	223	38 900
Les Fontanilles	Axat	Axat	2,29	55	31 400
Source "La Folie"	Salvezines	Mairie de Puilaurens		126	31 300
La Doux	Soulatgé	Mairie de Soulatgé			19 800
Source la Clotte	Padern	Mairie de Padern	3	70	19 300
Sources d'Embres et Castelmaure	Embres et Castelmaure	Mairie d'Embres et Castelmaure			18 400
La Dout	Caramany	Mairie de Caramany		100	16 700
Source du Gourgougou	Cucugnan	Mairie de Cucugnan			16 300
La Bastide	Feuilla	Grand Narbonne		30	13 000
Fontazette	Lesquerde	Mairie de Lesquerde	5	60	10 100
F3 Trilla	Trilla	Mairie de Trilla			9 125
Sources de Maisons	Maisons	Mairie de Maisons		40	7 700
Source communale "La Berre"	Quintillan	Mairie de Quintillan	7	28	6 800
Sources Generales 1 et 2	Salvezines	Mairie de Salvezines	0,83	20	5 900
Source Lieu dit "Le Regal"	St Martin Lys	Mairie de St Martin Lys		24	4 900
Forage le Crès -Hameau des Campets	Portel des Corbières	Grand Narbonne		23	3 113
Les Bordes	Fenouillet	Mairie de Fenouillet	1,67	40	2 036
Source du Col de Frayche Cagara	Sainte Colombe sur Guette	Mairie de Salvezines		30	1 800
Le Ratier	Narbonne	Grand Narbonne	300	6600	0
Labiél	Paziols	Commune de Paziols			?
TOTAL					1 970 717

Il faut mentionner ici que certains ouvrages identifiés comme exploitant la nappe du Pliocène sont en fait alimentés en partie à partir de l'aquifère des calcaires éocènes. Les études menées par exemple sur le forage situé à Espira de l'Agly (F4 – 250000 m³ en 2010) ont conclu à la présence d'une eau présentant une origine complexe : « le forage F4 d'Espira exploite les eaux contenues dans les formations plioquaternaires (en grande majorité) et albiennes. Celles-ci seraient alimentées par les formations karstiques du flanc sud du synclinal du Bas Agly. Cette alimentation se ferait soit à travers les marno-calcaires du Bédoulien et du Gargasien, soit par les formations plioquaternaires qui recouvrent les formations carbonatées». La coupe hydrogéologique de la figure ci-après schématise les échanges potentiels pouvant avoir lieu entre ces différents compartiments.

Des études détaillées sur ce forage ont permis de définir cette configuration, mais il est probable que d'autres ouvrages exploitant le Pliocène se retrouvent dans la même situation. Ces ouvrages et les zones de préservation associées devront être intégrés aux études spécifiques à la nappe du Pliocène.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 17 Coupe hydrogéologique schématisant les échanges nappe du Pliocène/formations karstiques



4.1.3. Autres prélèvements

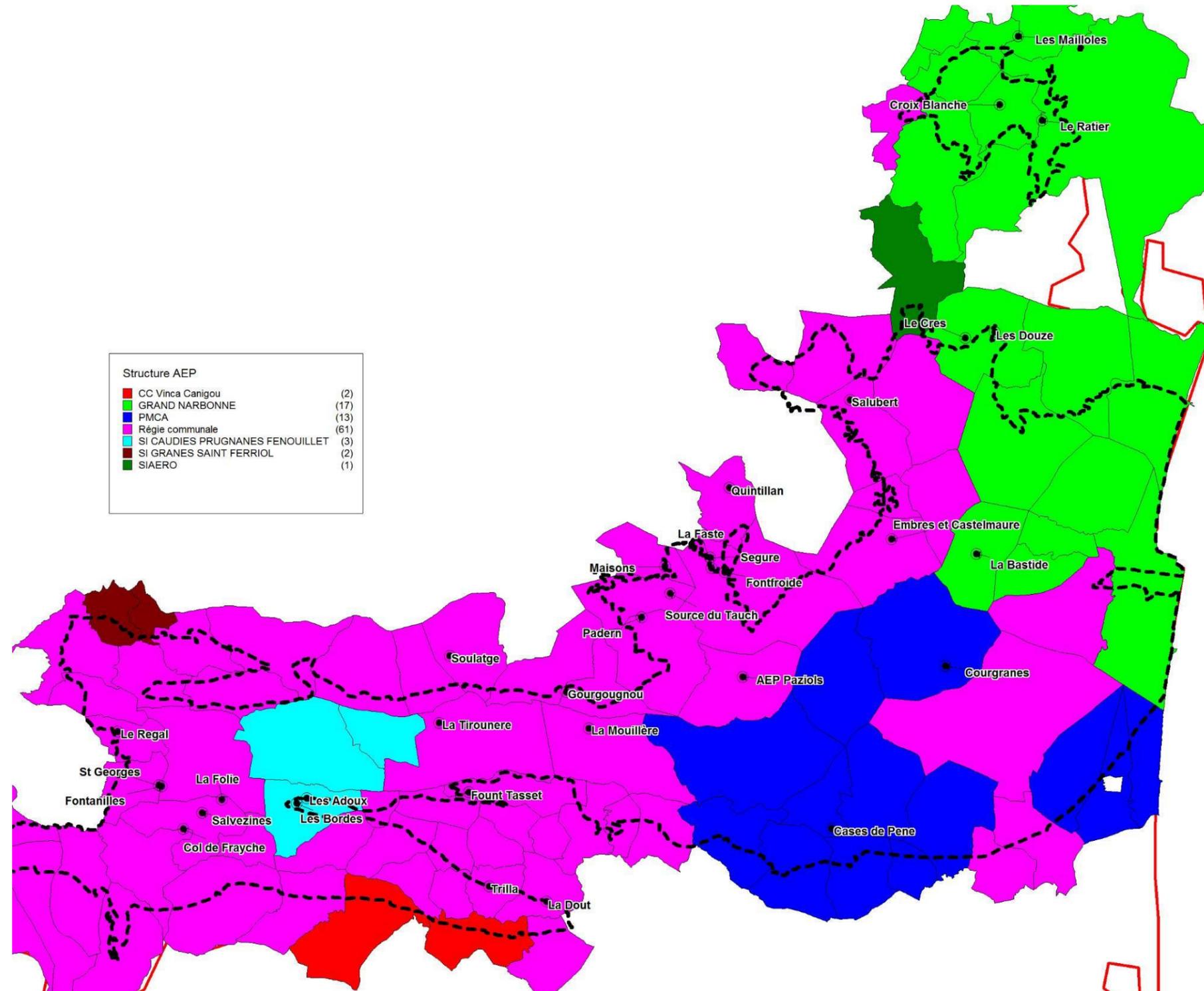
Le tableau ci-après est extrait de l'étude de détermination des volumes prélevables dans le bassin versant de l'Agly (Ginger, janvier 2012). « Le volume total prélevé dans le bassin versant serait de l'ordre de 26 millions de m³ par an. Ce volume est prélevé à 92% dans les cours d'eau, nappes d'accompagnement et sources. »

Tableau 9 Bassin versant de l'Agly – estimation des prélèvements totaux (Ginger, 2012)

Usages	Prélèvements bruts toutes ressources et part de chaque type d'usage		Prélèvements bruts impactant pour l'hydrologie	Restitutions	Prélèvements nets et part de chaque type d'usage	
Irrigation agricole et non agricole	22,3	85,4 %	22,3	11,7 soit 41 %	10,6	96 %
AEP	3,4	13 %	1,4	1,1 soit 32 %	0,3	2,7 %
Industries	0,4	1,5 %	0,4	0,25 soit 60 %	0,14	1,3 %
Total tous usages	26		24	13 soit 50 % (du prélèvement brut toutes ressources)	11	

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 18 Délimitation des structures de gestion de l'alimentation en eau potable



Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

4.2. Mode de fonctionnement des structures d'alimentation en eau potable

Chaque structure dispose de ses ressources selon un mode de fonctionnement spécifique dont les principales caractéristiques sont reprises ci-après.

Opoul/Bas Agly

- **Perpignan Méditerranée**

Perpignan Méditerranée Communauté d'Agglomération regroupe 36 communes (Baho, **Baixas**, Bompas, **Calce**, Canet en Roussillon, Canohès, **Le Barcarès**, Le Soler, Perpignan, **Peyrestortes**, Pézilla-la-Rivière, Pollestres, Saint-Estève, Saint-Féliu d'Avall, **Saint-Hippolyte**, **Saint Laurent de la Salanque**, Sainte Marie la Mer, Saleilles, Torreilles, Toulouges, Villelongue de la Salanque, Villeneuve de la Raho, Villeneuve de la Rivière, Llupia, Ponteilla-Nyls, Cabestany, **Cases de Pènes**, Cassagnes, **Espira de l'Agly**, **Estagel**, Montner, **Opouls-Périllos**, **Rivesaltes**, **Tautavel et Vingrau**) dont 13 (en gras) sont concernées par la zone d'étude.

96 captages d'eau sont exploités sur l'agglomération pour l'alimentation en eau des 109000 abonnés (257000 habitants).

Deux forages exploités par PMCA exploitent le karst des Corbières :

- Notre Dame de Pène à Cases de Pène ;
- Courranes à Opoul.

Ces deux ouvrages alimentent actuellement uniquement les communes sur lesquelles ils sont implantés.

