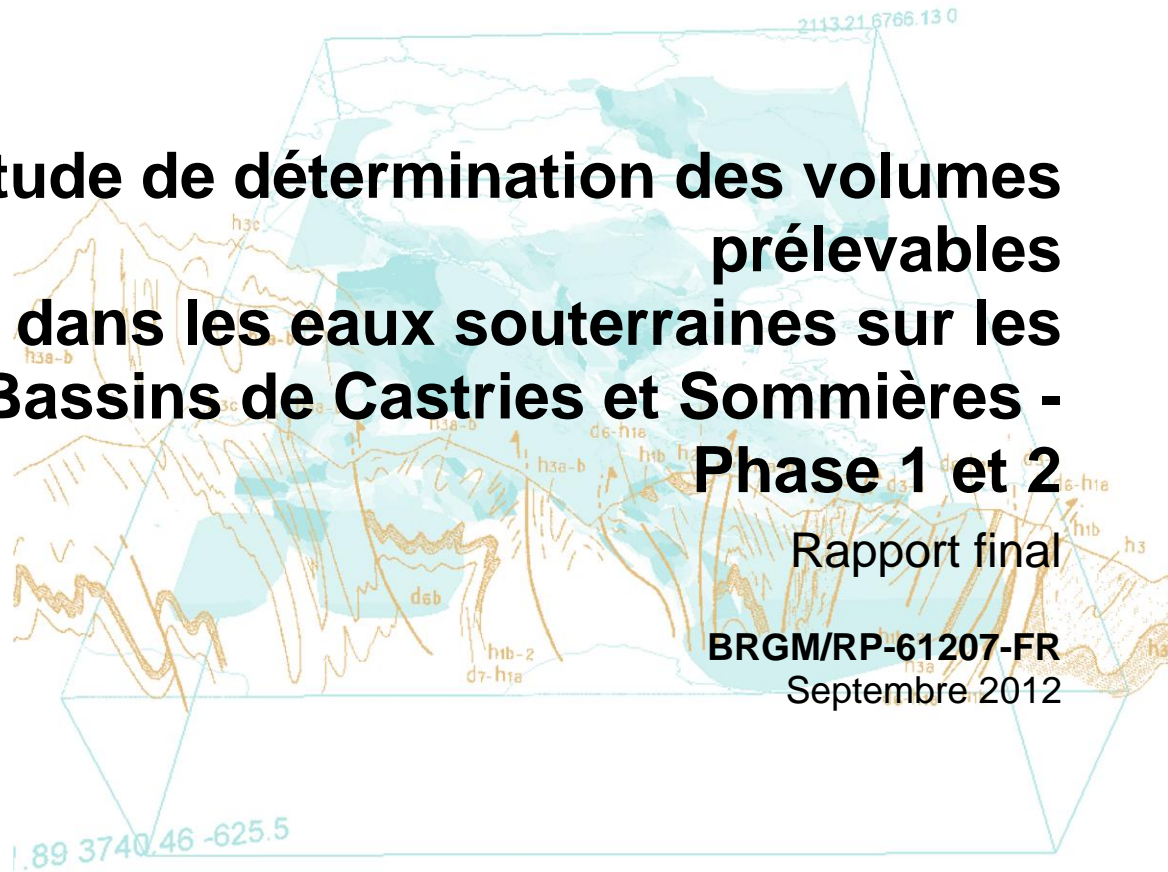




Etude de détermination des volumes prélevables dans les eaux souterraines sur les Bassins de Castries et Sommières - Phase 1 et 2

Rapport final

BRGM/RP-61207-FR
Septembre 2012



Etude de détermination des volumes prélevables dans les eaux souterraines sur les Bassins de Castries et Sommières – Phases 1 et 2

Rapport final

BRGM/RP-61207-FR
Septembre 2012

Étude réalisée dans le cadre des opérations (projets)
de Service public (Recherche) du BRGM PSP08LRO06

C. Lamotte, L. Maton
Avec la collaboration de
B. Aunay

Vérificateur :

Nom : **J.C. Marechal**


Date : 02/07/2012



Approbateur :

Nom : **M. Audibert**

Date : 28/09/2012



En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

Mots-clés : Synthèse géologique, hydrogéologique, prélèvements agricoles, AEP, prélèvements futurs, Castries, Sommières

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Lamotte C., Maton L. avec la participation de **Aunay B.** (2012) – Détermination des volumes prélevables – Masse d'eau Castries Sommières – Phases 1 et 2. Rapport final. BRGM/RP-61207-FR, 227 p., 94 ill, 7 ann..

Synthèse

L'étude sur les volumes prélevables en eau souterraine sur la masse d'eau « Calcaires, marnes et molasses oligo-miocènes du bassin de Castries Sommières et extension calcaires crétacées sous couverture » (code FRDG223) est menée par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse et le BRGM.

Au titre de la Directive Cadre Européenne sur l'eau, l'ensemble de cette masse d'eau a été classée en « risque fort de non atteinte du bon état », en ce qui concerne les aspects quantitatifs essentiellement. Le SDAGE la considère également comme une ressource fragile et vulnérable, en « déséquilibre quantitatif ». L'augmentation actuelle et future des prélèvements dans ce secteur, tout usage confondu, laisse craindre une dégradation de la situation.

Ainsi, l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse et le BRGM ont lancé une étude d'une durée de deux ans pour la détermination des volumes prélevables sur la masse d'eau, ainsi que la détermination des zones à préserver pour satisfaire les besoins AEP actuels et futurs.

Le présent rapport fait état de la première année d'étude, qui comprend la caractérisation du fonctionnement hydrogéologique de la masse d'eau et des systèmes aquifères associés, ainsi que la caractérisation des prélèvements dans les eaux de surface et eaux souterraines, le bilan et l'évolution des pressions et des besoins.

Cinq entités hydrogéologiques peuvent être individualisées dans la masse d'eau FRDG223. Il s'agit des entités 556B1 « Molasses miocènes de Sommières », 556B2 « Molasses miocènes de Castries », 556B3 « Calcaires de Pondres (oligocène supérieur) du bassin de Campagne-Salinelles », 556B4 « Calcaires de Salinelles (oligocène supérieur) du bassin de Campagne-Salinelles » ainsi que 556B5 « Calcaires et marnes du Valanginien de Saint-Sériès et Saturargues ».

Des données piézométriques ont été collectées (ADES, CG34, commune de Villevieille, Syndicat Mixte de Garrigues Campagne, ...) et une analyse de leur qualité a été réalisée. Les plus pertinentes seront utilisées lors de la phase 4 de l'étude (analyse du fonctionnement de l'hydrosystème et modélisation). Seules les données des aquifères molassiques de Castries et Sommières pourront être valorisées par la suite.

La compilation de données géologiques et hydrogéologiques a permis de souligner un certain nombre de lacunes de connaissance pour pouvoir affiner notamment le bilan hydrologique de ces entités. Par exemple, pour les bassins de Castries et Sommières, il manque une piézométrie spatialisée à l'échelle des bassins miocènes, une quantification des échanges entre aquifères, avec les cours d'eau, Des pompages d'essai seraient également un plus.

Le bilan des prélèvements a été réalisé par usage de l'eau : AEP, industriel, agricole et domestique. L'usage prédominant est l'AEP (83 % des volumes prélevés contre 8% pour l'agriculture par exemple), avec 66% des volumes pour l'AEP prélevés dans l'entité 556B2 (molasses de Castries).

Des projections à l'horizon 2030 ont ensuite été réalisées pour l'usage AEP et agricole.

Pour l'AEP, les projections de croissance de la population ont été faites selon trois scénarii et ont ensuite été comparées aux documents de planification disponibles. Avec un rendement de réseau actuel, on doublerait les besoins en AEP sur les bassins molassiques et on les triplerait

sur les autres secteurs. Un bilan des besoins futurs et des projets d'alimentation en eau potable envisagés par les collectivités montre que si l'augmentation des besoins est importante en volume sur les molasses, celle-ci est bien anticipée par les collectivités compétentes et que la ressource est considérée comme suffisante mais que, par contre, on dispose de peu de données sur les projets envisagés par les communes utilisant les calcaires de Pondres, de Salinelles et Valanginiens.

Pour l'usage agricole, l'hypothèse haute des scénarios indique que les prélèvements dans les eaux souterraines passeraient de 0.1 à 0.2 Mm³ et de 0.04 à 0.1 Mm³ pour les molasses de Castries et de Sommières respectivement, si on considère que 10% des besoins en eau d'irrigation se font dans les molasses (hypothèse haute également).

Sommaire

1. Avant-Propos	13
1.1. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE	13
1.1.1. Contexte	13
1.1.2. Contexte partenarial	14
1.2. DEROULEMENT DE L'ETUDE	14
1.2.1. Comité de pilotage.....	14
1.2.2. Contenu de l'étude	14
1.2.3. Données compilées	15
1.3. CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE	19
1.3.1. Les communes concernées.....	19
1.3.2. Le climat du secteur de l'étude	19
2. Contexte géologique	25
2.1. GEOLOGIE DU SECTEUR – LOG STRATIGRAPHIQUE	25
2.1.1. Le substratum.....	25
2.1.2. La série sédimentaire	25
2.1.3. Histoire et tectonique.....	29
2.1.4. Coupes géologiques.....	30
3. Contexte hydrogéologique	37
3.1. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE GENERAL.....	37
3.2. MOLASSES DE SOMMIERES (556 B1)	40
3.2.1. Géologie et structure	40
3.2.2. Hydrogéologie	43
3.2.3. Réseau de surface	43
3.2.4. Limites hydrogéologiques et alimentations.....	44
3.3. MOLASSES DE CASTRIES (556 B2)	45
3.3.1. Géologie et structure	45
3.3.2. Hydrogéologie	50
3.3.3. Réseau de surface	54
3.3.4. Limites et alimentations	55
3.4. CALCAIRES DE PONDRES ET DE SALINELLES (556 B3 ET 556B4).....	59
3.4.1. Géologie et structure	59
3.4.2. Hydrogéologie	63
3.4.5. Réseau de surface	63

3.4.6.Limites et alimentations.....	64
3.5. CALCAIRES ET MARNES DU VALANGINIEN DE SAINT-SERIES ET SATURARGUES (556 B5)	64
3.5.1.Géologie et structure.....	64
3.5.2.Hydrogéologie	69
3.5.3.Limites et alimentations.....	70
4. Les réseaux de surveillance qualité/quantité des eaux souterraines.....	71
4.1.1.Description des données piézométriques disponibles	75
4.1.2.Surveillance de l'entité 556B1 (molasses de Sommières)	78
4.1.3.Surveillance de l'entité 556B2 (molasses de Castries)	82
4.1.4.Surveillance des entités 556B3 et 556B4 (calcaires de Pondres et de Salinelles)	89
4.1.5.Surveillance de l'entité 556B5 (Calcaires et marnes du Valanginien de Saint-Seriès et Saturargues)	90
5. Réseau de surveillance des eaux superficielles	91
6. Caractérisation des prélèvements – Bilan.....	95
6.1. SOURCES DES DONNEES COLLECTEES.....	95
6.2. PRESENTATION DE LA ZONE POUR L'ENJEU EAU POTABLE	96
6.3. VOLUMES PRELEVES DANS LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE POUR L'EAU POTABLE, LES INDUSTRIES ET LES PARTICULIERS.....	100
6.3.1.Les volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable	100
6.3.2.Volumes prélevés par les particuliers (forages privés)	106
6.3.3.Volumes prélevés par l'industrie	109
6.3.4.Volumes assainis	111
6.4. VOLUMES PRELEVES PAR L'AGRICULTURE	117
6.4.1.Analyse des prélèvements connus	117
6.4.2.Estimation des besoins en eau d'irrigation.....	120
6.4.3.Comparaison des prélèvements et des besoins en eau d'irrigation.....	122
6.5. BILAN DE L'ENSEMBLE DES PRELEVEMENTS	124
7. Estimation des prélèvements futurs selon un scénario tendanciel.....	125
7.1. EVOLUTION DES PRELEVEMENTS POUR L'AEP	125
7.1.1.Définition de scénarios d'évolution démographique.....	125
7.1.2.Estimation des prélèvements futurs (2030).....	131
7.1.3.Projets d'alimentation en eau potable pour satisfaire les besoins en eau potable futurs	137
7.1.4.Bilan des besoins AEP en 2030 et des projets d'alimentation en eau potable futurs.....	139
7.2. ESTIMATION DES BESOINS EN EAU D'IRRIGATION FUTURS ET DE L'IMPACT POSSIBLE SUR LA MASSE D' EAU	140

7.2.1. Démarche	140
7.2.2. Tendances récentes dans la zone d'étude	141
8. Hypothèses d'évolution des surfaces irriguées à l'horizon 2030.....	145
8.1. LES FACTEURS DE CHANGEMENT A L'ECHELLE DEPARTEMENTALE.....	145
8.1.1. Facteurs de changement et hypothèses pour la viticulture	146
8.1.2. Facteurs de changement et hypothèses pour le maraichage et l'arboriculture :	149
8.1.3. Facteurs de changement et hypothèses pour les grandes cultures	151
8.2. ESTIMATION DES SURFACES IRRIGUEES DANS LES COMMUNES SITUEES AU DESSUS DES MOLASSES POUR DEUX SCENARIOS CONTRASTES	153
8.2.1. Les deux scénarios.....	153
8.2.2. Hypothèses quantifiées d'évolution des surfaces irriguées et résultats à l'échelle des deux groupes de communes	154
9. Estimation des besoins en eau d'irrigation et analyse de l'impact potentiel sur les molasses	159
10. Propositions de mesures pour réduire les prélèvements	161
10.1. USAGERS A CIBLER.....	161
10.2. TROIS LEVIERS POUR REDUIRE LES PRELEVEMENTS EN EAU POTABLE	161
10.3. DESCRIPTION TECHNIQUE DES PRINCIPALES ACTIONS A CONSIDERER.....	163
10.3.1. Réduction des fuites sur les réseaux d'adduction et de distribution	163
10.3.2. Mesures techniques visant à réduire la consommation des usagers	163
10.3.3. Mesures tarifaires	164
10.4. LA QUESTION DE LA MAITRISE D'OUVRAGE.....	165
11. Conclusions.....	167

Liste des illustrations

Illustration 1 : Carte de situation de l'étude	17
Illustration 2 : Tableau de la pluviométrie moyenne à St Drézéry (données Météo France)	19
Illustration 3 : Carte des communes concernées par l'étude	21
Illustration 4 : Carte de position des stations météorologiques	23
Illustration 5 : Tracés des coupes géologiques sur la carte géologique au 1/250 000 de la masse d'eau étudiée.....	30
Illustration 6 : coupe géologique 1:Terminaison Sud Ouest du synclinal de Castries (d'après F. Bel).....	31
Illustration 7 : Coupe géologique 2 – Bassin de Castries (d'après Berga Sud / Eau et Géoenvironnement)	32
Illustration 8 : Coupe géologique 3 – Bassin de Castries (d'après Berga Sud / Eau et Géoenvironnement)	33
Illustration 9 : Coupe géologique 4 – Bassin de Castries (d'après Berga Sud / Eau et Géoenvironnement)	34
Illustration 10 : Coupe géologique 5 du Bassin de Sommières.....	35
Illustration 11 : Coupe géologique 6 – Bassin de Pondres et de Salinelles (d'après P. Crochet).....	36
Illustration 12 : Entités hydrogéologiques du secteur étudié.....	39
Illustration 13 : Entité 556B1 (molasses du bassin de Sommières) sur fond de carte géologique de Sommières au 1/50 000).....	41
Illustration 14 : Entité 556B2 (molasses du bassin de Castries) sur fond carte géologique de Lunel au 1/50 000. Le faciès et l'épaisseur de ces formations molassiques sont très variables en raison notamment de la subsidence du bassin lors des dépôts : les séries s'épaississent vers le sud (cf. coupe géologique n°4) laissant supposer un fonctionnement synsédimentaire de la faille de Fontmagne (effondrement du compartiment Sud).....	47
Illustration 15 : Schéma géologique et structural du bassin de Castries (556B2).....	50
Illustration 16 : Caractéristiques hydrodynamiques des molasses de Castries	52
Illustration 17 : Cartes des écoulements souterrains de la molasse miocène de Castries (ORENGO,1992 d'après thèse Ginesty).....	53
<i>Illustration 18 : Piézométrie de la nappe des molasses burdigaliennes en fin d'étiage (Ginesty, décembre 1981). Le puits de Bérange était en service</i>	<i>54</i>
Illustration 19 : Récapitulatif des caractéristiques géologiques des ouvrages dans le bassin de Castries (ORENGO)	57
Illustration 20 : Entités 556B3 et 556 B4 (calcaires de Pondres et calcaires de Salinelles du bassin de Campagne-Salinelle) sur fond carte géologique de Sommières au 1/50 000).....	61
Illustration 21 : Entité 556B5 (calcaires et marnes du Valanginien de Saint-Sériès et Saturargues) sur fond carte géologique de Sommières et Lunel au 1/50 000).....	67
Illustration 22 : tableau des ouvrages des réseaux de suivi qualité/quantité du secteur de l'étude.....	72
Illustration 23 : Points de suivi des eaux souterraines sur la masse d'eau FRDG223.....	73
Illustration 24 : Détails des chroniques automatiques ayant été éliminées.....	76
Illustration 25 : Synthèse des données piézométriques validées.....	77
Illustration 26 : Piézomètres B3, B4, B5, B8 de Boisseron suivis mensuellement et en continu au pas de temps 2h (ligne continue noire)	79

