

***Identification et préservation des
ressources majeures en eau souterraine
pour l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli
ouest de Montpellier et Gardiole***

Rapport de phase 1

Avril 2014

Rapport n° 73064/B

Agence Rhône-Alpes Méditerranée

Gestion de l'Eau

Parc d'Activité de l'Aéroport

180 impasse John Locke

34 470 PEROLS

Tél. : 04.67.15.91.10

Fax. : 04.67.15.91.11

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

Sommaire

	Pages
1. CADRE REGLEMENTAIRE DE L'ETUDE.....	5
1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE	5
1.2. LA NOTION DE ZONES DE SAUVEGARDE	5
2. PRESENTATION DE L'ETUDE.....	8
2.1. ZONE D'ETUDE	8
2.2. COMITE DE PILOTAGE.....	12
2.3. PHASAGE DE L'ETUDE	13
2.4. SOURCES DE DONNEES ET ORGANISMES SOLLICITES	14
3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	15
3.1. GEOLOGIE	15
3.2. HYDROGEOLOGIE.....	19
3.2.1. <i>Hydrogéologie des cinq entités hydrogéologiques de la masse d'eau</i>	19
3.2.2. <i>Piézométrie de la masse d'eau (Etat des lieux – BRGM – 2008)</i>	20
3.2.3. <i>Qualité de l'eau</i>	23
3.3. OCCUPATION DES SOLS	24
4. EXPLOITATION DE LA RESSOURCE EN EAU.....	26
4.1. PRELEVEMENTS ACTUELS	26
4.1.1. <i>Prélèvements totaux sur le périmètre d'étude</i>	26
4.1.2. <i>Evolution des prélèvements au sein de la masse d'eau</i>	29
4.1.3. <i>Répartition des prélèvements au sein de la masse d'eau par type d'usage</i>	31
4.2. MODE DE FONCTIONNEMENT DETAILLEE DES STRUCTURES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE.....	35
4.3. ESTIMATION DES BESOINS FUTURS.....	40
4.3.1. <i>Alimentation en eau potable</i>	40
4.3.2. <i>Autres usages économiques</i>	43
4.3.3. <i>Agriculture</i>	43
5. SELECTION ET IDENTIFICATION DES ZONES DE SAUVEGARDE.....	50
5.1. DIFFERENCIATION DES ZONES SELECTIONNEES.....	50
5.2. SELECTION DES CAPTAGES STRUCTURANTS	50
5.2.1. <i>Rappel de la définition d'une ressource structurante</i>	50
5.2.2. <i>Méthode de présélection des ressources structurantes</i>	51
5.2.3. <i>Délimitation des ZSE</i>	54
5.3. SELECTION DES ZONES DE SAUVEGARDE NON EXPLOITEES ACTUELLEMENT (ZSNEA)	56
5.3.1. <i>Présentation de la démarche appliquée</i>	56
5.3.2. <i>Entité de Plaissan</i>	57
5.3.3. <i>Entité de Villeveyrac</i>	60
5.4. RECAPITULATIF DES ZONES DE SAUVEGARDE IDENTIFIEES	65
5.4.1. <i>Délimitation des zones les plus productives</i>	65
5.4.2. <i>Zonage du bassin d'alimentation – zone 2</i>	68
5.5. STATUT ACTUEL DES ZONES DE SAUVEGARDE	71
5.5.1. <i>Zone A1</i>	71

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

5.5.2. Zone A2	71
5.5.3. Zone B	71
6. PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	72
6.1. RECENSEMENT DES PHENOMENES KARSTIQUES	72
6.2. APPRECIATION DE LA VULNERABILITE DES AFFLEUREMENTS CALCAIRES	72
7. CONCLUSION	74

Liste des figures

FIGURE 1 : DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE CORRESPONDANT A LA MASSE D'EAU FRDG124	10
FIGURE 2 : DELIMITATION DES ENTITES HYDROGEOLOGIQUES DE LA MASSE D'EAU FRDG124	11
FIGURE 3 : CARTE GEOLOGIQUE DE LA MASSE D'EAU	17
FIGURE 4 : COUPE EN PROFONDEUR PASSANT AU SUD DE LA MASSE D'EAU	18
FIGURE 5 : CARTES PIEZOMETRIQUES HAUTES EAUX ET BASSES EAUX	22
FIGURE 6 : OCCUPATION DES SOLS SUR LA ZONE D'ETUDE – DONNEES CORINE LAND COVER	25
FIGURE 7 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS PAR USAGE EN 2011	27
FIGURE 8 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS PAR AQUIFERE	27
FIGURE 9 : RECENSEMENT DES CAPTAGES AEP SUR LE TERRITOIRE DE LA MASSE D'EAU	28
FIGURE 10 : EVOLUTION DU NOMBRE D'OUVRAGES RECENSES AU SEIN DE LA MASSE D'EAU	30
FIGURE 11 : EVOLUTION DU VOLUME PRELEVE AU SEIN DE LA MASSE D'EAU	30
FIGURE 12 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS PAR USAGE EN 2011 DANS LA NAPPE DES CALCAIRES	32
FIGURE 13 : STRUCTURES DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	36
FIGURE 14 : DEVENIR DES CAPTAGES AEP AU SEIN DE LA MASSE D'EAU	42
FIGURE 15 : AQUA DOMITIA – MAILLON VAL D'HERAULT	49
FIGURE 16 : DEPENDANCE DES COMMUNES A LA MASSE D'EAU POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	52
FIGURE 17 : CARTE DE DELIMITATION DES ZSE	55
FIGURE 18 : CARTOGRAPHIE DES INFORMATIONS HYDROGEOLOGIQUES SUR L'ENTITE DE PLAISSAN	58
FIGURE 19 : SCHEMA D'UN SYSTEME KARSTIQUE UNAIRE	59
FIGURE 20 : CARTE DU TOIT DU CALCAIRE JURASSIQUE	61
FIGURE 21 : DELIMITATION DE LA ZONE 1 AU SEIN DE L'ENTITE DE VILLEVEYRAC	67
FIGURE 22 : DELIMITATION DES ZONES DE SAUVEGARDE SUR L'ENTITE DE PLAISSAN	69
FIGURE 23 : DELIMITATION DES ZONES DE SAUVEGARDE SUR L'ENTITE DE VILLEVEYRAC	70
FIGURE 24 : EXEMPLE D'APPLICATION DE PAPRIKA	73

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : COMPOSITION DU COMITE DE PILOTAGE	12
TABLEAU 2 : REPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS SUR LA ZONE D'ETUDE	24
TABLEAU 3 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS PAR USAGE EN 2011 ET NOMBRE D'OUVRAGES RECENSES	26
TABLEAU 4 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS AU SEIN DE LA MASSE D'EAU	29
TABLEAU 5 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS PAR USAGE EN 2011 AU SEIN DE LA MASSE D'EAU ET NOMBRE D'OUVRAGES RECENSES	31
TABLEAU 6 : LISTE DES OUVRAGES CAPTANT LA MASSE D'EAU POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	33
TABLEAU 7 : LISTE DES OUVRAGES CAPTANT LA MASSE D'EAU POUR D'AUTRES USAGES QUE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	34
TABLEAU 8 : CAPTAGES AEP DU SYNDICAT DU BAS LANGUEDOC	38
TABLEAU 9 : ORIGINE DE L'EAU POUR L'AGRICULTURE SUR LES COMMUNES DE LA ZONE D'ETUDE	44
TABLEAU 10 : REPARTITION DES CULTURES SUR LES COMMUNES ETUDIEES	45
TABLEAU 11 : REPARTITION DES SAU IRRIGUEES PAR CANTON	46
TABLEAU 12 : BESOINS EN EAU ANNUEL PAR TYPE DE CULTURE	46
TABLEAU 13 : ESTIMATION DES BESOINS EN EAU POUR L'AGRICULTURE A L'HORIZON 2030	47
TABLEAU 14 : ORIGINE DE L'EAU UTILISEE POUR L'IRRIGATION	48

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

TABLEAU 15 : LISTE DES CAPTAGES STRUCTURANTS	53
TABLEAU 16 : QUALITE DES EAUX DES FORAGES GEOTHERMIQUES AU SEIN DE L'ENTITE DE VILLEVEYRAC	64
TABLEAU 17 : REALISATION D'UN FORAGE AU SEIN DE L'ENTITE DE VILLEVEYRAC – AVANTAGES ET INCONVENIENTS	66
TABLEAU 18 : LISTE DES ZONES DE SAUVEGARDE – ZONE 2	68

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

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.

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* ».

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
 l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

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.

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 :

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

- 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 de manière efficace des programmes d'actions spécifiques et d'interdire ou de réglementer certaines activités, pour maintenir une qualité de l'eau compatible avec la production d'eau potable sans recourir à des traitements lourds, et garantir l'équilibre entre prélèvements et recharge naturelle ou volume disponible.

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

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

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

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

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

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.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

2. Présentation de l'étude

2.1. Zone d'étude

Cette étude concerne l'aquifère des calcaires jurassiques du pli-ouest de Montpellier et Gardiole. Celui-ci s'étend sur une surface d'environ 693 kilomètres carrés dans le département de l'Hérault entre les villes de Montpellier au nord-est, de Sète au sud et de Pézenas à l'ouest. Il correspond à la masse d'eau FRDG124.

Cet aquifère est exploité majoritairement pour l'alimentation en eau potable et également pour l'irrigation, la géothermie et le thermalisme. En raison d'une augmentation démographique importante et du développement d'activités économiques telles que le thermalisme et la conchyliculture, les pressions s'accroissent sur l'aquifère. Les ressources en eau souterraines sont globalement considérées comme excédentaires mais des désordres qualitatifs et quantitatifs peuvent survenir en cas de recharges déficitaires. La pérennité de cette ressource dépend fortement de l'occupation des sols, des prélèvements et de l'imperméabilisation.

La délimitation de la zone d'étude est présentée sur la Figure 1. 46 communes du département de l'Hérault sont comprises sur ce territoire : Aumelas, Aumes, Balaruc-les-Bains, Balaruc-le-Vieux, Bouzigues, Castelnau-de-Guers, Cazouls-d'Hérault, Cournonsec, Cournonterral, Fabrègues, Florensac, Frontignan, Gigean, Grabels, Juvignac, Lattes, Lavérune, Lézignan-la-Cèbe, Loupian, Mèze, Mireval, Montagnac, Montarnaud, Montbazin, Montpellier, Murviel-les-Montpellier, Nézigian-l'Evêque, Palavas-les-Flots, Pézenas, Pignan, Pinet, Plaissan, Pomerols, Poussan, Saint-Georges-d'Orques, Saint-Jean-de-Vedas, Saint-Pargoire, Saint-Paul-et-Valmalle, Saint-Pons-de-Mauchiens, Saint-Thibery, Saussan, Sète, Vendémian, Vic-la-Gardiole, Villeneuve-les-Maguelone, Villeveyrac.

A l'issue des études réalisées par le BRGM, cinq entités hydrogéologiques différentes ont été distinguées sur cette masse d'eau (*Vigouroux P. et al., 2008*) avec des comportements et des écoulements différents. Les cinq entités sont les suivantes :

- entité de Plaissan au nord-ouest,
- entité « Bassin de Villeveyrac » au sud-ouest,
- entité « Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy » au centre,
- entité « Gardiole Est » au sud-est,
- entité « Mosson » au nord-est.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

La délimitation de la masse d'eau et des différentes entités hydrogéologiques est présentée sur la Figure 2. La zone d'étude est intégrée uniquement dans le département de l'Hérault.

Il a été convenu avec l'Agence de l'Eau que dans le cadre de la présente étude, les zones de sauvegarde non exploitées actuellement ne seraient étudiées uniquement que sur les entités de Plaisan et de Villeveyrac. Les trois autres entités de la masse d'eau (Mosson, Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy et Gardiole Est) disposent seulement de zones de sauvegarde exploitées.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

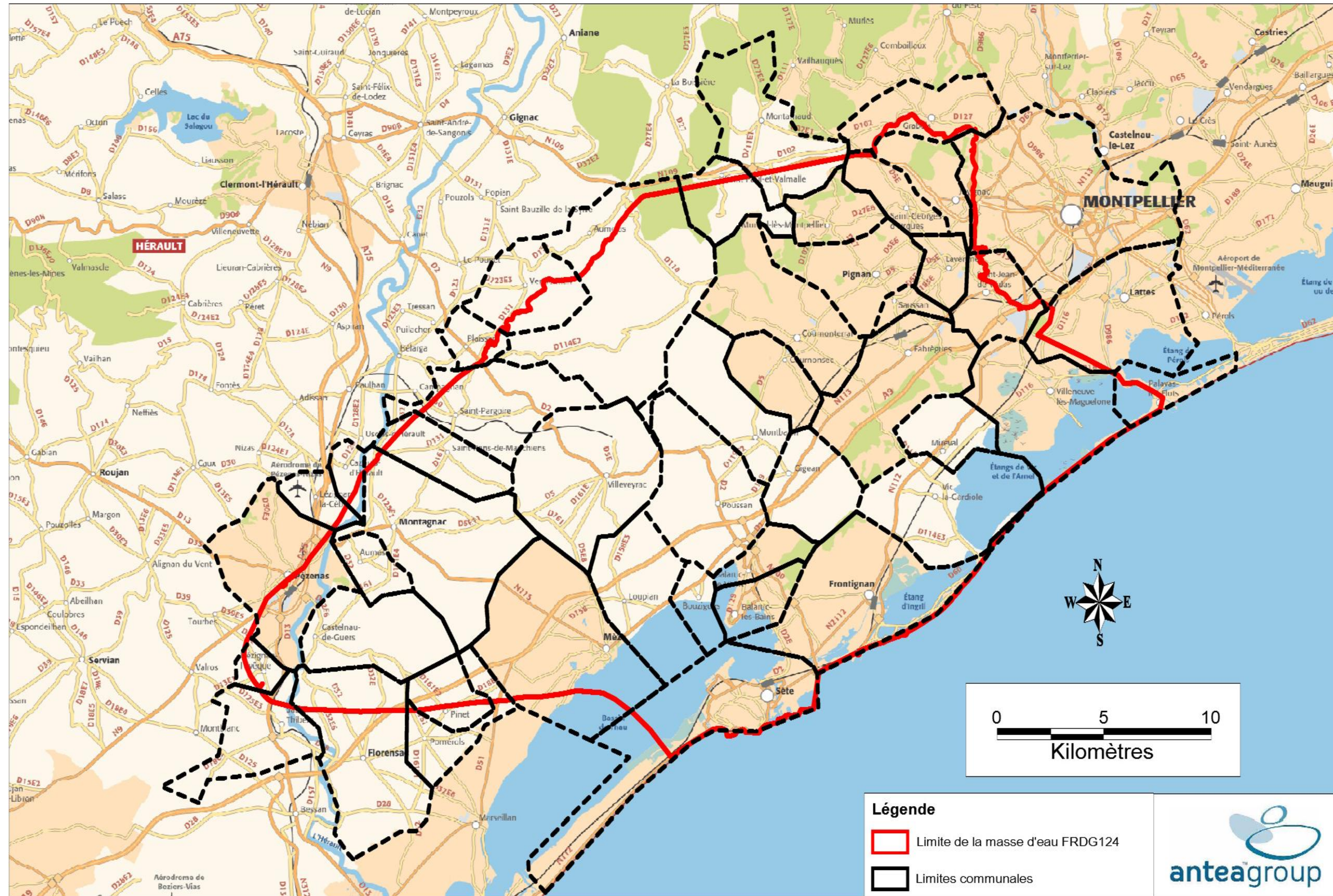


Figure 1 : Délimitation de la zone d'étude correspondant à la masse d'eau FRDG124

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

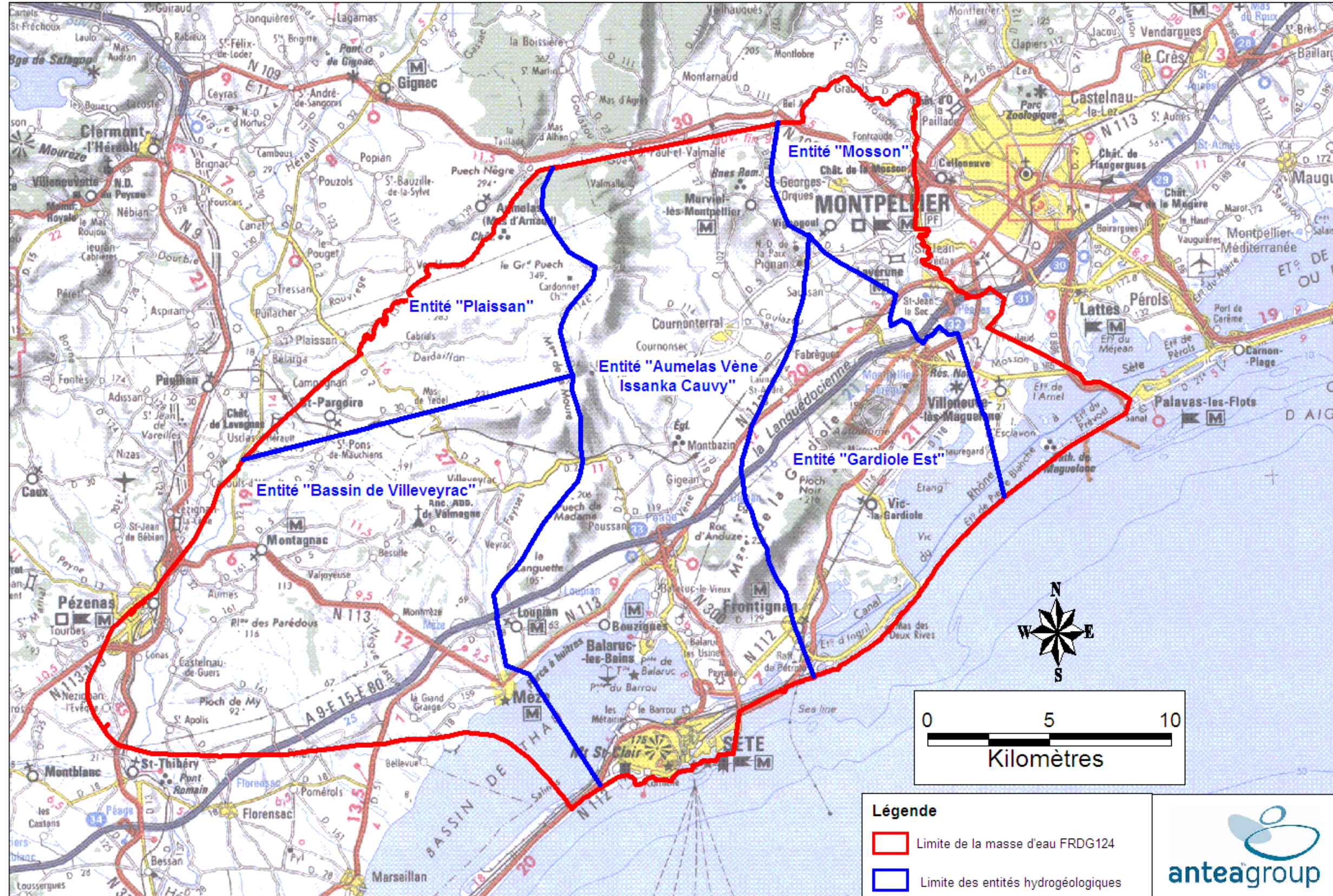


Figure 2 : Délimitation des entités hydrogéologiques de la masse d'eau FRDG124

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation
 en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/A

2.2. Comité de pilotage

Un comité de pilotage de l'étude composé de membres de structures en relation avec la masse d'eau a été constitué pour suivre ces travaux. Sa composition est la suivante :

Liste des structures
Agence de l'Eau RMC
Communauté d'agglomération du Bassin de Thau
Communauté d'agglomération de Montpellier
Communauté de communes Nord du Bassin de Thau
Communauté de communes Vallée de l'Hérault
SCOT Cœur d'Hérault
Commune de Sète
DREAL Languedoc Roussillon
Conseil Régional Languedoc Roussillon
ARS de l'Hérault
DDTM de l'Hérault
Chambre régionale d'agriculture de l'Hérault
Conseil Général de l'Hérault
Chambre d'agriculture de l'Hérault
CCIT de Montpellier
Syndicat mixte Lez Mosson Etangs Palavasiens
Syndicat mixte Bassin de Thau
Syndicat mixte Bassin Fleuve Hérault
BRL
SIAEP Frontignan Balaruc les Bains
SIAEP Bas Languedoc
SI Eaux Vallée de l'Hérault

Tableau 1 : Composition du comité de pilotage

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation
en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/A

2.3. Phasage de l'étude

Afin de parvenir à l'objectif d'assurer un approvisionnement en eau potable durable dans le temps à partir de la ressource en eau des calcaires jurassiques du pli-ouest de Montpellier et Gardiole, 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 faut noter qu'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.

Les cinq entités de la masse d'eau ayant des potentialités différentes, l'objectif est de préserver les ressources stratégiques actuelles pour les entités en limite d'exploitation (Gardiole-est, sud de l'entité Mosson, Issanka – Cauvy – Vène) et de déterminer les ressources stratégiques futures pour les entités possédant des potentialités (entités de Plaissan et de Villeveyrac).

Deux réunions du comité de pilotage se sont tenues :

- réunion de lancement le 1^{er} juillet 2013,
- réunion d'avancement (mi-phase 1) le 26 septembre 2013.