Le forage de Notre Dame de Pène présente à priori une certaine marge de production (des investigations complémentaires doivent être réalisées, avec un objectif potentiel de 300 m³/h pour une demande d'autorisation actuelle de 30 m³/h). Cet ouvrage a cependant été classé comme captage prioritaire du fait de sa vulnérabilité et d'une qualité d'eau dégradée (présence de pesticides). Un plan d'actions pour reconquérir la qualité de l'eau est en cours. En fonction de l'évolution de la qualité de l'eau, cet ouvrage a été identifié comme une ressource mobilisable potentielle pour la sécurisation/diversification des communes d'Espira, Peyrestortes, Rivesaltes et Perpignan. Il faut noter que des divergences d'opinion existent quant au mode de fonctionnement du système karstique associé.

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales Phase 1 - Rapport 73639/A

Le forage d'Opoul (Courgranes) présente également une marge de production entre son débit autorisé (25 m³/h) et son débit potentiel (100 m³/h). Ce forage est cependant relativement éloigné des zones de consommation de PMCA.

Au sein de la zone d'étude, les principaux points particuliers pouvant être liés au karst sont les suivants :

- **Vingrau / Tautavel** : communes alimentées par les eaux superficielles (Verdouble). Réflexion en cours pour des recherches en eau dans le karst – projet en suspens pour des questions de foncier ;
- **Espira** : forage de Montpins (karst) abandonné pour une productivité limitée (2,5 m³/h) et une qualité dégradée (pesticides) – aucune sécurisation de l'AEP ; un forage a été réalisé par le CG66 sur cette commune (BRGM RP 54523 de février 2006), avec une potentialité de 30-40 m³/h et une teneur en sulfates supérieure aux normes en vigueur. Du fait d'une productivité restreinte, le CG n'a pas poussé les investigations, mais cet ouvrage peut potentiellement faire l'objet d'un usage communal, via par exemple une dilution avec la ressource existante ;
- **Baixas / Calce** : sécurisation insuffisante de la ressource. Les forages de reconnaissance (karst) ont jusqu'à présent abouti à une eau riche en sulfates.

Fenouillèdes, Hautes Corbières, Bassin de Quillan

- **CC Vinca Canigou**

La communauté de communes est alimentée en eau potable par d'autres ressources que le karst des Corbières. Les schémas directeurs n'ont pas mis en évidence de besoins futurs spécifiques. Aucune recherche en eau n'est envisagée par la CC.

- **Communes des Fenouillèdes**

Une vingtaine de communes situées au cœur des Fenouillèdes fonctionnent en régie, chaque commune disposant de sa propre ressource en eau potable. Il s'agit de captages peu productifs ayant comme origine principale le massif cristallin et métamorphique.

Le Conseil Général a fait réaliser récemment une étude spécifique (schéma de sécurisation de l'alimentation en eau potable des communes du Fenouillèdes – SOGREA – 2009/2010) sur un secteur allant de Fenouillet à l'ouest à Estagel à l'Est.

Agence de l'Eau**Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A**

L'étude réalisée par ARTELIA en 2010 peut être synthétisée comme suit :

- **Secteur des Adoux** (Caudiès, Fenouillet, Prugnanes) : Ces communes recherchent principalement une sécurisation de leur prise d'eaux brutes ;
- **Secteur Saint Paul / Maury** (Saint Paul de Fenouillèdes et Maury) : Ces communes recherchent une dilution / substitution de leur ressource principale afin de respecter les références de qualité ;
- **Secteur Agly Aval** (Rasiguères, Planèzes, Latour de France, Montner et Estagel) : ces communes recherchent une sécurisation de leur alimentation en eau potable (quantitatif) voire une dilution/substitution de leur ressource afin de respecter les limites de qualité (pesticides).

Elle liste 4 solutions potentielles pour la sécurisation de l'AEP :

- Sécurisation du secteur des Adoux et du secteur Centre par la source des Adoux ;
- Sécurisation du secteur des Adoux, Centre et karst des Corbières par la source des Adoux ;
- Sécurisation du secteur des Adoux, Centre et karst des Corbières et Agly aval par la source des Adoux ;
- Sécurisation du secteur des Adoux, Centre et karst des Corbières par la source des Adoux, et alimentation du secteur Agly aval par le barrage sur l'Agly.

La source des Adoux joue donc un rôle essentiel dans la réflexion sur la sécurisation de l'AEP dans ce secteur. Cette ressource est cependant décrite par ailleurs, avec des incertitudes sur son mode de fonctionnement et donc sur sa vulnérabilité qui ne permettent pas de statuer sur la pertinence d'une mise en exploitation intensive.

Deux autres solutions ont été éliminées en cours d'étude :

- Une alimentation des communes de l'aire d'étude à partir la source de la Tirounère n'a pas été retenue à ce stade car les coûts d'investissements et de fonctionnement relatifs au traitement des eaux brutes (présence de sulfates) ont été estimés trop importants.
- Une alimentation des communes de l'aire d'étude à partir la du forage de Cases de Pènes n'a pas été retenue car les capacités de production importantes pourraient être retenues pour la sécurisation d'une partie des communes de la Plaine du Roussillon alimentée par la ressource du Pliocène.

Agence de l'Eau**Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A**

Elle identifie également 2 ressources mal connues pouvant participer à la sécurisation de la zone :

- L'aven de la Pipe (études en cours) ;
- Le karst d'Estagel.

Nappe charriée des Corbières

Plusieurs communes exploitent la ressource contenue dans les calcaires éocènes pour la production d'eau potable. Ces communes fonctionnent en régie avec une ressource propre, excepté quelques communes (Feuilla, Portel) gérées par le Grand Narbonne. Les capacités de ces ressources sont cependant relativement réduites et ne peuvent pas jouer de rôle structurant à l'échelle de la zone d'étude. Seule la commune de Tuchan produit un volume supérieur à 100000 m³/an à partir de plusieurs sources.

Montlaurès

- **Grand Narbonne :**

Le Grand Narbonne exploite sur ce secteur 3 sites de forages :

- Le forage des Mailloles permet l'alimentation en eau des communes de Moussan, Marcorignan, Névian, Villedaigne et Raissac d'Aude ;
- Les forages de Croix Blanche alimentent Montredon ;
- Le Ratier (DUP en cours d'instruction) permettra de sécuriser l'alimentation en eau potable de Narbonne, par ailleurs alimentée par les puits de Moussoulens (nappe alluviale de l'Aude).

4.3. Estimation des besoins futurs

La zone d'étude regroupe une centaine de communes représentant environ 90 000 habitants en 2010, avec une croissance d'environ 9 % de 1999 à 2010.

Une soixantaine de communes fonctionnant en régie ne dispose d'aucun schéma directeur propre.

Les schémas directeurs des communes gérées par le Grand Narbonne sont en cours d'élaboration et ne sont pas disponibles à ce jour.

Pour le secteur des Fenouillèdes, *la création d'une ou plusieurs nouvelle(s) ressource(s) et la création ou le renforcement d'interconnexions permettraient de subvenir au manque d'eau (ponctuel ou continu) et de sécuriser la distribution d'une partie ou de l'ensemble des communes du Fenouillèdes.* Des travaux de sécurisation (interconnexions) et d'amélioration du rendement des réseaux devraient donc permettre d'assurer l'alimentation de ce secteur.

Agence de l'EauEtude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

Les capacités de la ressource étudiée permettent donc globalement d'assurer l'alimentation en eau des populations de la zone d'étude. Il est par contre plus difficile de chiffrer les volumes potentiels pouvant être mis à disposition de communes non encore alimentées par cette ressource.

Les exemples principaux concernent les points suivants :

- Sécurisation de l'alimentation de Narbonne (50 000 habitants) par le forage du Ratier ;
- Sécurisation et diversification de PMCA (Perpignan – 120 000 habitants, Rivesaltes, Peyrestortes et Espira) à partir du forage de Cases de Pène ;
- Sécurisation et diversification de l'AEP de PMCA et des communes de Salanque Méditerranée et diminution de la pression exercée sur les nappes du Pliocène dans le secteur Nord du Roussillon.

Les volumes prélevés sur ces 2 ouvrages (Ratier et Cases de Pène) dépendront de l'augmentation des besoins sur ces communes, mais également de l'évolution des ressources exploitées actuellement. Pour PMCA, les volumes prélevés dans le Pliocène ne doivent pas augmenter et une diminution est même préconisée dans le secteur nord de la plaine.

A l'échelle du bassin versant de l'Agly, l'étude de détermination des volumes prélevables identifie 2 scénarii possibles à échéance 2020 :

- **Scénario 1** : « médiocrité, passivité, perte de vitesse du territoire » : baisse des prélèvements AEP de 2 % (68 000 m³/an). Sur la partie littorale, le scénario se traduirait par une augmentation de 26 % des débits de pointe mensuels (juillet), mais il est considéré que ce secteur n'est pas alimenté par les ressources du bassin de l'Agly ;
- **Scénario 2** : « rééquilibrage territorial durable » : augmentation des prélèvements AEP de 6,7 % (228 000 m³/an), avec des débits de pointe stables, voire légèrement plus faibles.

L'aquifère des Corbières est ciblée comme une ressource complémentaire à hauteur de 5 Mm³/an sur les 10 à 15 Mm³ nécessaires.

5. Sélection et identification des zones de sauvegarde

L'aquifère étudié est largement intégré dans la production d'eau potable de la zone d'étude, et est identifié comme une zone excédentaire pouvant à terme permettre non seulement d'assurer l'augmentation des besoins des populations déjà concernées, mais également assurer la diversification des productions des communes voisines.

5.1. Différenciation des zones sélectionnées

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

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

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

Les ZSE et ZSNEA représentent l'ensemble des 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).

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

- 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).