Illustration 27 : Zoom sur les piézomètres B3, B4, B5, B8 de Boisseron suivis mensuellement et en continu au pas de temps 2h (ligne continue noire).....	80
Illustration 28 : Evolution piézométrique des piézomètres du Syndicat Garrigues Campagne sur l'aquifère des molasses de Sommières (Burdigalien inférieur) (d'après Pappalardo)	81
Illustration 29 : Suivi des teneurs en pesticides des eaux du forage Mayen à Boisseron (Burdigalien inférieur).....	82
Illustration 30 : Ecart en mètres entre hautes-eaux et basses-eaux selon les données du SMGC.....	83
Illustration 31 : Evolution de la charge hydraulique du piézomètre Bérange (secteur Castries). La dizaine d'années de données de suivi automatique pourra être utilisée pour une analyse hydrogéologique quantitative.	84
Illustration 32 : Evolution de la charge hydraulique des piézomètres SMGC de Castries.....	86
Illustration 33 : Comparaison entre le suivi en continu et le suivi manuel des piézomètres SMGC de Castries.....	87
Illustration 34 : Suivi de la qualité des eaux des captages AEP de Bérange à Saint Geniès de Mourgues (haut) et Garrigues Basses à Sussargues (bas) (Burdigalien inférieur).....	88
Illustration 35 : Niveau d'eau (m/sol) du captage du Moulin à Villevieille (556B3).....	89
Illustration 36 : Suivi de la piézométrie au captage Bergerie Brun à Saturargues.....	90
Illustration 37 : Tableau de suivi des débits du Bérange (m ³ /s) par la Diren de 1989 à 1994 au pont de Sussargues.....	91
Illustration 38 : Carte du réseau de surface et des stations de suivi débitométrique.....	93
Illustration 39 : Données utilisées pour l'estimation des prélèvements passés et actuels sur la masse d'eau Castries-Sommières	96
Illustration 40 : Collectivité de rattachement pour chaque commune	97
Illustration 41 : Collectivités ayant la compétence AEP pour chaque commune (NA : non attribué. A été utilisé pour certaines communes non approvisionnées en eau potable par la masse d'eau souterraine de Castries-Sommières)	98
Illustration 42 : Carte des délégataires (Véolia, SAUR, Lyonnaise des Eaux) et régies communales (Communes). Information non recueillie pour les communes en blanc non alimentées en AEP par la masse d'eau souterraine.	99
Illustration 43 : Evolution des volumes prélevés (m ³ /an) par le Syndicat Garrigues Campagne et la commune de Sussargues (CAM) dans l'entité 556B2 (Molasses de Castries).....	101
Illustration 44 : Volumes prélevés (m ³ /an) par la commune de Sommières à partir de 2007, date de mise en service du forage de Saint Laze dans les molasses de Sommières.	102
Illustration 45 : Evolution des volumes prélevés (m ³ /an) pour l'AEP dans l'entité 556B5.....	102
Illustration 46 : Volumes prélevés (m ³ /an) pour l'AEP dans les calcaires de Pondres (556B3).....	103
Illustration 47 : Evolution des volumes prélevés (m ³ /an) pour l'AEP dans les calcaires de Salinelles (556 B4) par la commune d'Aspères.	104
Illustration 48 : Répartition des volumes prélevés (Mm ³ /an) en 2010 par chaque UDI dans la ME Castries-Sommières	105
Illustration 49 : Répartition des volumes prélevés (Mm ³) en 2010 pour l'AEP selon les entités de la ME.....	105
Illustration 50 : Distribution temporelle des volumes prélevés annuels en m ³ dans les différents secteurs de la masse d'eau Castries Sommières.	106
Illustration 51 : Liste des ouvrages individuels en nappe recensés dans l'étude Ginger sur la masse d'eau Castries Sommières.....	107

Illustration 52 : Estimation du nombre de foyers potentiellement concernés par un forage pour chaque commune située au dessus des molasses de Sommières (B1) et de Castries (B2)	108
Illustration 53 : Estimation du nombre de forages et des volumes prélevés sur les molasses de Castries et de Sommières selon des hypothèses de part des foyers potentiellement concernés ayant réalisé un forage et de volumes unitaires prélevés.....	109
Illustration 54 : Liste des carrières et localisation des prélèvements dans les secteurs de la ME FRDG223	110
Illustration 55 : Comparaison des volumes prélevés pour l'AEP dans chaque secteur de la masse d'eau et des volumes rejetés (pollution nette) en 2010 dans les STEP en fonction du secteur	111
Illustration 56 : Carte des stations d'épurations sur la masse d'eau Castries Sommières	113
Illustration 57 : Bilan entre les volumes prélevés et les volumes rejetés en STEP au niveau de chaque UDI	115
Illustration 58 : répartition moyenne des volumes vendus par BRL aux communes situées au droit de la ME Castries-Sommières entre 2006 et 2011 (Total : 3.7 Mm ³)	118
Illustration 59 : volumes vendus par BRL aux communes situées au droit de la ME Castries-Sommières entre 2006 et 2009.....	119
Illustration 60 : caractéristiques agricoles de la zone d'étude	120
Illustration 61 : Surfaces des différentes cultures cultivées sur le zone d'étude selon le RGA 2000	121
Illustration 62 : répartition en surface des différents types de productions irriguées	121
Illustration 63 : Besoins en eau d'irrigation des différents types de cultures sur la zone d'étude (m ³)	122
Illustration 64 : Bilan entre les prélèvements recensés et les besoins calculés en eau d'irrigation	123
Illustration 65 : Répartition des prélèvements (Mm ³) en 2010 entre les différents usages	124
Illustration 66 : Population recensée et taux de croissance annuels dans les communes alimentées en eau potable par chaque secteur de masse d'eau.....	125
Illustration 67 : Population permanente, équivalente et de pointe dans chaque unité de distribution de la zone d'étude.....	126
Illustration 68 : Population en 2030 dans les communes alimentées par les différents secteurs de ME selon les 3 scénarios	127
Illustration 69 : Illustration schématique du scénario tendanciel proposé dans la prospective des déplacements interurbains sur le territoire métropolitain Montpellier-Nîmes à l'horizon 2030.....	128
Illustration 70 : Nombre d'habitants dans les différentes UDI de la zone d'étude en 2008, et en 2030 selon les trois scénarii d'évolution de la démographie	129
Illustration 71 : Population projetée à l'horizon 2030 selon les trois scénarios de l'étude et projections établies dans les documents d'urbanisme ou les schémas directeurs à différents horizons (2020, 2025, 2030) par UDI. En rouge : valeur plus élevée que les scénarios proposés, jaune : valeur équivalente, bleu : valeur inférieure	130
Illustration 72 : Estimation des besoins en eau potable à l'horizon 2030 en Mm ³ et pourcentage d'augmentation par rapport aux prélèvements effectués en 2008 selon les scénarios démographiques et le rendement de réseau pour la population équivalente pour l'ensemble de la ME.....	131
Illustration 73 : Augmentation potentielle des prélèvements pour la population permanente pour chaque entité de la masse d'eau selon les scénarios démographiques et le rendement de réseau	132

Illustration 74 : Augmentation potentielle des prélèvements pour la population de pointe pour chaque entité de la masse d'eau selon les scénarios démographiques et le rendement de réseau	133
Illustration 75 : Pourcentage (%) d'augmentation des besoins en eau potable entre 2008 et 2030 pour la population permanente (pop perm) et pour la population de pointe (pop de pointe) selon les différents scénarios et pour chaque secteur de ME	133
Illustration 76 : Estimation des besoins en eau potable (m ³) en 2030 pour la population permanente, la population équivalente et la population de pointe selon trois scénarios d'évolution de la population et deux niveaux de rendement des réseaux (pour l'ensemble de la masse d'eau).	135
Illustration 77 : Besoins en eau potable (en Mm ³) en 2008 et 2030 pour les communes alimentées en eau actuellement par les différents secteurs de la masse d'eau souterraine de Castries-Sommières.	136
Illustration 78 : présentation des projets structurants d'alimentation en eau potable pour 2030 en visagés par les différentes collectivités (flèche bleues) et interconnexions (doubles flèches noires).....	139
Illustration 79 : principe de la démarche adoptée : on s'intéresse essentiellement à l'évolution des surfaces irriguées, le calcul des besoins en eau d'irrigation se faisant ensuite à l'aide d'un bilan hydrique. Les modes et systèmes d'irrigation sont ensuite utilisés pour estimer des prélèvements nets pour l'irrigation.	141
Illustration 80 : Tendances d'évolution des surfaces irriguées entre 2000 et 2010 par groupe de cultures	142
Illustration 81 : données cantonales (Sommières, Castries, Lunel, Castelnaud) du RGA 2000 et 2010 sur les surfaces occupées par les différents OTEX.....	143
Illustration 82 : facteurs de changement pour les surfaces en vigne irriguée	147
Illustration 83 : Synthèse des quatre scénarii d'évolution de la filière vitivinicole	148
Illustration 84 : répartition en Ha par commune des différents types de vins (AOP, IGP, sans IG) en 2010	154
Illustration 85 : Règles d'estimation des surfaces irriguées en vigne à l'horizon 2030 pour les deux scénarios.....	155
Illustration 86 : Surfaces irriguées en vigne selon les deux modes d'irrigation dans la zone d'étude entière et les deux secteurs situés au dessus des molasses de Castries et Sommières.....	155
Illustration 87 : répartition des surfaces irriguées des différentes cultures sans considérer la vigne	156
Illustration 88 : Surfaces des différentes cultures irriguées pour les deux scénarios pour la zone des molasses de Castries	157
Illustration 89 : Surfaces des différentes cultures irriguées pour les deux scénarios pour la zone des molasses de Sommières	157
Illustration 90 : Besoins en eau d'irrigation pour les communes situées au droit des molasses de Castries.....	160
Illustration 91 : Besoins en eau d'irrigation pour les communes situées au droit des molasses de Sommières.....	160
Illustration 92 : Distribution de kits hydro économes en Corrèze	162
Illustration 93 : Livret du conseil général sur les économies d'eau destiné aux scolaires	162
Illustration 94 : Schéma des maitrises d'ouvrage possibles pour les mesures d'économies d'eau.....	166

Liste des annexes

Annexe 1 Bibliographie.....	169
Annexe 2 Liste des communes du secteur d'étude.....	177
Annexe 3 Liste des captages destinés à l'AEP	181
Annexe 4 Synoptique du réseau d'adduction d'eau potable de Garrigues-Campagne	215
Annexe 5 Réseau de distribution d'eau brute BRL sur le secteur de la masse d'eau Castries Sommières.....	219
Annexe 6 Forages agricoles recensés sur le secteur d'étude (GINGER, DDTM, BSS)	221
Annexe 7 Carte d'occupation du sol.....	225

1. Avant-Propos

Ces dix dernières années, on observe qu'en France une vingtaine de départements connaissent des restrictions de consommation d'eau. Plus récemment, lors des années 2003 et 2005, plus de la moitié du pays (60 départements) faisaient l'objet d'un « arrêté sécheresse ». Cet outil de gestion de crise, et donc originellement réservé à un usage exceptionnel, est devenu un outil de gestion courante de la ressource en eau, qui est, dans certains cas, en déficit chronique. L'étude menée, est non seulement la réponse aux exigences de la loi sur l'Eau (décembre. 2006), mais elle vise aussi à retrouver une politique de retour à l'équilibre entre l'offre et la demande en eau, en accord avec la rareté de la ressource.

1.1. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

L'étude porte sur la détermination des volumes maximums prélevables dans la masse d'eau (ME) nommée « Calcaires, marnes et molasses oligo-miocènes du bassin de Castries-Sommières et extension calcaires crétacés sous couverture », dont le code est FRDG223. Cette masse d'eau constitue également une entité hydrogéologique du même nom, codée 556B¹ (Illustration 1).

Cette étude, qui est découpée en 6 phases (voir paragraphe 1.2.2) comprend également la délimitation des zones majeures à préserver pour satisfaire les besoins en alimentation en eau potable (AEP) actuels et futurs (phase 3). L'objet du présent rapport est un bilan des phases 1 et 2 de l'étude, à savoir respectivement la caractérisation du fonctionnement hydrogéologique de la masse d'eau et des systèmes aquifères associés, ainsi que la caractérisation des prélèvements des eaux de surface et souterraines.

1.1.1. Contexte

La masse d'eau étudiée regroupe deux grandes entités que sont les deux bassins molassiques miocènes de Castries au Sud, et de Sommières au Nord. Elle englobe également les formations éocènes, oligocènes (avec le synclinal de Campagne), et crétacées (sous-jacentes et en périphérie orientale notamment).

Au titre de la Directive Cadre Européenne sur l'eau, une partie de cette masse d'eau a été classée en « Risque fort de non-atteinte de bon état », en ce qui concerne les aspects quantitatifs (et qualitatifs avec une problématique de pesticides). L'augmentation actuelle et envisagée à très court terme des prélèvements dans les aquifères en question (pour faire face notamment à la pression démographique), laisse craindre une dégradation de la situation, d'autant plus qu'il y a eu sur depuis ces dernières années une succession d'arrêtés sécheresse :

- 2002 : vigilance sur tout le département de l'Hérault le 23/08/2002 ;
- 2003 : vigilance sur tout le département de l'Hérault le 21/07/2003, restriction le 6 août 2003 sur tout le département, fin le 25/09/2003 ;
- 2005 : premier arrêté le 20 juin 2005 (alerte sur tout le département héraultais), second arrêté le 08/08/2005 (alerte sur tout le département), fin le 11/10/2005 ; sur le bassin versant du Vidourle, restriction de niveau 1 du 24/06 au 26/09) ;

¹ Synthèse hydrogéologique du Languedoc Roussillon – Bassin Rhône Méditerranée, Rapport BRGM RP-60305-FR

- 2006 : premier arrêté le 4 juillet 2006 (Vigilance Vidourle), second arrêté le 24/07/2006 (restriction de niveau 1 sur le Vidourle), troisième arrêté le 22/08/2006, fin le 05/10/2006 ;
- 2007 : restriction sur le Vidourle en octobre ;
- 2011 : premier arrêté le 29 juin 2011 (Vigilance Vidourle), second arrêté le 14/09/2011, restriction de niveau 2 sur Vidourle (du 14/10 au 04/11), fin le 31/10/2011 sur le département de l'Hérault ;
- 2012 : premier arrêté le 16 mai 2012 (Alerte Vidourle), second arrêté le 22/06/2012 (levée alerte sur le Vidourle, rétabli le 9 août).

La ressource est donc considérée comme fragile et vulnérable, et le SDAGE la considère comme pouvant être en « déséquilibre quantitatif ». Cette étude est engagée en ce sens, afin d'aboutir à la détermination d'indicateurs de gestion et d'alerte, à la détermination des volumes maximums prélevables et à la délimitation de zones de sauvegarde, éléments à partir desquels une gestion concertée et équilibrée de cette masse d'eau pourra être mise en place.

1.1.2. Contexte partenarial

L'étude de la masse d'eau FRDG223 est menée conjointement avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse. En outre, elle se déroule dans le cadre d'un partenariat étroit avec l'ensemble des services et structures impliqués dans la problématique eau souterraine du secteur. Des contacts ont ainsi été établis avec les différentes structures suivantes : ARS 30 et 34, Chambres d'Agriculture 30 et 34, DDPP², DDTM 30 et 34, DREAL LR, ONEMA, Conseil Régional Languedoc Roussillon, Conseils Généraux 30 et 34, Communauté d'Agglomération de Montpellier et l'ensemble des communes du territoire, les bureaux d'études (Eau et Geo&Environnement, BRL, Ginger Environnement), les sociétés fermières (Lyonnaise des eaux, Saur, Veolia) et les Syndicat des eaux de Villevieille, Syndicat Garrigues Campagne, Syndicat Mixte du Vidourle.

1.2. DEROULEMENT DE L'ETUDE

1.2.1. Comité de pilotage

L'étude de la détermination des volumes prélevables de la masse d'eau FRDG223 est conduite sous la direction d'un secrétariat technique regroupant l'Agence de l'Eau, la DREAL, les DDTM, l'ARS, les Conseils Généraux du Gard et de l'Hérault, le Conseil Régional, l'ONEMA, le BRGM; et sous la direction d'un comité de pilotage comprenant les mêmes acteurs, auxquels sont associés les structures de gestion, les chambres d'agriculture, les Syndicats, les collectivités.

1.2.2. Contenu de l'étude

L'étude se déroule en 6 phases intermédiaires que l'on peut considérer comme grandes étapes indispensables :

- phase 1 : Caractérisation du fonctionnement hydrogéologique de la masse d'eau et des systèmes aquifères associés,
- phase 2 : Caractérisation des prélèvements dans les eaux de surface et les eaux souterraines– Bilan et évolution des pressions et des besoins,

² Direction Départementale de la Protection des Personnes (donne des informations sur les prélèvements des caves coopératives)

- phase 3 : Délimitation des zones à préserver pour satisfaire les besoins AEP actuels et futurs,
- phase 4 : Analyse et fonctionnement de l'hydro-système et modélisation,
- phase 5 : Simulation et détermination des objectifs de niveaux et des volumes prélevables,
- phase 6 : Prospective pour une gestion de la ressource à l'échelle de la masse d'eau.

Rappelons que l'objet du présent rapport est un bilan des phases 1 et 2 de l'étude, à savoir la caractérisation du fonctionnement hydrogéologique de la masse d'eau et des systèmes aquifères associés, ainsi que la caractérisation des prélèvements des eaux de surface et souterraines.

1.2.3. Données compilées

L'ensemble des documents compilés sont cités en annexe 1. Il s'agit de thèses, rapports d'étude, rapports d'hydrogéologues agréés ou tout autre document mis à disposition par les différentes structures sollicitées.