Le présent rapport concerne la phase 1.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation
en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/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 (ex DRASS et DDASS), DREAL (ex DRE, DIREN, DRIRE), DDTM (ex DDE, DDAF), et plus particulièrement à l'Agence de l'Eau, le Conseil Général de l'Hérault, et les Syndicats des Eaux et exploitants :

- 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 ;
- 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 ;
- Schéma départemental d'adduction d'eau potable ;
- Schémas de cohérence territoriale (SCoT) ;
- Schémas d'orientation des carrières (S.O.C.) ;
- Données INSEE sur l'évolution de la population ;
- Occupation des sols (CORINE Land Cover) ;
- Synthèses hydrogéologiques départementales et études de recherche en eau ;
- Rapport préalable à la délimitation des périmètres de protection des captages d'eau potable ;
- BRGM, 2008 – Etat des lieux hydrogéologique – Calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et de massif de la Gardiole ;
- Syndicat du Bas Languedoc, 2011 – Mise à jour du schéma directeur d'alimentation en eau potable ;
- Syndicat intercommunal des eaux de la Vallée de l'Hérault, 2011 – Rapport sur le prix et la qualité du service ;
- Schéma Directeur AEP du Syndicat Intercommunal des eaux de la Vallée de l'Hérault ;
- Commune de Sète, 2013 – Schéma directeur d'alimentation en eau potable (version minute) ;
- Schéma Directeur AEP du SAEP Frontignan Balaruc ;
- Rapport hydrogéologique du forage de reconnaissance F5 – SAEP Frontignan Balaruc.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation
en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/A

3. Contexte environnemental

La masse d'eau des calcaires jurassiques du pli-ouest de Montpellier et Gardiole référencée FRDG124 s'étend sur 693 km² parmi lesquels 242 km² où les calcaires sont affleurent, le reste sous couverture. Elle est répartie sur 46 communes du département de l'Hérault.

Cinq **entités hydrogéologiques différentes** ont été distinguées sur cette masse d'eau (*Vigouroux P. et al., 2008*) avec des comportements et des écoulements différents. Les cinq entités sont les suivantes :

- Entité de Plaissan au nord-ouest,
- Entité « Bassin de Villeveyrac » au sud-ouest,
- Entité « Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy » au centre,
- Entité « Gardiole Est » au sud-est,
- Entité « Mosson » au nord-est.

3.1. Géologie

La série sédimentaire régionale débute au Trias (formation rencontrée dans plusieurs sondages) et se termine dans le synclinal crétacé de Villeveyrac.

La structure du secteur des calcaires jurassiques qui forment la masse d'eau est directement liée à l'orogénèse des Pyrénées à la fin de l'Eocène. Lors de sa surrection, la couverture sédimentaire s'est décollée au niveau des couches argileuses du Trias et a glissé en direction du Nord, formant ainsi un chevauchement important dont le front marque la limite Nord du pli de Montpellier.

A l'Oligocène, des distensions ont entraîné la formation du bassin de Montbazin Gigean-Etang de Thau d'une part et l'effondrement de la plaine côtière en direction du bassin méditerranéen d'autre part. Le massif des calcaires jurassiques de la Gardiole se présente ainsi comme un horst sur lequel la série a été ployée en un anticlinal orienté NE-SW.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation
en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/A

Le Jurassique est constitué par :

- le Lias calcaire (Hettangien, Sinémurien et Carixien). Sur la carte au 1/50 000 de Pézenas, il s'agit respectivement de dolomies, de calcaires en gros bancs et de calcaires argileux sous forme d'une série d'épaisseur variable (10 et 50 m). Le Lias marneux (Domérien, Toarcien) qui forme une série imperméable à l'échelle de toute la zone étudiée ;
- la série de transition entre le Lias marneux et le Dogger calcaire : l'Aalénien avec deux faciès : l'Aalénien inférieur, essentiellement marneux et l'Aalénien supérieur globalement carbonaté (*Cf. carte géologique au 1/50 000 de Montpellier*) ;
- le Dogger inférieur calcaire (Bajocien, Bathonien inférieur) : la série se poursuit par une formation de 60 m d'épaisseur avec des calcaires gris à entroques (10 m) et des calcaires siliceux sombres à patine grisâtre, à quartz, glauconieux montrant de grosses chailles zonées. L'ensemble est rapporté au Callovien inférieur. Le Callovien moyen comprend 150 à 200 m de petits bancs calcaires à pâte gris foncé et patine gris cendré. La séquence se termine par 80 m de calcaires en gros bancs, formant des corniches rapportées au Callovien supérieur ;
- l'ensemble oxfordien (inférieur, moyen et supérieur) : il est calibré en épaisseur et en faciès sur les séries de la montagne de la Gardiole (*Cf. carte géologique au 1/50 000 de Sète*). Les faciès montrent toujours une évolution avec un pôle marneux à la base, plus profond (Oxfordien inférieur), qui évolue vers des termes plus carbonatés au sommet et de moindre bathymétrie (Oxfordien moyen et supérieur) ;
- l'ensemble kimméridgien : (inférieur) avec 100 m de calcaires argileux en petits bancs séparés par des feuillettes plus argileux et (supérieur) sous forme de 85 m de calcaires en gros bancs massifs (formation parfois envahie par de la dolomie) ;
- l'ensemble tithonien : il correspond (*Cf. carte géologique au 1/50 000 de Sète*), à 150 m de série carbonatée. La limite supérieure est une limite d'érosion qui met la bauxite du Crétacé moyen ou les calcaires et grès du Crétacé supérieur directement au contact du Jurassique.

Le substratum est atteint sous le massif de la Gardiole à la cote de -1 582 m (forage pétrolier Gardiole 1). Le substratum est, d'après les sondages profonds et la gravimétrie, composé de schistes des Cévennes, phyllades, micaschistes sous la montagne de la Gardiole.

La carte géologique de la masse d'eau ainsi qu'une coupe passant au sud de la masse d'eau sont représentées sur la Figure 3 et la Figure 4.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/A

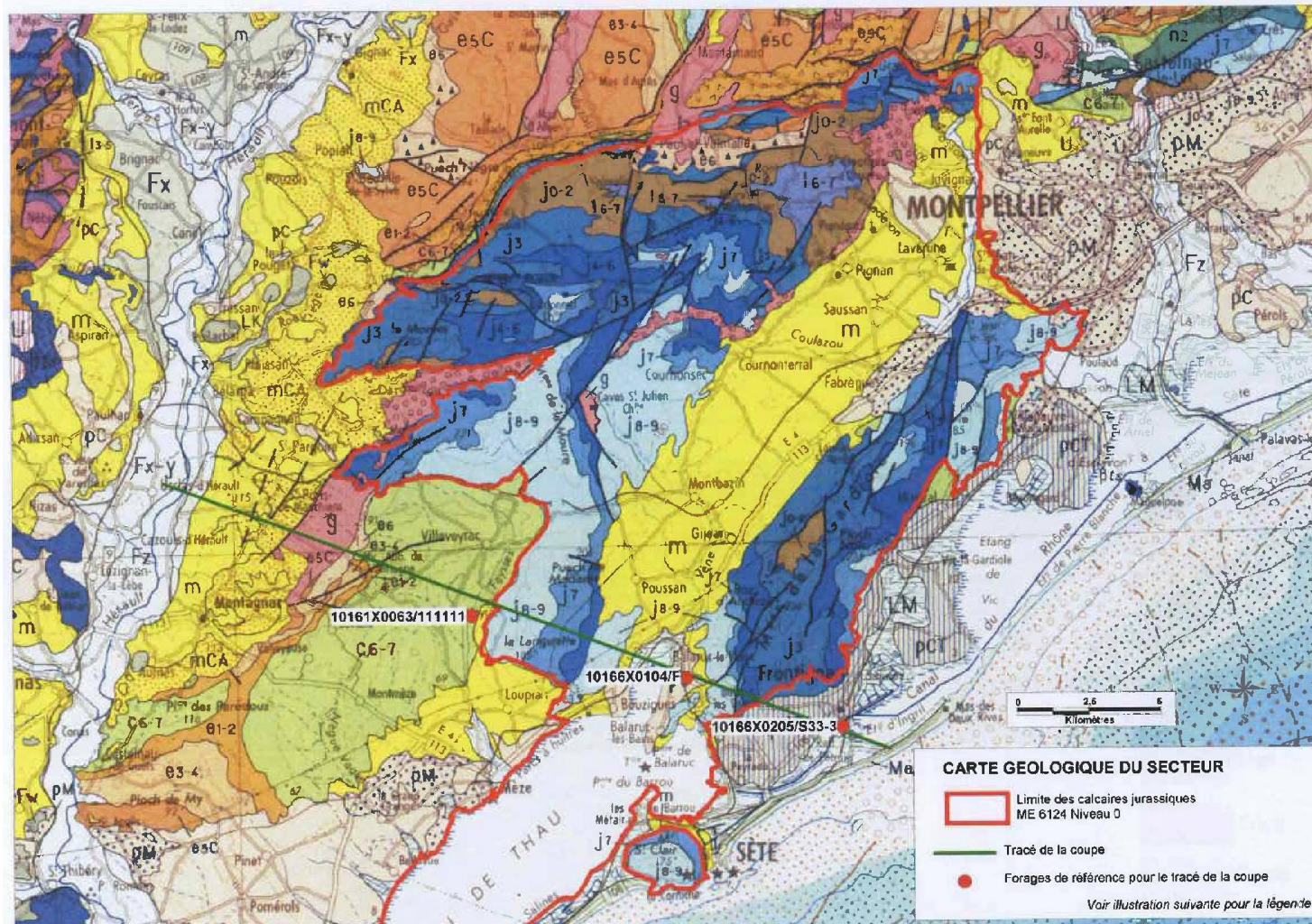


Figure 3 : Carte géologique de la masse d'eau
 (Etat des lieux – BRGM – 2008)

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/A

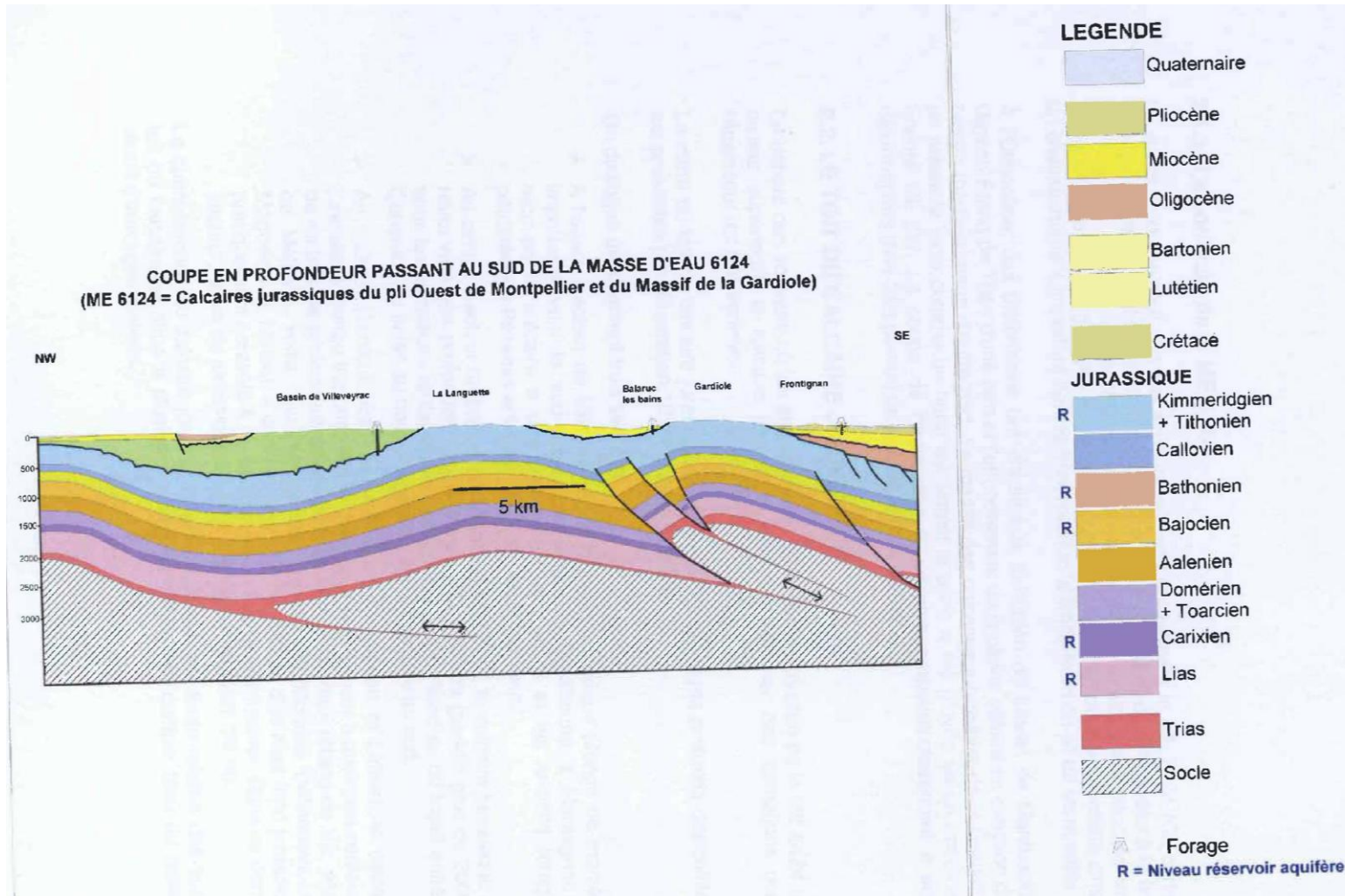


Figure 4 : Coupe en profondeur passant au sud de la masse d'eau
 (Etat des lieux – BRGM – 2008)

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine
pour l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

3.2. Hydrogéologie

Cinq entités hydrogéologiques ont été déterminées pour le secteur de la masse d'eau, sur la base des données disponibles. Les arguments qui ont conduit à la délimitation de ces entités et les interrogations qui demeurent, sont explicités ci-après pour chaque entité.

3.2.1. Hydrogéologie des cinq entités hydrogéologiques de la masse d'eau

- **L'entité "Bassin de Villeveyrac"**

L'entité « Bassin de Villeveyrac » se situe à l'extrémité occidentale de la masse d'eau. Les calcaires jurassiques qui affleurent à l'est et au nord de l'agglomération de Villeveyrac plongent rapidement d'une part vers le sud sous une couverture de formations moins perméables du Crétacé supérieur, et d'autre part, vers l'ouest sous des formations oligocènes et au moins jusqu'à la vallée de l'Hérault sous des formations miocènes.

Ces calcaires ont notamment été rencontrés en profondeur par différents sondages (recherche pétrolière, géothermie) dans le secteur de Pézenas et de Montagnac. Le toit de ce réservoir localisé dans ces calcaires jurassiques est situé vers 700 m de profondeur à Pézenas.

A noter que pour l'entité « Bassin de Villeveyrac », il n'existe pas d'exutoire permanent et il n'existe que quelques rares sources de débordement à faible débit, sources localisées au niveau de l'ennoyage des calcaires jurassiques sous couverture.

- **L'entité "Plaissan"**

L'entité « Plaissan » se situe au nord ouest de la masse d'eau. Elle se limite aux calcaires jurassiques affleurant sur une partie du Cause d'Aumelas et aux mêmes formations sous couverture tertiaire (Eocène, Oligocène et Miocène) vers le sud entre Plaissan et Saint Pargoire. La limite entre l'entité « Plaissan » et l'entité « Bassin de Villeveyrac » est plus ou moins arbitraire (limite de bassin versant entre le secteur drainé par l'Étang de Thau et le secteur drainé par l'Hérault). La limite est ainsi positionnée entre le bassin versant du Rieutort et le bassin versant du Dardaillon, tous deux affluents de l'Hérault.

Dans cette entité « le Plaissan », il n'existe pas de sortie d'eau permanente.

- **L'entité "Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy"**

L'entité « Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy » s'étend de Saint Paul et Valmalle au nord jusqu'à Sète au sud. Les formations calcaires jurassiques affleurent sur la partie septentrionale jusqu'à Cournonterral, Montbazin et Poussan et plus au sud sur la terminaison occidentale de la Gardiole entre Gigean, Frontignan et Balaruc.

L'exutoire de cette entité est représenté par l'émergence temporaire de la Vène située entre Cournonterral et Cournonsec et plus au sud par les sources d'Issanka et, plus en aval encore, par la source sous marine de la Vise. Celle ci semble constituer l'exutoire le plus aval du système. La Vise est représentée par un entonnoir d'une trentaine de mètres de profondeur sous l'Étang de Thau.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine
pour l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

Il n'y a pas de sortie permanente d'eau à la limite d'envoyage des calcaires sous couverture tertiaire et quaternaire entre Frontignan et Balaruc les Bains.

- **L'entité "Gardiole-Est"**

L'entité « Gardiole Est » s'étend de Pignan au nord jusqu'au littoral entre Villeneuve les Maguelone et Frontignan au sud. Dans le secteur de Pignan, cette entité correspond aux formations du Dogger appartenant à l'unité charriée du pli de Montpellier. Au sud, ces formations sont recouvertes par les dépôts tertiaires du bassin sédimentaire de Montbazin Gigan. Au Sud de Fabrègues, cette entité correspond à la partie orientale du massif de la Gardiole représentée par des calcaires et marno-calcaires du Jurassique supérieur.

Il n'y a pas d'exutoire permanent identifié au niveau de Pignan.

- **L'entité "Mosson"**

L'entité dite « Mosson » s'étend entre Grabels au nord et le littoral au sud entre Villeneuve les Maguelone et Lattes. Les formations calcaires du Jurassique affleurent au nord entre Juvignac, Grabels et Murviel les Montpellier. Entre Lavérune et Saint Jean de Védas, cet aquifère est recouvert par des formations plus récentes tertiaires et quaternaires.

Les différentes observations réalisées sur cette entité "Mosson" montrent le cloisonnement très marqué, soit plus au nord dans le secteur de Juvignac, soit sous couverture (sites testés par forages géothermiques de Bagatelle et d'Antigone), soit encore plus au sud au niveau du haut fond du Pont Trinquat. Dans cette partie de l'entité, l'eau est localement déjà excessivement minéralisée (secteur du Mas de Mariotte notamment), en raison des échanges potentiels avec les eaux saumâtres du littoral.

Notons aussi que dans cette entité "Mosson", des sorties d'eau sont connues pour la partie amont (sources de Grabels, Juvignac Fontcaude, la Paillade). Par contre, sur la partie aval, entre Saint Jean de Védas et Lattes, les sorties naturelles sont inexistantes. L'écoulement se fait par une alimentation des formations de couverture.

Cela est notamment le cas au niveau du Pont Trinquat (ancien forage du Mas Neuf) où la drainance naturelle est orientée du bas vers le haut, donc des formations calcaires vers les sables astiens et les alluvions du Lez. En pompage, les échanges s'inversent et rendent plus vulnérables l'eau souterraine contenue dans cet aquifère jurassique.

3.2.2. *Piézométrie de la masse d'eau (Etat des lieux – BRGM – 2008)*

La piézométrie de la masse d'eau a fait l'objet de caractérisation à différentes époques. Les illustrations de la Figure 5 permettent de visualiser des cartes piézométriques hautes eaux et basses eaux établies par la DIREN en 2002.

Au sein de l'entité « **Bassin de Villeveyrac** », entre Villeveyrac et Poussan, il existe un dôme piézomètre au niveau de la Montagne de la Moure et plus au sud, le Pioch de Madame. Le dôme qui induit un partage de l'écoulement, soit vers le Sud Ouest sous le bassin de

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine
pour l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

Villeveyrac – Loupian, soit vers le Sud Est (entité Vène-Issanka, dont la source sous marine de la Vise est l'exutoire).

Au sein de l'entité « **Plaisan** », l'écoulement des eaux souterraines est orienté vers le sud ouest ou le nord ouest (vallée de l'Hérault). La crête piézométrique est orientée est ouest et passe à la hauteur du village de Vendémian.

La limite orientale de cette entité est marquée par un dôme piézométrique au niveau du Causse d'Aumelas avec un écoulement des eaux souterraines vers le sud ouest dans l'entité « Plaisan » et un écoulement dirigé vers le sud est dans l'entité « Vène-Issanka ».

En ce qui concerne l'aval de l'entité « **Gardiole Est** », le drainage des eaux souterraines est orienté vers la grotte de la Madeleine et le Creux de Miège en bordure de l'Etang de Vic sur la commune de Mireval et surtout par la Robine de Vic située à 1 km à l'Ouest de l'agglomération. Cette source permanente se localise au niveau de l'ennoyage des calcaires jurassiques sous les formations superficielles du littoral.

Au sein de l'entité « **Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy** », la partie la plus occidentale du massif de la Gardiole entre Gigean et Frontignan est drainée principalement vers la source Cauvy et la source d'Inversac à Balaruc-les-Bains, la Vise dans l'Etang de Thau et les sources d'Issanka, en bordure du ruisseau de la Vène. Le bassin d'alimentation de ces sources est situé essentiellement au Nord de Cournonterral et Montbazin.