A l'échelle de la zone d'étude, les objectifs fixés en fonction des secteurs sont les suivants :

- Préservation de la ressource actuelle pour le système des calcaires et marnes jurassiques et triasiques de la nappe charriée des Corbières (*délimitation de ZSE*),
- Préservation des ressources potentielles pour le futur sur le système du karst d'Opoul et la structure du Bas Agly, ainsi que sur le secteur du Montlaurès, qui présentent les potentialités de ressources les plus importantes (*délimitation de ZSE et de ZSNAE*),
- Une attention sera tout de même portée sur le système des formations variées du Fenouillèdes, des Hautes Corbières et du Bassin de Quillan, où les usages agricoles et eau potable pourront se trouver en concurrence (*délimitation de ZSE et appréciation du risque de conflits d'usage*).

Il s'agit donc d'aboutir au sein des différents secteurs à un zonage des zones de sauvegarde, sur la base du tableau ci-après. Sur le secteur des Fenouillèdes, il est considéré à ce stade de l'étude que d'éventuelles ressources futures peuvent être à caractériser. Il s'agit donc pour les quatre secteurs d'identifier des ZSE (zones 1 et 2) et des ZSNAE (zones 1 et 2), sauf sur la nappe charriée des Corbières où il n'est pas stipulé la nécessité de délimitation de ZSNAE (cases noires du tableau ci-après) du fait d'une pression anthropique restreinte.

Tableau 10 Différenciation des zones de sauvegarde

	ZSE		ZSNAE	
	1. Production	2. Alimentation	1 - Production	2 - Alimentation
<i>Nappe charriée des Corbières</i>				
<i>Opoul/Bas Agly</i>				
<i>Montlaurès</i>				
<i>Fenouillèdes</i>				

Les paragraphes suivants présentent la démarche adoptée pour classer ces différentes zones. Du fait du mode de sélection choisi, certaines zones peuvent être classées dans les deux catégories précitées.

Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

5.2. Sélection des captages structurants

5.2.1. Rappel de la définition d'une ressource structurante

Il s'agit d'identifier parmi les champs captants existants, ceux qui jouent un rôle essentiel pour l'alimentation en eau potable, du fait qu'ils participent à l'alimentation de populations importantes et qu'ils représentent la totalité ou la quasi-totalité de la production des collectivités concernées.

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

NB : Un captage existant classé « non structurant » peut ne pas être moins indispensable pour les collectivités qu'il alimente ; de plus, il continuera bien évidemment à être protégé dans le cadre des procédures de protection existantes et suivies par les services de l'état.

Il ne s'agit pas de présager de la réserve de capacité de prélèvements sur les ouvrages actuels car cet aspect est abordé dans le volet « zone d'intérêt futur ».

5.2.2. Méthode de présélection des ressources structurantes

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

- Population alimentée et/ou volume annuel prélevé ;
- Dépendance des structures exploitant les ouvrages à la ressource ;
- Qualité de l'eau – captage prioritaire (SDAGE ou Grenelle) ;
- Projets des structures exploitantes ;
- Evolution de la population ;
- Disponibilité d'une ressource alternative.

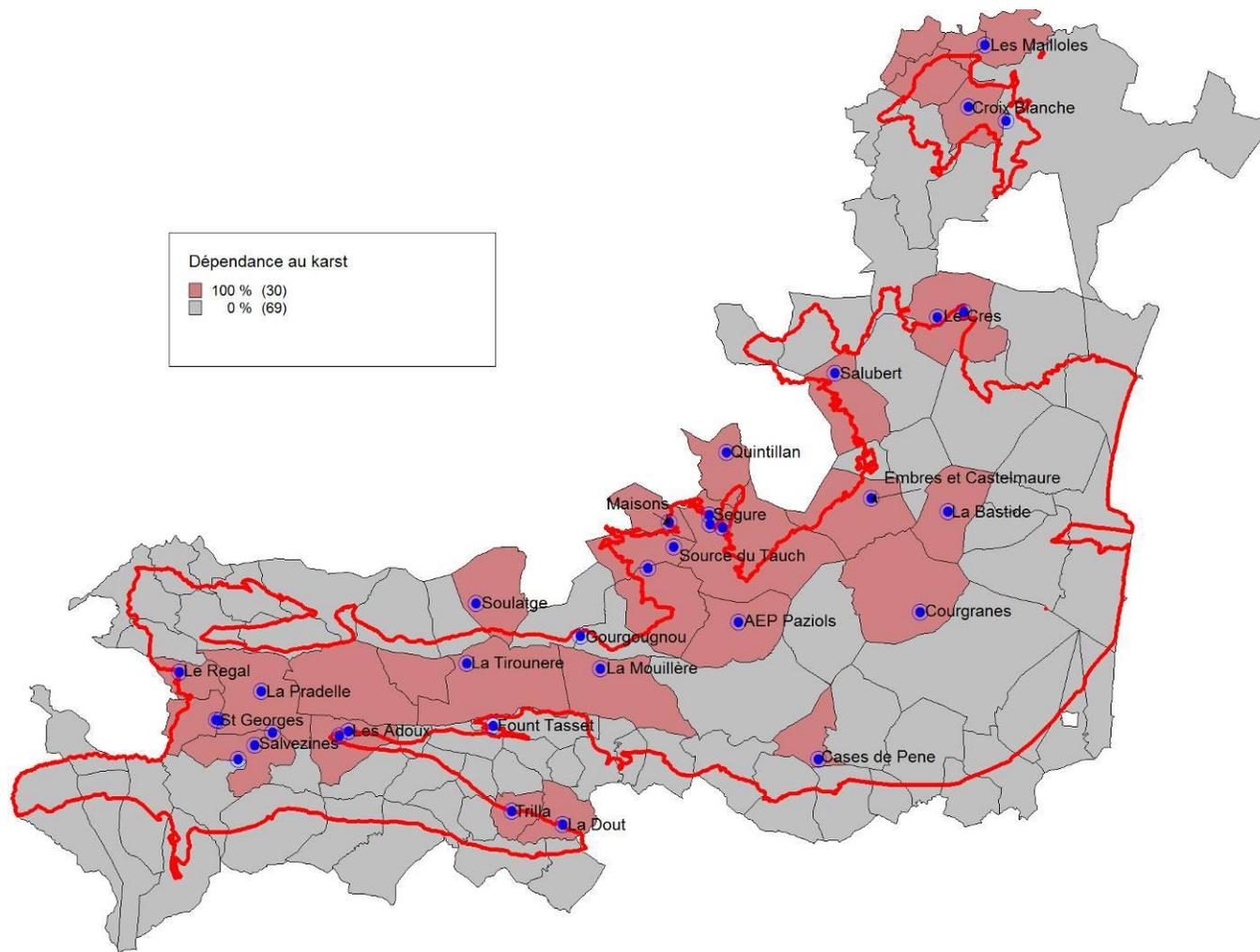
5.2.3. Sélection des captages structurants

Les communes alimentées en eau potable par la ressource étudiée ne disposent en général pas de ressources de substitution. Il a donc été considéré, sur la base des informations disponibles, qu'elles en dépendaient à 100 % (carte ci-après).

Afin de mettre en avant les ressources principales, un volume annuel prélevé de 100 000 m³ a été retenu comme limite inférieure. Sept ouvrages sont ainsi retenus.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 19 Carte de dépendance des communes à la nappe pour l'AEP

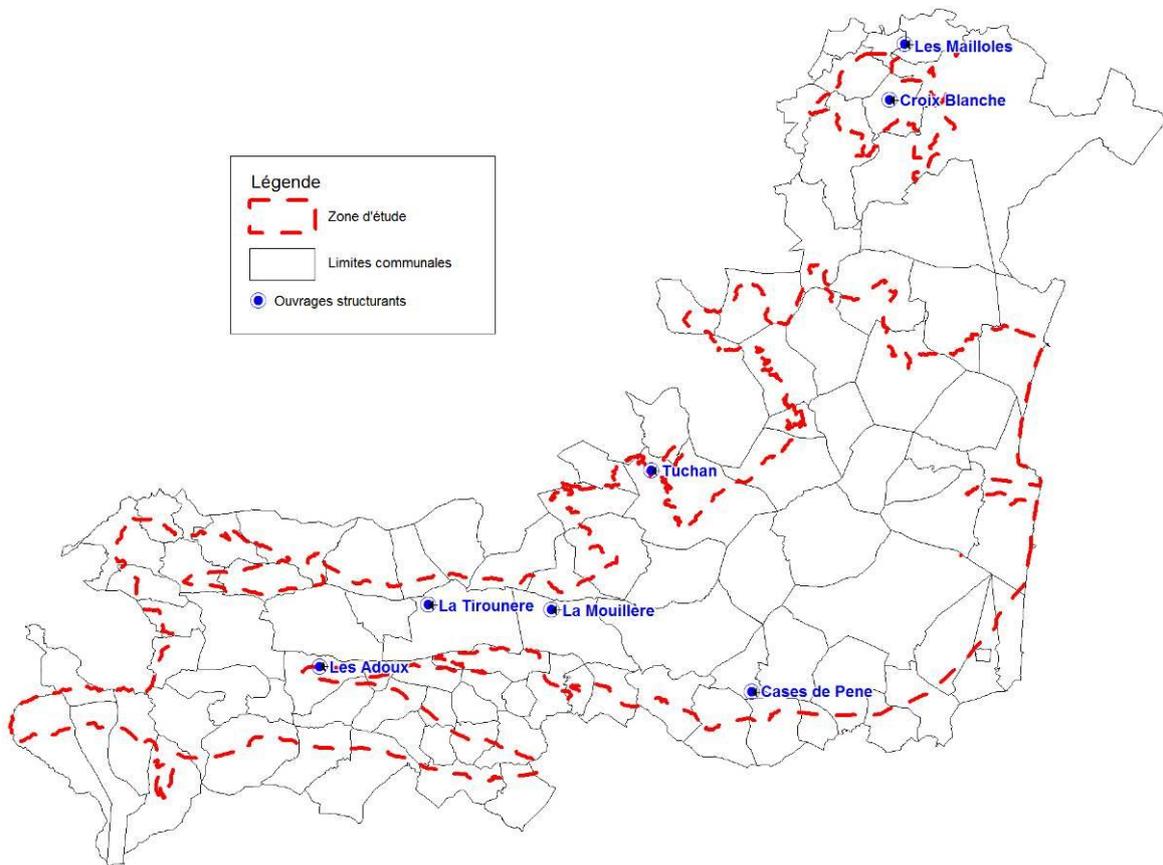


Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Tableau 11 Liste des ouvrages structurants