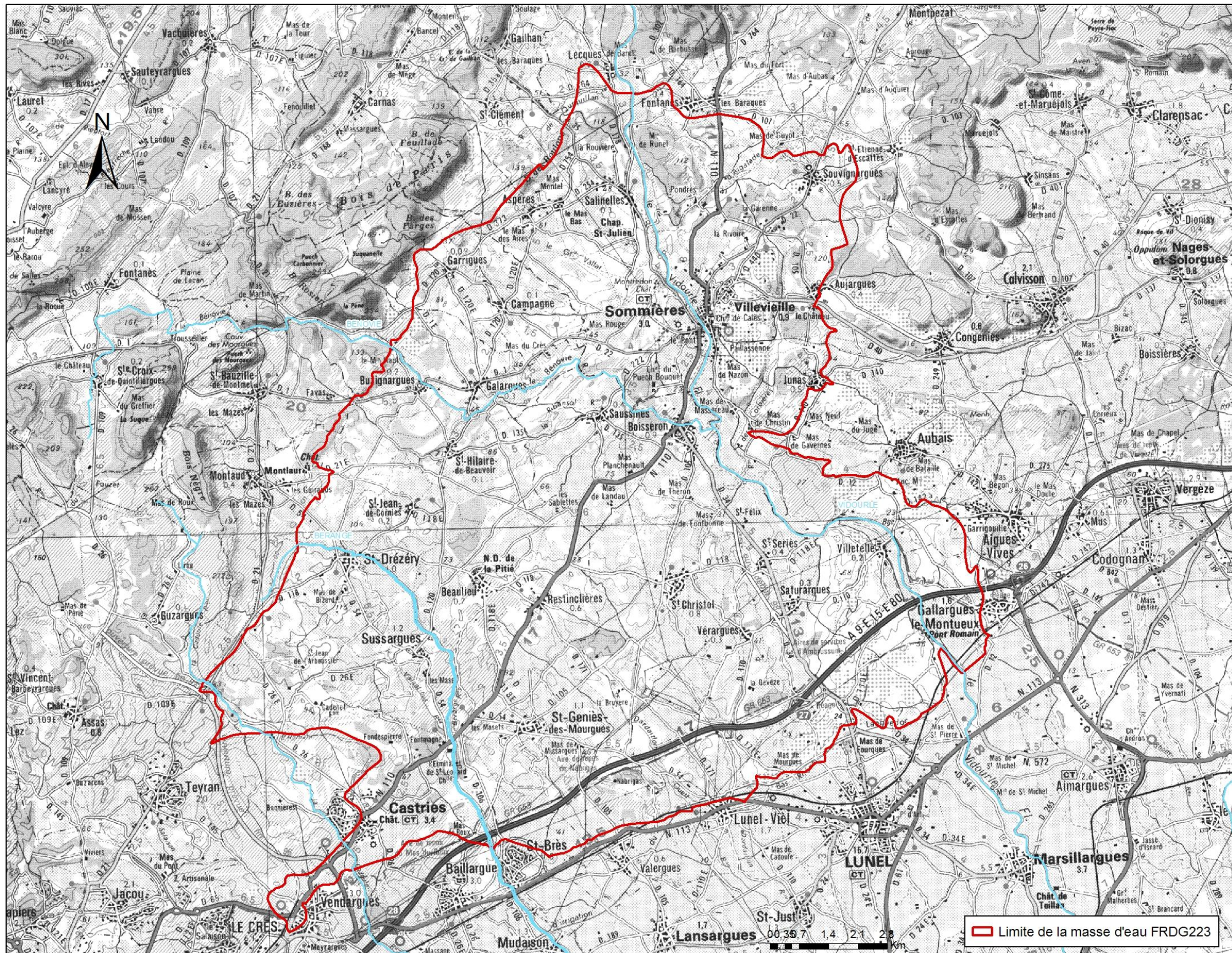


Illustration 1 : Carte de situation de l'étude

1.3. CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE

1.3.1. Les communes concernées

Le secteur d'étude se situe dans le Languedoc-Roussillon, à la limite des départements de l'Hérault et du Gard. Alors que la partie nord englobant la commune Sommières est plutôt rurale, le sud du secteur, aux alentours de Castries, est de type péri-urbain, avec la proximité de Montpellier (20 km à l'ouest) et de Nîmes (45 km à l'est). Le fleuve Vidourle traverse la zone, alimenté par deux de ses affluents, la Bénovie et le Bérange. Le découpage strict de la zone d'étude rassemble trente-neuf communes, entièrement ou en partie présente sur les 200 km² environ que représente la surface de la masse d'eau (Illustration 3 et liste des communes en annexe 2).

1.3.2. Le climat du secteur de l'étude

Cette entité bénéficie d'un climat typiquement méditerranéen avec un nombre de jours de précipitations peu nombreux, mais avec des averses parfois violentes, notamment en automne, en particulier durant les mois de septembre et octobre, lors de ce que l'on appelle un épisode cévenol, causant fréquemment des inondations (en moyenne 2 à 3 épisodes méditerranéens par an). Au contraire, l'été est souvent très sec, avec seulement quelques précipitations en juillet et en août liées aux orages. Sur l'ensemble de cette entité, les précipitations annuelles moyennes sont proches de 750 à 800 mm, mais elles peuvent varier de manière très importante d'une année à l'autre avec des variations de 1 à 4. Les hauteurs minimales de précipitations s'observent en juillet (3 % du total moyen annuel) et les maximales s'observent en octobre (16 % du total moyen annuel). Le secteur est relativement venté et la température moyenne annuelle est de 14°C.

Cinq stations météorologiques sont disponibles dans le secteur pour juger des pluies. La carte d'illustration 4 permet de visualiser leur position relative aux alentours et à l'intérieur du secteur d'étude.

La pluviométrie rencontrée dans la zone de Castries peut être appréhendée par les relevés quasi quotidiens réalisés à St Drézéry. Le tableau ci-après (Illustration 2) indique la pluviométrie moyenne mensuelle (chronique de 1980 à 2003 – données Météo France) enregistrée en ce point.

Ces valeurs mettent en évidence un minimum de précipitation en juillet et un maximum en octobre.

Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyen. annuelle	Total
Pluviométrie moyenne (mm)												61,9	743,7
59,3	56,4	40,5	60,9	48,7	34,6	24	47,3	89,3	118,4	85,2	78,8		
Pourcentage par rapport à la pluviométrie annuelle												61,9	743,7
8 %	8 %	5 %	8 %	7 %	5 %	3 %	6 %	12 %	16 %	11 %	11 %		

Illustration 2 : Tableau de la pluviométrie moyenne à St Drézéry (données Météo France)

Il existe sur notre secteur d'étude 5 stations météorologiques de Météo France (Villevielle, St Drézéry, Vérargues, Lunel, Gallargues le Montueux) situées sur l'illustration 4. Les données récupérées sont :

- les chroniques pluviométriques journalières depuis 1990 sur chacune des stations,
- les chroniques d'évapotranspiration potentielle journalières depuis 2004 calculée à l'aide des stations de Gallargues le Montueux et de Villevielle,
- les chroniques d'évapotranspiration potentielle décennales sur la station de Montpellier depuis 1976.

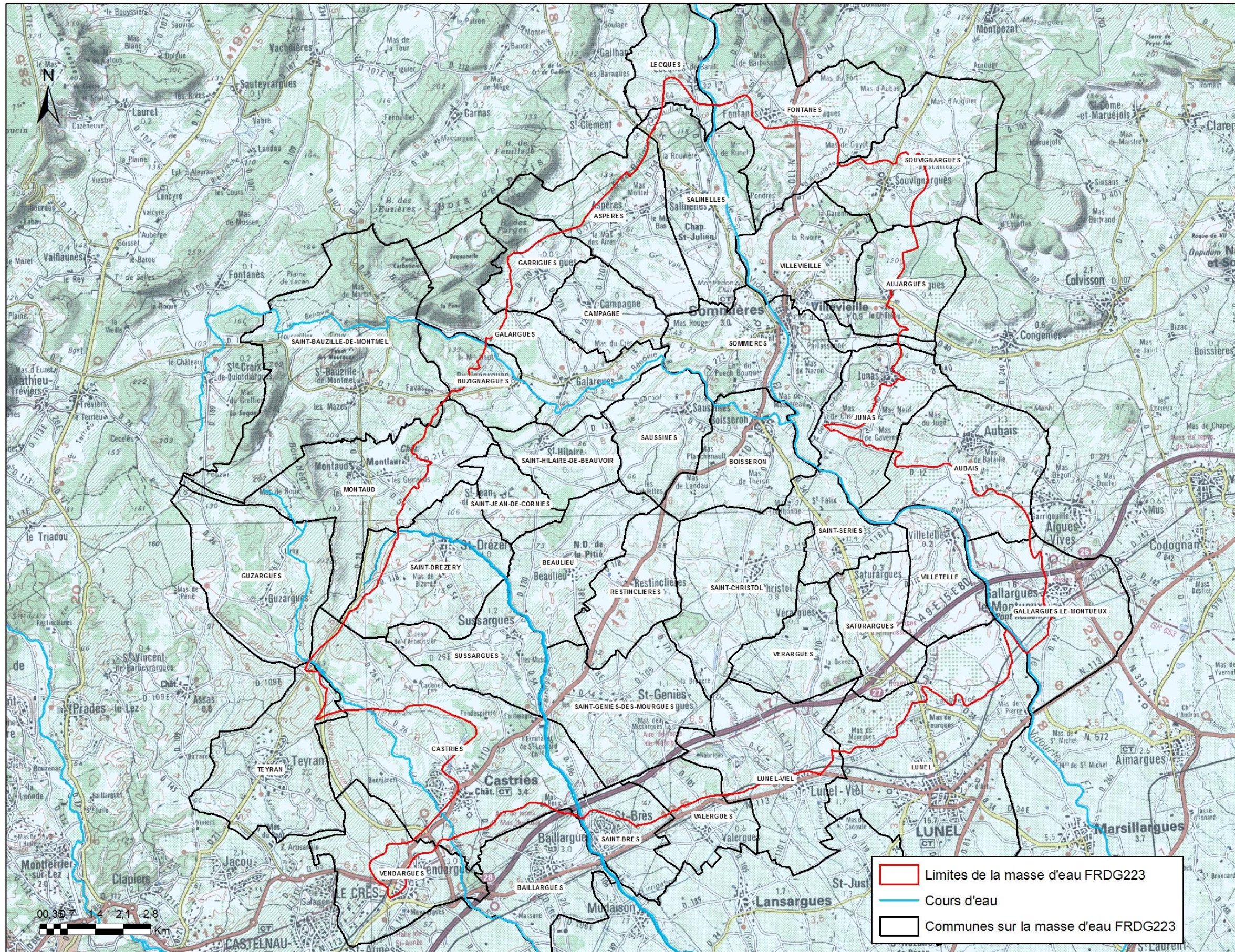


Illustration 3 : Carte des communes concernées par l'étude

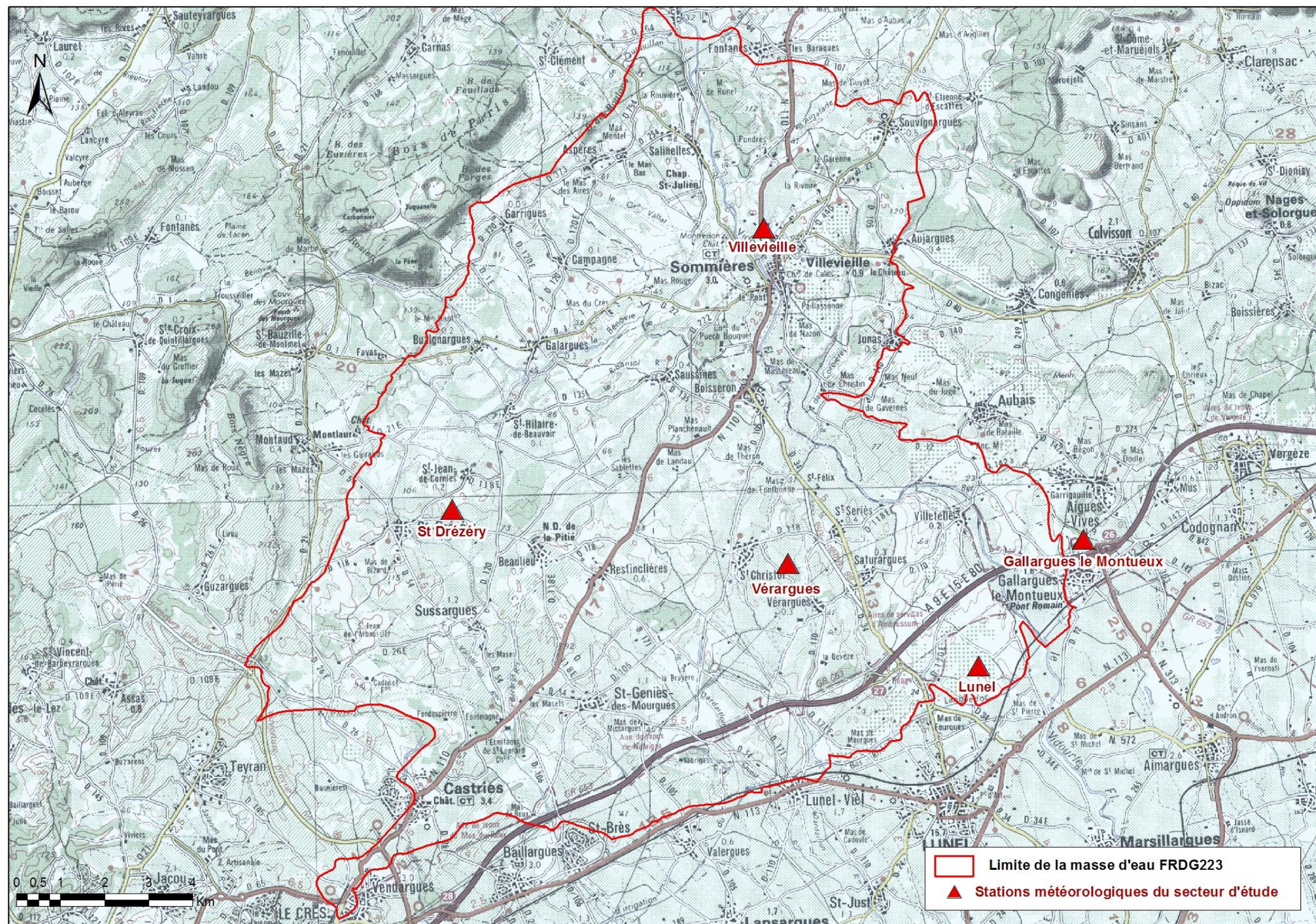


Illustration 4 : Carte de position des stations météorologiques

2. Contexte géologique

2.1. GEOLOGIE DU SECTEUR – LOG STRATIGRAPHIQUE

2.1.1. Le substratum

Le substratum (Silurien) est atteint à l'Ouest de Castries à – 4442 m (forage pétrolier Castries 1). Il est composé essentiellement d'argiles et d'argiles calcaires noires indurées et pyriteuses, silts, grès fins à filons de quartz laiteux et veines de calcite.

2.1.2. La série sédimentaire

a) L'ensemble Dévonien - Permien

Reconnu sur une épaisseur de 700 m environ (forage pétrolier Castries 1), l'ensemble débute avec une argile noire indurée, puis se poursuit avec une alternance de calcaires « argilomicrocritiques », « spathomicrocritiques », et de dolomies grises. Le Permien se distingue avec une formation d'argiles versicolores silteuses, de grès fins et de dolomies grises à noires.

b) Le Trias

Il est caractérisé par un complexe salifère, d'argile rouge ou verte, d'anhydrite, de gypses associés à des passées de carnalite, de fines alternances de dolomie grise, de calcaire dolomitique à rares débris recristallisés, d'argiles versicolores, d'anhydrite et de sel. Son épaisseur est de 880 m environ (forage pétrolier Castries 1).

c) Le Jurassique

• Jurassique inférieur

La formation du Lias a été reconnue sur une épaisseur de 600 m environ (forage pétrolier Castries 1). Elle débute par des calcaires argileux gris localement silicifiés, et se poursuit par des calcaires fins parfois complètement dolomités, puis des calcaires spathiques gris et blancs alternant avec des calcaires argileux gris localement silicifiés et de nombreux silex. Cet ensemble à dominante calcaire (Héttangien, Sinémurien), riche en évaporites, est surmonté par des argiles (Domérien, Toarcien).

• Jurassique Moyen (reconnu à Castries 1)

L'épaisseur de l'ensemble Bathonien-Bajocien - calcaires marneux gris silicifiés et marne noire indurée - a été estimée à 355 m. Reconnu sur 300 m environ, le Callovien est représenté par des calcaires beiges à gris, surmontant des marnes indurées noires à gris sombre. A la base, on trouve des calcaires et marnes à spicules et mouchetures siliceuses. A noter l'absence de dolomie, présente plus à l'Ouest du pli de Montpellier, et qui montre en se déplaçant vers l'Est une nette tendance à la disparition.

- **Jurassique supérieur (j6-9)**

Affleurant entre Vendargues et Saint-Brès dans l'arc oriental du pli de Montpellier bordant la zone sud de l'étude, ainsi qu'au Nord-Ouest au niveau du Bois de Paris (Kimmeridgien), les différents termes de la série ont été précisément identifiés par forage à Castries (forage pétrolier Castries 1). L'ensemble du Jurassique supérieur atteindrait entre 600 et 700 m d'épaisseur :

L'Oxfordien, d'une épaisseur de 140 m environ, apparaît sous forme de marne ou d'argile calcaire noir et pyriteux.

Le Kimmeridgien (j7-8), affleurant au Bois de Paris, au Nord-Ouest de la zone d'étude, débute par des calcaires argileux de couleur rousse en petits bancs avec des inter-lits marneux peu épais. Ensuite, les bancs deviennent plus épais, le calcaire moins argileux prend une patine grise. Sur cet ensemble repose un calcaire à pâte fine ou pseudo-bréchique de couleur beige; l'épaisseur des bancs est plus importante et la stratification est peu apparente. Cette formation est reconnue à l'Ouest de Castries (forage pétrolier Castries 1) entre 675 et 861 m. Elle est certainement plus profonde sous le bassin de Castries. A Calvisson, à l'Est du secteur d'étude, dans le Gard, on le retrouve entre 2110 et 2328 mètres de profondeur.

d) Le Crétacé

Ces formations du Crétacé représentent l'encaissant des formations sédimentaires de la masse d'eau étudiée.

Le Berriasien (n1), affleurant au contact Sud/Ouest de la masse d'eau, est positionné à 500 m de profondeur environ (coupe 2 de la figure 9) à 2 km au Nord Est.