Au sein de l'entité « **Mosson** », et plus particulièrement au niveau de la terminaison occidentale de la Gardiole, le sens d'écoulement des eaux souterraines est orienté de l'ouest vers l'est, c'est à dire de la Mosson vers le Mas de Grille. Dans ce secteur, la Mosson ne semble pas avoir d'effet sur l'aquifère, notamment au niveau des captages du Flès alimentant en eau potable la commune de Villeneuve les Maguelone.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine
pour l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

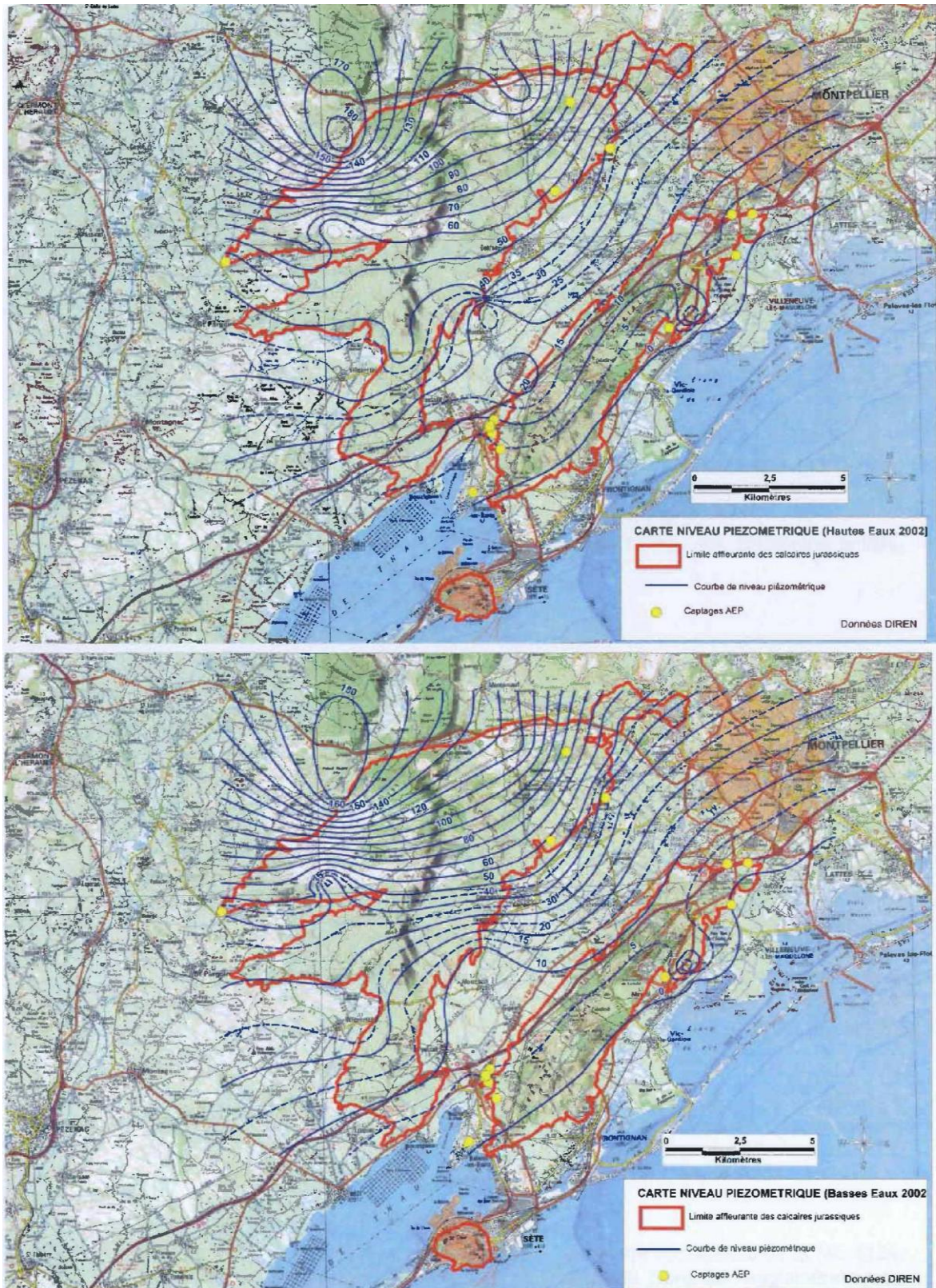


Figure 5 : Cartes piézométriques hautes eaux et basses eaux
(Données DIREN 2002 – BRGM Etat des lieux 2008)

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation
en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

3.2.3. Qualité de l'eau

L'eau de la nappe est de nature bicarbonatée calcique c'est-à-dire que les ions essentiellement présents sont le calcium et les hydrogénocarbonates. Elle est fortement minéralisée avec une dureté comprise entre 35 et 50°F.

L'aquifère présente une qualité bactériologique assez variable suivant les secteurs, en fonction de la profondeur de la nappe et de la nature ou l'absence de recouvrement de surface.

Du point de vue physico-chimique, les eaux sont de bonne qualité à l'exception du paramètre chlorures qui en bordure du littoral dépasse ponctuellement le seuil de qualité des eaux potables.

Une approche qualitative des eaux de la masse a été menée par le BRGM en 2008 et a porté sur les ouvrages AEP et certains captages d'eau industrielle. Les données qualitatives disponibles ont été compilées et analysées sur la période 1997 - 2007.

Cas des ouvrages AEP

Actuellement 16 ouvrages captent la masse d'eau pour l'alimentation en eau potable. La qualité de l'eau est variable en fonction de l'entité hydrogéologique captée. Il en ressort les principaux points suivants :

- Au sein de l'entité « **Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy** » : les captages situés en bordure du littoral (Balaruc-les-Bains - source Cauvy) présentent des teneurs en chlorure qui dépassent ponctuellement la référence de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine (supérieure à 200 mg/l). Sur les ouvrages situés plus au Nord de la masse d'eau, les paramètres physico-chimiques sont stables.
- Les captages de l'entité « **Gardiole Est** » sont également sensibles à la problématique du biseau salé en raison de leur proximité avec le littoral entraînant des dépassements qualitatifs (captage de Mireval – Forage Karland). L'exploitant envisage d'abandonner cet ouvrage.
- Au sein de l'entité « **Plaissan** », les deux ouvrages exploités (captages de Plaissan – forages Mamert Est et Ouest) ne présentent pas de problème qualitatif. L'évolution des paramètres physico-chimiques est stable.
- L'entité « **Mosson** » est exploitée par plusieurs ouvrages qui présentent des minéralisations élevées en raison de la proximité du biseau salé (captages de Saint Jean de Védas et de Villeneuve les Maguelone – Lou Garrigou, Lauzette 1 et 2, Flès Nord et Flès Sud). Les augmentations des concentrations en chlorures sont corrélées aux montées en puissance de ces ouvrages traduisant l'atteinte des limites maximales d'exploitation.

Il n'y a pas d'ouvrage AEP exploitant la masse d'eau des calcaires au sein de l'entité « **Bassin de Villeveyrac** ».

Cette analyse qualitative met en évidence la situation dégradée des ouvrages situés en bordure du littoral (influence du biseau salé).

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation
en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

Dans le cadre la présente étude, la définition des zones de sauvegarde a pour principale caractéristique d'être « conforme ou encore proche des critères de qualité des eaux distribuées tels que fixés dans la directive 98/83/CE ». Dans la suite de l'étude, la définition des zones de sauvegarde s'attachera à éliminer les zones littorales.

3.3. Occupation des sols

La carte de la Figure 6 représente l'occupation des sols sur la zone d'étude (elle est basée sur les données Corine Land Cover). La masse d'eau est principalement occupé par des espaces boisés (29 %) et des vignobles (25 %). Le tableau ci-après synthétise l'occupation du sol.

	Superficie (km ²)	% de la surface totale
Carrières	6.0	0.9%
Forêts	204.1	29.4%
Marais	65.2	9.4%
Prairies	51.9	7.5%
Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	1.8	0.3%
Vignobles	176.4	25.4%
Zone cultivée	111.6	16.1%
Zone d'activités	12.7	1.8%
Zone urbaine	60.4	8.7%
Zones incendiées	1.5	0.2%
Zones portuaires	2.1	0.3%
TOTAL	693.7	100.0%

Tableau 2 : Répartition de l'occupation des sols sur la zone d'étude

Il s'agit là de l'occupation du sol telle qu'observée actuellement. Les phases suivantes de l'étude intégreront les éventuels projets pouvant concerner les zones particulières identifiées dans cette phase.

Les pressions s'exerçant sur la zone d'étude sont relativement limitées en termes d'occupation du sol, notamment avec une activité industrielle réduite (moins de 2% du territoire). A noter cependant la présence de carrières dans des secteurs où les calcaires sont à l'affleurement (risque de pollution élevé).

Les zones urbanisées (zones urbaines et zones d'activités) représentent environ 10,5 % du territoire total de la masse d'eau

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

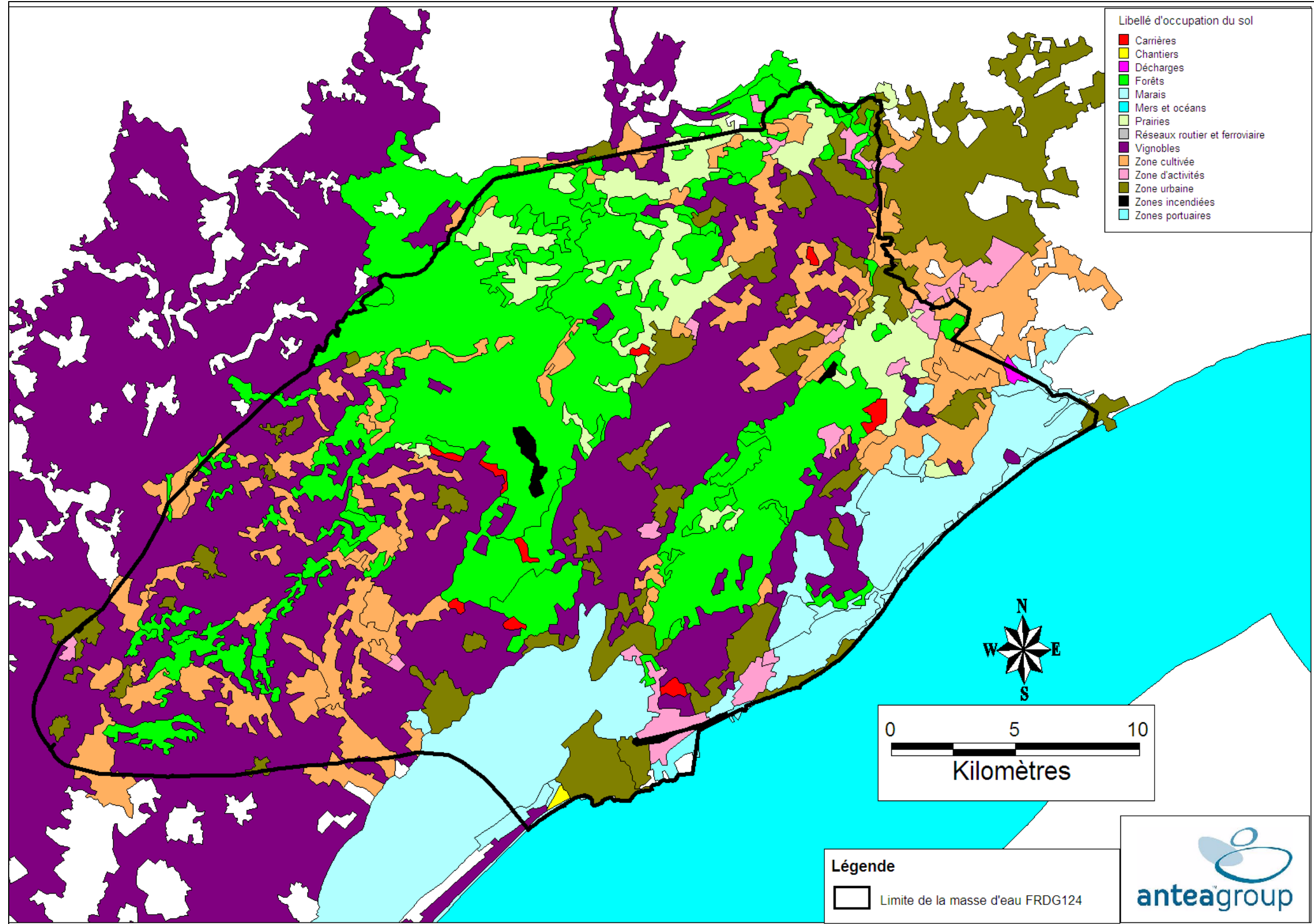


Figure 6 : Occupation des sols sur la zone d'étude – Données Corine land Cover

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

4. Exploitation de la ressource en eau

4.1. Prélèvements actuels

L'état des lieux des prélèvements actuels est basé sur l'analyse de la base de données des redevances fournie par l'agence de l'eau associée à l'état des lieux hydrogéologique réalisé par le BRGM en 2008.

4.1.1. Prélèvements totaux sur le périmètre d'étude

Le tableau et le graphique ci-après montrent la répartition des prélèvements dans les eaux souterraines par type d'usage pour l'année 2011. La plus grande part des prélèvements dans le périmètre d'étude est destinée à l'alimentation en eau potable. L'agriculture ne consomme que 4 % du volume total prélevé dans les eaux souterraines. A noter que de nombreux ouvrages privés ne sont pas recensés et/ou soumis à la redevance de l'Agence de l'Eau. Les autres usages économiques (géothermie, thermalisme, soutien d'étiage, etc) ne sont pas différenciés dans la base de données.

Les 34,6 Mm³ prélevés en 2011 dans les eaux souterraines ont pour origine trois masses d'eau différentes :

- les alluvions de l'Hérault (FRDG311) avec 24,9 Mm³/an,
- les calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole (FRDG124) avec environ 9,5 Mm³ prélevé en 2011,
- les formations de l'Eocène (FRDG510) avec 0,2 Mm³ prélevé en 2011.

Usage	Volume prélevé (milliers m ³ /an)	Nombre d'ouvrages	% du volume total
Alimentation en eau potable	32 115	22	92,8
Autres usages économiques	987	22	2,9
Irrigation gravitaire et non gravitaire	1 389	17	4
Usages exonérés	109	1	0,3

Tableau 3 : Répartition des prélèvements par usage en 2011 et nombre d'ouvrages recensés

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

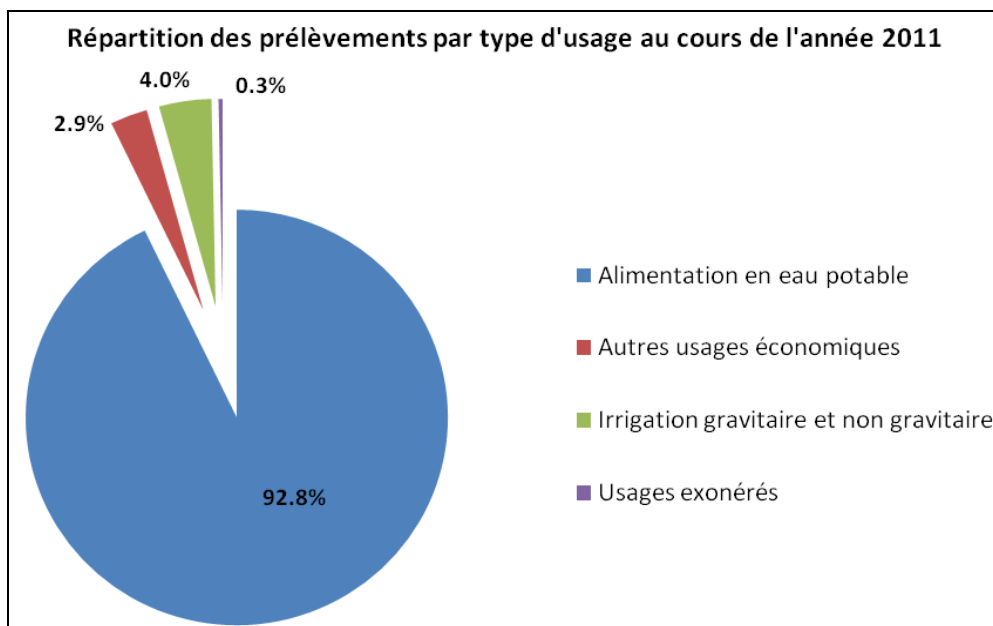


Figure 7 : Répartition des prélèvements par usage en 2011

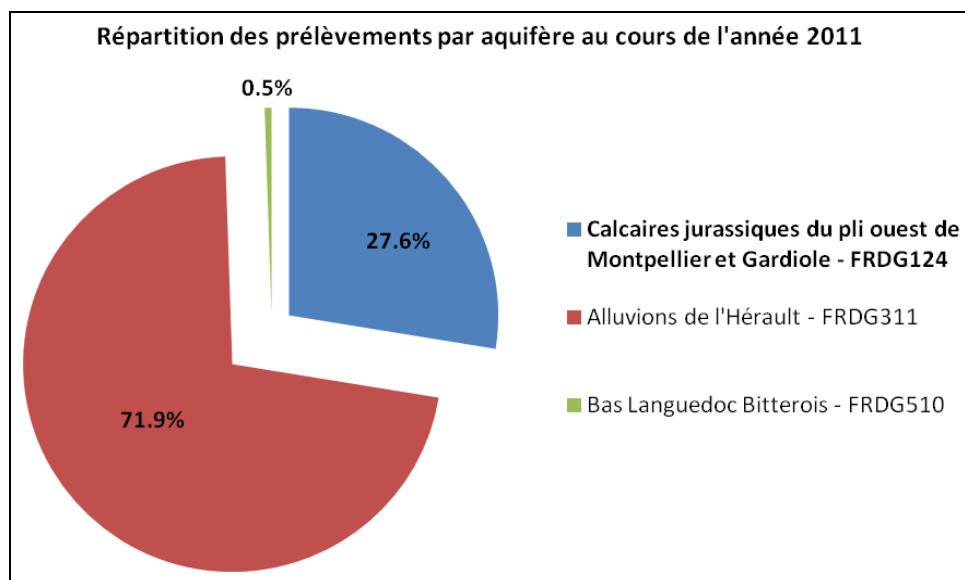


Figure 8 : Répartition des prélèvements par aquifère

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

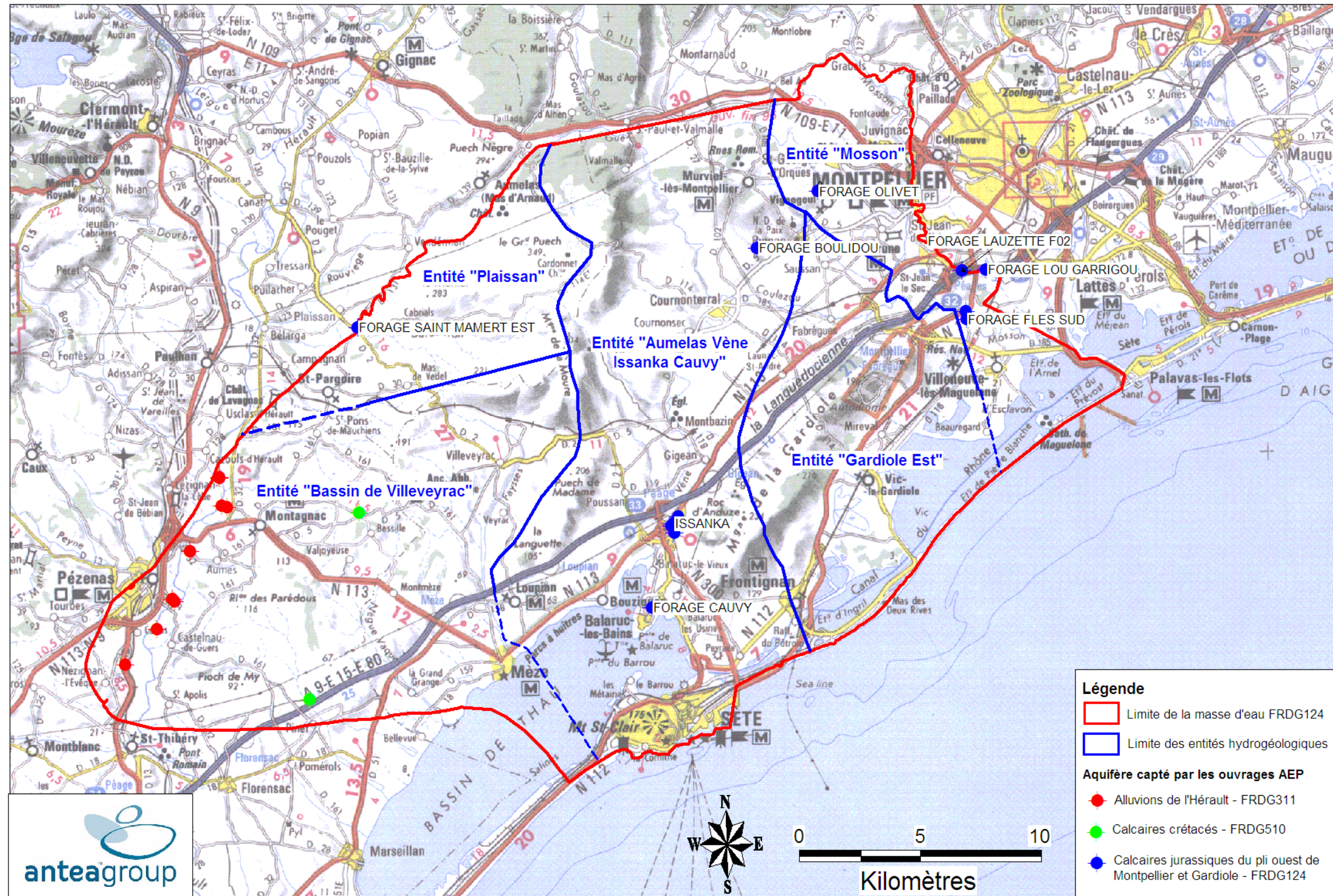


Figure 9 : Recensement des captages AEP sur le territoire de la masse d'eau

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

4.1.2. Evolution des prélèvements au sein de la masse d'eau

Les prélèvements au sein de la masse d'eau ont été calculés à partir des données de l'Agence de l'eau (prélèvement soumis à redevance uniquement) de 2000 à 2011. Les résultats obtenus sont synthétisés dans le Tableau 4 pour tous les usages confondus (AEP, irrigation, autres usages économiques).