Nom Ouvrage	Commune	Exploitant	Débit autorisé (m ³ /h)	Débit autorisé (m ³ /j)	Volume prélevé (m ³ /an)
Les Mailloles	Moussan	Grand Narbonne	100	1500	378 851
Croix Blanche	Montredon	Grand Narbonne		800	314 748
Les Adoux	Fenouillet	Caudies Prugnanes Fenouillet	procédure en cours		231 300
La Tirounere	St Paul de Fenouillet	St Paul de Fenouillet	procédure en cours		215 300
La Mouillere	Maury	Mairie de Maury	600		129 800
Sources de Tuchan	Tuchan	Mairie de Tuchan		850	122 400
ND de Pènes	Cases de Pene	PMCA	30	240	107 700

Figure 20 Carte de localisation des captages structurants



Agence de l'Eau
Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

Plusieurs remarques sont à formuler sur cette sélection :

- la qualité de l'eau brute n'a pas été intégrée au mode de sélection, ce qui n'est pas strictement conforme avec la définition originale. Toutes les ressources sont cependant indispensables à l'alimentation des populations. Dans le cas spécifique de la Mouillère (forte teneur en sulfates), la commune de Maury n'a à ce jour pas trouvé d'autres ressources, ce qui rend la source fortement structurante (possibilités de traitement à l'étude) ;
- le forage de Courgranès dispose à priori d'une marge de production qui pourrait le classer comme captage structurant ; l'exploitant actuel (PMCA) n'a cependant à ce jour pas envisager une accentuation significative des volumes sur cet ouvrage du fait de son positionnement à distance des points de consommation ;
- le forage de Cases de Pène est le seul ouvrage listé comme captage prioritaire ayant à ce titre fait l'objet d'une étude spécifique ;
- pour l'alimentation en eau de la commune de Tuchan, les prélèvements sont faits sur plusieurs sources, le volume global étant supérieur à la limite fixée de 100 000 m³/an ;
- il pourrait également être intégré dans le mode de sélection le rendement des réseaux, afin de ne pas intégrer les ouvrages qui prélèvent trop par rapport aux besoins effectifs. Ce critère sera abordé en phase 2 de l'étude, afin d'apporter les éléments complémentaires nécessaires et éventuellement déclasser certains ouvrages.

5.2.4. Délimitation de la zone d'intérêt

Une fois les captages structurants définis, la question s'est posée de délimiter une zone d'intérêt dans laquelle devront porter les actions spécifiques. Plusieurs approches ont été étudiées :

- **Prise en compte de l'aire d'alimentation du captage (AAC).** L'étude menée sur le forage de Cases de Pène, seul ouvrage prioritaire exploitant l'aquifère étudié, conclu à la délimitation d'une aire d'alimentation du captage étendue sur plus de 1100 km² sur laquelle il est difficile d'envisager un plan d'action efficace. Il est également délimité un bassin d'alimentation d'une vingtaine de km² sur lequel le programme d'actions est établi ;
- **Prise en compte du périmètre de protection rapprochée ou éloignée :** les périmètres de protection ont pour objectif d'éviter les risques de pollution accidentelle. Même si l'objectif des zones majeures n'est pas exactement le même, l'intérêt de s'appuyer sur les limites des périmètres de protection permet de conserver une certaine cohérence dans la délimitation des périmètres associés aux captages. Cette approche peut être envisagée dans le cas de périmètres délimités sur la base d'investigations hydrogéologiques. Il s'avère que pour les captages pour lesquels les démarches ont été faites moins récemment, la délimitation des périmètres n'a pas forcément de justification hydrogéologique et ne peut donc pas être retenue.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Finalement, il s'est avéré difficile de définir un principe général de délimitation de la zone d'intérêt, et les contours de chaque zone ont été obtenus suite aux échanges avec le COPIL, le maître d'ouvrage et l'Agence de l'Eau, en essayant d'intégrer les aspects cités précédemment.

Tableau 12 Liste des ZSE

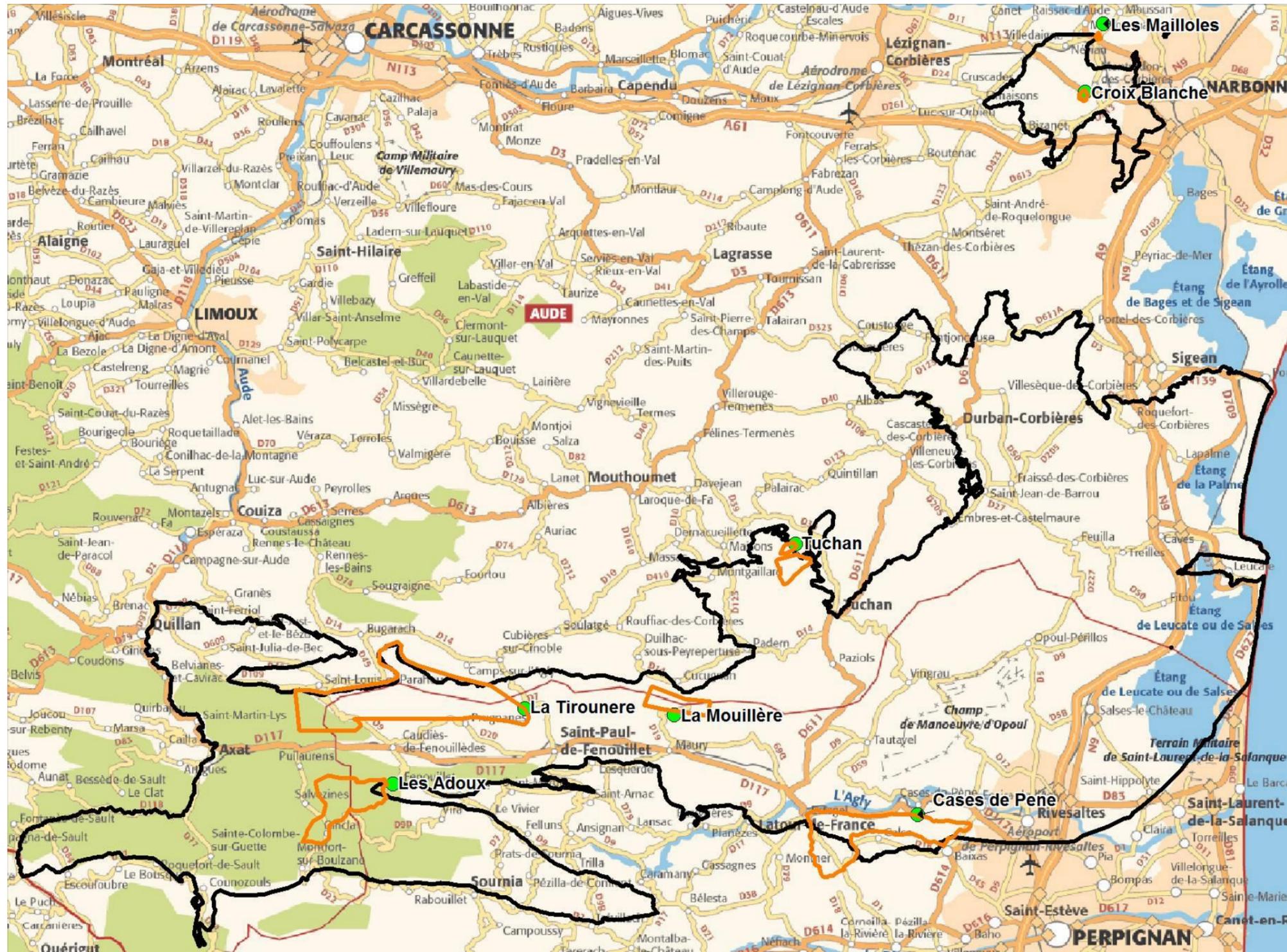
	ZSE		ZSNAE	
	1. Production	2. Alimentation	1. Production	2. Alimentation
Nappe charriée des Corbières	Sources de Tuchan	PPR (2,7 km ²)		
Opoul/Bas Agly	ND de Pènes	Zone d'action BAC (18 km ²)		
Montlaurès	Les Mailloles	PPR (0,1 km ²)		
	Croix Blanche	PPR (6,2 km ²)		
Fenouillèdes	Les Adoux	PPE (11 km ²)		
	La Mouillere	BAC provisoire (BRGM) (4 km ²)		
	La Tirounere	BAC provisoire (BRGM) (38 km ²)		

Plusieurs remarques sont à formuler sur ces délimitations :

- Les périmètres de protection rapprochés et éloignés des forages des Mailloles et de Croix Blanche sont différents selon les données SIG transmises par l'ARS et les avis des hydrogéologues agréés. Les vérifications sont en cours et le contour final sera le plus adapté aux objectifs de l'étude (PPR ou PPE selon la justification technique) ;
- **La Tirounère et la Mouillère** : des incertitudes existent quant au bassin d'alimentation à associer à ces 2 sources ; dans l'attente de prochaines investigations complémentaires, le contour retenu correspond à une des délimitations disponibles ;
- **Deux sources de Tuchan** (La Faste et Segure) disposent de PPR non jointifs dont le contour a été retenu pour la délimitation des ZSE ;
- Comme explicité précédemment, la zone retenue pour le forage de Notre Dame de Pènes correspond à la zone d'action prioritaire retenue dans l'étude de détermination de l'aire d'alimentation. L'aire d'alimentation de cet ouvrage est beaucoup plus étendue.

Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 21 Délimitation des ZSE



Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

5.3. Sélection des Zones de Sauvegarde Non Exploitées Actuellement (ZSNEA)

5.3.1. Présentation de la démarche appliquée

Les principales études similaires réalisées jusqu'à présent ont concerné des nappes alluviales, avec un mode de fonctionnement (recharge, vulnérabilité..) bien distinct de l'aquifère concerné par la présente étude. Il avait alors été établi une approche multicritères permettant de différencier des secteurs au sein de la zone d'étude. Quatre critères étaient pris en compte et faisaient l'objet d'une cartographie systématique :

- La potentialité de l'aquifère ;
- L'occupation des sols ;
- La qualité des eaux ;
- La vulnérabilité de la ressource.

Bien que les critères à considérer soient identiques, l'objet final de production d'eau potable étant le même, la méthodologie utilisée ne peut être reproduite du fait de caractéristiques hydrogéologiques distinctes.

La principale problématique réside ici dans la définition d'une méthodologie qui puisse être reproductible pour l'étude d'autres aquifères aux caractéristiques similaires. La démarche ayant été envisagée reposait sur une démarche fonctionnelle 'classique' en milieu karstique :

- Inventaire des exutoires ;
- Délimitation des systèmes associés ;
- Caractérisation des systèmes (présence d'une zone noyée ??, retard à l'infiltration ??, karstification ??);
- Intégration des résultats obtenus sur les forages ;
- Classification des systèmes en fonction de leur intérêt ;
- Intégration de l'aspect qualitatif.

Les échanges avec le COPIL et les personnes ayant détaillé l'étude du secteur (Michel Yvroux, Henri Salvayre) ont conclu à la difficulté de recourir à une approche fonctionnelle du fait des données disponibles.

Agence de l'EauEtude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

L'approche retenue est plus une approche hydrogéologique traditionnelle s'appuyant sur les études antérieures et les données disponibles :

- Identification de zones potentielles d'exploitation sur la base de la productivité effective des forages existants ;
- Cartographie de la zone de recharge associée.

Cette approche a été appliquée à chacun des sous ensembles délimités précédemment.

5.3.2. Formations variées du Fenouillèdes, des Hautes Corbières et du bassin de Quillan à l'ouest

Les principaux exutoires du système sont exploités pour la production d'eau potable (La Tirounère – Saint Paul de Fenouillet ; La Mouillère – Maury ; Les Adoux – Fenouillet).

Les systèmes karstiques associés présente des marges de production importantes dont la préservation permettrait de disposer de ressources garantissant la sécurisation des populations du secteur. Leur mode de fonctionnement spécifique et la qualité de l'eau correspondante rendent cependant chaque cas particulier :

- **Source de la Mouillère** : les fortes teneurs en sulfates et les échecs des travaux réalisés récemment pour disposer d'une autre ressource font que l'exploitant risque de s'orienter vers un dispositif de traitement de l'eau qui rend difficile la possibilité d'envisager une augmentation importante des prélèvements. Cette source reste donc structurante sans possibilité d'augmentation de sa production ;
- **Source de la Tirounère** : le système karstique associé à cette source présente des réserves importantes qu'il serait préférable d'exploiter par forage en essayant d'orienter les recherches en fonction des teneurs en sulfates relevées sur les ouvrages existants ou sur des piézomètres à créer. L'implantation de ce forage potentiel nécessitera donc des études préalables complémentaires et l'effort de préservation devra porter sur ce bassin d'alimentation associé. Cette source et son système karstique associé sont donc à considérer comme un ouvrage structurant, mais également comme une ressource à préserver pour le futur au vu de la marge de production potentielle à envisager. Il faut ici noter que les travaux réalisés par le CG66 sur l'aven de la Pipe à Prugnanes n'ont pas à ce jour permis de conclure à la pertinence d'envisager un prélèvement dans ce secteur. La ressource n'a à ce jour pas été quantifiée ni qualifiée. Par contre, cet aven est considéré comme une source de débordement

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales

Phase 1 - Rapport 73639/A

du système de la Tirounère et la préservation du bassin d'alimentation de ce système permettra également une préservation de cet aven.

- **Source des Adoux** : la situation est identique à celle de la Tirounère, avec une marge de production intéressante et une ressource qu'il conviendrait d'exploiter à partir de forages. L'effort de préservation portera donc sur le bassin d'alimentation délimité à ce jour par le BRGM. En fonction de l'avancement des investigations en cours (traçage à partir de la Boulzane), la zone 2 pourra être revue au cours de l'étude.

Dans ce secteur, les zones d'intérêt actuel sont donc à considérer également comme des zones à préserver pour le futur du fait des marges de production les concernant.

5.3.3. *Système du karst des Corbières d'Opoul et structure du Bas Agly*

Les réserves associées à ce système sont très importantes. Les études menées à ce jour ont conclu à la nécessité d'envisager une exploitation qui se situerait entre les exutoires (Font Estramar, Fontdame...), affectés par des phénomènes d'intrusion saline, et les pertes de l'Agly et du Verdoble.

Plusieurs zones préférentielles ont ainsi déjà été identifiées et ont conduit à la réalisation du forage de Robol, dont les capacités de production n'ont pas pu encore être clairement définies, mais avec un objectif fixé à 200 m³/h au vu des premiers résultats obtenus. La contribution des pertes de l'Agly est à ce jour estimée à 40%.

La zone d'exploitation (zone 1) à préserver se situerait donc à minima dans le secteur de cet ouvrage, avec potentiellement d'autres possibilités qui restent à définir avec des études complémentaires. Un positionnement préférentiel serait d'implanter des ouvrages au droit de réseaux secondaires qui puissent être moins dépendant des pertes de l'Agly, et donc moins vulnérables par rapport aux activités anthropiques dans ce bassin versant. Les données disponibles ne permettent malheureusement pas de situer de tels secteurs.

Quelque soit la localisation de l'ouvrage destiné à l'exploitation, la zone d'alimentation (zone 2) à préserver est définie par le territoire participant à l'alimentation en eau du système, soit :

- Les affleurements situés dans le secteur du forage (impluvium d'une superficie d'environ 165 km² ;
- Mais également les bassins versants de l'Agly, du Verdoble et du Roboul dont les pertes participent activement à l'alimentation du système, avec en plus à l'intérieur de ces bassins versants, des phénomènes karstiques qui constituent d'importantes entrées d'eau dans le système.

Agence de l'EauEtude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

L'étendue de ces territoires n'a pas permis à ce jour d'envisager une préservation de la ressource à cette échelle, malgré le fait que les pertes de l'Agly et du Verdoube représenteraient 60% de l'apport en eau. Dans l'absolu, ce serait donc la totalité du bassin versant qu'il faut considérer comme étant la zone à préserver au sein de laquelle des mesures sont à envisager. Dans la pratique, et comme retenu lors des différentes études menées à ce jour sur cette ressource, il reste difficile d'envisager une préservation de la ressource à cette échelle. L'objet serait donc à minima de procéder à une hiérarchisation de la vulnérabilité au sein du bassin versant. Cette approche est détaillée dans le paragraphe suivant dédié à la proposition d'investigations complémentaires.

La préservation doit aussi porter sur :

- Le bassin d'alimentation (impluvium étendu sur environ 165 km²) ;
- Et en particulier les phénomènes karstiques, qui ont fait l'objet de divers recensements à ce jour, sans forcément beaucoup d'informations relatives à leur participation à l'alimentation du système.

La ZSNAE est donc élargie dans un premier temps, avec une hiérarchisation de la vulnérabilité prévue en phase 2, sur la base d'études spécifiques (cartographie de la vulnérabilité intrinsèque) ou d'une approche cartographique simplifiée.

Il sera également nécessaire pour affiner le zonage d'intégrer sur la réflexion sur la distance à prendre en compte par rapport aux zones de consommation. Ainsi, le forage de Courgranès a pour l'instant été considéré comme trop éloigné pour alimenter PMCA, ce qui pourrait inciter à ne pas conserver de zonage (ZSNAE) autour de ce forage.

Les éléments consultés ne permettent pas à l'heure actuelle d'identifier des secteurs de production préférentiels pouvant être déconnectés de l'alimentation par les pertes de l'Agly, ce qui rendrait cette ressource moins vulnérable par rapport aux activités anthropiques recensées dans le bassin versant de l'Agly et du Verdoube.

5.3.4. *Système des calcaires et marnes jurassiques et triasiques de la nappe charriée des Corbières*

Les ressources identifiées ne présentent qu'un intérêt limité et ne font donc l'objet d'aucun zonage de ZSNAE.

Agence de l'EauEtude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A**5.3.5. Système du Montlaurès**

L'intérêt de ce secteur consisterait à intercepter l'eau alimentant la source de l'Oeillal en amont, à des profondeurs importantes garantissant une certaine protection naturelle de la ressource.

Il apparaît difficile d'envisager un usage direct de la source du fait des activités industrielles existant à proximité.