- **Berriasien inférieur**

Il est représenté par une alternance de calcaires argileux gris cendrés à pâte fine et à débit noduleux en gros bancs, avec des calcaires gris beige, plus massifs. Le Berriasien inférieur est moins karstifié que le Jurassique supérieur. Il est à noter que le Berriasien n'a pas le même faciès à l'Est de Castries (calcaires marneux violacés et marnes jaunes) et au Nord-Est de Montaud (davantage microcristallins que micrograveleux, traduisant le passage d'une formation de plateforme à une formation plus profonde – d'après F.Bel). Près de la faille de Montlaur qui borde l'entité étudiée sur sa limite Ouest, le Berriasien inférieur est absent, et c'est le Berriasien moyen qui est à l'affleurement (cf. Thèse de F.Bel – 1963). Il est reconnaissable par ses bancs bien lités (20 mètres d'épaisseur) au nombreux miliolidae (foraminifères).

- **Berriasien supérieur**

Dans la partie Nord-Ouest de la région de Sommières, il est constitué par des calcaires graveleux, organogènes et micro-conglomératiques à ciment calcaréo-argileux, surmontés par quelques bancs de calcaires beiges lithographiques. Plus au Sud-Est, le Berriasien supérieur présente une série de plus en plus marneuse, avec un passage continu au Valanginien. L'épaisseur de cette formation n'excède pas 30 mètres sur le secteur de Sommières, alors que l'ensemble Berriasien atteint environ 200 m au niveau du pli de Montpellier, au Nord de Saint Brès, et près de 650 mètres à Lunel (forage pétrolier Jassette 1). Dans la région de la faille de Montlaur, il prend la forme d'une couche de 120 mètres de marnes grises qui alternent avec des calcaires parfois bicolores.

- **Valanginien inférieur (n2a)**

Il est représenté par un ensemble de marnes grises et de calcaires argileux à spicules où s'intercalent des calcaires bioclastiques et graveleux. Ce calcaire bioclastique de teinte beige a un ciment largement recristallisé. Cette formation a une épaisseur moyenne de 100 à 150 mètres (d'après la notice de la carte géologique de la feuille de Sommières). Elle affleure uniquement à l'extrême Sud du secteur d'étude sous la forme d'une bande d'environ 200 mètres de large, ainsi que dans le secteur de Villetelle.

- **Valanginien supérieur (n2b)**

Le Valanginien supérieur est formé à sa base par une alternance de marnes blanchâtres à gris noir et de calcaires argileux (50 à 100 m). La série se poursuit par une formation à faciès différents selon le secteur géographique. Affleurant dans la région de St Jean de Cornies, Saint Hilaire de Beauvoir et dans la partie Est/Sud-Est de l'entité (Saturargues, Saint Sériès), le Valanginien supérieur est représenté par des calcaires dits « miroitants », ou bioclastiques, constitués d'oolithes ou de gravelles cimentées par de la calcite recristallisée. La puissance de cette formation est en moyenne de 70 mètres. Entre Saint Génies des Mourgues et St Brès, elle prend la forme d'une bande de 400 mètres de large environ, avec un pendage relativement fort vers le Sud (de 25 à 70°) tandis qu'à l'Est de Saturargues, les formations plongent normalement vers l'Ouest (10°).

- **Hauterivien (n3)**

Cette formation est composée de marnes feuilletées de couleur variant du gris au jaune qui se débitent en fines lamelles. Dans cet ensemble s'intercalent des bancs de calcaires argileux gris jaunâtres qui sont bien lités et dont le débit est parallèle à la stratification. Ces formations marneuses provoquent de notables dépressions dans la topographie, et donnent des reliefs aux formes « molles ». Elles affleurent notamment dans la partie Nord de l'entité crétacée du Bois de Peillou, à St Hilaire de Beauvoir.

e) Le Tertiaire

Ces formations tertiaires sont en fait constituées en plusieurs petits bassins où se sont déposées les formations sédimentaires.

- **Eocène**

- **Eocène inférieur – Vitrollien (e6)**

Cette série correspond à un conglomérat polygénique peu roulé, visible sur le flanc nord du pli de Montpellier. Il est composé de grès à quartz roses et à pisolithes pluri centimétriques calcaires jaunes, et est associé à des argiles jaunes. Cette série qui souvent ravine les assises antérieures, est rigoureusement azoïque (de 10 à 60 mètres d'épaisseur), et l'ensemble affleure du Nord de Vérargues au Bérange.

- **Eocène Moyen - Lutétien (e5)**

Les calcaires pisolithiques du Lutécien affleurent largement, sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur au Sud-Est et à l'Ouest du Bérange. Ils s'annoient à l'Ouest, dans le secteur de

Sussargues sous l'Oligocène, et reposent sur le Vitrollien au Sud de Saint Geniès des Mourgues. Ils sont également bien développés en une longue bande entre le Bérange et Saint Sériès. Ce dernier affleurement ceinture le bassin tertiaire dont la limite sud a été bousculée à l'Eocène supérieur par l'avancée du pli de Montpellier vers le Nord. Cet étage est représenté par des marnes blanches, des calcaires lacustres blancs et des niveaux à grosses concrétions pisolithiques, formées sur des débris végétaux (St Geniès des Mourgues).

• L'Oligocène

Oligocène inférieur (g1)

Largement affleurante sur le secteur étudié, cette formation d'origine détritique très nettement en discordance sur le Crétacé Inférieur et l'Eocène. On trouve à sa base des marnes gréseuses et des poudingues ; ensuite on a des calcaires lacustres, en alternance avec des marnes à nodules, blanches ou jaunes. Cette formation a une épaisseur moyenne de 50 mètres.

Oligocène supérieur (g3)

On le trouve dans le bassin de Salinelles avec la stratigraphie suivante, de bas en haut (Illustration 11) :

- *conglomérats (g3Cg)*: ces conglomérats viennent d'éboulements des paléofalaises environnantes. Ces derniers passent rapidement à des calcaires ou des marnes lorsqu'on s'éloigne de la faille de Montlaur ;
- *calcaires de Pondres (g3a)* : les calcaires lacustres blanc jaunâtre, dit de Pondres, avec l'intercalation d'un épisode marneux de 10 m, est puissant d'environ 70 m et sont souvent karstifiés;
- *marnes et grès de la Bénovie (g3b)* : sur les calcaires de Pondres, reposent des marnes blanches, grises ou jaunes et des grès fins de la Bénovie, qui atteignent une épaisseur de 20 à 30 m environ ;
- *calcaires de Salinelles (g3c)* : d'origine lacustre, ces calcaires sont en bancs massifs et réguliers de couleur gris foncé ou jaune, souvent fissurés, voire fracturés, ils ont une épaisseur moyenne de 15 à 20 m;
- *cailloutis de la plaine de Campagne (g3d)*: le centre du synclinal est formé par des marnes plus ou moins sableuses de couleur jaunâtre à rougeâtre, des grès et quelques lentilles de conglomérats. La puissance de cette formation n'excède pas 30 mètres.

• Le Miocène (cf. Illustration 7 à Illustration 10)

Burdigalien inférieur (m1b1)

Il affleure principalement dans les bassins de Sommières et de Castries et a pour origine la transgression marine du miocène. Ces dépôts sont totalement discordants sur les séries sous-jacentes. On trouve à la base de cet étage un conglomérat à galets verdis, puis par une molasse zoogène calcaréo-argileuse qui atteint 60 mètres d'épaisseur.

Burdigalien moyen (m1b2)

Il est représenté par des marnes sableuses grises-bleues, dont l'épaisseur moyenne est de 35 mètres, mais il peut atteindre localement 120 mètres.

Burdigalien supérieur (m1b3)

Il est constitué de molasses calcaires de couleur beige, son épaisseur moyenne est de 35 mètres. Il affleure principalement dans le Sud de chacun des deux bassins.

• Le Plio-Quaternaire

Alluvions Rissiennes du Vidourle (Fx)

Elles constituent les terrasses du Vidourle et elles sont formées par des galets de quartz, de granite et de calcaire à matrice sableuse. L'épaisseur n'excède jamais 5 mètres.

Alluvions récentes et actuelles (Fz)

Elles forment les nappes alluviales du Vidourle, du Bérange, de la Cadoule, de la Bénovie, et de tous les autres affluents rive droite du Vidourle. Elles sont constituées par des galets d'origine cévenole à matrice sablo-limoneuse, en aval de Sommières ces dernières sont surmontées par une formation limoneuse. La puissance de cette formation est au maximum de 8 mètres.

2.1.3. Histoire et tectonique

L'histoire tectonique du secteur se rapporte principalement au cycle alpin qui débute au Mésozoïque. Il peut se subdiviser en trois phases tectoniques différentes dans l'ordre chronologique suivant :

1. la phase de distension gouvernée par l'ouverture de la Téthys ligure et de l'Atlantique du Trias au Crétacé. Elle est caractérisée par une sédimentation marine généralisée jusqu'au Crétacé inférieur ;
2. la phase pyrénéo-provençale, avec des plissements et des poussées tangentielles dus à la surrection de la chaîne pyrénéenne lors de la collision de l'Ibérie contre l'Europe. Cette phase atteint son paroxysme à l'Eocène supérieur (40 Ma) ;
3. la phase de distension débutant à l'Oligocène (34 Ma) que l'on peut rattacher à l'orogénèse alpine. Associée à la rotation du bloc corso-sarde, elle conduit à l'ouverture du bassin provençal et à la formation de la marge du Lion. Elle est caractérisée par la réactivation de réseaux de failles en accidents normaux et l'apparition de fossés d'effondrement dans le bassin rhodano-languedocien.

La tectonique compressive pyrénéenne met un terme à la période de sédimentation marine en marge nord-ouest de l'océan ligure. Lors de la compression, les failles de direction NE-SW fonctionnent en mouvements décrochants (décrochement senestre de 17 km de la faille des Cévennes). Les failles mésozoïques E-W sont, quant à elles, inversées en chevauchements. Cette tectonique tangentielle est particulièrement bien illustrée par le pli de Montpellier. De plus, il semble que l'on doive rattacher à cette phase la formation des anticlinaux de Castries, Montlaur et Beaulieu.

Lors du "rifting" associé à la rotation du bloc corso-sarde, toute la marge du Golfe du Lion est découpée, jusqu'au socle, par des grandes failles normales NE-SW. C'est à cette époque que la région acquiert la disposition actuelle de ses reliefs en paliers, ou « marches d'escalier », jusqu'à la mer. Ces failles sont principalement des réactivations de discontinuités préexistantes (faille des Cévennes, faille de Nîmes). Lors d'un phénomène de distension, deux failles normales parallèles à pendage opposé forment des grabens (fossés d'effondrement) comme les bassins molassiques de Castries (encadré par la faille du Peillou et la faille de Restinclières-Fontmagne - Illustration 5) et Sommières (Cf. coupes géologiques ci-après).

De l'Oligocène au Miocène inférieur, ces fossés sont remplis à l'accommodation, c'est à dire au fur et à mesure du mouvement des discontinuités. On a donc une sédimentation continentale liée à une activité tectonique.

Au Burdigalien, la transgression marine dépose une molasse calcaréo-marneuse dans les bassins de Sommières et de Castries. Ce Miocène inférieur est également plissé en larges synclinaux, mettant en évidence une tectonique postérieure. Dès le Tortonien (11 Ma), la régression marine s'amorce, annonçant le début de la compression alpine et la crise de salinité messinienne.

D'une façon générale, la région apparaît du point de vue tectonique comme un immense monoclinale Crétacé à pendage Ouest, faillé et effondré vers le Sud Est et dont des plissements tardifs ont légèrement compliqué le schéma général.

2.1.4. Coupes géologiques

Un total de six coupes géologiques est présenté ci-après. La coupe 5 a été tracée par nos soins.

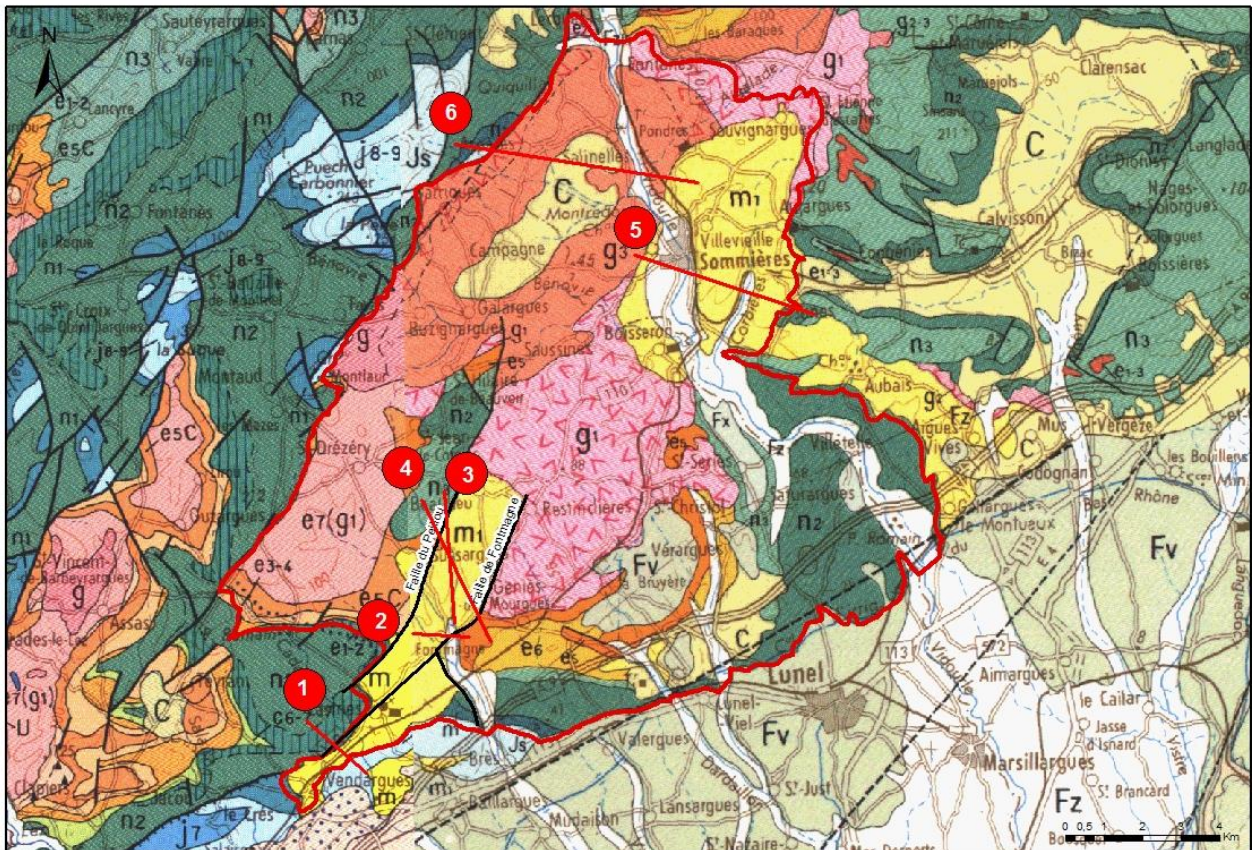


Illustration 5 : Tracés des coupes géologiques sur la carte géologique au 1/250 000 de la masse d'eau étudiée

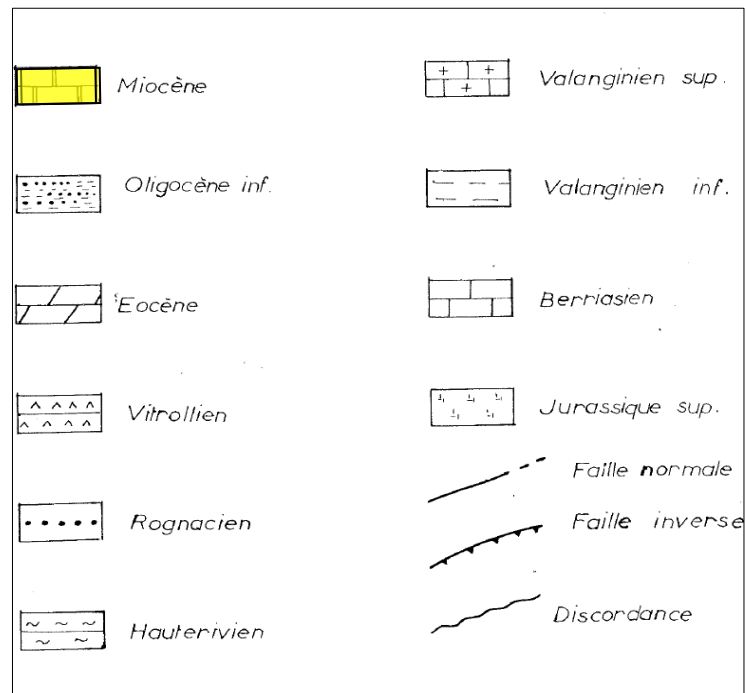
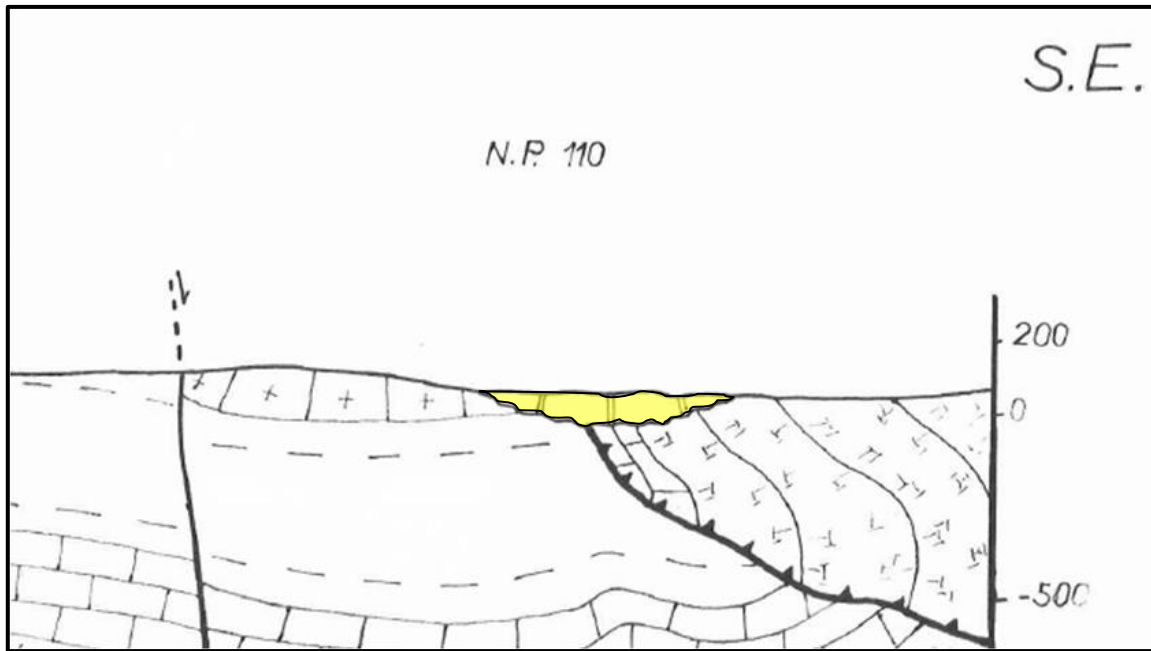