Année	Volume capté (en milliers de m ³)	Ouvrages recensés
2000	9 012.6	20
2001	9 926	19
2002	10 482.2	19
2003	10 752	19
2004	10 345.5	18
2005	8 836.4	18
2006	8 449.4	20
2007	9 328.1	24
2008	9 620.5	25
2009	11 250.6	34
2010	10 183.9	36
2011	9 512.7	36

Tableau 4 : Evolution des prélèvements au sein de la masse d'eau

On constate que sur les dix dernières années, les prélèvements sont globalement constants et compris entre 8,5 et 11,2 Mm³/an, malgré une augmentation du nombre d'ouvrages.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

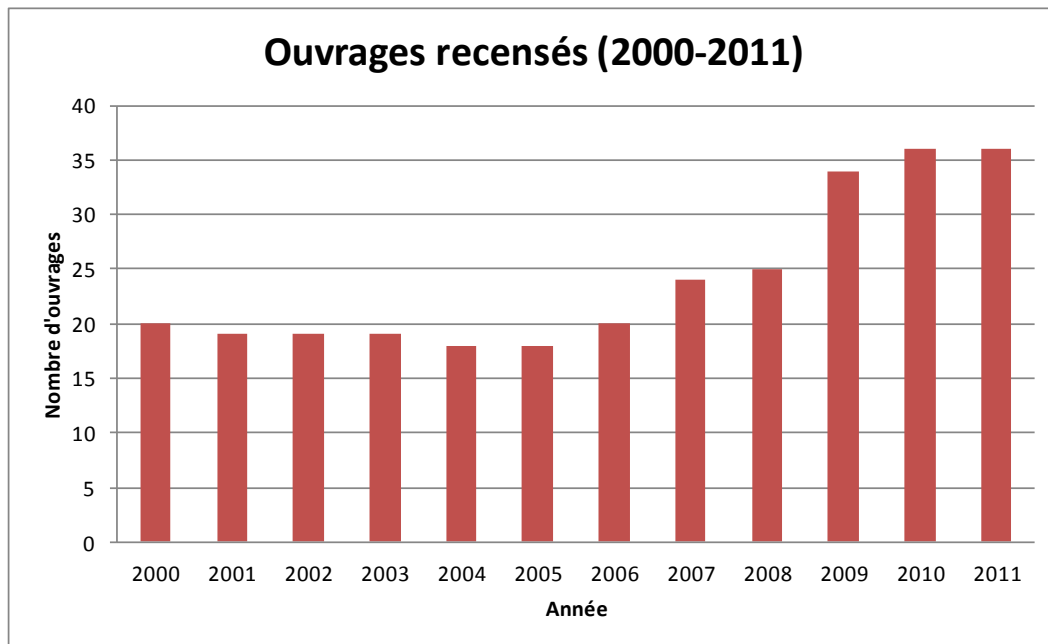


Figure 10 : Evolution du nombre d'ouvrages recensés au sein de la masse d'eau

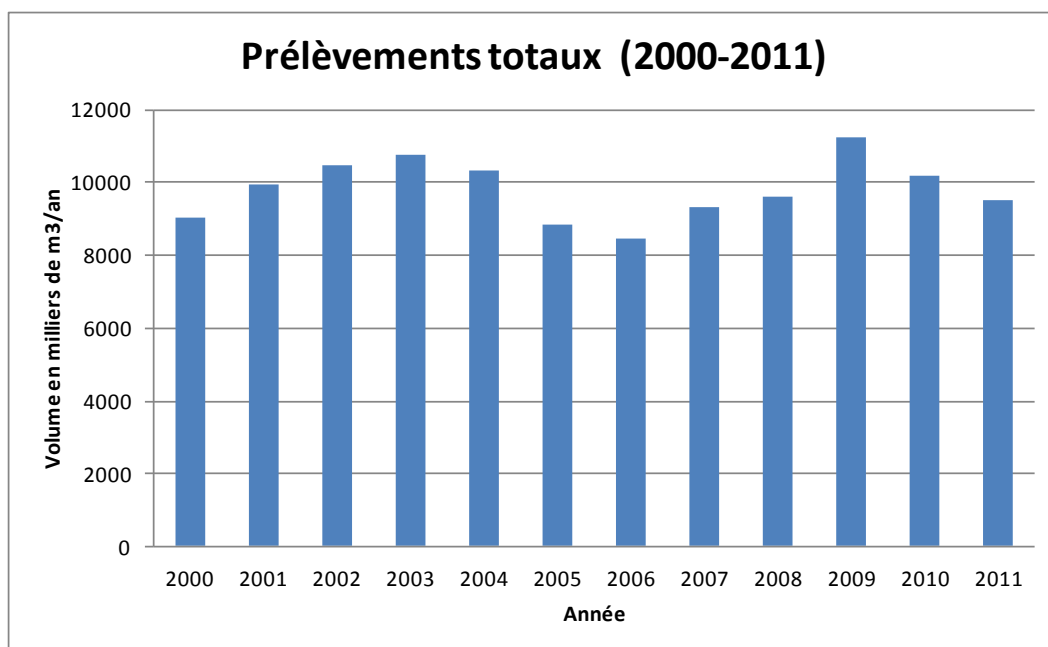


Figure 11 : Evolution du volume prélevé au sein de la masse d'eau

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

4.1.3. Répartition des prélèvements au sein de la masse d'eau par type d'usage

Les graphiques ci-dessous représentent la répartition des prélèvements par type d'usage en 2011. 80 % du volume prélevé est utilisé pour l'alimentation en eau potable.

Usage	Volume prélevé	% du volume total	Nombre de site de production
Alimentation en eau potable	7 677	80	8
Autres usages économiques	904	10	16
Irrigation non gravitaire	829	9	9
Usages exonérés	109	1	1

Tableau 5 : Répartition des prélèvements par usage en 2011 au sein de la masse d'eau et nombre d'ouvrages recensés

La masse d'eau des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et de la Gardiole est exploitée pour l'alimentation en eau potable sur 8 sites de production qui se composent de 16 ouvrages¹ (5 sources et 11 forages). Sur l'année 2011, un volume de 7,7 Mm³ a été prélevé au sein de la masse d'eau pour l'alimentation en eau potable afin de desservir environ 25 communes. La population concernée fluctue entre 182 000 personnes en hiver et jusqu'à 500 000 personnes en été.

Selon les unités de distribution, la part de la production assurée par l'aquifère est variable et est complétée par des apports provenant d'ouvrages superficiels (nappe des alluvions de l'Hérault) ou d'eau surface (eau brute du Rhône), rendant difficile la connaissance précise de la population alimentée par la masse d'eau.

¹ Données Agence de l'Eau – Redevance 2011

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

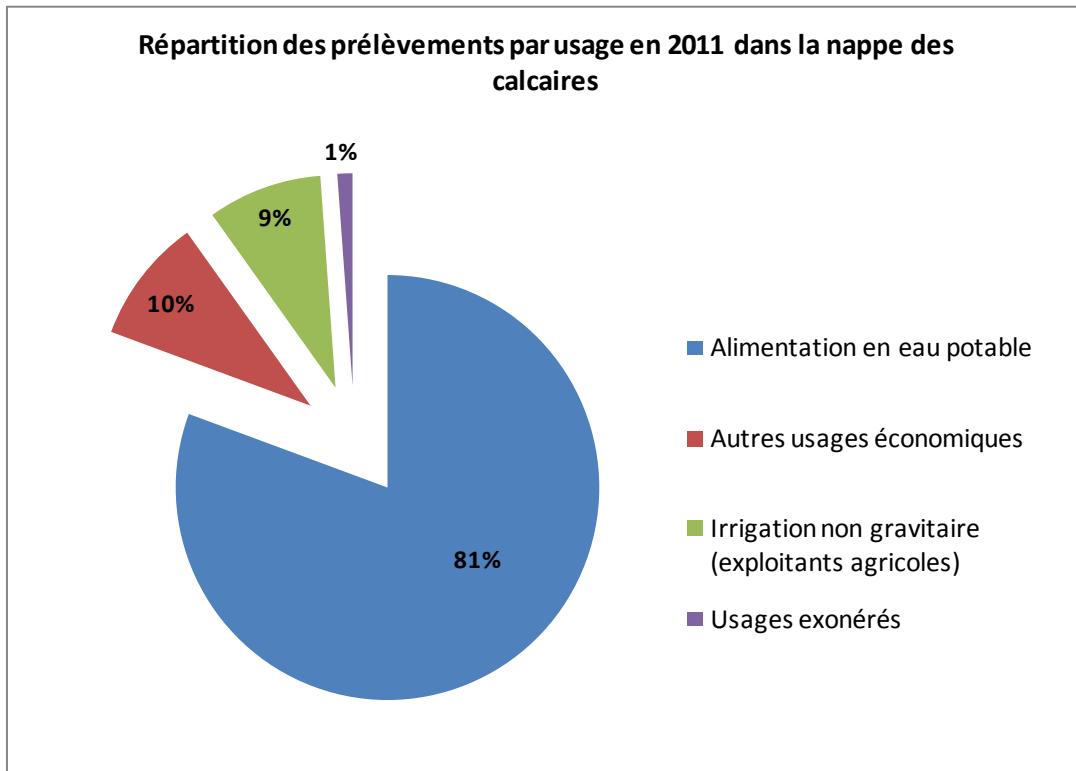


Figure 12 : Répartition des prélèvements par usage en 2011 dans la nappe des calcaires

Le détail des ouvrages de prélèvement et des volumes annuels est fourni sur le Tableau 6 pour l'alimentation en eau potable et dans le Tableau 7 pour les autres usages.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

N° OUVRAGE	LIBELLE OUVRAGE	NOM COMMUNE OUVRAGE	VOLUME PRELEVE	NOM MAITRE OUVRAGE	REMARQUES
0134023001	Puits dans nappe lieu-dit Cauvy	Balaruc Les Bains	133.4	Sivu Adduction Eau Potable Frontignan Balaruc	Abandonné à terme <i>Problème qualité</i> Remplacé par un nouvel ouvrage
0134159001	Forage Karland	Mireval	0	Sivu Adduction Eau Potable Bas Languedoc	<i>Problème qualité</i> Abandonné en 2015
0134202002	Forage Boulidou	Pignan	0	Sivu Adduction Eau Potable Bas Languedoc	Mise en conformité des captages privés en cours
0134202003	Forage l'Olivet	Pignan	170.7	Sivu Adduction Eau Potable Bas Languedoc	DUP en cours
0134213001	Source Issanka f7	Poussan	5042.4	Monsieur Le Maire De Sète	DUP en cours
0134270002	Forage de Lou Garrigou	St Jean De Vedas	61.8	Monsieur Le Maire De Lattes	Abandonné à terme
0134270003	Forage la Lauzette exhaure 1+2	St Jean De Vedas	30	Sivu Adduction Eau Potable Bas Languedoc	<i>Problème vulnérabilité</i> Abandonné en 2015
0134270007	forage la lauzette exhaure 3	St Jean De Vedas	1062.9	Sivu Adduction Eau Potable Bas Languedoc	<i>Problème vulnérabilité</i> Abandonné en 2015
0134337004	Forage f1 Flès sud	Villeneuve Les Maguelone	241.3	Communauté D'agglomération De Montpellier	
0134337005	Forage f2 Flès nord	Villeneuve Les Maguelone	499.6	Communauté D'agglomération De Montpellier	
0134204002	Forages st-Mamert est et ouest	Plaisan	435	Synd Intercom Adduct Eau Potab De La Vallee De L Hérault	Révision de la DUP en cours pour 150 m3/h

Tableau 6 : Liste des ouvrages captant la masse d'eau pour l'alimentation en eau potable

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

N° OUVRAGE	LIBELLE OUVRAGE	NOM COMMUNE OUVRAGE	VOLUME PRELEVE	NOM MAITRE OUVRAGE	LIBELLE USAGE LEMA
0134023003	FORAGE DANS NAPPE F9 THERMES D HESPERIDES ET ATHENA	BALARUC LES BAINS	257	COMMUNE DE BALARUC DES BAINS REGIE ETS THERMAL MUNICIPAL	Autres usages économiques
0134023004	FORAGEDANS NAPPE F8 THERMES D HESPERIDES ET ATHENA	BALARUC LES BAINS	218.4	COMMUNE DE BALARUC DES BAINS REGIE ETS THERMAL MUNICIPAL	Autres usages économiques
0134023006	FORAGE - BLANCHISSERIE DES THERMES MUNICIPAUX	BALARUC LES BAINS	48.8	COMMUNE DE BALARUC DES BAINS REGIE ETS THERMAL MUNICIPAL	Autres usages économiques
0134108001	PRELEVEMENT DE LA CAVE COOPERATIVE	FRONTIGNAN	6.5	FRONTIGNAN MUSCAT SCA COOPERATIVE DU MUSCAT	Autres usages économiques
0134123001	FORAGE DU GOLF DE FONTCAUDE	JUVIGNAC	170.1	MONSIEUR LE MAIRE DE JUVIGNAC	Autres usages économiques
0134172011	PUITS STADE DE LA MOSSON	MONTPELLIER	4	COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DE MONTPELLIER	Autres usages économiques
0134172012	FORAGE NAPPE	MONTPELLIER	14.4	CEMEX BETONS SUD OUEST	Autres usages économiques
0134172100	FORAGE "LE MILLENAIRE"	MONTPELLIER	14.1	LABORATOIRE CHAUVIN	Autres usages économiques
0134172203	PRÉLÈVEMENT NAPPE - CENTRE DE RECHERCHES & SYNTHÈSE CHIMIE	MONTPELLIER	6.7	SANOFI AVENTIS RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT	Autres usages économiques
0134202004	FORAGE NAPPE	PIGNAN	28	MIALANES SA	Autres usages économiques
0134213001	SOURCE ISSANKA F7	POUSSAN	50.4	MONSIEUR LE MAIRE DE SETE	Autres usages économiques
0134270008	FORAGE LE MOULIN DU TROU	ST JEAN DE VEDAS	2.2	EIFFAGE TRAVAUX PUBLICS MEDITERRANEE HERAULT	Autres usages économiques
0134270009	FORAGE NAPPE	ST JEAN DE VEDAS	16.9	UNIBETON	Autres usages économiques
0134270104	POMPAGE DANS LA NAPPE IMPRIMERIE DE JOURNAUX	ST JEAN DE VEDAS	12.5	SOCIETE DU JOURNAL MIDI LIBRE	Autres usages économiques
0134337100	FORAGE EN NAPPE LAFARGE BETONS	VILLENEUVE LES MAGUELONE	4.4	LAFARGE BETONS SUD OUEST	Autres usages économiques
0134337108	FORAGE DANS LA NAPPE	VILLENEUVE LES MAGUELONE	50	LAFARGE GRANULATS SUD	Autres usages économiques
0134095002	FORAGE LA GRANDE ROMPUDE	FABREGUES	41.7	PONTIER MICHEL	Irrigation non gravitaire (exploitants agricoles)
0134095004	FORAGE DE L'ESTAGNOL	FABREGUES	32.8	GAEC LAUNAC SAINT LOUIS	Irrigation non gravitaire (exploitants agricoles)
0134095005	FORAGE ST JEAN DES CLAPASSES	FABREGUES	11.2	PONTIER MICHEL	Irrigation non gravitaire (exploitants agricoles)
0134095006	FORAGE MAS DE VALEZ	FABREGUES	8.2	PONTIER MICHEL	Irrigation non gravitaire (exploitants agricoles)
0134095007	FORAGE LE GRAND ST ANDRE	FABREGUES	15.9	PONTIER MICHEL	Irrigation non gravitaire (exploitants agricoles)
0134129007	PUITS DANS NAPPE	LATTES	78	GAEC LES SAVEURS DE LATTES	Irrigation non gravitaire (exploitants agricoles)
0134134001	FORAGE LD MAMEREMONTE	LAVERUNE	3	VINCENT PIVOT PEPINIERE PIVOT	Irrigation non gravitaire (exploitants agricoles)
0134333001	PUITS DE COURTET	VIC LA GARDIOLE	32.5	EARL BONNEFOND ET FILS	Irrigation non gravitaire (exploitants agricoles)
0134341001	PUITS DE VILLEVEYRAC	VILLEVEYRAC	605.4	BRL	Irrigation non gravitaire (exploitants agricoles)
0134213005	FORAGE DANS NAPPE F5 ISSANKA	POUSSAN	109	MONSIEUR LE MAIRE DE SETE	Usages exonérés

Tableau 7 : Liste des ouvrages captant la masse d'eau pour d'autres usages que l'alimentation en eau potable

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

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

L'exploitation des différents ouvrages captant la masse d'eau étudiée s'effectue soit par les collectivités territoriales directement soit par des établissements publics de coopération intercommunales (EPCI) à fiscalité propre ou sans fiscalité propre (cf. Figure 13). Les structures de production d'eau potable recensées sont :

- la communauté d'Agglomération de Montpellier,
- la commune de Sète,
- le syndicat intercommunal d'adduction en eau potable du Bas Languedoc,
- le syndicat intercommunal d'adduction en eau potable Frontignan-Balaruc,
- le syndicat intercommunal d'adduction en eau potable de la Vallée de l'Hérault,
- les communes en régie directe ou indirecte : Aumes, Castelnaud de Guers, Lézignan la Cèbe, Nézignan l'Evêque, Pézenas, Pomerols, Saint Thibery, Saint Pons de Mauchiens, Sète.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

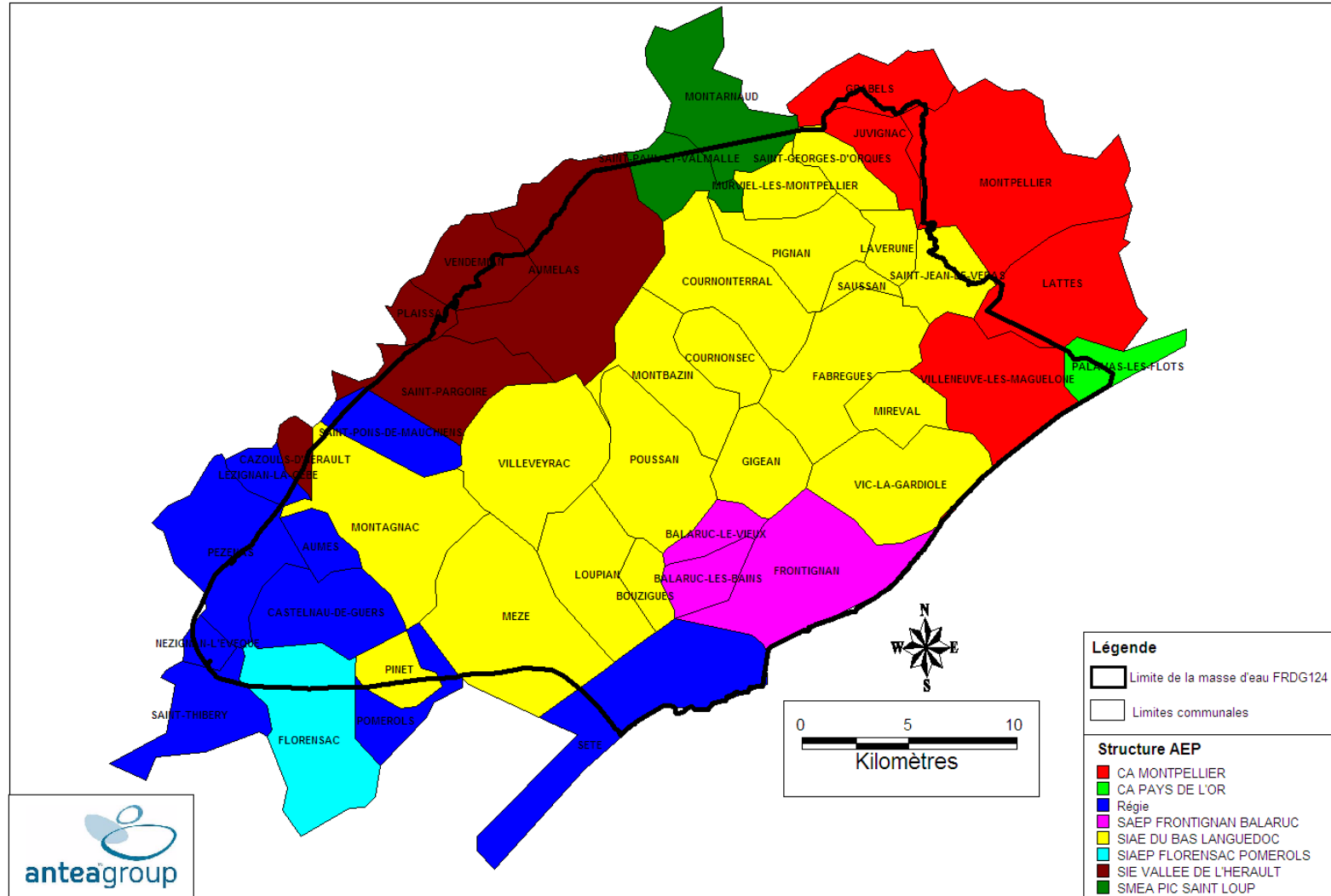


Figure 13 : Structures de l'alimentation en eau potable

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

- ***La communauté d'Agglomération de Montpellier***

La communauté d'Agglomération de Montpellier exploite pour l'alimentation en eau potable d'une partie de son territoire trois forages répartis sur deux sites de prélèvements :

- forages Flès Nord et Flès Sud sur la commune de Villeneuve les Maguelone pour un volume de prélèvement annuel de 740 000 m³,
- forage Lou Garrigou sur la commune de Saint Jean de Védas avec un volume de prélèvement annuel de 33 000 m³.