Des tentatives ont déjà été effectuées, par exemple sur la commune de Moussan, pour prélever l'eau en profondeur, mais elles se sont révélées, à ce jour, infructueuses.

La zone 1 à envisager est donc à délimiter entre les affleurements cartographiés et la source, mais des investigations complémentaires seront à prévoir pour implanter au mieux le forage, afin d'avoir une profondeur suffisante pour réduire la vulnérabilité de la ressource tout en conservant un projet économiquement viable.

La zone 2 concerne les zones d'affleurement assurant l'alimentation de la source, entre les communes de Névian et de Narbonne. Il est proposé de réaliser des investigations complémentaires sur ces zones afin de hiérarchiser leur vulnérabilité (cf. paragraphe suivant). Dans le cas où ces investigations ne soient pas réalisées, il sera proposé de conserver la totalité des affleurements en zone de sauvegarde (approche sécuritaire).

5.4. Récapitulatif des zones de sauvegarde

Le tableau et les cartes ci-après synthétisent les zones de sauvegarde pour le futur, en dissociant les zones de sauvegarde exploitées (ZSE), les zones de sauvegarde non encore exploitées (ZSNAE), et les zones de sauvegarde pouvant être classées dans les 2 catégories, du fait d'une exploitation actuelle couplée à une marge de productivité importante.

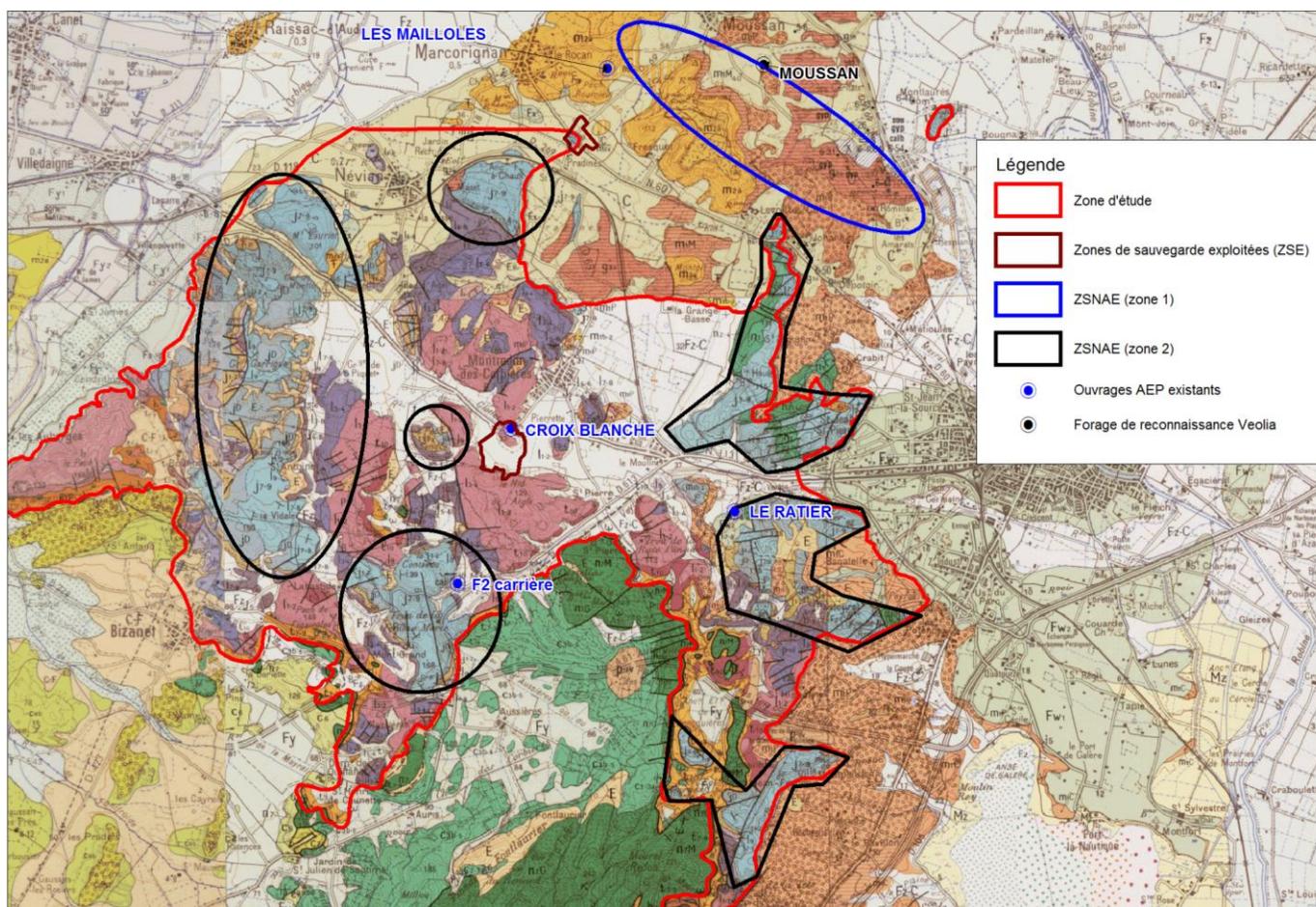
Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Tableau 13 Récapitulatif des zones de sauvegarde

	ZSE		ZSNAE	
	1. Production	2. Alimentation	1. Production	2. Alimentation
Nappe charriée des Corbières	Sources de Tuchan	PPR (2,7 km ²)		
Opoul/Bas Agly	ND de Pènes	Zone d'action BAC (18 km ²)	Secteur du forage du Robol	BV Agly (1100 km ²) Affleurements (165 km ²)
Montlaurès	Les Mailloles	PPR (0,1 km ²)	Secteur de Moussan (4 km ²)	Affleurements (20 km ²)
	Croix Blanche	PPR (6,2 km ²)		
Fenouillèdes	Les Adoux	PPE (11 km ²)		
	La Mouillere	BAC provisoire (BRGM) (4 km ²)		
	La Tirounere	BAC provisoire (BRGM) (38 km ²)		

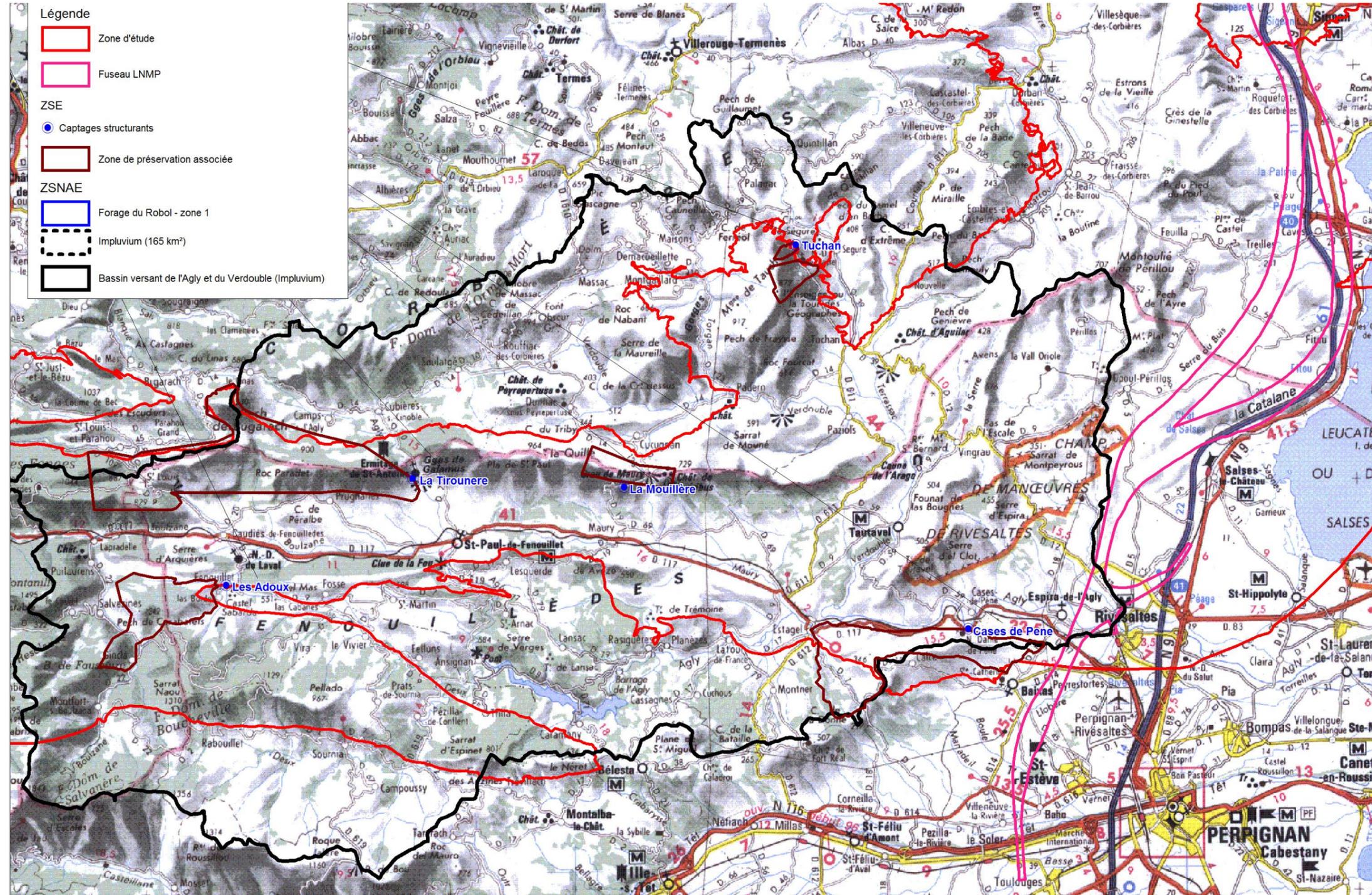
Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 22 Système du Montlaurès – délimitation des Zones de sauvegarde



Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 23 Délimitation des zones de sauvegarde



Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales

Phase 1 - Rapport 73639/A

6. Proposition d'investigations complémentaires

6.1. Appréciation de la vulnérabilité des bassins versants de l'Agly et du Verdoble

Le fonctionnement binaire du système karstique rend la préservation des bassins versants associés primordiales pour la conservation de la qualité actuelle de l'eau souterraine. L'étendue de ces territoires rend difficile la possibilité d'en assurer une gestion environnementale efficace. Il peut par contre être envisagé de hiérarchiser au sein des bassins versants les secteurs les plus vulnérables, selon la méthodologie définie ci-après.