Illustration 6 : coupe géologique 1:Terminaison Sud Ouest du synclinal de Castries (d'après F. Bel)

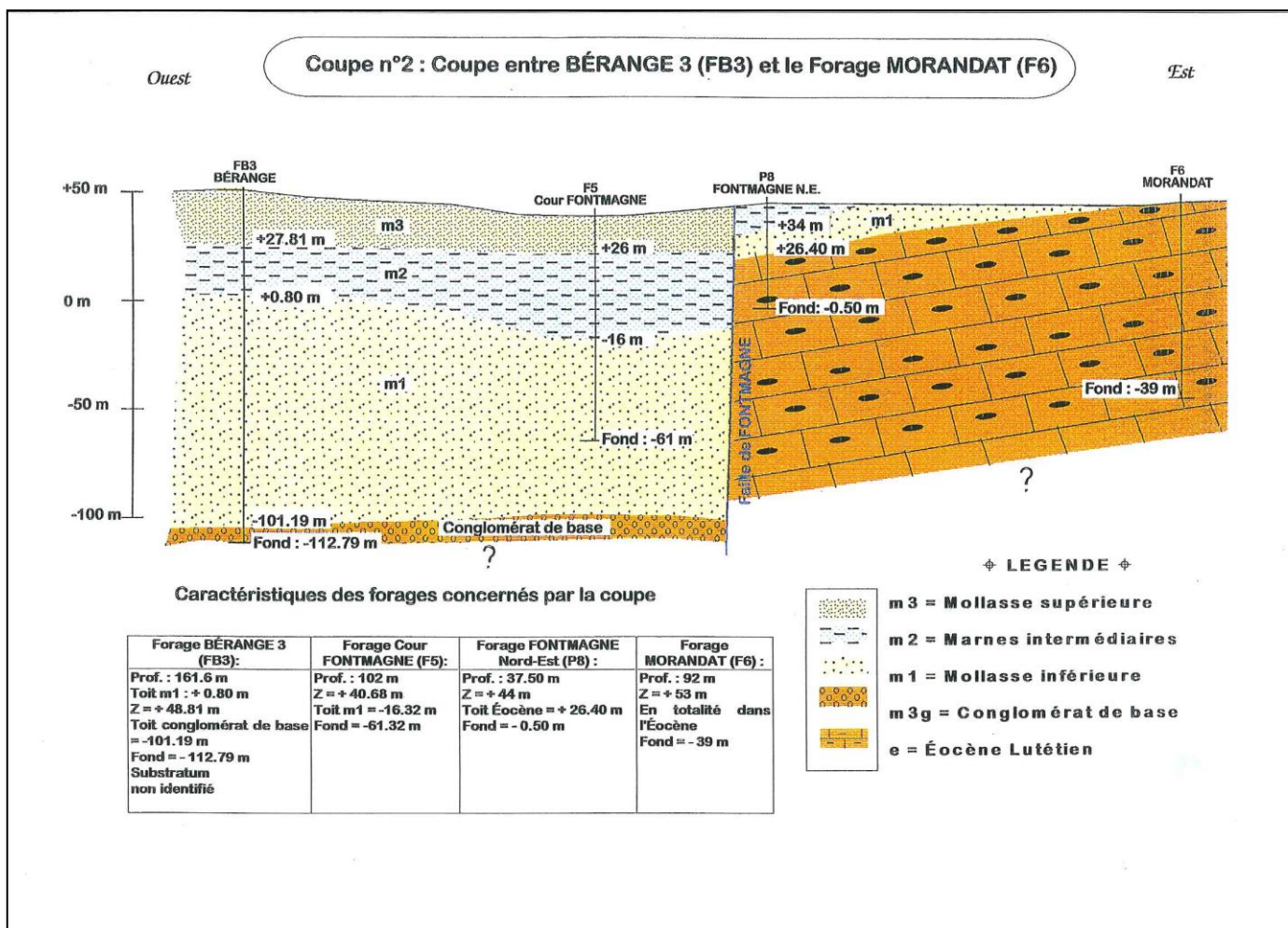


Illustration 7 : Coupe géologique 2 – Bassin de Castries (d'après Berga Sud / Eau et Géoenvironnement)

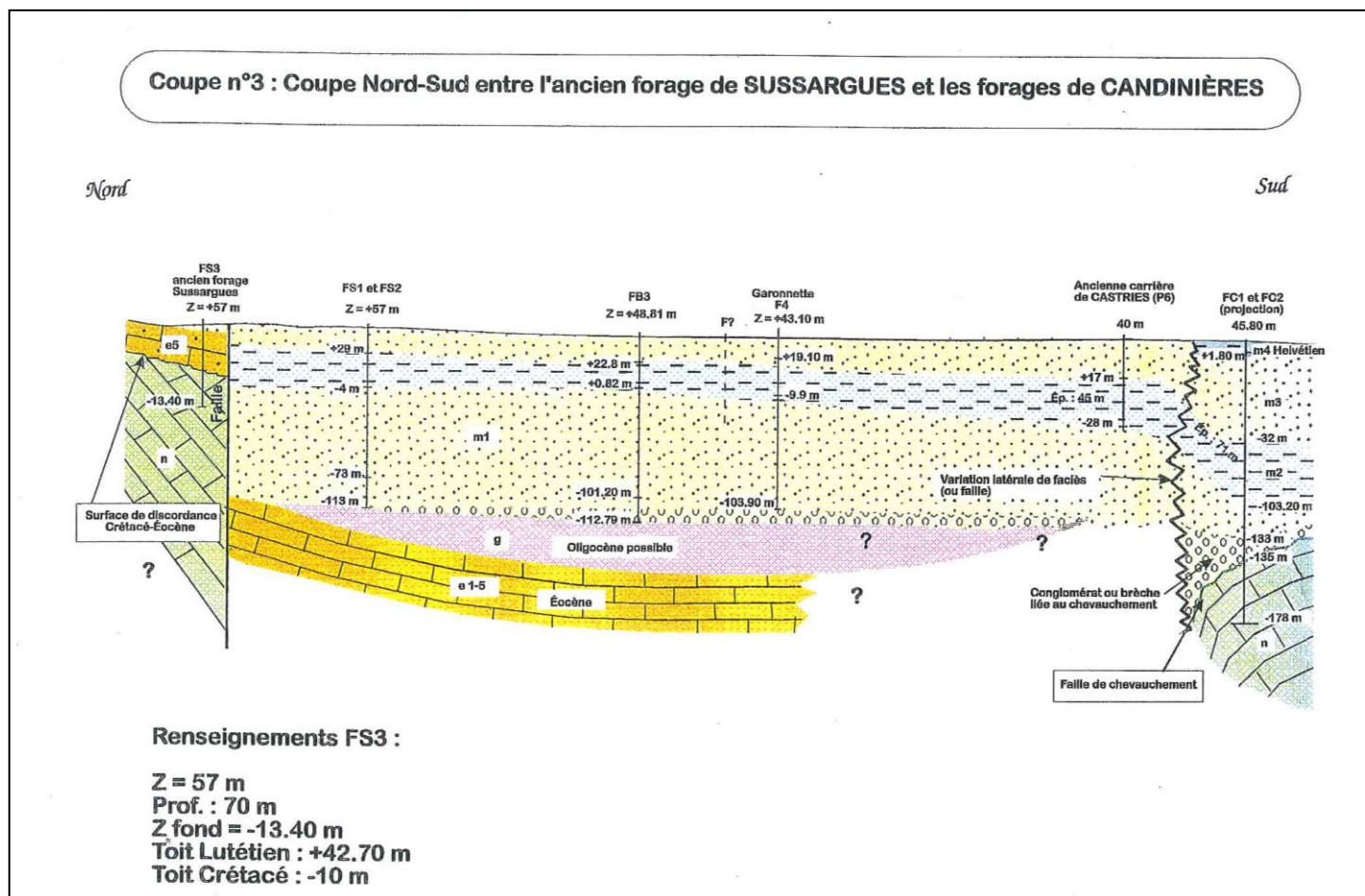


Illustration 8 : Coupe géologique 3 – Bassin de Castries (d'après Berga Sud / Eau et Géoenvironnement)

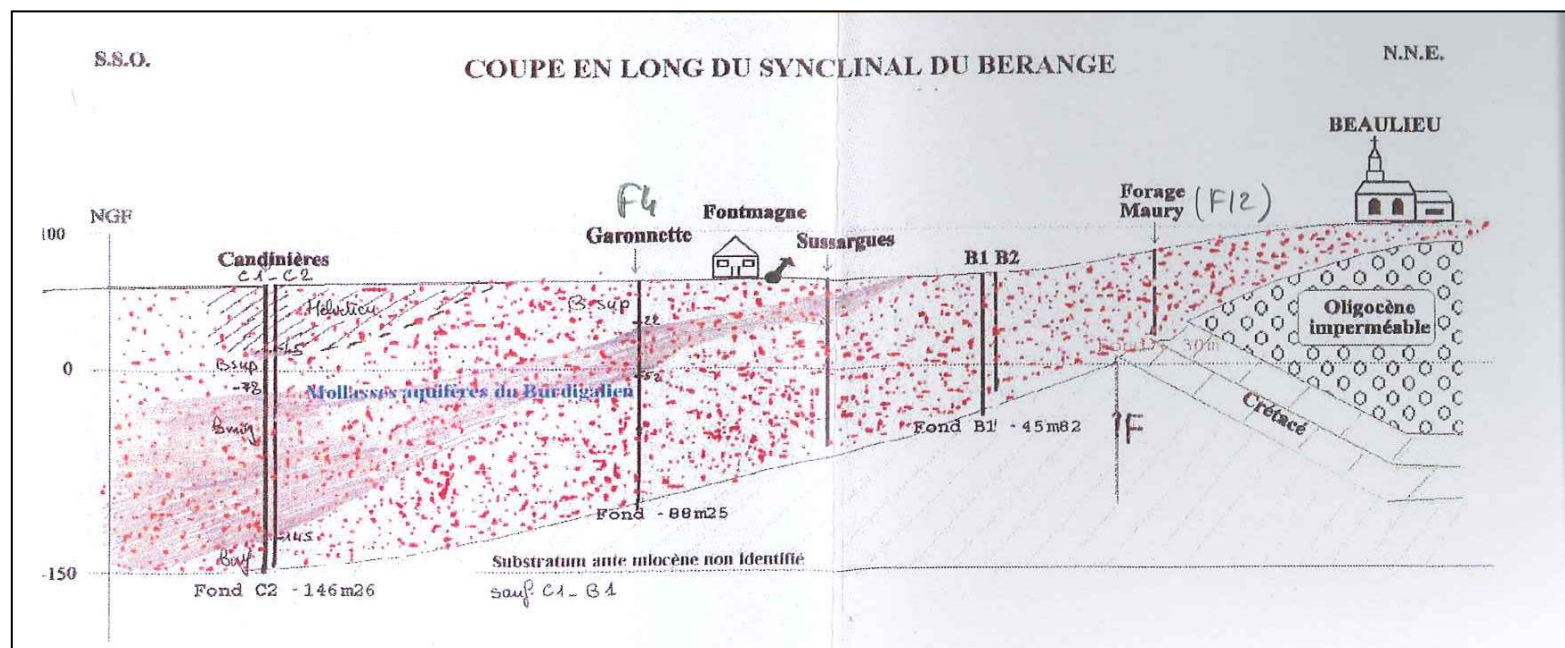


Illustration 9 : Coupe géologique 4 – Bassin de Castries (d'après Berga Sud / Eau et Géoenvironnement)

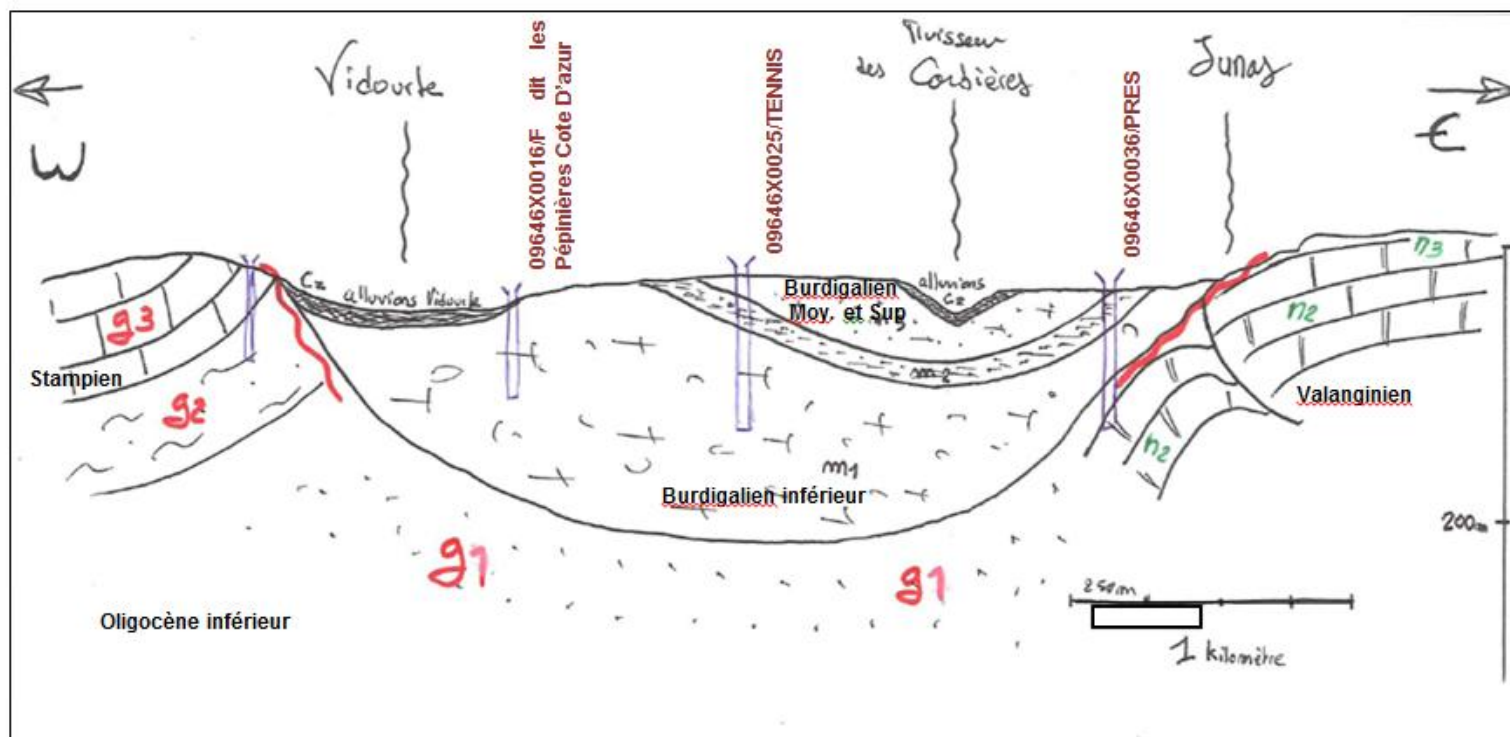


Illustration 10 : Coupe géologique 5 du Bassin de Sommières

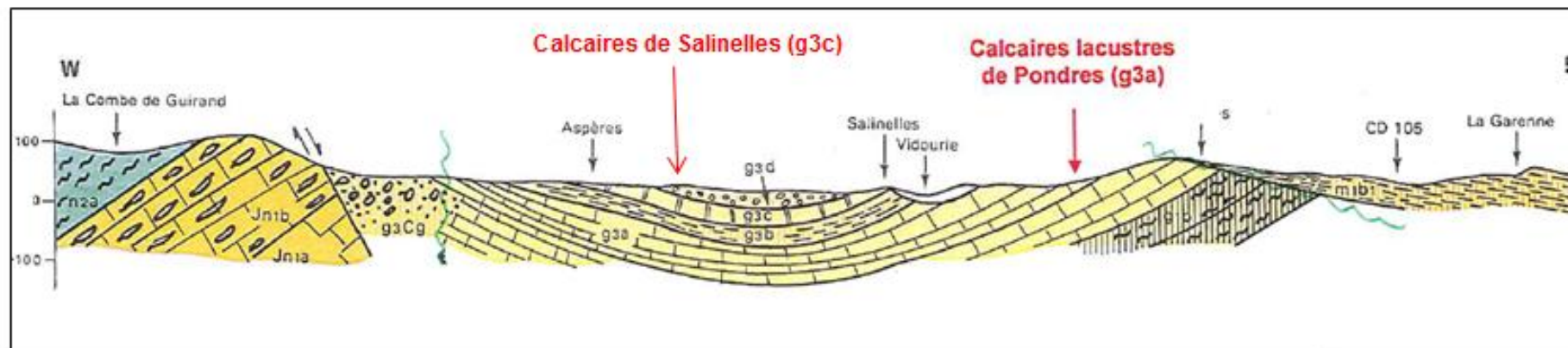


Illustration 11 : Coupe géologique 6 – Bassin de Pondres et de Salinelles (d'après P. Crochet)

3. Contexte hydrogéologique

3.1. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE GENERAL

La masse d'eau FRDG223 constitue l'entité hydrogéologique 556B (référentiel BD LISA 2010), intitulée « Calcaires, marnes et molasses crétacés, éocènes, oligocènes et miocènes des bassins de Castries et Sommières ». Les entités hydrogéologiques adjacentes sont notamment :

- à la bordure est et nord-est, l'entité 142 B qui correspond au calcaires et marnes jurassiques du compartiment oriental du système karstique de la source du Lez,
- au Sud-Ouest, les calcaires jurassiques du pli de Montpellier (entité 143),
- au Sud, on trouve les alluvions quaternaires et villafranchiennes entre le Vidourle et le Lez dite aussi nappe de Mauguio (328 E1),
- à l'Ouest et au Nord, ce sont plusieurs entités correspondant à des formations calcaires ou marneuses qui constituent les limites du secteur étudié.