Les forages de Flès bénéficient d'une DUP (12/07/1999) avec les débits de prélèvement autorisés suivants (fonctionnement en simultané autorisé) :

- Flès Nord : débit horaire : 100 m³/h – débit maximum journalier : 2 000 m³/j
- Flès Sud : débit horaire : 100 m³/h – débit maximum journalier : 2 000 m³/j.

Le forage Lou Garrigou bénéficie d'une DUP (05/09/1986 modifiée le 02/02/1987) avec un débit de prélèvement autorisé de 80 m³/h. Il sera prochainement abandonné pour diverses raisons (léger problème qualitatif et contraintes politiques et géographiques). La communauté d'Agglomération est en cours de finalisation de son schéma directeur d'alimentation en eau potable. Elle n'envisage pas la réalisation d'un nouvel ouvrage au sein de la masse d'eau étudiée dans le futur.

- ***Le syndicat intercommunal d'adduction en eau potable du Bas Languedoc***

Le syndicat intercommunal d'adduction en eau potable du Bas Languedoc (SI Bas Languedoc) assure la distribution d'eau potable pour 19 communes (Bouzigues, Cournonsec, Cournonterral, Fabrègues, Gigean, Lavérune, Loupian, Marseillan, Mireval, Montbazin, Murviel les Montpellier, Pignan, Pinet, Poussan, Saint Georges d'Orques, Saint Jean de Védas, Saussan, Vic-la-Gardiole et Villeveyrac) et la production et l'adduction d'eau potable pour 6 communes (Agde, Balaruc-le-Vieux, Balaruc-les-Bains, Frontignan, Mèze et Sète).

Les captages AEP utilisés par le Syndicat sont synthétisés dans le Tableau 8 ci-dessous pour la masse d'eau étudiée, ainsi que les captages en cours de réalisation ou potentiellement exploitables dans le futur.

Les trois captages exploités au sein de la masse d'eau étudiée seront abandonnés à l'horizon 2015 en raison soit d'une forte vulnérabilité (captages de la Lauzette 1 et 2) soit d'un problème qualitatif (captage de Karland). Actuellement les forages de la Lauzette ne sont exploités qu'une heure par jour.

Le forage Karland à Mireval est abandonné depuis 2012 en raison de problèmes qualitatif et quantitatif. L'évolution du niveau piézométrique montre une baisse

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

régulière entre 1997 et 2007. La conductivité de l'eau est fréquemment supérieure à la limite de référence de qualité ;

Sur les ouvrages de la Lauzette, la corrélation est établie entre niveau d'eau et conductivité qui se traduit par des dépassements des références de qualité lorsque le niveau est au plus bas. Ces captages sont exploités au maximum de leurs possibilités. L'environnement des captages rend la régularisation administrative problématique compte tenu des difficultés de sécurisation du site.

Parmi les ressources potentielles au sein de la masse d'eau étudiée, le forage de Puech Sérié ne sera pas exploité en raison d'un prix d'investissement trop élevé pour les équipements de production et de traitement de l'eau.

	Communes	Nom du captage	Masse d'eau captée	Remarques
Ressources exploitées	Saint Jean de Védas	La Lauzette 1	FRDG124	Abandonné en 2015
		La lauzette 2	FRDG124	Abandonné en 2015
	Mireval	Karland	FRDG124	Abandonné en 2012
Ressources en cours de réalisation	Pignan	Olivet	FRDG124	DUP en cours
Ressources potentielles	Pignan	Boulidou	FRDG124	Acquisition à effectuer - 2016
	Murviel les Montpellier	Puech Sérié	FRDG124	Abandonné

Tableau 8 : Captages AEP du Syndicat du Bas Languedoc

- ***Le syndicat intercommunal d'adduction en eau potable Frontignan-Balaruc***

Le syndicat intercommunal d'adduction en eau potable Frontignan-Balaruc exploite pour son alimentation en eau potable la source Cauvy dont le prélèvement autorisé est de 160 m³/h sans dépasser 3 840 m³/jour (DUP du 03/09/1984). Le SAEP Frontignan Balaruc exploite la source Cauvy à un débit maximal de 100 m³/h.

La qualité de l'eau de la source Cauvy présentant des dépassements notamment pour le paramètre chlorures, l'ARS a demandé au syndicat que cet ouvrage soit abandonné à la fin de l'année 2015. Le SAEP Balaruc Frontignan a lancé récemment une étude de réalisation d'un nouveau forage en remplacement de la source Cauvy. Le débit d'exploitation souhaité est de 160 m³/h. Ce nouvel ouvrage sera réalisé en 2014 et les pompages de qualification de la ressource seront mis en septembre au mois de

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

septembre 2014. L'exploitation de cette ressource de substitution est envisagée à l'horizon 2015-2020.

La source Cauvy ne satisfaisant pas entièrement les besoins en eau potable du territoire, le complément d'eau potable est apporté par le SBL par le biais d'une interconnexion, ce qui représente 2/3 du volume total distribué.

- ***La commune de Sète***

La commune de Sète adhère au SI Bas Languedoc pour la production et l'adduction, pour partie, puisqu'elle gère également sa propre ressource en eau.

La commune dispose d'une ressource unique qui capte l'aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole : le captage d'Issanka sur la commune de Poussan.

Cette ressource est composée de :

- 4 sources : Source A, Source B, Pavillon Bourges, Pavillon d'Issanka,
- 2 forages : le forage F7 et le forage F5 utilisé pour maintenir un débit réservé dans le ruisseau de la Vène.

L'ensemble du captage est autorisé par DUP (09/12/1988 modifié le 16/01/1990) à prélever un volume de 400 m³/h et de 9 600 m³/jour. La DUP est en cours de révision pour une éventuelle augmentation du prélèvement.

Pour couvrir les besoins en eau potable de la ville, notamment en période estivale, six interconnexions existent avec le SBL en divers points du réseau. Ainsi en période estivale, le SBL fournit en moyenne 19 000 m³/j à la commune de Sète (données de 2008). Une interconnexion avec le SAEP Frontignan Balaruc est également présente mais n'est pas utilisée.

- ***Le syndicat intercommunal des eaux de la Vallée de l'Hérault***

Vingt communes adhèrent au syndicat intercommunal des eaux de la Vallée de l'Hérault (SIEVH) dont le territoire est coupé en deux par le fleuve Hérault. La population desservie par le SIEVH est de 21 400 habitants (données 2011).

Les douze communes situées sur la rive droite du fleuve sont alimentées en eau par la station de pompage de Cazouls d'Hérault (prélèvement dans la nappe alluviale de l'Hérault – masse d'eau FRDG311). Les huit communes situées en rive gauche sont alimentées en eau potable par les deux forages de Saint Mamert captant la masse d'eau des calcaires jurassiques (FRDG124).

Les forages de Saint Mamert sont actuellement autorisés pour un prélèvement de 100 m³/h. Une révision de la DUP est en cours pour augmenter le prélèvement à un

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

débit de 150 m³/h et 3 600 m³/jour. Ils alimentent environ 6 400 personnes pour un volume annuel de prélèvement de 435 000 m³ (données 2011).

A l'horizon 2025, un volume supplémentaire de 400 000 m³/an devra être trouvé par le SIEVH pour couvrir ses besoins. La recherche d'une nouvelle ressource souterraine sur le Causse d'Aumelas est envisagée pour capter les formations des calcaires du jurassique.

Les autres communes exploitant leur propre ressource, en régie directe ou indirecte (Aumes, Castelnau de Guers, Lézignan la Cèbe, Nézignan l'Evêque, Pézenas, Pomerols, Saint Thibery, Saint Pons de Mauchiens) ne captent pas la masse d'eau étudiée.

4.3. Estimation des besoins futurs

4.3.1. Alimentation en eau potable

L'estimation des besoins futurs est basée sur :

- le schéma directeur d'alimentation en eau potable du Syndicat du Bas Languedoc,
- le schéma directeur d'alimentation en eau potable du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Vallée de l'Hérault,
- le schéma directeur d'alimentation en eau potable du Syndicat d'Adduction d'Eau potable Frontignan-Balaruc,
- le schéma directeur d'alimentation en eau potable de la ville de Sète est en cours de réalisation. La dernière phase sur les besoins futurs n'a pas été commencée,
- le schéma directeur d'alimentation en eau potable de la communauté d'Agglomération de Montpellier est en cours de finalisation. Les besoins futurs n'ont pas intégrés de nouveaux prélèvements au sein de la masse d'eau étudiée,
- le schéma directeur d'alimentation en eau potable de la communauté d'Agglomération du Pays de l'Or sera réalisé au cours de l'année 2014. Les besoins futurs n'ont pas intégrés de nouveaux prélèvements au sein de la masse d'eau étudiée.

Il ressort de l'étude de ces différents documents les éléments suivants :

- parmi les 8 sites de production d'eau potable actuellement exploités, deux seront abandonnés d'ici 2015 (forages de la Lauzette et Lou Garrigou à Saint Jean de Védas) ;
- le forage Karland à Mireval est abandonné depuis 2012 ;
- la source Cauvy sur la commune de Balaruc les Bains va être substituée par un nouvel ouvrage au sein de la masse d'eau étudiée avec le même débit de prélèvement (160 m³/h) ;

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

- la recherche d'une nouvelle ressource souterraine au sein de l'entité Plaissan est planifiée par le SIEVH à l'horizon 2015 afin de couvrir le besoin manquant estimé à 400 000 m³/an ;
- le schéma directeur d'alimentation en eau potable mis à jour en 2011 par le Syndicat du Bas Languedoc met en évidence le déficit d'eau et préconise la recherche d'une nouvelle ressource fournissant 11 Mm³/an². A ce jour la ressource ciblée (superficielle ou souterraine) n'est pas identifiée.

Ces observations sont synthétisées sur la carte de la Figure 14.

² Donnée provenant de la mise à jour du schéma directeur eau potable du Syndicat Intercommunal du Bas Languedoc – Entech Ingénieurs Conseils – Juillet 2011
Le SBL a indiqué lors du COPIL du 12/11/13 que le déficit serait moins important (environ 6 Mm³/an).

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

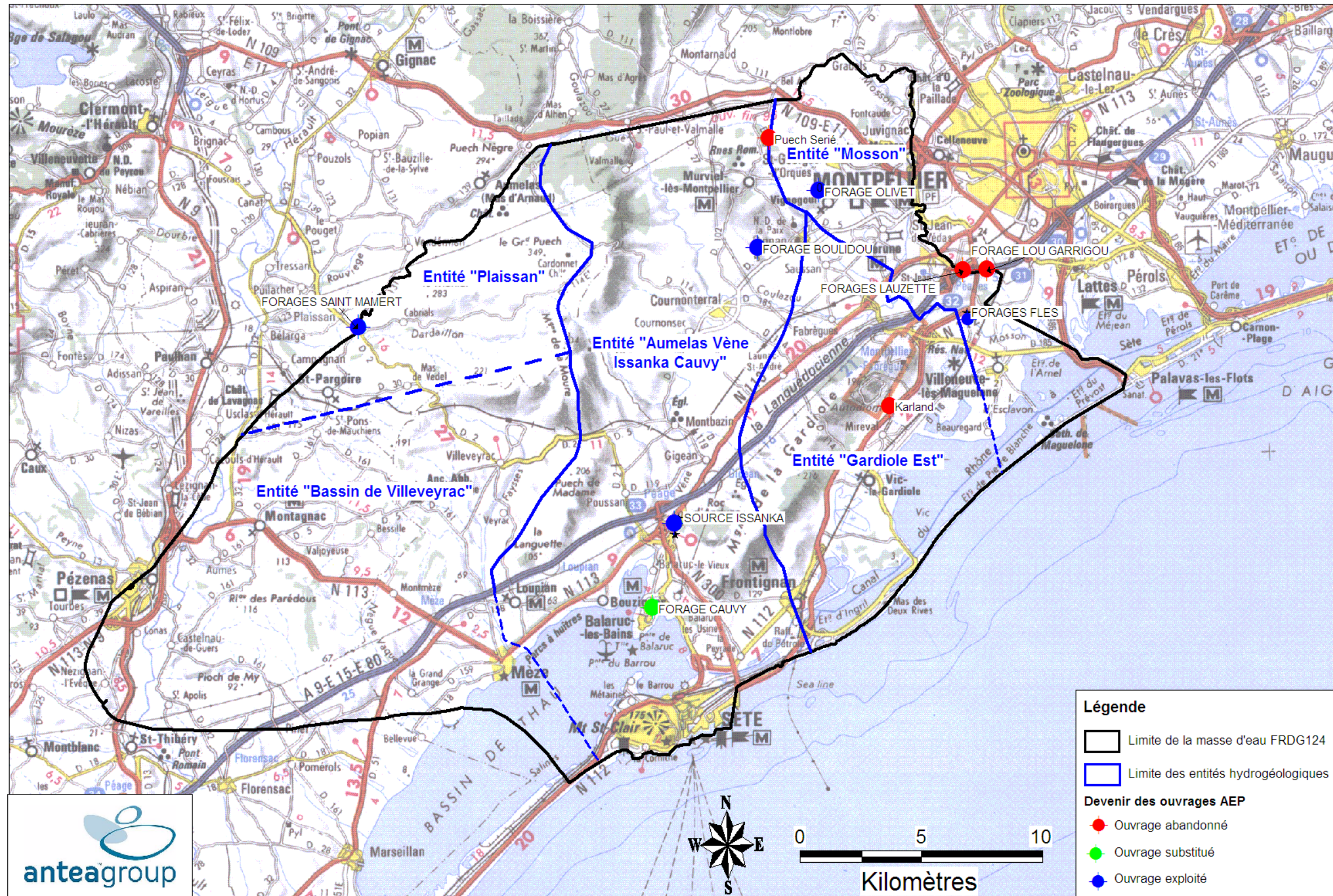


Figure 14 : Devenir des captages AEP au sein de la masse d'eau

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

4.3.2. *Autres usages économiques*

La masse d'eau est également utilisée sur 16 sites de production pour d'autres usages économiques tels que le thermalisme (Balaruc-les-Bains), les centrales de béton et granulats, le sport (golf, etc.) et certaines industries (journal, etc.).

L'étude d'opportunité réalisée par BRL pour le projet Aqua Domitia a identifié et estimé les besoins en eau pour d'autres usages économiques tels que les espaces verts publics et privés, golfs, stades et industries, excepté le thermalisme.

Les nouveaux besoins pour cet usage à l'horizon 2030 sont estimés à 1,05 Mm³/an. Ceux-ci étant majoritairement liés à l'arrosage d'espaces verts, ils sont concentrés sur les mois d'été, lorsque les ressources locales sont au plus bas. Leur alimentation par une ressource externe est donc particulièrement stratégique.

La station thermale de Balaruc-les-Bains envisage dans le cadre de son développement et de la sécurisation de la ressource de réaliser de nouveaux forages à l'horizon 2015-2016. L'augmentation des prélèvements n'est pas connue mais sera vraisemblablement de l'ordre de 200 à 300 000 m³ par an. Le volume de prélèvement annuel passerait ainsi de 530 000 m³/an à environ 830 000 m³/an.

4.3.3. *Agriculture*

4.3.3.1. Origine de l'eau

L'origine de l'eau pour l'agriculture varie sur les 46 communes de la zone d'étude en fonction de la disponibilité en eau. Elle se répartie entre les formations des calcaires du jurassique du pli Ouest (19 communes) et le fleuve Hérault ou sa nappe d'accompagnement (13 communes). Pour les 14 communes restantes l'origine de l'eau pour l'agriculture n'a pas pu être déterminée. Le Tableau 9 détaille l'origine de l'eau par commune de la zone d'étude.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

Communes	Origine de l'eau pour l'irrigation	
COURNONSEC	Calcaires jurassiques du pli Ouest	
COURNONTERRAL		
FABREGUES		
FRONTIGNAN		
GIGEAN		
JUVIGNAC		
LATTES		
LAVERUNE		
MIREVAL		
MONTBAZIN		
MURVIEL-LES-MONTPPELLIER		
PIGNAN		
POUSSAN		
SAINT-JEAN-DE-VEDAS		
SAUSSAN		
SETE		
VIC-LA-GARDIOLE		
VILLENEUVE-LES-MAGUELONE		
VILLEVEYRAC		
AUMES	Hérault (nappe d'accompagnement ou fleuve)	
CASTELNAU-DE-GUERS		
CAZOULS-D'HERAULT		
FLORENSAC		
LEZIGNAN-LA-CEBE		
LOUPIAN		
MEZE		
MONTAGNAC		
PEZENAS		
POMEROLS		
SAINT-PARGOIRE		
SAINT-PONS-DE-MAUCHIENS		
SAINT-THIBERY		
AUMELAS		Non déterminé
BALARUC-LES-BAINS		
BALARUC-LE-VIEUX		
BOUZIGUES		
GRABELS		
MONTARNAUD		
MONTPPELLIER		
NEZIGNAN-L'EVEQUE		
PALAVAS-LES-FLOTS		
PINET		
PLAISSAN		
SAINT-GEORGES-D'ORQUES		
SAINT-PAUL-ET-VALMALLE		
VENDEMIAN		

Tableau 9 : Origine de l'eau pour l'agriculture sur les communes de la zone d'étude

Les communes utilisant l'eau de l'Hérault (nappe ou fleuve) sont localisées à l'ouest de la zone d'étude. Il est peu probable que dans l'avenir ces communes captent les formations des calcaires jurassiques du pli Ouest en raison d'une part de la profondeur

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

de l'aquifère (supérieure à 500 mètres) et d'autre de la qualité de l'eau (température supérieure à 25°C).

L'estimation des besoins en eau pour l'agriculture est basée sur le RGA 2010. Seules les communes captant actuellement la masse d'eau étudiée sont prises en compte.

4.3.3.2. Situation actuelle

Sur les communes étudiées, les surfaces agricoles utiles (SAU) s'étendent sur 5 084 hectares. La répartition des cultures est reportée dans le Tableau 10.

Cultures	TOTAL SAU (ha) zone d'étude
Céréales	724
Fourrages et STH	193
Légumes frais, fraises, melons	147
Vignes	3 593
Vergers 9 espèces (1)	43
TOTAL SAU	5 084

Tableau 10 : Répartition des cultures sur les communes étudiées

La culture dominante est celle de vigne qui occupe plus de 70 % des surface agricoles utiles.

L'irrigation de ces SAU est reportée dans le Tableau 11.

Parmi les 5 084 ha de SAU du territoire, 1607 ha sont irrigués (source RGA 2010). Les surfaces irriguées étant répertoriées par canton dans le RGA 2010 elles peuvent être surestimées (certaines communes des cantons captant d'autres masses d'eau que celle étudiée). Le canton de Mèze est celui où l'irrigation est la plus importante et concerne principalement la culture de la vigne.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

SAU irriguée (ha)	Canton Frontignan	Canton Mèze	Canton Pignan	Canton Lattes	Montpellier	Canton Sète
SAU irriguée - Céréales	0	s	s	0	0	0
SAU irriguée - Oléoprotéagineux	0	50.75	s	0	0	0
SAU irriguée Tot Oléagineux	0	40.29	s	0	0	0
SAU irriguée Total légumes secs	0	0	0	62.71	1.6	s
SAU irriguée Tot légumes frais, fraises et melons	61.15	44.99	1.47	s'	0	0
SAU irriguée Tot Pommes de terre	s	0.8	0	2.3	2.77	0
SAU irriguée - Fleurs - Plantes ornementales	0	4.26	s	0	24.92	s
SAU irriguée - Vignes	50	1139.47	13.2	0	38.27	0
SAU irriguée - Cultures permanentes	0.94	35.4	21.66	s	9.93	s
TOTAL SAU irriguée (ha)	112.09	1315.96	36.33	65.01	77.49	0

Tableau 11 : Répartition des SAU irriguées par canton

4.3.3.3. Besoins futurs

Les besoins futurs pour l'irrigation ont été estimés à partir des hypothèses suivantes :

- besoin en eau par type de culture (cf. Tableau 12³),
- disponibilité de la ressource sur toutes les communes étudiées,
- les facteurs d'évolution de l'agriculture qui peuvent avoir des impacts positifs ou négatifs sur la profession (la PAC, la demande mondiale, l'urbanisation, la main d'œuvre, etc.).