L'annexe A présente la méthodologie pouvant être appliquée, qui a déjà été utilisée dans le cadre de la préservation de ressources du même type.

6.2. Recensement des phénomènes karstiques

Les phénomènes karstiques (avens, grottes, pertes...) font l'objet d'un recensement continu par les spéléologues et/ou hydrogéologues travaillant sur le secteur d'étude.

Les principaux points déjà connus ont été intégrés aux zones de préservation à envisager. L'actualisation des bases de données doit être permanente afin de permettre une continuelle meilleure connaissance des principes régissant le fonctionnement du système karstique.

6.3. Appréciation de la vulnérabilité des zones d'affleurement

La phase 2 de l'étude intègre la possibilité de procéder sur les territoires considérés comme les plus sensibles à des études de vulnérabilité type Paprika destinées à apprécier leur sensibilité au transfert de pollutions anthropiques.

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

La méthode Paprika intègre des éléments relatifs à la structure et au fonctionnement du système :

- **Structure :**
 - **P (Protection) :** c'est l'aptitude à générer un retard à l'infiltration, c'est la combinaison :
 - du sol (**S**) (couverture pédologique et nature de la roche de recouvrement)
 - de l'aquifère épikarstique (**E**) ,
 - de la zone non saturée (**ZNS**), définie à partir de la lithologie, la fracturation et l'épaisseur de la ZNS.
 - **R (Roche du Réservoir) :** nature lithologique et état de fracturation du réservoir aquifère.

- **Fonctionnement :**
 - **I (Infiltration):** conditions d'infiltration diffuses et ponctuelles à partir :
 - des pentes et de la cartographie ,
 - des indices de karstification,
 - de la distance entre les éventuelles pertes et le cours d'eau.
 - **Ka (Karstification):** degré d'orientation des écoulements et position des axes de drainage connus.

Plusieurs secteurs pourraient être envisagés pour réaliser des études, avec des budgets associés variables selon les surfaces concernés. Le tableau ci-après liste les 4 zones pouvant être étudiées et les surfaces associées.

Secteur	Surface (km ²)	Intérêt
Bassin de la Tirounère	53	Meilleure protection de ressources existantes (La Tirounère) Protection de ressources potentielles (la Pipe)
Bassin des Adoux	6	Meilleure protection de ressources existantes (résurgence des Adoux)
Bassin du karst d'Opoul	165	Meilleure protection de ressources existantes (Courgranes) Protection de ressources potentielles (Robol)
Affleurements du Montlaurès	20	Meilleure protection de ressources existantes (Croix Blanche, Mailloles) Protection de ressources potentielles (Ratier, l'Oeillal)

Tableau 14 Listing des zones d'affleurement et intérêt de la méthode PAPRIKA

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

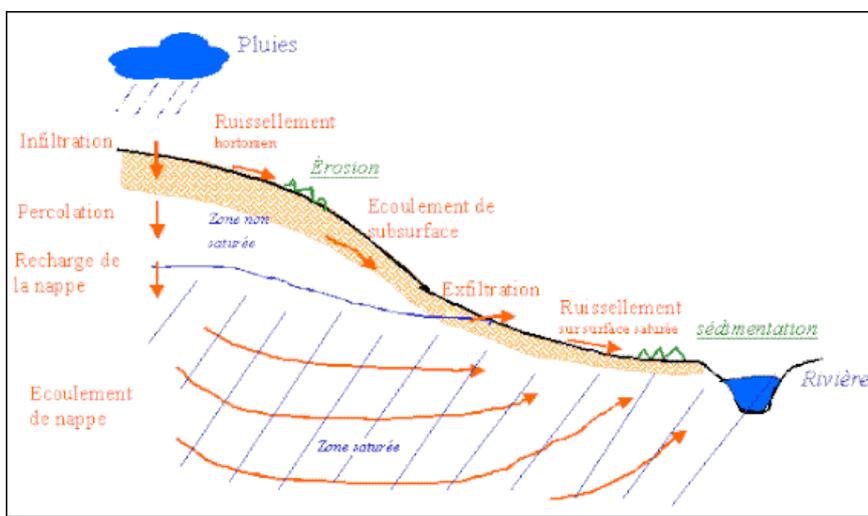
6.4. Appréciation de la vulnérabilité au sein du bassin versant de l'Agly

Le bassin versant de l'Agly est identifié comme le bassin d'alimentation de l'aquifère karstique, avec une participation aux écoulements estimée à 60 %. Les études AAC (Aire d'Alimentation de Captage) ont toutes abouti à cette conclusion, avec l'impossibilité d'une action sur le bassin versant total du fait de son étendue. L'objet de l'étude de vulnérabilité proposée est basée sur la méthode de cartographie de la vulnérabilité intrinsèque des captages d'eau superficielle développée dans le cadre des études sur la délimitation des Aires d'alimentation des 50 captages prioritaires du Bassin Adour Garonne, pour le compte de l'Agence de l'Eau Adour Garonne. Cette méthode peut être utilisée sur les parties ruisselantes du karst binaire et devient donc complémentaire à la méthode PaPRIKa. Elle est présentée ci-après.

6.4.1. Principe de la méthode

Lorsqu'une molécule de polluant est déversée sur un bassin versant, deux modalités de transfert vont apparaître ;

- la 1^{ère} qui est la facilité avec laquelle il va atteindre le ruisseau. Cette dimension latérale du transfert dépend de plusieurs paramètres (voir figure suivante) dont le ruissellement, les pentes du versant, la distance de la berge à laquelle il est appliqué, l'état du sol, ect...). C'est ce que nous avons appelé la vulnérabilité de la ressource Vr.
- la 2^{ème} qui est la facilité avec laquelle le polluant va être véhiculé dans le lit du ruisseau jusqu'au captage. Cette dimension longitudinale dépend bien entendu de la distance hydraulique entre tous points du réseau hydrographique et le captage ainsi que l'état du lit du ruisseau (présence de barrage, ripisylve élaborée qui va jouer un rôle épuratoire...). Il s'agit de la vulnérabilité du captage Vc.



Agence de l'Eau
 Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
 Phase 1 - Rapport 73639/A

Ces critères sont alors assemblés en une moyenne pondérée pour définir :

- **VR : la vulnérabilité de la ressource.** Elle sera dépendante de 4 critères dont la pente, l'occupation du sol, l'érosivité des sols.... Elle représente l'accessibilité d'une particule polluante au cours d'eau.
- **VC : la vulnérabilité du captage** (ici le transfert dans le ruisseau vers la perte). Elle sera dépendante des critères de transfert d'une pollution. Ici, la vulnérabilité de la ressource est reprise, combinée à la notion de distance au captage. C'est le temps de transfert (mobilité) de la particule polluante jusqu'au captage.

Un croisement est alors fait pour avoir une carte finale.

Classes de vulnérabilité

Classe	Valeurs indice	Vulnérabilité
4	> 10°	Très élevée
3	7 - 10°	Elevée
2	3 - 7°	Modérée
1	1,5 - 3°	Faible

Tableau 15 Hiérarchisation des modalités de transfert d'un polluant sur le versant d'un ruisseau

6.4.2. *Détermination de la vulnérabilité intrinsèque*

6.4.2.1. Vulnérabilité intrinsèque de la ressource

La méthode développée est une méthode permettant de cartographier à la fois la vulnérabilité de la ressource et la vulnérabilité du captage.

Elle prend en compte les paramètres suivants :

- « D » l'accessibilité du milieu aquatique : distance hydraulique de chaque point au cours d'eau le plus proche de son bassin topographique,
- « K » le fonctionnement hydrologique du sol et du sous-sol. Ce paramètre sera fonction de l'indice de battance du sol « IB », de l'indice de persistance du réseau « IDPR », et de l'occupation du sol « Os »,
- « P ». la physiographie du bassin versant. Ce paramètre sera fonction de l'intensité des pentes « Pi » et des courbures des pentes « Pc »,
- « R » l'érosivité de la pluie, facteur influençant l'érosion hydrique.

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

Ces paramètres permettent de dresser la carte de vulnérabilité de la ressource auquel est associé le paramètre « S », correspondant à la superficie de l'AAC drainée en fonction de la distance hydraulique du captage, pour dresser la carte de vulnérabilité du captage.

Dans cette méthode, il a été considéré que la pollution potentielle apportée par les eaux souterraines est considérée comme négligeable par rapport à celle véhiculée par les eaux de ruissellement.