La description géologique a montré que l'entité 556 B est, quant à elle, constituée de plusieurs bassins tertiaires correspondant à des entités hydrogéologiques plus petites, appelées unités aquifères, qu'on peut distinguer l'une de l'autre (Illustration 12). Leur délimitation implique une certaine connaissance des modalités d'échanges hydrauliques entre la surface et le milieu souterrain ainsi que des relations hydrauliques au sein même des formations souterraines.

Le calage des limites, au sens hydrogéologique du terme, des différentes entités, s'est appuyé sur les éléments suivants :

- données géologiques et structurales,
- données morphologiques,
- données hydrogéologiques (pompages et interférences, traçages, conditions d'exploitation, évolutions de la qualité, sens d'écoulement des eaux souterraines),
- données hydrologiques (bassins versants, relation réseau de surface/milieu souterrain).

Cinq unités aquifères ont ainsi été distinguées dans l'entité 556B :

- molasses miocènes du bassin de Sommières (556B1),
- molasses miocènes du bassin de Castries (556B2),
- calcaires de Pondres de l'Oligocène supérieur du bassin de Campagne Salinelles (556B3),
- calcaires de Salinelles de l'Oligocène supérieur du bassin de Campagne Salinelles (556B4),
- calcaires et marnes du Valanginien de St Sériès et Saturargues (556B5).

Cette distinction a été réalisée avec les connaissances acquises au jour de la compilation des données disponibles.

D'autres formations constituent de petits aquifères locaux et n'ont pas été distinguées de manière aussi détaillée. Il s'agit notamment des grès de Celas ou de Sauzet de l'Oligocène inférieur, ou encore des calcaires pisolithiques du Lutétien (Eocène moyen). La superficie couverte par ces formations éocènes est d'environ 5 km² pour les seules formations lutétiennes. Une série argileuse est intercalée dans ces calcaires. L'horizon supérieur fissuré fournit un débit

d'une dizaine de m³/h, alors que l'horizon inférieur, captif et localement karstifié permet d'obtenir jusqu'à une quarantaine de m³/h par forage. Ces niveaux de calcaires peuvent participer dans une certaine mesure par drainance ascendante, à l'alimentation du Burdigalien inférieur du bassin de Castries. Ces calcaires éocènes ne sont pas exploités par des ouvrages destinés à l'alimentation de collectivités publiques, sauf en ce qui concerne la source du Dardaillon à Vérargues dont l'origine des eaux est attribuée aux formations caillouteuses et conglomératiques de l'Eocène inférieur, drainant éventuellement les terrains sus-jacents de l'Oligocène³.

³ Etude hydrogéologique complémentaire à la visite de l'hydrogéologue agréé – Source du Dardaillon (Vérargues)- GEOTHERMA- janvier 1998

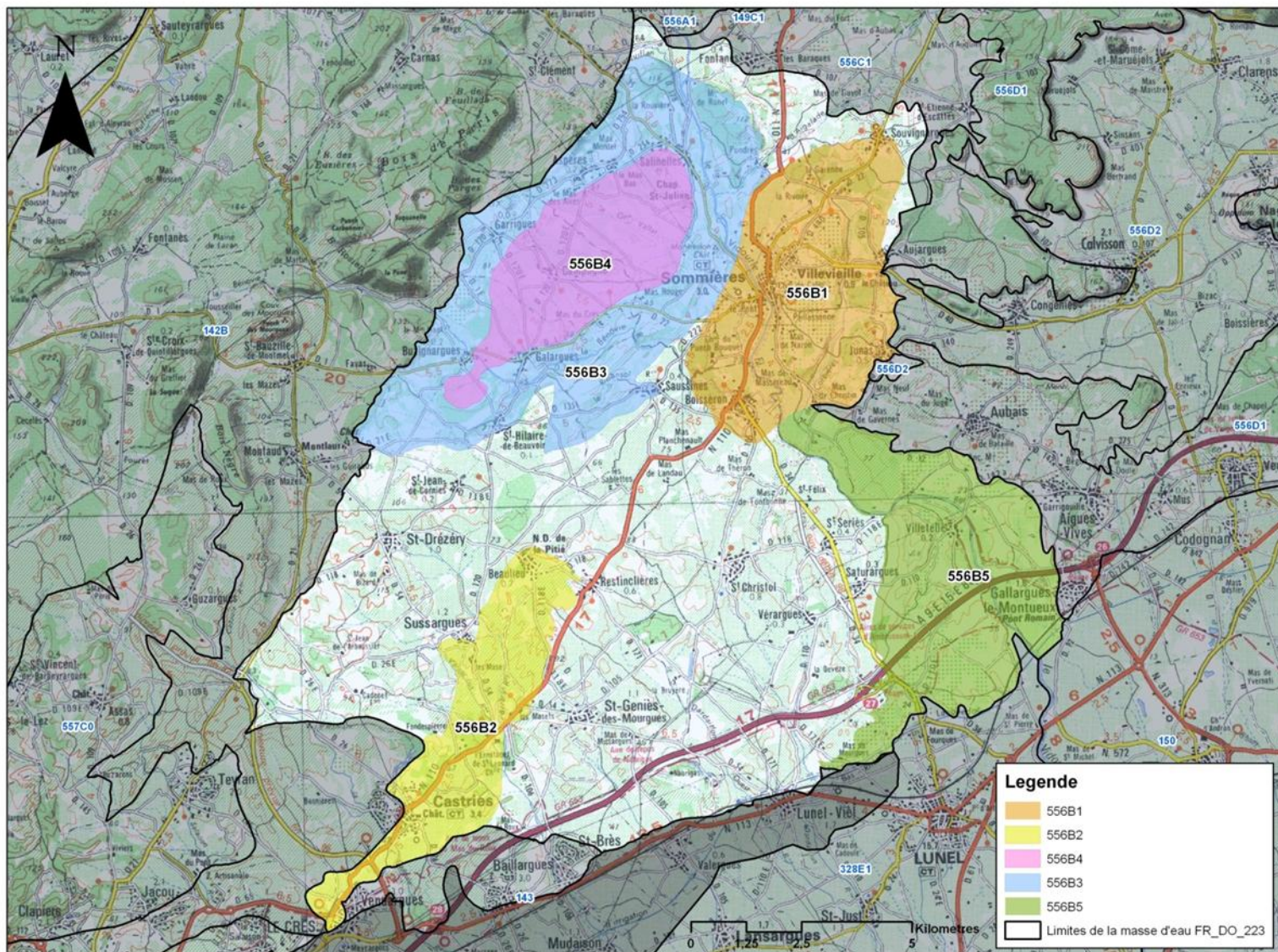


Illustration 12 : Entités hydrogéologiques du secteur étudié

3.2. MOLASSES DE SOMMIERES (556 B1)

L'entité 556B1 se situe essentiellement dans le département du Gard, mais déborde légèrement dans le département de l'Hérault. Elle s'étend sur les communes de Sommières, Villevieille, Junas, Aujargues, Souvignargues (département du Gard) et Boisseron (département de l'Hérault). Cette entité se localise dans la moyenne vallée du Vidourle (Illustration 13).

3.2.1. Géologie et structure

Le bassin miocène de Sommières correspond à une cuvette synclinale largement étalée à l'Est, en continuité de la cuvette synclinale oligocène de Salinelles et Campagne. Cette cuvette s'ouvre, vers le Sud-Est en direction d'Aubais, sur une gouttière synclinale.

Les dépôts de ce synclinal miocène de Sommières sont liés à une transgression marine, et sont totalement discordants sur les séries sous-jacentes. Ils sont représentés par :

- à la base, un conglomérat à galets,
- une molasse zoogène, calcaréo-argileuse, parfois gréseuse ou sableuse, assez tendre. Il s'agit du Burdigalien inférieur, dont l'épaisseur est de l'ordre de 20 à 70 m. Il faut noter que des intercalations de marnes de plus de 15 m se rencontrent dans ces formations molassiques du Burdigalien inférieur,
- des marnes sableuses gris-bleu. Il s'agit du Burdigalien moyen d'une puissance variable de 20 à 70 m,
- une molasse calcaire de teinte claire. Il s'agit du Burdigalien supérieur, qui atteint généralement 20 à 50 m d'épaisseur.
- synthétiquement, dans ce bassin miocène de Sommières, les formations existantes sont représentées par deux niveaux molassiques séparés par des marnes qui constituent le toit ou le mur des molasses du Burdigalien inférieur et/ou supérieur. La distinction entre les différentes formations burdigaliennes figure sur la carte géologique au 1/50 000 de Sommières.

On ne dispose pas de données suffisantes permettant de tracer le toit (dans la partie sous couverture) et le mur du Burdigalien inférieur. Il semblerait que la partie la plus profonde du synclinal soit située vers le piézomètre B2 (R. Orengo, 1992) qui a traversé la série molassique sur une épaisseur de 148 m. Plusieurs indices laissent supposer l'existence de failles qui limiteraient notamment un petit horst d'axe ENE/WSW dans le secteur Boisseron, ainsi que le contact avec les calcaires de Pondres au NW de la bordure du synclinal de Sommières.

La nature du substratum de la molasse est variable. Il s'agirait de formations conglomératiques de l'Oligocène inférieur pour la plus grande partie du bassin. Par contre, au Sud Est, dans le secteur d'Aujargues et de Junas, les molasses reposent sur des marno-calcaires du Valanginien ou de l'Hauterivien.

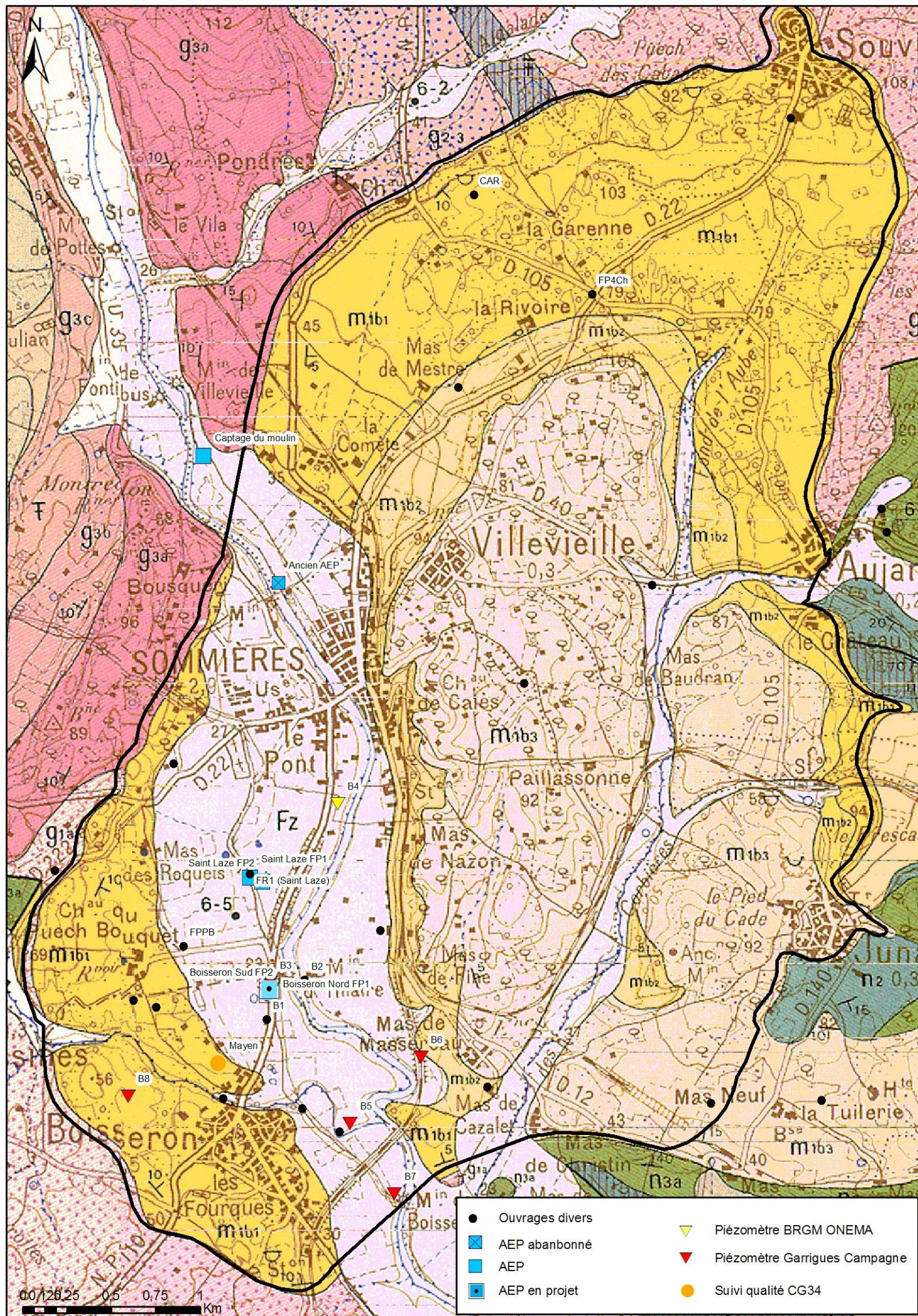


Illustration 13 : Entité 556B1 (molasses du bassin de Sommières) sur fond de carte géologique de Sommières au 1/50 000)

3.2.2. Hydrogéologie

Les formations molassiques de ce bassin de Sommières constituent en fait deux aquifères superposés séparés par 20 à 70 mètres de marnes qui constituent un niveau semi-perméable. La productivité la plus importante est rencontrée dans les molasses du Burdigalien inférieur. Les ouvrages dans le Burdigalien supérieur sont tous peu productifs (de un à une quinzaine de m³/h), le niveau piézométrique de la nappe se situant à environ une trentaine de mètre au-dessus de celui de l'aquifère des molasses inférieures.

Cette entité 556B1, d'une extension totale de 22 km², n'était pas exploitée jusqu'en 2008, hormis par de nombreux forages privés utilisés pour des besoins d'arrosage de jardins individuels, de piscines, de pépinières et quelques campings.

La ville de Sommières qui était alimentée par une prise directe dans le Vidourle, en amont de la zone urbaine, s'est orientée vers l'exploitation de cet aquifère burdigalien. Ainsi, deux forages d'exploitation ont été réalisés au lieu-dit St Laze (FP1 et FP2, cf. Illustration 13) sur le territoire communal de Sommières, au Sud de l'agglomération et dans la plaine alluviale du Vidourle.

Ces deux forages espacés d'une cinquantaine de mètres ont une profondeur de 155 à 160 mètres. Après avoir traversé 5 m d'alluvions, ils ont recoupé des marnes jusqu'à 70 mètres environ, ces marnes correspondant au Burdigalien moyen et ensuite, ils ont traversé tout d'abord 20 à 30 mètres de grès grossiers, puis, à partir de 90 mètres environ de profondeur, des molasses jaunes grossières, avec des débris coquilliers. Ce sont ces formations molassiques du Burdigalien inférieur qui sont les plus productives, soit 100 m³/h par forage, voire plus.

Ces calcaires coquilliers du Burdigalien inférieur présentent une porosité primaire leur conférant une forte capacité d'emmagasinement et une perméabilité de fractures avec présence de conduits karstiques permettant d'obtenir de forts débits lorsque l'on recoupe les fissures productives. Cette double porosité offre à l'aquifère une dynamique d'écoulement particulière et lui confère d'excellentes qualités hydrodynamiques. A proximité des ouvrages, la transmissivité serait de 3.10^{-2} m²/s et la perméabilité de $2,5.10^{-4}$ m/s (Orengo, Saint Laze, 2004).

Il faut aussi préciser que le Syndicat de Garrigues Campagne qui dessert une vingtaine de communes du département de l'Hérault, entre Castelnaud le Lez au Sud/Ouest et Boisseron au Nord/Est a réalisé de nombreuses études et suivis sur quelques sondages de reconnaissance réalisés sur la commune de Boisseron ou Sommières (ouvrages B2 à B8, AEP en projet, cf. Illustration 13). Ces ouvrages ont testé les capacités hydrogéologiques des molasses du Burdigalien inférieur et ont permis d'appréhender les relations entre cet aquifère molassique du Burdigalien inférieur et le Vidourle.

3.2.3. Réseau de surface

Sur le secteur de l'entité hydrogéologique, le cours d'eau principal est le Vidourle, fleuve côtier long de 95 kilomètres (dont 20 km sur la zone de la 556B1), dont le bassin d'alimentation couvre 1300 kilomètres carrés. Sur le secteur d'étude, une seule station de jaugeage référencée à la Banque Hydro est présente (Vidourle à Sommières). Alors que son débit à Sommières est de 3 m³/s en été et d'environ 7 m³/s en moyenne annuelle, ses crues peuvent en revanche facilement atteindre 1500 m³/s (2500 m³/s à Ambrussum le 09/09/2002). D'autres

cours d'eau secondaires sont également présents (la Bénovie et le Ruisseau des Corbières). Ces cours d'eau de type méditerranéen ne possédant pas de source pérenne ne sont pas pérennes eux-mêmes.