Type culture	Besoins en eau annuel (m3/ha)
Moyenne Grandes cultures	2090
Culture fourragères	2200
Moyenne Vigne	800
Moyenne Vergers	3300
Moyenne Légumes	1980

Tableau 12 : Besoins en eau annuel par type de culture

³ Tableau issu de l'étude BRL basée sur des enquêtes auprès d'exploitants et des consommations actuelles pour le projet Aqua Domitia – Etude d'opportunité – Rapport B3 – Etude des besoins en eau agricole – 31 juillet 2008

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

A partir des besoins en eau annuel par type de culture et des SAU de la zone, une estimation des besoins en eau à l'horizon 2030 a été effectuée (cf. Tableau 13).

		Situation 2000	Situation 2010	Estimation 2030
Cultures fourragères	Superficie irriguées en ha	4	s	20
	Besoins en eau en m3	8 800		440 00
Maraichage	Superficie irriguées en ha	56	180	1 080
	Besoins en eau en m3	110 880	356 400	2 138 400
Grandes cultures	Superficie irriguées en ha	100	120	160
	Besoins en eau en m3	209 000	250 800	334 400
Vergers	Superficie irriguées en ha	12	67	402
	Besoins en eau en m3	39 600	221 100	1 326 600
Vignes	Superficie irriguées en ha	20	1240	2500
	Besoins en eau en m3	16 000	992 000	2 000 000
TOTAL	Superficie irriguées en ha	192	1 607	4 162
	Besoins en eau en m3	384 280	1 820 300	5 843 400

Tableau 13 : Estimation des besoins en eau pour l'agriculture à l'horizon 2030

Ce tableau met en évidence l'augmentation des surfaces irriguées entre 2000 et 2010 (relevés réels issus du RGA 2000 et du RGA 2010). L'augmentation la plus importante concerne l'irrigation de la vigne qui passe de 20 ha irrigués en 2000 à 1240 ha irrigués en 2010.

Les relevés de l'Agence de l'Eau pour l'année 2010 indiquent un volume de prélèvement de 830 000 m³, ce qui est nettement plus faible que le volume de 1 820 300 m³ estimé dans le Tableau 13. Cette différence provient des données utilisées : les données utilisées étant des données cantonales et non pas communales. Par ailleurs les surfaces irriguées sont référencées par rapport au siège de l'exploitation agricole et non par rapport à la localisation des terrains. Ainsi une exploitation dont le siège est à Frontignan est comptabilisée dans ce canton même si les SAU irriguées sont sur la commune de Montagnac. En regardant dans le détail l'origine des eaux des exploitations (cf. Tableau 14), on constate que dans le canton de Mèze la quasi-totalité des prélèvements se font dans les réseaux collectifs (réseau BRL à priori). L'estimation des besoins en eau à l'horizon 2030 est donc surestimée (2,2 fois plus que la réalité).

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

Canton	Existence de superficies irrigables	Origine de l'eau				
		Forage, puits	Retenues collinaires, étangs	Eaux de surface issues de lacs, rivières ou cours d'eau	Réseaux collectifs	Autres
Frontignan	16	7		7	4	
Mèze	76	10		4	63	s
Lattes	20	12		5	10	
Pignan	19	16			4	
SETE	s	s			s	
Montpellier	23	14			9	
TOTAL	154	59		16	90	

Tableau 14 : Origine de l'eau utilisée pour l'irrigation

En prenant en compte ces différents éléments, les besoins à l'horizon 2030 sont également surestimés.

Sous réserve de l'ensemble des hypothèses prises, les besoins en eau pour l'irrigation à l'horizon 2030 seront de 2,6 Mm³, soit une augmentation de 1,77 Mm³ par rapport aux prélèvements actuels.

Ces prélèvements se feront soit au sein des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole soit à partir du réseau d'eau brute BRL (projet Aqua Domitia). La part de chacune de ces ressources est difficilement estimable sans une étude technico-économique approfondie (rentabilité d'un raccordement au réseau BRL par rapport à la localisation de l'exploitation).

4.3.3.4. Projet Aqua Domitia

Le projet Aqua Domitia porté par la Région Languedoc Roussillon et BRL vise à mobiliser l'eau du Rhône pour l'amener sur des territoires en risque de déséquilibre. Ce réseau hydraulique constitué d'un adducteur d'eau brute enterré est composé de cinq maillons fonctionnels et indépendants.

Le maillon Val d'Hérault, traversant la masse d'eau étudiée (cf. Figure 15), est connecté à l'aval du maillon Sud Montpellier à Fabrègues et se déroule vers Pézenas. Il va permettre de répondre à un besoin d'irrigation agricole affirmé entre Fabrègues et Gigan et aux besoins croissants (agricoles et eau potable) de la vallée de l'Hérault.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

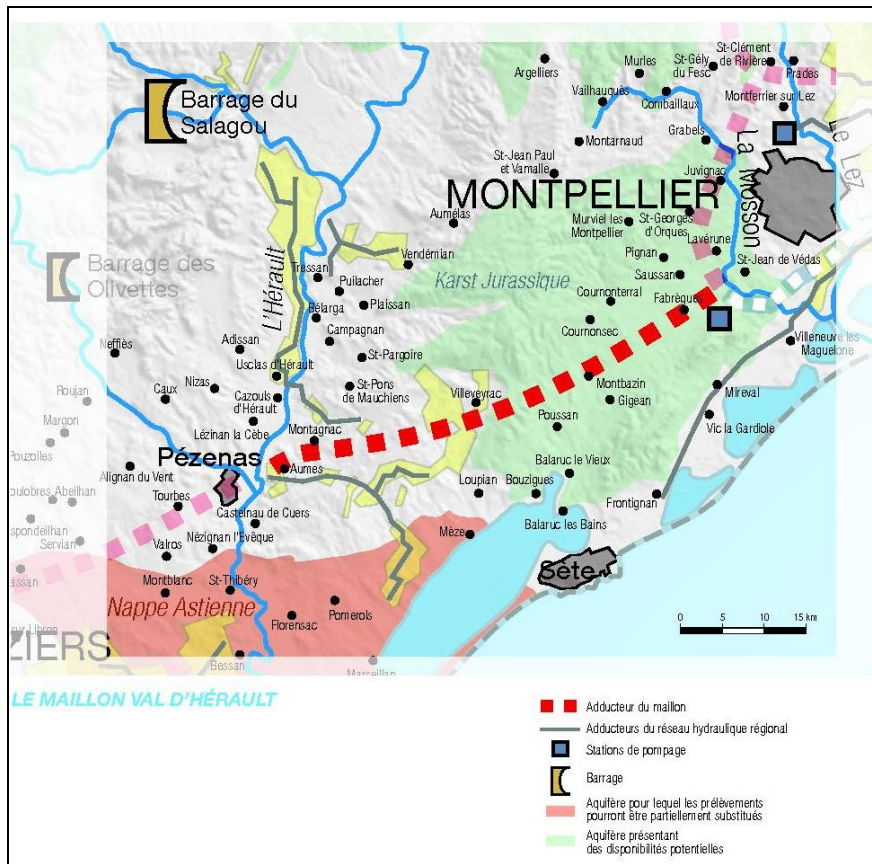


Figure 15 : Aqua Domitia – Maillon Val d’Hérault

Ce maillon est désormais scindé en deux maillons : Sud Montpellier et Nord Gardiole.

5. Sélection et identification des zones de sauvegarde

L'aquifère des calcaires jurassiques du pli Ouest de Montpellier et Gardiole est intégré dans la production d'eau potable de la zone d'étude. Il est ainsi 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.

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).

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

5.2. Sélection des captages structurants

5.2.1. Rappel de la définition d'une ressource structurante

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

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

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.

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

La dépendance des communes alimentées par ces sites de production est fortement variable sur le périmètre d'étude (cf. Figure 16) : seulement 3 communes sont dépendantes quasiment à 100 % de la masse d'eau (Vendémian, Aumelas et Plaissan). Les autres communes disposent d'une ressource en eau diversifiée grâce à des interconnexions, avec des prélèvements à la fois dans les eaux souterraines (alluvions de l'Hérault) et dans les eaux superficielles (eau brute du Bas Rhône).

Au regard du faible nombre d'ouvrages exploités et en raison d'une nécessité de maintenir une diversification de la ressource, tous les ouvrages actuellement exploités sont classés comme structurant excepté les ouvrages présentant déjà soit problème qualitatif soit quantitatif (forages de la Lauzette à Saint Jean de Védas, forage Karland à Mireval, la source Cauvy à Balaruc les Bains).

A noter que la DUP pour l'exploitation du forage l'Olivet à Pignan est en cours. Par conséquent cet ouvrage est comptabilisé comme captage structurant.

Le détail des ouvrages classés comme structurant en ZSE au sein de la masse d'eau est fourni dans le Tableau 15.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

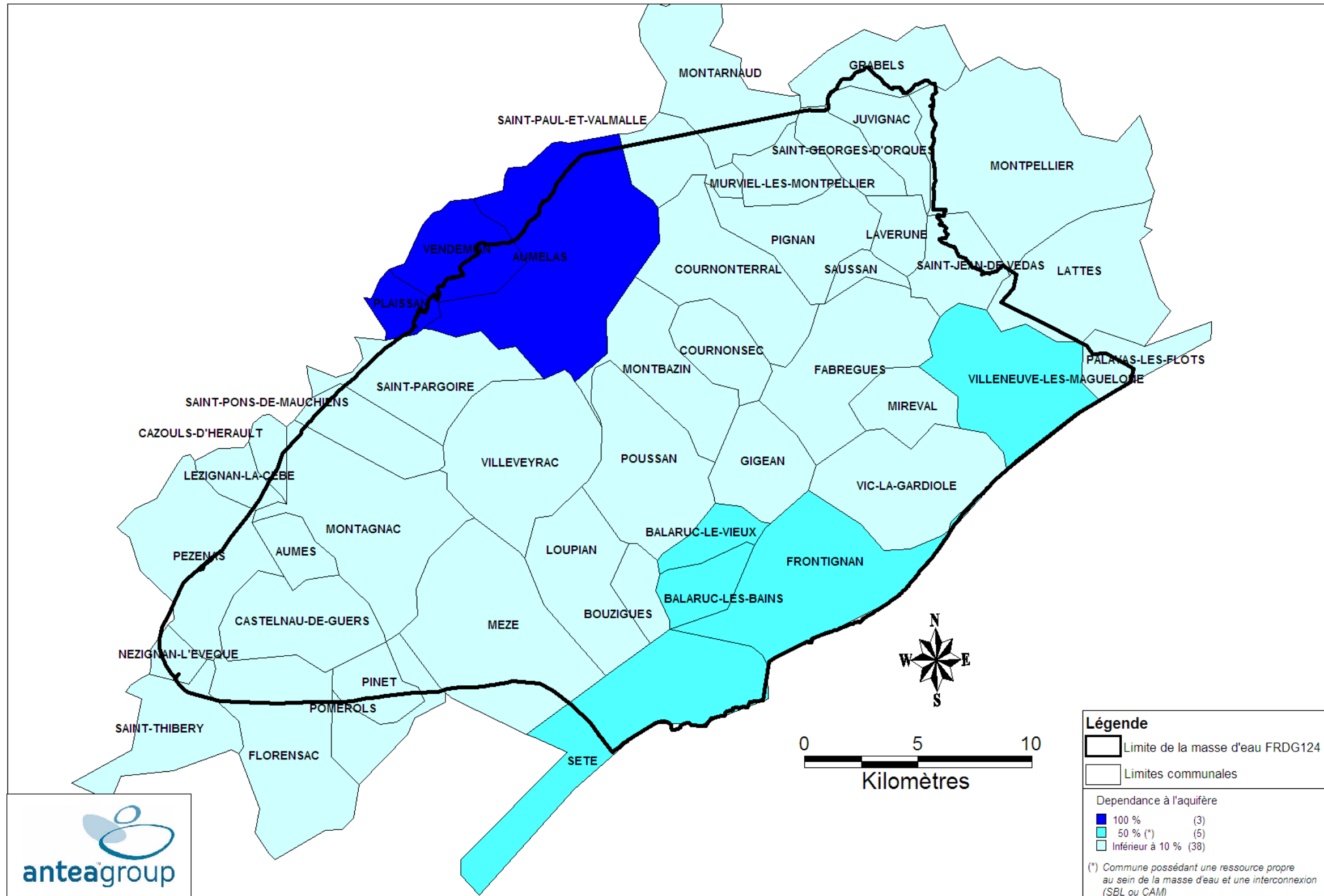


Figure 16 : Dépendance des communes à la masse d'eau pour l'alimentation en eau potable

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

Libelle Ouvrage	Exploitant	Volume prélevé en 2011 (milliers de m ³ /an)	Population desservie	Dépendance à la masse d'eau	Périmètre de protection	Etat procédure
Forage Boulidou	Sivu Adduction Eau Potable Bas Languedoc	0	Abonnés SBL	< 10%	Oui	Terminée
Forage l'Olivet	Sivu Adduction Eau Potable Bas Languedoc	170.7	Abonnés SBL	< 10%	Oui	Terminée
Source Issanka	Monsieur Le Maire De Sète	5 042.4	45 000	50 % Interconnexion avec le SBL	DUP en cours de révision	En cours de révision
Forage f1 Flès sud	Communauté D'agglomération De Montpellier	241.3	Environ 7 000	< 10%	Oui	Terminée
Forage f2 Flès nord	Communauté D'agglomération De Montpellier	499.6		< 10%	Oui	Terminée
Forages st-Mamert est et ouest	Syndicat Intercommunal Adduction Eau Potable De La Vallée De L'Hérault	435	6 000	100 %	DUP en cours de révision	En cours de révision

Tableau 15 : Liste des captages structurants

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

5.2.3. Délimitation des ZSE

Il s'agit ensuite d'associer à chaque captage structurant une zone de sauvegarde associée. Ces zones de sauvegarde peuvent être :

- des zones correspondant en surface à la recharge en eau actuelle et future de la masse d'eau (comme des aires d'alimentation de captage...);
- des zones où sera possible l'exploitation (prélèvements) actuelle et future de cette masse d'eau pour l'AEP (périmètres de protection...);
- des portions de masse d'eau projetées en surface (selon le même principe que pour les ZRE).

En l'absence d'étude hydrogéologique détaillée et notamment d'étude de délimitation du bassin d'alimentation des captages, la délimitation des ZSE qui a été retenue à ce stade de l'étude⁴ correspond pour chaque captage structurant à son périmètre de protection éloignée. Cette délimitation a pour avantage de simplifier la gestion pour les collectivités des zones de protection.

Pour le captage Lou Garrigou sur la commune de Lattes, la ZSE correspond en l'absence de périmètre de protection éloignée, au périmètre de protection rapprochée défini dans la DUP.

Une carte des ZSE est fournie sur la Figure 17.

⁴ Il est envisagé de réaliser dans une seconde phase une analyse critique de ces périmètres de protection éloignée.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

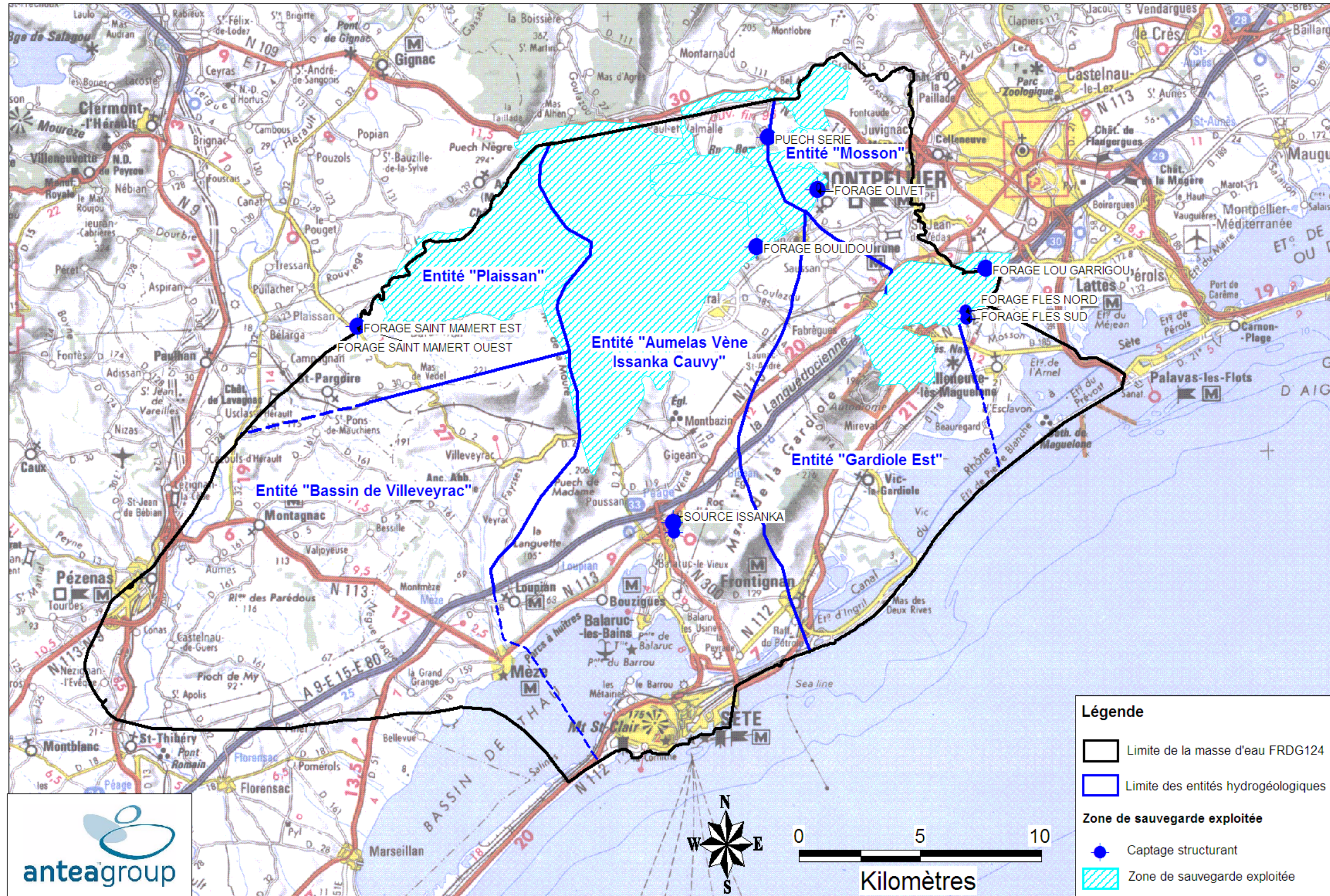


Figure 17 : Carte de délimitation des ZSE

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

5.3. Sélection des zones de sauvegarde non exploitées actuellement (ZSNEA)

Il a été convenu avec l'Agence de l'Eau que dans le cadre de la présente étude, les zones de sauvegarde non exploitées actuellement ne seraient étudiées uniquement que sur les entités de Plaissan et de Villeveyrac. Les trois autres entités de la masse d'eau (Mosson, Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy et Gardiole Est) disposent seulement de zones de sauvegarde exploitées.

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 (Etude de la nappe alluviale du Rhône, de la nappe alluviale de la Durance, de la nappe de Bièvre-Liers-Valloire) :

- 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 et que la finalité soit également la production d'eau potable, une méthodologie spécifique, et de ce fait différente, a dû être envisagée pour les aquifères karstiques, compte tenu notamment de son hétérogénéité intrinsèque par rapport aux autres milieux. Elle s'appuie sur l'approche « fonctionnelle » qui a été développée pour l'étude des systèmes karstiques, considérant ceux-ci comme des boîtes noires dont les caractéristiques sont appréhendées au travers des relations existant entre une fonction d'entrée (la pluie) et la réponse du système (débits aux exutoires). Les méthodes sont développées dans plusieurs guides méthodologiques faisant référence, notamment celui du BRGM.

Il convenait donc dans un premier temps de prendre en compte toutes les études spécifiques réalisées avec cette approche fonctionnelle lorsqu'elle existait, les informations recherchées étant alors les suivantes :

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

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

- degré de karstification.

Toutefois, cette approche n'est appliquée qu'à un nombre limité d'aquifères karstiques compte tenu des instrumentations et études relativement lourdes à mettre en place.

Par ailleurs, les échanges avec le COPIL ont conclu à l'impossibilité de recourir à une approche fonctionnelle sur les entités de Plaissan et de Villeveyrac du fait de leur mode de fonctionnement (absence de sources associées à un sous-système identifié).

L'approche qui a été retenue est donc une approche hydrogéologique traditionnelle (structurelle) :

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

L'occupation des sols n'a pas été considérée comme un facteur discriminatoire dans la sélection et n'a donc pas été intégrée dans la réflexion à ce stade de l'étude.

5.3.2. Entité de Plaissan

5.3.2.1. Potentialité hydrogéologique

L'entité de Plaissan se situe au nord ouest de la masse d'eau. La limite entre cette entité et l'entité de Villeveyrac est plus ou moins bien déterminée, elle constitue du moins la limite de bassin drainé par l'Hérault d'une part et par l'étang de Thau d'autre part. Il n'existe pas de sortie d'eau permanente et l'écoulement des eaux souterraines est orienté vers l'ouest (vallée de l'Hérault).

L'entité de Plaissan s'étend sur une superficie d'environ 60 km² au sein de laquelle les formations du jurassique affleurent sur 40 km².