Une carte de vulnérabilité intrinsèque du milieu aquatique peut être dressée à partir des critères « D », « K », « P » et « R » :

$$Vr = 0,3 D + 0,4 K + 0,2 P + 0,1 R$$

6.4.2.2. Facteur en relation avec la superficie de l'AAC « S »

La vulnérabilité du captage en eau superficielle dépend à la fois de la vulnérabilité intrinsèque de la ressource définie précédemment par l'indice « Vr » ainsi que des phénomènes de dilution et de dégradation qui se produisent lors du cheminement dans le réseau hydrographique jusqu'au point de captage. Les phénomènes de dégradation sont très complexes et varient fortement suivant les molécules et les conditions environnementales. Ils sont par conséquent très difficiles à quantifier. Il est proposé de raisonner en terme de dilution en introduisant un paramètre « S » qui correspond à la superficie drainée en fonction de la distance hydraulique depuis le captage. Il est exprimé en pourcentage de la superficie totale du BAC.

6.4.2.3. Carte de vulnérabilité du captage « Vc »

La carte de vulnérabilité du captage « Vc (S) », prend en compte la vulnérabilité de la ressource « Vr » et la superficie du BAC « S »

$$Vc (S) = 0,5 Vr + 0,5 S$$

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales
Phase 1 - Rapport 73639/A

6.4.3. Poids des paramètres

Ainsi, 12 paramètres entrent dans la vulnérabilité des captages d'eau superficielle :

- 8 paramètres primaires : D, IDPR, IB, Os, Pi, Pc, R, Dc
- 4 paramètres secondaires et tertiaires issus de la combinaison de ces paramètres primaires : K, P, Vr et Vc

Les poids totaux des paramètres dans l'évaluation de la vulnérabilité de la ressource et du captage sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 16 Appréciation de la vulnérabilité du BV de l'Agly - Paramètres utilisés

Classes	D	IDPR	IB	Os	Pi	Pc		R	S
						CH	CV		
4	0-50 m	1600-2000	> 1,8	Imperméables	>10°	Convexe	Concave	> 5000	0-10%
3	50-100 m	1200-1600	1,6 - 1,8	Vignes, terrains nus	7-10°	Concave/ Linéaire	Linéaire/ Convexe	4000 - 5000	10-25%
2	100-200 m	800-1200	1,4 - 1,6	Terrain cultivé	3-7°	Convexe/ Linéaire/ Concave	Convexe/ Linéaire/ Concave	3000 - 4000	25-50%
1	200-500 m	400-800	1,2 - 1,4	Prairies, bocage	1,5-3°	Linéaire/ Concave	Convexe/ Linéaire	2000 - 3000	50-75%
0	> 500 m	0-400	< 1,2	Bois	<1,5°	Concave	Convexe	< 2000	75-100%

Tableau 17 Appréciation de la vulnérabilité du BV de l'Agly - Poids totaux des paramètres

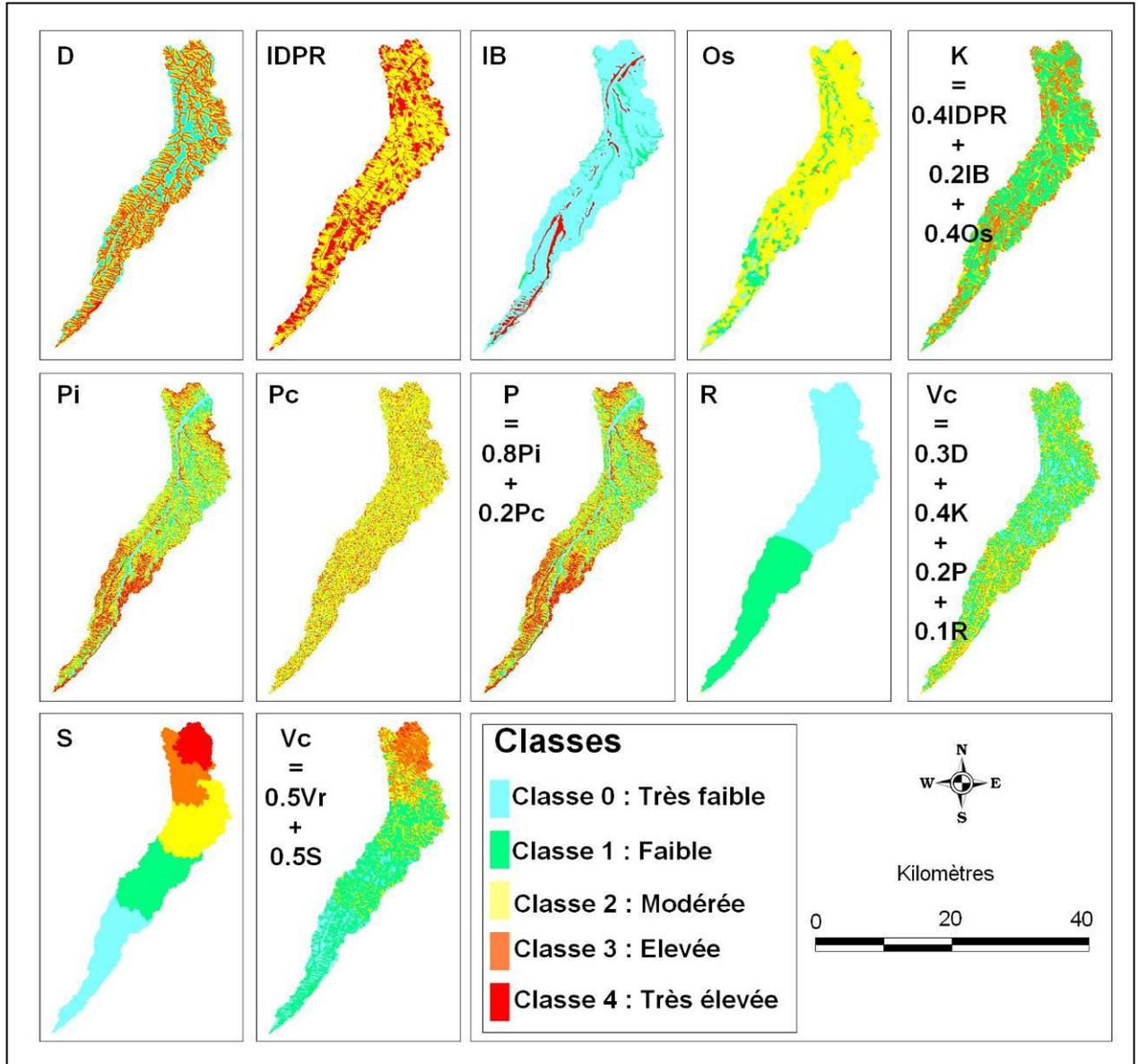
Paramètre	Vr	Vc (S)
D	Distance au réseau	30%
IDPR	Perméabilité géologique	16%
IB	Perméabilité du sol	8%
Os	Occupation du sol	16%
Pi	Intensité des pentes	16%
Pc	Courbure des pentes	4%
R	Erosivité des pluies	10%
S	Distance au captage (% de l'AAC)	50%
Total		100%

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales

Phase 1 - Rapport 73639/A

Figure 24 Cartes de vulnérabilité (exemple du captage de la Gimone à Beaumont de Lomagne)



Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales

Phase 1 - *Rapport 73639/A*

6.5. Recensement des prélèvements agricoles

Il n'existe à l'échelle de la zone d'étude aucune base de données permettant de quantifier et de localiser les prélèvements agricoles et/ou industriels.

Le recensement de ces ouvrages permettrait de mieux connaître les volumes exploités pour ces usages.

Il faut également noter ici que la position des services instructeurs diverge entre le département de l'Aude (DDTM 11), qui interdit tout nouveau prélèvement dans l'attente de disposer d'informations complémentaires sur les volumes prélevables, et le département des Pyrénées-Orientales (DDTM 66) dans lequel des prélèvements à usage agricole peuvent être autorisés.

Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales

Phase 1 - *Rapport 73639/A*

7. Conclusion

La phase 1 de l'étude a permis d'appréhender le mode de fonctionnement des systèmes karstiques étudiés, mais également leur importance stratégique pour l'alimentation en eau potable des populations de la zone d'étude.

Le fonctionnement des sous-systèmes étudiés impliquerait la prise en compte de prescriptions environnementales sur des zones très étendues (bassin versant de l'Agly, du Verdoube...). L'objet de la phase 2 sera de prioriser, sur la base d'études complémentaires ou à partir des données disponibles selon les volontés du COPIL, à l'intérieur des zones pré-identifiées, les zones les plus vulnérables, en particulier dans les bassins d'alimentation (zones 2). En ce sens, il a été proposé de procéder à une étude de vulnérabilité à l'échelle du bassin versant de l'Agly, qui permettrait de cartographier les secteurs pouvant être considérés comme les plus vulnérables et donc prioritaires à préserver.

Concernant le positionnement de futurs éventuels forages, les éléments disponibles ne permettent pas d'affiner un quelconque zonage, si ce n'est dans le secteur de forages déjà réalisés (Robol). La possibilité d'identifier un secteur dans lequel les circulations souterraines sont moins dépendantes des pertes de l'Agly, et donc moins vulnérables par rapport aux activités du bassin versant, n'est pas envisageable en l'état actuel des connaissances. L'effort de préservation sera donc porté sur les zones d'alimentation.



Agence de l'Eau

Etude de l'aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales

Phase 1 - *Rapport 73639/A*

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations d'ANTEA ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.

Rapport

Titre : Etude des zones de sauvegarde - Aquifère jurassico-crétacés des Corbières Orientales - Phase 1

Numéro et indice de version : 73639/A

Date d'envoi : Janvier 2014

Nombre de pages : 69

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 : Christophe SUBIAS

Date : Janvier 2014

N° du projet : LRO P 13 0095

Références et date de la commande :

Mots-clés : Etude documentaire, hydrogéologie, nappe