3.2.4. Limites hydrogéologiques et alimentations

L'illustration 12 montre que l'entité 556B1 est au contact :

- à l'Ouest, avec les calcaires de l'Oligocène supérieur du bassin de Pondres (556B3), qui pourraient alimenter les molasses miocènes,
- au Nord et au Sud, avec les formations semi-perméables de l'Oligocène inférieur ; les échanges sont certainement très limités,
- à l'Est, avec les formations marno-calcaires de l'Hauterivien et du Valanginien (556D1), qui pourraient alimenter les molasses miocènes.

La connaissance de cet aquifère repose essentiellement sur les différentes études réalisées par Orengo pour le compte du Syndicat Garrigues Campagne. Seule l'étude de novembre 1992 « Etude hydrogéologique du bassin miocène de Boisseron-Sommières » était disponible.

Les molasses supérieures s'ouvrent vers le Sud-Est dans la gouttière synclinale d'Aubais et Aigues Vives, qu'elles doivent contribuer à alimenter. Il pourrait donc exister une fuite vers le Sud-Est de cet aquifère molassique supérieur. En l'absence de carte piézométrique, et selon l'avis de l'hydrogéologue du Conseil général du Gard, les sorties de la molasse de ce secteur vers Junas et Aubais semblent limitées de part la faible perméabilité de cette formation dans ce secteur.

Par ailleurs, cet aquifère du Burdigalien Supérieur serait drainé par celui des molasses du Burdigalien inférieur via les marnes intermédiaires au cœur de la structure.

En ce qui concerne les molasses inférieures, l'évolution piézométrique observée du niveau de l'aquifère est quasi- indépendante de celle du Vidourle, et se maintient, en toutes saisons, au-dessous des niveaux de la rivière, ce qui indiquerait que les relations entre la nappe et le Vidourle, si elles existent, sont très indirectes. Cependant, les eaux du Vidourle pourraient alimenter l'aquifère molassique notamment en amont du pont de la RN.110, au Nord de Sommières, au contact des molasses du Burdigalien inférieur avec les calcaires de Pondres, par la faille d'effondrement limitant vers le Nord-Ouest la bordure du synclinal de Sommières, ainsi que dans la zone des ouvrages B5 et B6 où les molasses affleurent dans le lit du Vidourle.

L'étude du comportement de la nappe au repos (notamment l'observation des courbes de décrue nettement marquées et assez rapides) semblerait indiquer l'existence d'un point de fuite de l'aquifère du Burdigalien inférieur à proximité du Vidourle, près du pont de l'ancienne voie ferrée, légèrement en amont du Moulin de Boisseron.

L'alimentation de la nappe des molasses du Burdigalien inférieur serait au minimum de 3.2 Mm³/an, selon le détail suivant :

- alimentation par la pluie (hypothèse de 400 mm de pluies efficaces sur une surface de 8 km²) : 3.2 Mm³/an,
- alimentation par les entités hydrogéologiques adjacentes : non déterminée,
- drainance de l'aquifère des molasses supérieures : non déterminée,
- alimentation par le Vidourle : non déterminée.

3.3. MOLASSES DE CASTRIES (556 B2)

L'entité 556B2 s'étend à l'Est du département de l'Hérault, entre les agglomérations de Montpellier à l'Ouest, Lunel à l'Est et Sommières au Nord (Illustration 14). La zone est notamment traversée par le Bérange qui s'écoule du Nord au Sud, en direction de l'Etang de l'Or.

3.3.1. Géologie et structure

Ce bassin est en continuité avec le bassin tertiaire de Sommières, qui lui aussi est comblé dans la partie supérieure par des dépôts molassiques du Miocène. Ces molasses burdigaliennes sont venues combler une cuvette synclinale à faibles pendages et qui s'allonge sur un axe N.N.E – S.S.O. Cette structure est limitée à l'Est comme à l'Ouest par deux failles de subsidence (faille du Bois de Peillou au Nord-Ouest et faille de Restinclières - Fontmagne au Sud-Est). Elles sont à l'origine du contact anormal entre les formations éocènes et oligocènes d'une part et ces dépôts miocènes d'autre part. Vers le sud, l'axe du synclinal change de direction et devient N.E - S.W. Il se pince vers le Sud-Ouest, entre les formations crétacées de la terminaison périclinale Est de l'anticlinal de Castries et le front de chevauchement d'âge éocène supérieur des formations jurassico-crétacées du Pli de Montpellier.

L'ensemble de ce bassin tertiaire est comblé de bas en haut par les formations suivantes :

- les marnes rouges et conglomérats de l'Oligocène qui constituent le substratum aux formations miocènes. L'Oligocène affleure largement à l'Ouest, au Nord et à l'Est du bassin miocène de Castries. L'Oligocène fait la liaison entre cette entité de Castries et l'entité miocène de Sommières située plus au Nord ;
- les calcaires à débris zoogènes et les molasses grossières du Burdigalien inférieur. L'épaisseur de ces molasses atteint une centaine de mètres à Fontmagne, une trentaine de mètres à Candinières. La base de ces molasses est souvent représentée par un conglomérat épais de quelques mètres ;
- les marnes, argiles ou argiles gréseuses du Burdigalien moyen qui séparent les molasses du Burdigalien inférieur des molasses du Burdigalien supérieur. Les faciès sont variables en passant de grès fins, à des molasses argileuses fines ou à des marnes franches. Cette épaisseur atteint 50 à 60 m sur le site des Candinières et une vingtaine de mètres sur le site de Fontmagne ;
- les molasses massives et tendres à débris zoogènes du Burdigalien supérieur. L'épaisseur est de l'ordre d'une trentaine de mètres au cœur de la structure. Il s'agit de molasses massives, relativement tendres, à faibles porosité et perméabilité ;
- les marnes helvétiques qui sont présentes que très localement au niveau de Castries.

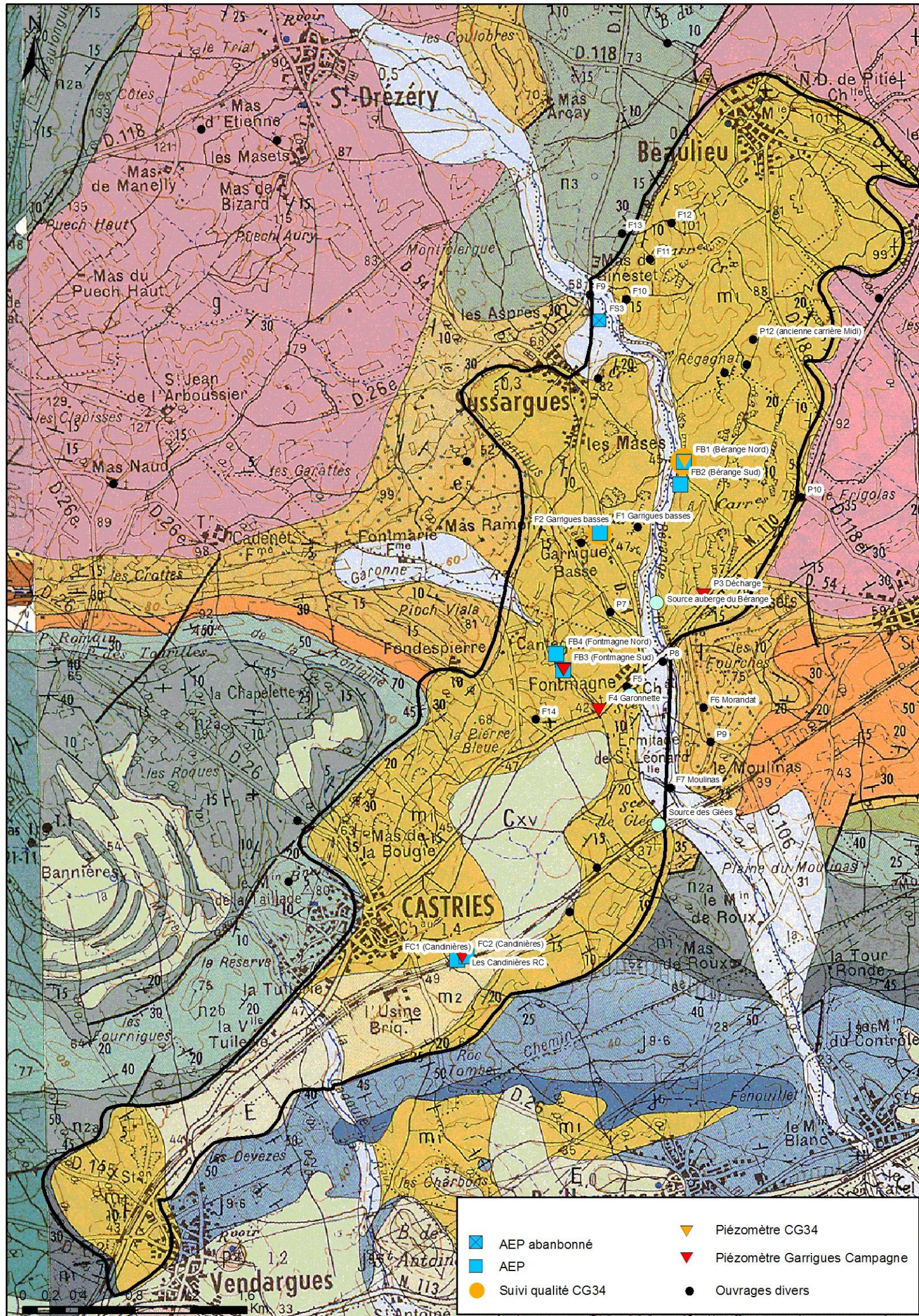


Illustration 14 : Entité 556B2 (molasses du bassin de Castries) sur fond carte géologique de Lunel au 1/50 000. Le faciès et l'épaisseur de ces formations molassiques sont très variables en raison notamment de la subsidence du bassin lors des dépôts : les séries s'épaississent vers le sud (cf. coupe géologique n°4) laissant supposer un fonctionnement synsédimentaire de la faille de Fontmagne (effondrement du compartiment Sud).

Les formations miocènes du synclinal reposent en discordance à la fois sur le « pli de Montpellier », sur les formations éocènes plissées en synclinal d'axe N120 (perpendiculaire à celui des molasses), et enfin sur le bassin d'effondrement oligocène de Restinclières.

Au Nord du bassin, entre Beaulieu et Sussargues, le Burdigalien inférieur est à l'affleurement ; il est ensuite recouvert par les formations molassiques plus récentes (Illustration 15). Il bénéficie ainsi d'une couverture d'une centaine de mètres d'épaisseur dans le secteur de Castries. Le nombre réduit de forages profonds ne permet pas d'avoir une vision représentant avec précision la véritable géométrie du toit de cette formation, mais permet seulement de rendre compte de la géométrie globale (approfondissement du toit vers le sud-ouest, avec un replat du lieudit de la Pierre Bleue, jusqu'aux carrières de Sussargues).

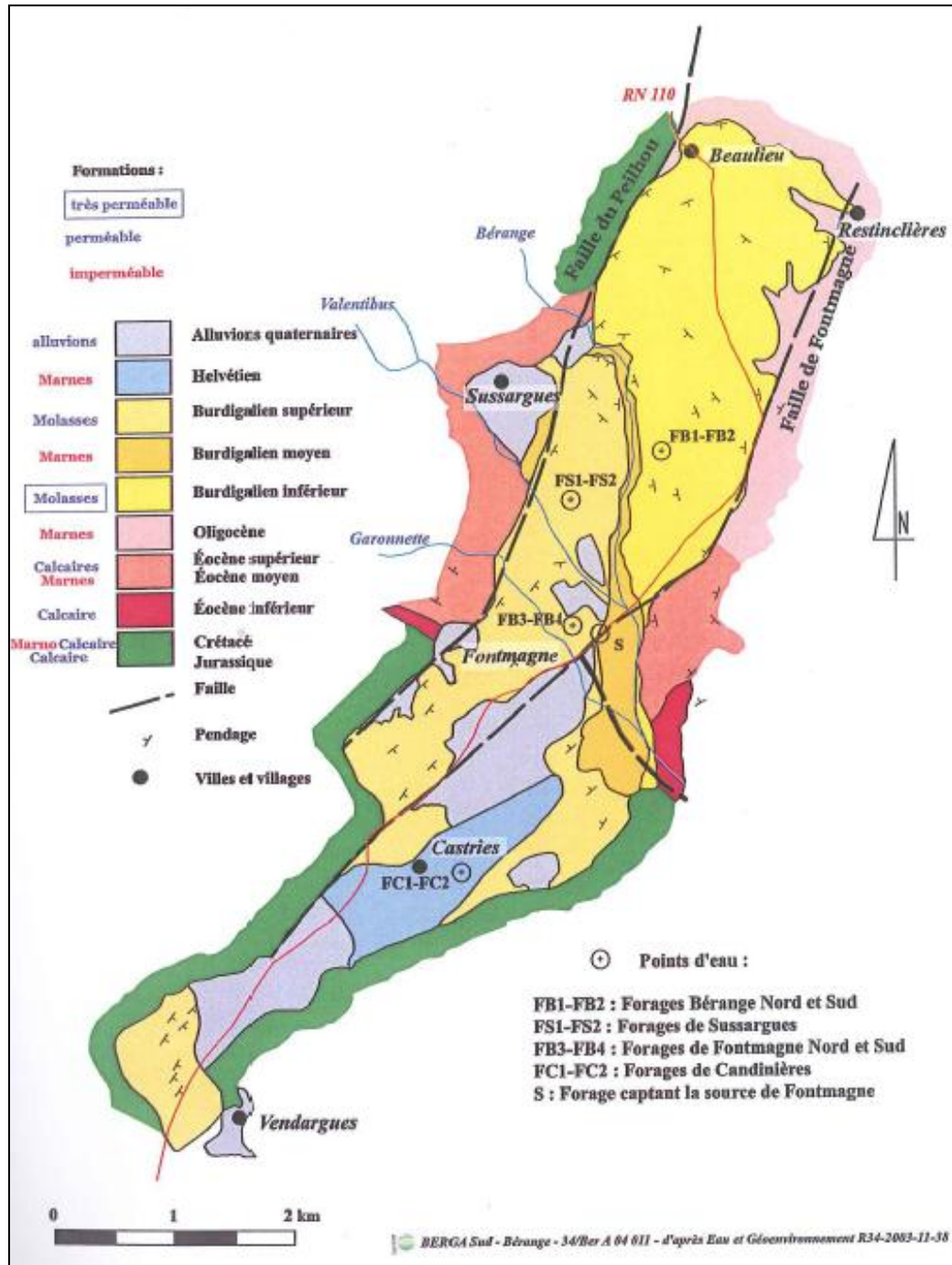


Illustration 15 : Schéma géologique et structural du bassin de Castries (556B2)

3.3.2. Hydrogéologie

Dans cette entité miocène (556B2), deux niveaux sont aquifères. Comme pour l'entité 556B1 du bassin de Sommières, ce sont les molasses du Burdigalien inférieur qui s'avèrent la principale ressource. On distingue donc :

- les molasses du Burdigalien supérieur, dont la productivité et l'emmagasinement sont médiocres à cause des faibles porosités et perméabilités et en raison de la finesse de la texture de ces molasses. Cette formation a été exploitée par la majeure partie des carrières (à l'exception des carrières Farruseng et Du Midi) Pour 30 à 40 m de molasses fines

traversées par les forages, les débits atteignent 20 m³/h, au maximum. C'est dans cet horizon que se situent les sources et pertes du Bérange observées entre le Mas de Ginestet et le château de Fontmagne (notamment pertes au pont de la D120 à Sussargues). C'est aussi ce niveau qui est exploité par la majeure partie des nombreux forages privés réalisés sur ce secteur ;

- le niveau marno-gréseux du Burdigalien moyen dont la nature argileuse lui confère un rôle d'écran semi-perméable à imperméable, qui assure une bonne protection de l'aquifère inférieur, dans la partie centrale du bassin; son faciès cependant est changeant, passant de grès fins, à des molasses argileuses fines, grises, ou même des marnes très franches. Son épaisseur est également variable ;
- les molasses grossières du Burdigalien inférieur, qui constituent un excellent aquifère. Elles peuvent même être localement karstifiées, comme c'est le cas au niveau de la faille de Fontmagne sur le site de Garonnette (forage F4, cf. Illustration 14) où des cavités plurimétriques ont été recoupées en fin de forage (vers 130 m). Ces molasses, dont l'épaisseur atteint une centaine de mètres au centre du synclinal (forage Fontmagne Sud), présentent de fortes perméabilités pouvant atteindre et dépasser 10⁻⁴ m/s et des porosités relativement élevées. Les transmissivités mesurées varient entre 3x10⁻³ et 2 à 3x10⁻² m²/s. L'emménagement estimé de cette molasse est de l'ordre de 140 000 à 160 000 m³ par mètre de tranche aquifère. Le débit d'exploitation des forages peut atteindre 200 m³/h, comme par exemple les forages du Bérange.

Entre Garonnette et Candinières, la nappe est captive sous l'écran marneux du Burdigalien moyen. Cependant, même lorsque ces molasses du Burdigalien inférieur sont à l'affleurement (secteur nord de 5 km² environ), il apparaît que la partie supérieure de ces molasses du Burdigalien inférieur sont plus compactes et moins perméables, et de ce fait, l'aquifère devient localement semi captif (forages du Bérange).

Sur la partie aval de l'aquifère du Burdigalien inférieur, dans le secteur de Castries (notamment le secteur des deux forages des Candinières, exploités au débit non cumulable de 100 m³/h), en présence de la couverture des molasses par les marnes helvétiques, les porosités et les perméabilités des molasses burdigaliennes sont plus faibles.