Il ressort des différentes études réalisées les principales observations :

- sur la zone où les calcaires affleurent, plusieurs avens (aven de la Clapisse, aven du Mas d'Artamon, aven Didier, etc.) ainsi que d'autres phénomènes karstiques (lapiez, grotte, perte, etc.) sont recensés,
- de nombreux forages de reconnaissance ont été réalisés avec des débits de pompage compris entre 0 et 40 m³/h et des profondeurs du niveau d'eau supérieure à 100 m. La carte de la Figure 18 permet de localiser les informations hydrogéologiques de cette entité.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

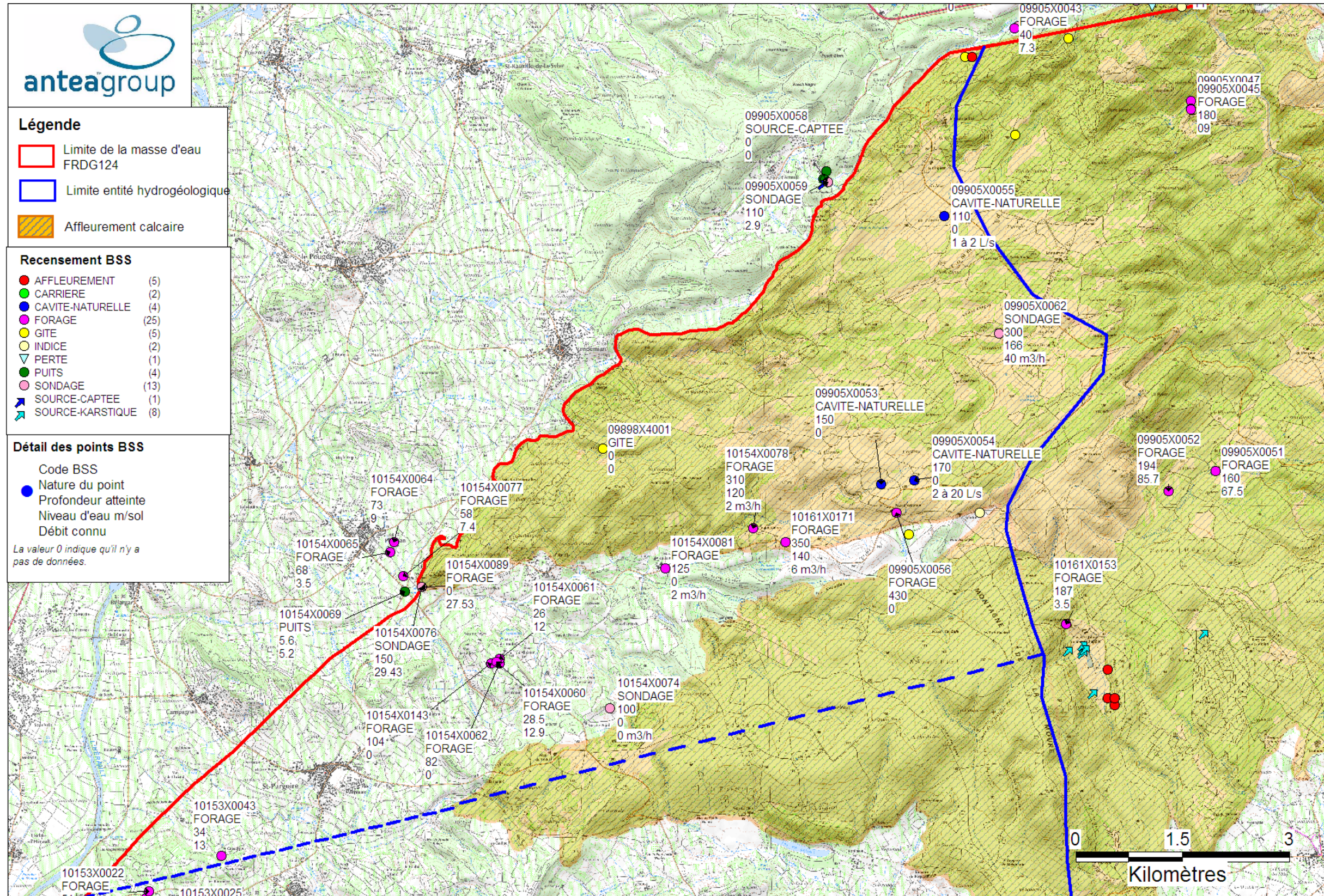


Figure 18 : Cartographie des informations hydrogéologiques sur l'entité de Plaisan

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

5.3.2.2. Zone de recharge

Il convient, sur la base des éléments disponibles, de délimiter la zone de recharge afin d'apprécier les contributions des différents modes d'alimentation et les vitesses de transfert associées.

Dans le cas de l'entité de Plaissan, l'impluvium correspondant uniquement aux formations carbonatées du jurassique (recharge autogène). L'entité de Plaissan peut par conséquent être classée comme un système karstique unaire. Le schéma de la Figure 19 permet d'illustrer ce type de système karstique (source Agence de l'Eau).

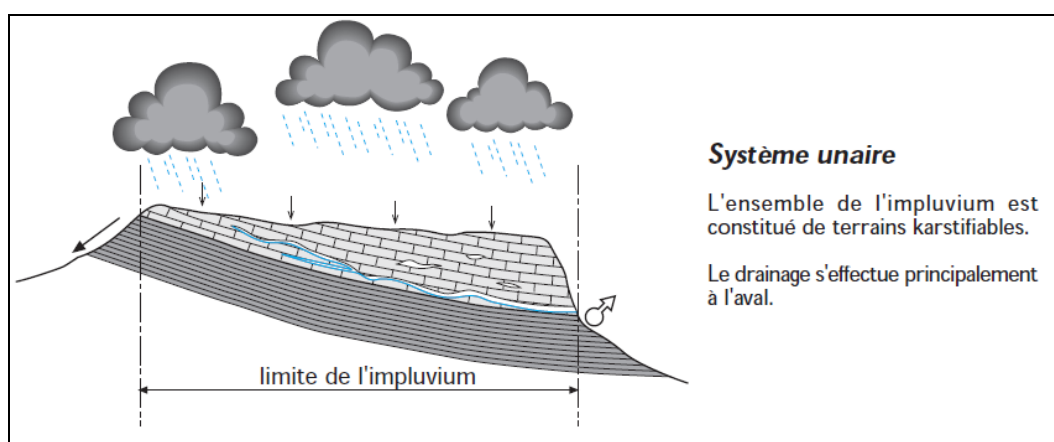


Figure 19 : Schéma d'un système karstique unaire

La zone de recharge s'étend donc sur environ 40 km² et participe à l'alimentation des forages AEP Saint Mamert (commune de Plaissan). Cette zone est donc à protéger pour ne pas dégrader la qualité des eaux souterraines.

5.3.2.3. Qualité des eaux

Les données qualitatives disponibles ne mettent en évidence aucune contamination anthropique (nitrates, pesticides..) étant de nature à proscrire l'usage des eaux souterraines pour la production d'eau potable.

5.3.2.4. Vulnérabilité intrinsèque de la ressource

La vulnérabilité intrinsèque d'un aquifère correspond à son degré de protection naturelle pouvant être constitué par exemple par la présence d'un recouvrement imperméable plus ou moins épais.

Dans le cas de l'entité de Plaissan, la zone de recharge correspondant aux calcaires affleurant, il pourra être intéressant de réaliser des études de vulnérabilité plus détaillées (type Paprika – inventaire des phénomènes karstiques destiné à identifier les

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

points préférentiels d'infiltration vers la zone noyée) sur la totalité de cette zone (40 km²).

5.3.3. Entité de Villeveyrac

5.3.3.1. Potentialité hydrogéologique

L'entité de Villeveyrac se situe à l'extrémité occidentale de la masse d'eau et s'étend sur 202 km². Les calcaires jurassiques qui affleurent sur 20 km² à l'est et au nord de la commune de Villeveyrac plongent rapidement vers le sud et vers l'ouest jusqu'à la vallée de l'Hérault. Il n'existe pas d'exutoire connu au sein de cette entité, seulement quelques sources de débordement soit au contact entre les formations jurassique et créacé.

Il s'agit de sources apparaissant dans des exutoires externes peu évolués en général. Elles ne débitent qu'après de fortes pluies avec des débits ponctuels maximaux de 400 m³/h. Les principales d'entre elles sont : la source de Combe Rouge, les sources de Veyrac et la source du Mas de Cayrol.

Les potentialités hydrogéologiques de cette entité ont été étudiées à partir :

- des forages profonds captant la masse d'eau à plus de 600 mètres de profondeur,
- des données d'exhaure des mines de bauxite.

Au-delà de Villeveyrac les formations jurassiques plongent vers le sud et vers l'ouest. Elles ont ainsi été reconnues par forages à 1140 m de profondeur sur la commune de Montagnac et 600 m sur la commune de Pézenas (campagne de forages pétroliers). Le forage de la Castillonne sur la commune de Montagnac est autorisé pour un prélèvement de 190 m³/h.

La masse d'eau sous recouvrement des formations créacé n'est pas utilisée pour l'alimentation en eau potable mais pour d'autres activités (pisciculture, géothermie, etc.).

Des études sont en cours sur certains de ces ouvrages profonds afin de déterminer leur potentiel de production et leur qualité. Les eaux de ces ouvrages profonds ont la particularité d'être chaudes (température supérieure à 30°C).

La carte de la Figure 20 présente la profondeur du toit des calcaires jurassiques.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

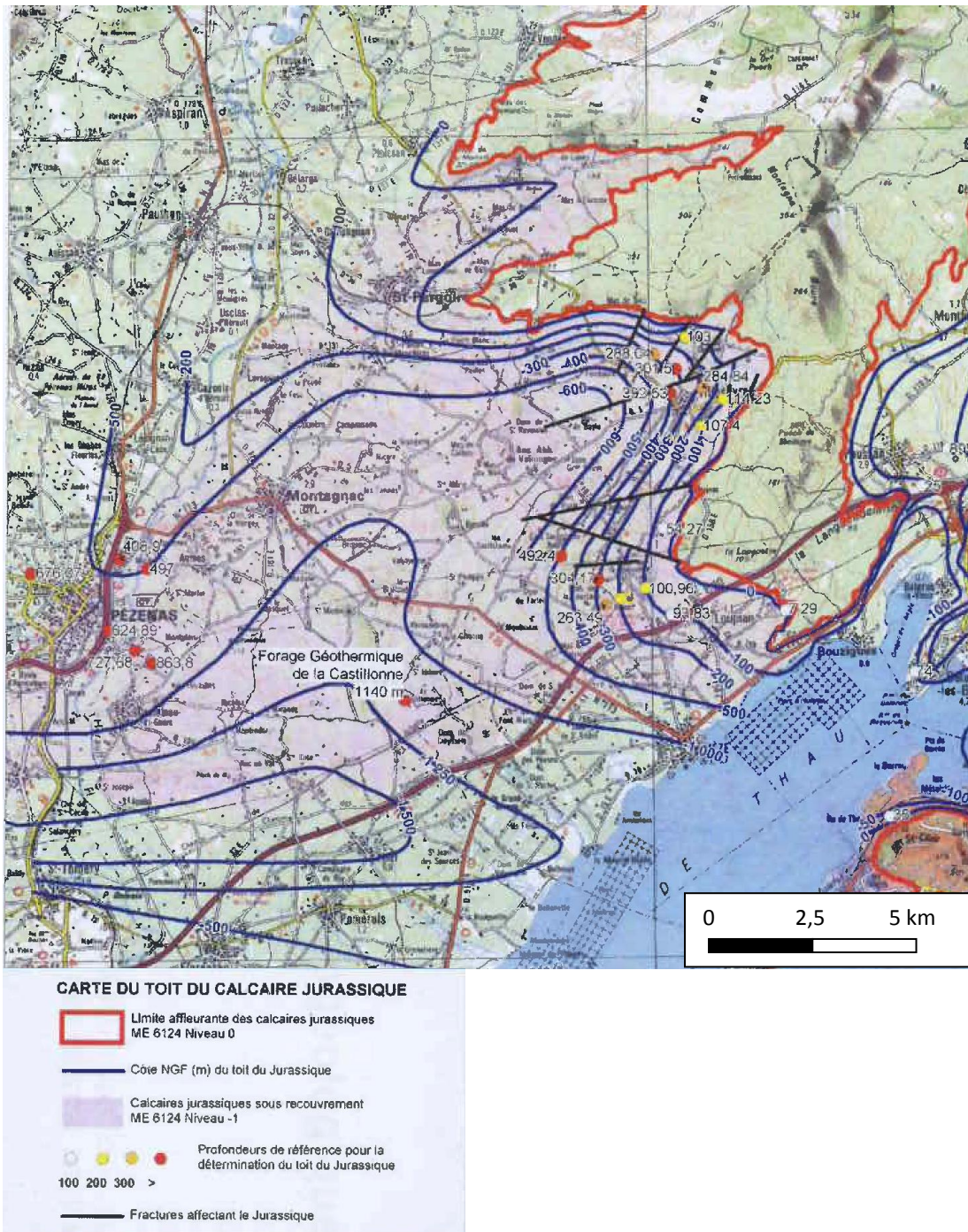


Figure 20 : Carte du toit du calcaire jurassique
(source BRGM rapport BRGM/RP-56503-FR)

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

Au sein de l'entité de Villeveyrac existe une couche de bauxite qui s'est formée durant une période émergée correspondant au crétacé inférieur et en partie au crétacé supérieur. Elle forme au dessus du jurassique supérieur karstifié, une bande tout autour du bassin.

Les excavations anciennes et actuelles de la bauxite sont à l'origine de nombreuses venues d'eau dans les mines apparaissant au contact calcaire-bauxite ou calcaire-crétacé. Une étude⁵ portant sur le bassin de Villeveyrac a mis en évidence l'importance des débits d'exhaure des mines (supérieur à 50 m³/h) et le développement restreint du karst en profondeur (observation dans les galeries minières).

L'exploitation actuelle de la bauxite concerne une seule mine exploitée par la SODICAPEI au nord est de la commune de Villeveyrac. L'exhaure de cette mine représente un débit de pompage de 200 m³/h. Cet ouvrage appartenant à la commune et concédé à BRL jusqu'à fin 2015. Il est utilisé pour l'irrigation. Nous ne disposons pas à ce jour de données hydrogéologiques sur le captage.

La concession minière de la SODICAPEI s'étend sur une superficie totale de 8,54 km² répartie en deux polygones respectifs de 4,94 km² au nord de Villeveyrac et 3,60 km² au sud de Villeveyrac.

5.3.3.2. Zone de recharge

Dans le cas de l'entité de Villeveyrac, l'impluvium correspondant uniquement aux formations carbonatées du jurassique (on parle de recharge autogène). L'entité de Villeveyrac peut par conséquent être classée comme un système karstique unaire.

Les ZSNEA au sein de cette entité pourraient se limiter aux 26 km² où les calcaires affleurent et qu'il faut préserver pour maintenir une bonne qualité des eaux.

Sur le reste de l'entité, des prescriptions pourraient être émises dans certains secteurs afin d'éviter la contamination de la masse d'eau en profondeur.

5.3.3.3. Qualité des eaux

Dans le secteur de la commune de Villeveyrac, très peu de données qualitatives sont disponibles. Les données connues concernent les forages géothermiques de la Castillonne (commune de Montagnac) et Pézenas 2 (commune de Pézenas). Elles sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et comparées à la réglementation en vigueur pour les eaux brutes destinées à l'alimentation en eau potable (annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007).

Les données disponibles indiquent que la température de l'eau des deux forages est supérieure à la limite de qualité pour l'alimentation en eau potable fixée à 25°C.

⁵ Hydrogéologie du jurassique supérieur du bassin de Villeveyrac – Thèse de Claude SUCHON – Janvier 1973.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

Pour les autres paramètres connus, les eaux du forage de Pézenas ne dépassent pas les limites de qualité fixées. Par contre cet ouvrage présente des teneurs en fer supérieure à la référence de qualité (référence fixée à 200 µg/l pour une concentration de 420 µg/l).

5.3.3.4. Vulnérabilité intrinsèque de la ressource

Dans le cas de l'entité de Villeveyrac, la zone de recharge correspondant aux formations jurassiques affleurantes, il pourra être intéressant de réaliser des études de vulnérabilité plus détaillées (type Paprika – inventaire des phénomènes karstiques destiné à identifier les points préférentiels d'infiltration vers la zone noyée) sur la totalité de cette zone (environ 22 km²). Ce bassin d'alimentation peut être subdivisé en trois zones :

- la première constituant la limite est du bassin d'alimentation,
- la seconde constituant les limites nord et nord ouest avec l'entité de Plaissan,
- la dernière représentant la limite nord est avec les entités de Plaissan et Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy.

Dans le reste de l'entité étant sous un recouvrement (formations crétacé et quaternaire), la vulnérabilité de la ressource peut être considérée comme faible.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1

Rapport 73064/B

Elément	Unité	Forage Pézenas 2	Forage Castillonne	Limite de qualité
Paramètres microbiologiques				
Escherichia coli	/ 100 ml	0	NC	20 000
Entérocoques	/ 100 ml	0	NC	10 000
Paramètres chimiques				
Couleur	mg/l	5	NC	200
Chlorures	mg/l	19	18	200
Sodium	mg/l	13	NC	200
Sulfates	mg/l	13	NC	250
Température	°C	36	25,6	25
Agents de surface réagissant au bleu de méthylène	mg/l	NC	NC	0,5
Ammonium	mg/l	<0,05	NC	4
Carbone organique total	mg/l	<0,5	NC	10
Hydrocarbures dissous ou émulsionnés	mg/l	<0,1	NC	1
Nitrates	mg/l	<1	NC	100
Indice phénol	mg/l	<0,01	NC	0,1
Zinc	mg/l	<0,02	NC	5
Arsenic	µg/l	<1	NC	100
Cadmium	µg/l	<0,5	NC	5
Chrome total	µg/l	<10	NC	50
Cyanures	µg/l	<10	NC	50
HAP	µg/l	<0,1	NC	1
Mercure	µg/l	<0,3	NC	1
Plomb	µg/l	<1	NC	50
Sélénium	µg/l	<1	NC	10
Pesticides par substances individuelles	µg/l	<0,05	NC	2
Pesticides totaux	µg/l	<0,5	NC	5

Tableau 16 : Qualité des eaux des forages géothermiques au sein de l'entité de Villeveyrac

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

5.4. Récapitulatif des zones de sauvegarde identifiées

Sur la base des éléments de réflexion détaillés ci-avant, le zonage a été effectué à l'échelle du système karstique avec la distinction attendue dans le cahier des charges :

- **Zone 1** : elle vise à identifier les 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).

5.4.1. Délimitation des zones les plus productives

Au sein de l'entité Plaissan, aucune zone productive n'a été sélectionnée en raison des connaissances actuelles du secteur. Les différentes reconnaissances par sondages ayant été infructueuses (excepté les forages de Saint Mamert), le risque d'échec pour un nouvel sont élevées. Il semble judicieux en l'état actuel des connaissances de privilégier la sauvegarde de la zone de recharge (zone 2). Des zones productives pourront éventuellement être définies dans le futur en fonction des investigations complémentaires.

Au sein de l'entité de Villeveyrac, la délimitation d'une zone de production repose sur les critères suivants :

- ✓ profondeur inférieure à 350 mètres (carte de profondeur du toit du jurassique cf. Figure 20),
- ✓ température de l'eau inférieure à 25°C (carte des températures connues et en considérant un gradient géothermique de 3°C par 100 mètres de profondeur). En l'absence de forages profonds dans ce secteur avec des données de température de l'eau, la délimitation de cette zone reste approximative.
- ✓ masse d'eau sous recouvrement,
- ✓ exclusion des zones urbaines,
- ✓ exclusion de la zone d'irrigation BRL,
- ✓ exclusion des zones de concession minière.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

La carte de la Figure 21 délimite la zone 1 pour l'entité de Villeveyrac. Les avantages et inconvénients sur la réalisation d'un ouvrage pour l'alimentation en eau potable sont reportés dans le Tableau 17.

	Avantages	Inconvénients
Amont (secteur de Villeveyrac)	<ul style="list-style-type: none"> - Forage moins profond - Température moins élevée (<25°C) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vulnérabilité plus élevée - Proximité de la mine - Risque d'échec plus important
Aval (sud-est de Villeveyrac)	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution risque d'échec 	<ul style="list-style-type: none"> - Forage plus profond (coût plus important) - Température pouvant dépasser 25°C

Tableau 17 : Réalisation d'un forage au sein de l'entité de Villeveyrac – Avantages et inconvénients

La zone retenue correspondant à une partie de la masse d'eau sous des formations de recouvrement, sa vulnérabilité sera moins importante en raison d'une protection plus grande. Par ailleurs dans ce contexte, la délimitation des périmètres de protection rapprochée serait réduite et compatibles avec d'autres activités, et notamment avec l'irrigation par l'eau brute BRL de dénoyage de la mine de bauxite.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable

Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

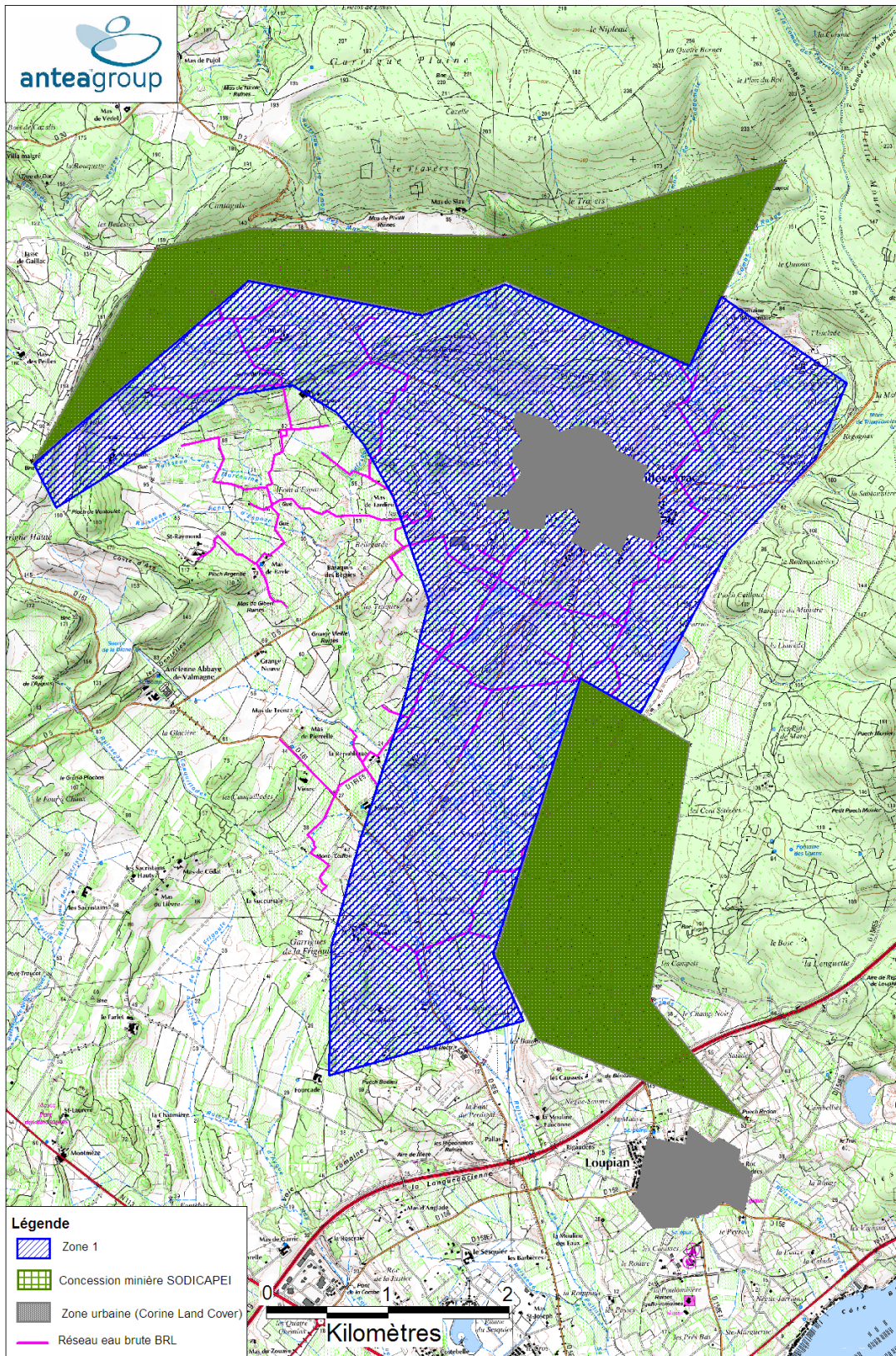


Figure 21 : Délimitation de la zone 1 au sein de l'entité de Villeveyrac

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

5.4.2. Zonage du bassin d'alimentation – zone 2

La connaissance du mode de fonctionnement de l'aquifère, basée sur les études antérieures, permet de zoner le bassin d'alimentation et de prioriser les zones à préserver.

L'occupation du sol actuelle permet cependant de relativiser le risque, en particulier sur l'impluvium, très peu habité et sans activité polluante spécifique.

Au sein de l'entité de Plaissan, deux zones d'alimentation principales identifiées sont les suivantes (cf. Figure 22):

- A1 : zone d'affleurement des calcaires correspondant à la zone de recharge des forages de Saint Mamert,
- A2 : zone d'affleurement des calcaires pouvant potentiellement participer à la zone de recharge de l'entité de Villeveyrac.

Au sein de l'entité de Villeveyrac, la zone principale d'alimentation s'étend sur environ 26 km² (cf. Figure 23). Les limites entre cette entité et les entités de Plaissan au nord et Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy à l'est n'étant pas précisément définies (absence d'étude détaillée) il a été décidé d'élargir sensiblement cette zone au-delà des limites de l'entité. L'élargissement a été effectué selon le pendage des couches calcaires et la topographie. La phase 2 de l'étude permettra d'affiner ces limites.

Zone	Localisation	km ²
A1	Calcaires affleurants zone de recharge des captages AEP actuels	30
A2	Calcaires affleurants pouvant alimenter l'entité de Villeveyrac	10
B	Calcaires affleurant – Limite est du bassin d'alimentation	26

Tableau 18 : Liste des zones de sauvegarde – Zone 2

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
 Rapport 73064/B

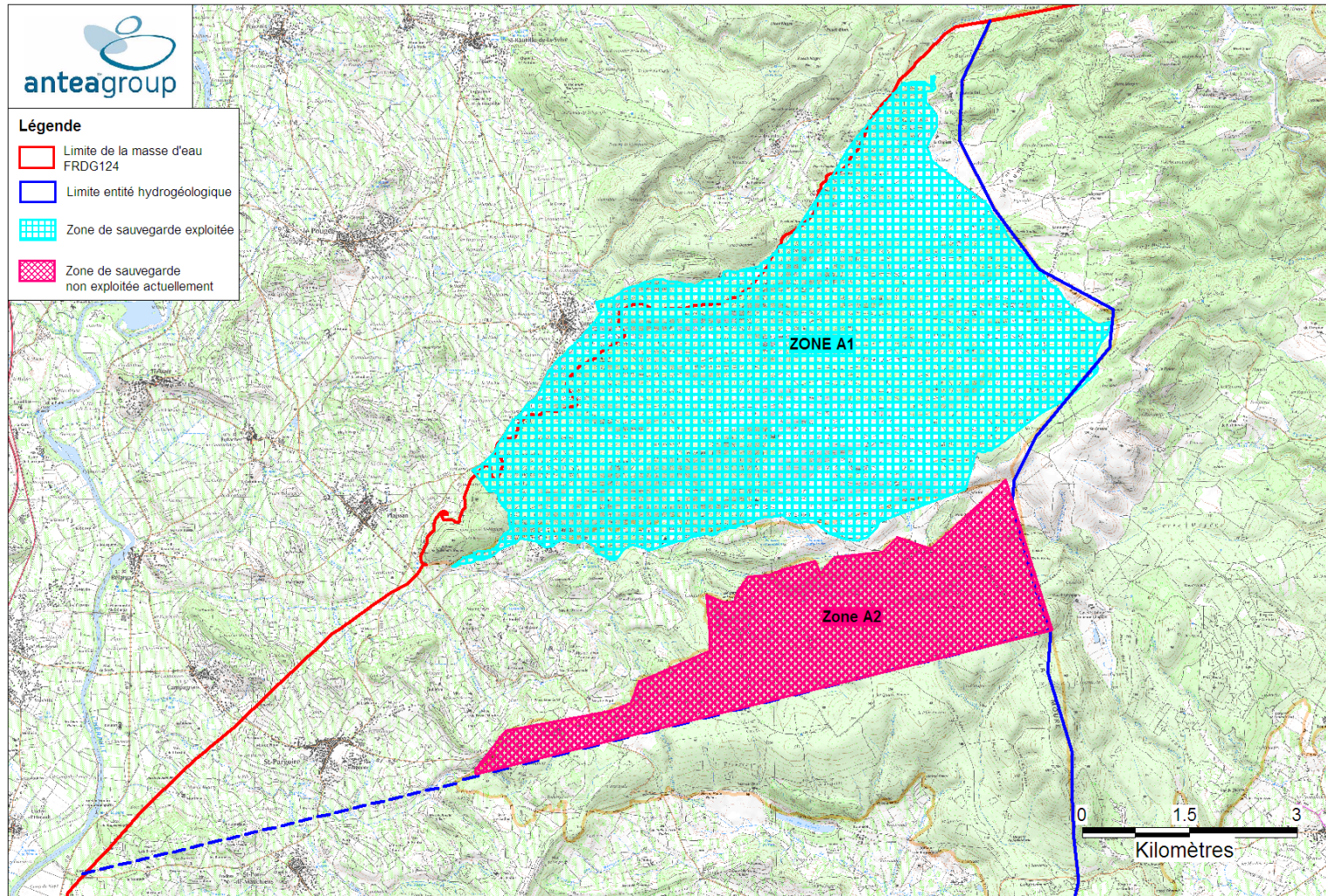


Figure 22 : Délimitation des zones de sauvegarde sur l'entité de Plaisan

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable
 Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1

Rapport 73064/B

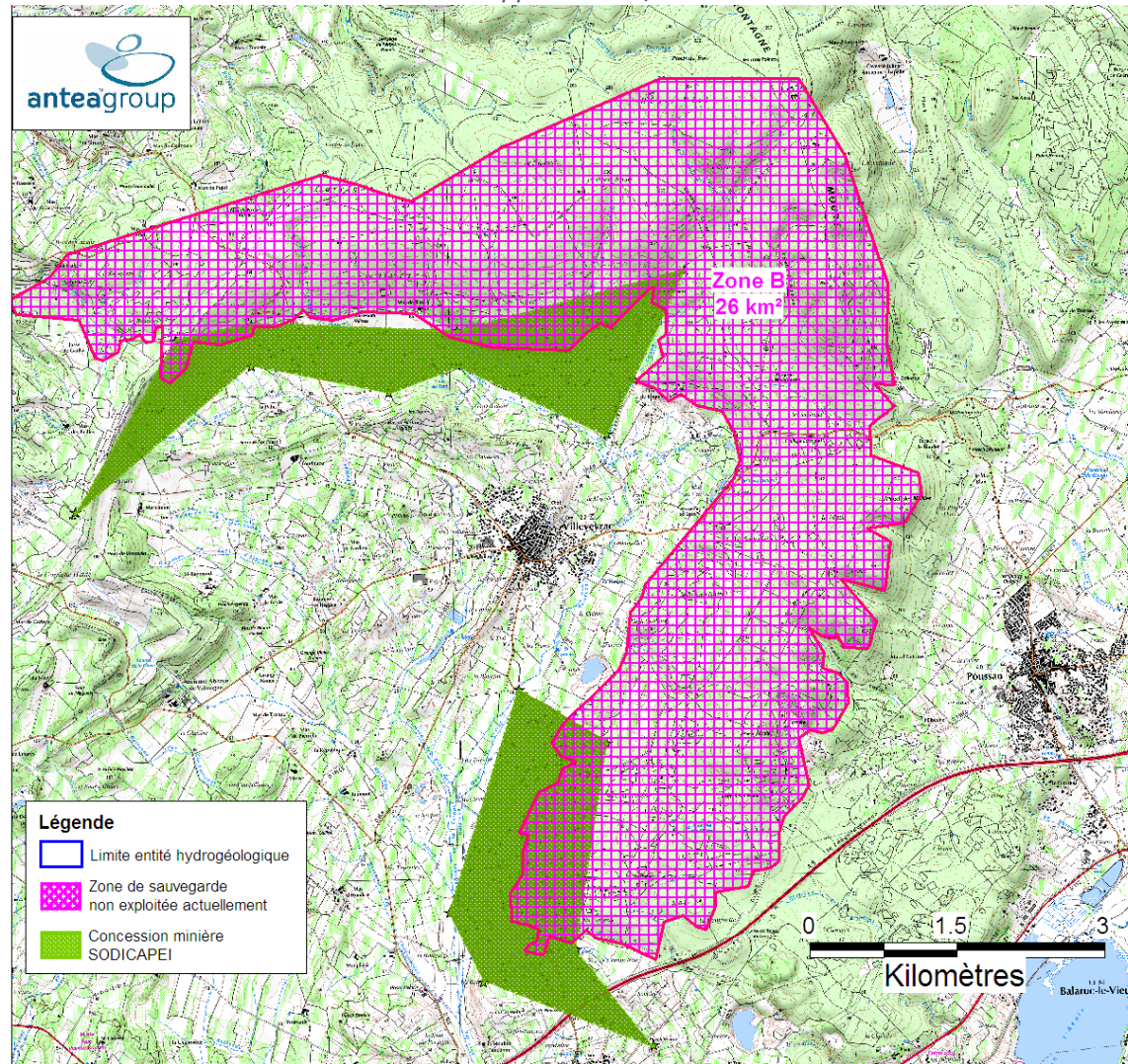


Figure 23 : Délimitation des zones de sauvegarde sur l'entité de Villeveyrac

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

5.5. Statut actuel des zones de sauvegarde

Le statut actuel des zones de sauvegarde sera détaillé dans les prochaines phases de l'étude. La description sommaire présentée ici sera donc complétée et ne se veut pas exhaustive à ce stade.

5.5.1. Zone A1

La zone A1 est classée en ZSE et ZSNEA et correspond au périmètre de protection éloignée des forages de Saint Mamert (commune de Plaissan – Syndicat des Eaux de la Vallée de l'Hérault).

5.5.2. Zone A2

Cette zone ne faisant l'objet d'aucune exploitation liée à la production d'eau potable, elle ne fait l'objet d'aucune classification spécifique par rapport à la préservation des eaux souterraines.

5.5.3. Zone B

Cette zone ne faisant l'objet d'aucune exploitation liée à la production d'eau potable, elles ne font l'objet d'aucune classification spécifique par rapport à la préservation des eaux souterraines.

Par contre la concession minière de la société SODICAPEI recoupe une partie de cette zone.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

6. Proposition d'investigations complémentaires

6.1. 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.

6.2. Appréciation de la vulnérabilité des affleurements calcaires

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. Sur la zone B cette étude semble indispensable au regard d'une part du potentiel hydrogéologique de la ressource en aval et d'autre part de la présence de la concession minière SODICAPEI.

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

- **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 zone non saturée.
 - **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,

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

- 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 à partir des études hydrogéologiques

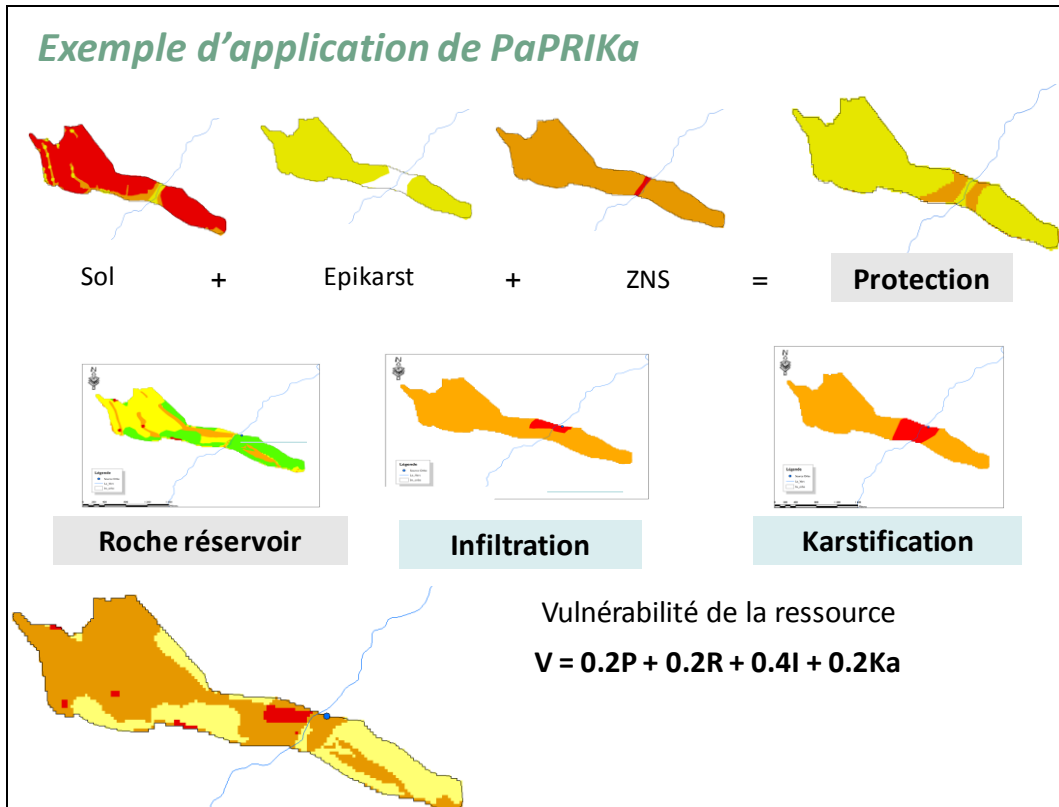


Figure 24 : Exemple d'application de PaPRIKa

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

7. Conclusion

La masse d'eau des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole s'étend sur une superficie de 693 km² dans le département de l'Hérault. Elle est découpée en cinq entités hydrogéologiques définies par le BRGM selon les études réalisées précédemment.

Parmi ces entités, trois d'entre elles (**Mosson, Aumelas-Vène-Issanka-Cauvy et Gardiole Est**) ont fait l'objet dans la présente étude d'une synthèse des prélèvements actuels. En raison d'une lacune de données hydrogéologiques permettant d'apprécier leur fonctionnement, aucune zone de sauvegarde non exploitées actuellement n'a été définie. Cette décision prise par l'Agence de l'Eau vise à ne pas mettre en péril les prélèvements actuels (AEP, thermalisme, etc.) par la réalisation de nouveaux ouvrages.

Au cours de la seconde phase, une analyse sera faite sur ces trois entités afin de valider, dans la mesure du possible, si les zones de sauvegarde exploitées définies sont suffisantes vis-à-vis des zones d'alimentation des captages (cohérence entre les périmètres de protection éloignée et l'aire d'alimentation des captages).

En l'absence d'exutoire sur les deux entités restantes (**Plaissan et Villeveyrac**), l'étude n'a pas pu être abordée en utilisant les outils de l'analyse systémique permettant d'apprécier le fonctionnement d'un système karstique. Dans ce contexte, la pré-identification des zones de sauvegarde s'est donc appuyée sur une approche plus structurelle basée sur les données disponibles sur les forages existants et sur les observations de terrain. Ainsi, la réalisation de forages profonds sur le secteur où le karst s'ennoie sous une couverture imperméable apparaît la solution la mieux adaptée pour exploiter cette ressource.

Une zone de sauvegarde non exploitée actuellement a été pré-identifiée sur l'entité de **Villeveyrac**. Cette zone prend en compte différents critères hydrogéologiques et devra être affinée dans la seconde phase. Par contre au sein de l'entité de **Plaissan**, les reconnaissances antérieures par sondages n'ont pas permis d'identifier précisément la profondeur de la zone noyée (au-delà de 200 mètres par endroit). En raison d'un important risque d'échec, il n'a pas été défini de zone de sauvegarde de type 1 (zone productive).

Il apparaît judicieux de mettre en œuvre une étude de vulnérabilité spécifique sur la zone de recharge (correspondant aux affleurements des calcaires) afin d'identifier et hiérarchiser les points d'absorption préférentiels. L'approche PAPRIKA, adaptée aux aquifères karstiques, semble tout-à-fait adaptée pour cette approche dans la mesure où elle sera concrétisée par une carte directement exploitable vis-à-vis des mesures de préservation à engager.

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

Elle pourrait être menée au sein de l'entité de Villeveyrac sur une zone d'environ 26 km² qui englobe une partie de la concession minière. Au sein de l'entité de Plaissan l'approche PAPRIKA pourrait s'étendre sur deux zones de 10 et 30 km². La zone la plus grande correspond à la zone d'affleurement des calcaires participant à l'alimentation en eau des forages de Saint Mamert. La zone de 10 km² s'étend à la limite des entités Plaissan et Villeveyrac. Le découpage de ces deux entités pourrait être affiné.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats de cette première phase d'étude sur les calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole.

	Exploitée		Non Exploitée	
	1. Production (*)	2. Alimentation	1 - Production	2 – Alimentation
Mosson	Le Flès (740 000 m ³ /an)	PPR sécuritaires (enchevêtrés)		
	Lou Garrigou (61 000 m ³ /an)			
	Olivet (170 000 m ³ /an)	PPR très restreint PPE : affl. jurass.		
Gardiole Est	Karland abandonné	PPR sans objet		
Aumelas/Issanka (B : 7 préél. Issanka)	Issanka (5 Mm ³ /an)	PPE très étendu (affl. jurassiques)		
Plaissan (B : 400 000 m ³ /an)	St Mamert (435 000 m ³ /an)	PPR restreint PPE : affl. jurass.	St Mamert (1,2 Mm ³ /an)	
Villeveyrac (B : 11 Mm ³ /an)			Etude spécifique pour implantation forage	Affleurements calc. jurassiques (PAPRIKA)

B = besoins actuellement identifiés

Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour
l'alimentation en eau potable
Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1
Rapport 73064/B

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 : Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'alimentation en eau potable

Aquifère des calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier et Gardiole – Phase 1

Numéro et indice de version :	A 73064/B
Date d'envoi : Avril 2014	Nombre d'annexes dans le texte : 0
Nombre de pages : 75	Nombre d'annexes en volume séparé : /
Diffusion (nombre et destinataires) : 9	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 :

Sylvain ANUS, interlocuteur commercial, responsable de projet

Marjorie CLERGUE : auteur

Secrétariat :

Qualité

Contrôlé par : Philippe CROCHET

Date : Version A - Janvier 2014

Version B – Avril 2014

N° du projet : LRO P 13 0094

Références et date de la commande : Notification du marché du 04/06/13

Mots-clés : Etude documentaire, hydrogéologie, Karst