Les forages Fontmagne à Castries sollicitent une molasse particulièrement perméable : les deux ouvrages fournissent un débit de 400 m³/h au Syndicat de Garrigues Campagne.

L'exploitation de la molasse burdigalienne a entraîné une drainance des formations superficielles du Burdigalien supérieur et ainsi un rabattement du niveau d'eau des formations aquifères : ce phénomène se traduit par une incidence – en particulier hors des périodes de réalimentation par les pluies – sur les émergences du Burdigalien (source de Fontmagne, des Glées, ...) qui s'en trouvent asséchées à certaines périodes.

	Transmissivité (m²/s)	Perméabilité (m/s)	Coefficient d'emmagasinement (%)
Burdigalien sup.	10 ⁻³	1 à 5x10 ⁻⁵	
Burdigalien moy.	3 x 10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	
Burdigalien inf. :			0.03 (partie libre) à 0.0005 (sub-captive)
Zone Bérange	1 à 2x10 ⁻²	1 à 4x10 ⁻⁴	
Zone Fontmagne	1 à 2x10 ⁻²	1 à 6x10 ⁻⁴	
Zone Candinières	3 à 10x10 ⁻⁴	1 à 3x10 ⁻⁵	

Illustration 16 : Caractéristiques hydrodynamiques des molasses de Castries

L'analyse de la piézométrie au repos montre (Illustration 17) :

- un gradient d'écoulement du Nord-Est vers le Sud-Ouest entre Beaulieu- Sussargues et Garonnette-Fontmagne (également visible sur la piézométrie de décembre 1981 - après mise en service de l'exploitation du Bérange en août 1981, Illustration 18),
- et un gradient d'écoulement inverse, du Sud-Ouest vers le Nord Est, entre Candinières et Garonnette.

Les écoulements convergent vers la source de Fontmagne qui était donc l'exutoire principal de l'entité 556B2 avant l'exploitation des molasses⁴. Aujourd'hui, avec l'augmentation des prélèvements, cette source, comme d'autres sources diffuses dans le lit du Bérange, n'a pratiquement plus d'écoulement en surface, et elle est captée par un forage dans le Château de Fontmagne (F5 sur l'illustration 14). Il conviendrait de rechercher aujourd'hui, faute d'écoulement superficiel en dehors de la source de Fontmagne, l'exutoire de cet aquifère burdigalien qui doit se faire en profondeur, ou via la faille de Fontmagne.

⁴ Les données disponibles sur la source de Fontmagne sont dans la thèse de Ginesty de 1983 « Etude d'un réservoir à double perméabilité, évaluation de ses ressources en eau – Synclinal calcaire de Castries-Beaulieu »

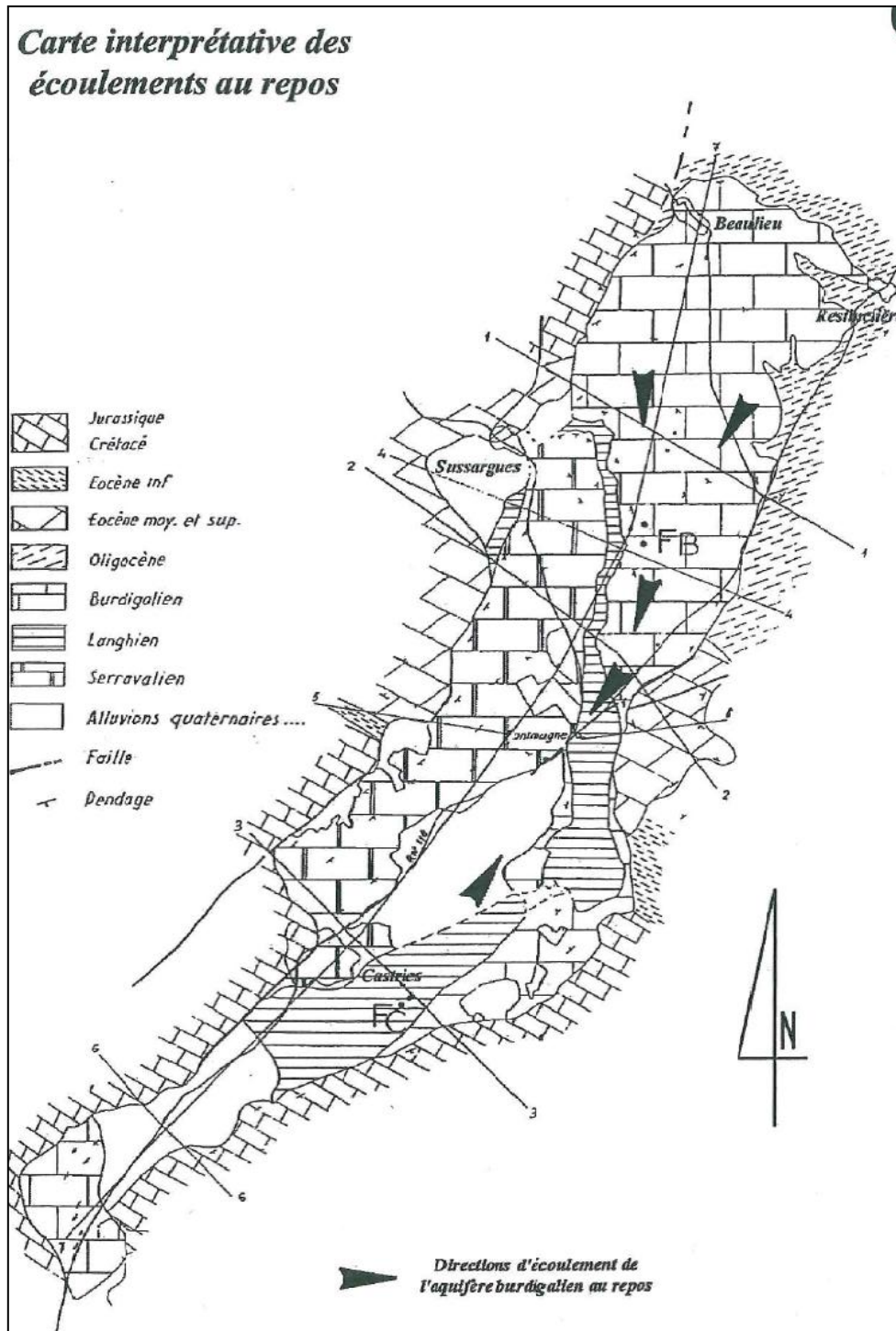


Illustration 17 : Cartes des écoulements souterrains de la molasse miocène de Castries (ORENGO, 1992 d'après thèse Ginesty)

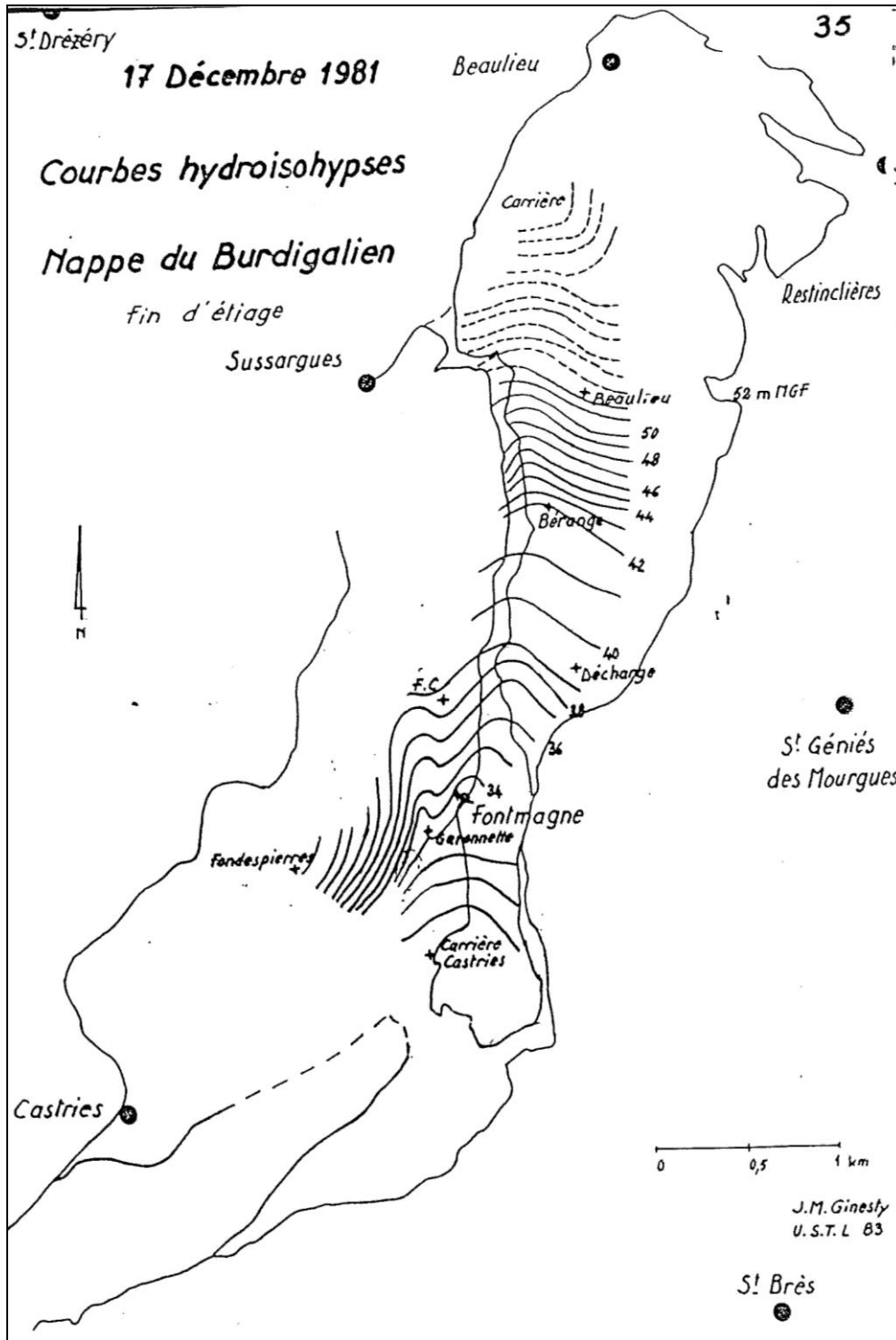


Illustration 18 : Piézométrie de la nappe des molasses burdigaliennes en fin d'été (Ginesty, décembre 1981). Le puits de Bérange était en service

3.3.3. Réseau de surface

Les molasses de Castries sont traversées par la Cadoule, au Sud-Ouest de la structure, ainsi que par le Valentibus, la Garonne (deux affluents principaux du Bérange) et le Bérange lui-même. Selon les renseignements de la banque HYDRO et de la DREAL, le Bérange et ses

affluents ne font actuellement l'objet d'aucun suivi de débit. Le tronçon amont, où l'écoulement est intermittent, est alimenté par quelques sources mais également par les rejets des agglomérations (STEP de St Drézéry 2,6 l/s, et STEP de Sussargues 3,5 l/s). Le cours d'eau a un fonctionnement typiquement méditerranéen avec des assecs prolongés en période estivale (hors période pluvieuse), puis des épisodes de crues violentes lors de fortes précipitations. Autre point particulier, il arrive que le Bérange coule à St Drézéry, et soit à sec à Sussargues jusqu'au pont de la RN110, ce qui témoigne de l'existence d'infiltrations souterraines.

3.3.4. Limites et alimentations

La drainance ascendante à partir des formations aquifères recouvertes en discordance par le Burdigalien inférieur (formations carbonatées du Crétacé ou du Jurassique, calcaires éocènes à faciès pisolithique ou non), ainsi que la drainance latérale à la faveur d'accidents tectoniques, peuvent contribuer également à l'alimentation de cet aquifère. Il est rappelé que le substratum n'est pas connu précisément et que seuls quelques ouvrages profonds ont pu l'identifier (Illustration 19).

Ainsi, l'illustration 12 montre que l'entité 556B2 est au contact :

- au Nord, à l'Ouest et à l'Est, avec les formations oligocènes, qui constituent une limite étanche,
- au Nord-Ouest, avec les calcaires hauteriviens et les calcaires miroitants valanginiens du Bois de Peillou (contact par faille), qui peuvent alimenter les molasses,
- au Sud, avec les calcaires du Jurassique supérieur du pli oriental de Montpellier (contact par chevauchement) ainsi que les formations crétacées de l'anticlinal de Castries (contact par faille) qui pourraient alimenter les molasses miocènes.

Les caractéristiques hydrogéologiques du Crétacé de l'anticlinal de Castries ne semblent pas être favorables à d'importantes circulations souterraines, celles du Jurassique du front du pli de Montpellier semblent plus marquées (forage de la Cadoule, de Saint Brès, ...). Le sens d'écoulement de la nappe du Burdigalien inférieur orienté du Sud-Ouest vers le Nord Est (Illustration 17), semblerait induire une alimentation de cet aquifère par le Crétacé et/ou le Jurassique sous-jacents et adjacents. Cette hypothèse demanderait à être confirmée en établissant de nouvelles cartes piézométriques en régime statique et dynamique.

Le caractère aquifère du Crétacé dans le secteur Nord-Est (débit important obtenu au forage de l'auberge de Beaulieu – F13) est plus net : les possibilités de drainance peuvent être évoquées de façon plus sûre.

D'autre part, les failles (Peillou, prolongation de celle de Fontmagne) qui affectent le Crétacé sous couverture miocène peuvent constituer des axes de circulation préférentielle entre la zone de Fontmagne et celle de Garonnette.

Les calcaires de l'Eocène font également partie des formations aquifères constituant, au moins partiellement, le substratum du bassin molassique (ancien captage de Sussargues, captage F6 Morandat à Saint Geniès des Mourgues avec un débit de 50 m³/h), qui peuvent, au moins ponctuellement dans les secteurs cités ci-avant, alimenter la molasse sus-jacente, ou adjacente via les accidents tectoniques.

La drainance descendante à partir du Burdigalien supérieur peut également constituer une alimentation indirecte de l'aquifère du Burdigalien inférieur sur toute la surface de recouvrement, soit 8 km² environ. Cette drainance est envisageable, d'autant plus que le Burdigalien moyen de faciès et d'épaisseur variables, ne constitue qu'un écran relatif entre les deux formations. La relation entre les deux aquifères est également favorisée par la présence de failles comme celle de Fontmagne. Enfin, l'assèchement de la source de Fontmagne suite à

l'exploitation du Burdigalien inférieur peut également accréditer cette hypothèse. Néanmoins, la baisse du niveau de la nappe du Burdigalien supérieur est également liée, en partie, à l'exploitation de cet aquifère par de nombreux captages privés. Cette exploitation avait été estimée entre 80 et 150 000 m³ par an au minimum, et ce dans un périmètre de 800 m autour de la source de Fontmagne.

En ce qui concerne les eaux superficielles, trois cours d'eau traversent le synclinal de Castries : la Garonnette, le Valentibus et le Bérage. Les deux premiers s'écoulent sur le Burdigalien supérieur. Le Bérage, quant à lui, s'écoule sur le Burdigalien moyen, sauf dans deux secteurs où il est en contact avec le Burdigalien inférieur : le premier au Nord de Sussargues, sous le pont de la N120, et le second à sa sortie du synclinal molassique. Un traçage réalisé en Juillet 2004 a montré la relation entre les pertes du Bérage dans ce secteur de Sussargues et le forage communal de cette même commune, situé à 1.5 km environ plus au sud⁵. Le suivi réalisé au niveau du captage du Bérage et du forage privé de Fontmagne s'est révélé négatif, avec un faible taux de restitution du traceur, lié notamment à la chloration en nappe à Sussargues. Un autre traçage réalisé en août 2009 entre une zone de perte du Valentibus et le captage de Sussargues a mis en évidence localement l'indépendance des deux formations aquifères burdigaliennes, et l'absence de relation entre le cours d'eau et les eaux exploitées par la commune⁶.

Les différents cours d'eau ne possédant pas d'alimentation pérenne, les pertes ponctuelles ou diffuses de ces cours d'eau, essentiellement le Bérage, dans les molasses, existent essentiellement sur une période de 6 à 8 mois environ (automne/hiver et début de printemps). En fin de printemps, les sources l'alimentant étant tarées (source de Fontmagne, source des Glées, ...), le débit de la rivière est très faible voir nul.

L'alimentation de la nappe des molasses du Burdigalien inférieur serait au minimum de 2 Mm³/an, selon le détail suivant :

- alimentation par la pluie (hypothèse de 400 mm de pluies efficaces sur une surface de 5 km²) : 2 Mm³/an,
- alimentation par les entités hydrogéologiques adjacentes et/ou sous-jacentes : non déterminée,
- drainage de l'aquifère des molasses supérieures : non déterminée,
- alimentation par les cours d'eau (Bérage) : non déterminée.

⁵ Diagnostic de pollution des eaux du captage du Bérage par les phytosanitaires et propositions d'action – Berga Sud – octobre 2004

⁶ Détermination des relations entre les eaux de surface et les eaux de l'aquifère des molasses burdigaliennes – Berga Sud - octobre 2009

3.4. CALCAIRES DE PONDRES ET DE SALINELLES (556 B3 ET 556B4)

Le bassin de Campagne Salinelles présente deux réservoirs aquifères, constitués l'un par les calcaires de Pondres, et l'autre, au-dessus, par les calcaires de Salinelles. Ces deux entités se situent entre les départements de l'Hérault et du Gard, presque entièrement en rive droite du Vidourle. Elles s'étendent sur les communes de Garrigues, Campagne, Galargues, Buzignargues, Montaud, Saussines, St Hilaire de Beauvoir, et St Bauzille de Montmel (département de l'Hérault), ainsi que sur les communes de Salinelles, Aspères, Sommières et Villevieille (département du Gard) (cf. Illustration 20).

3.4.1. Géologie et structure

Le bassin correspond à une cuvette synclinale comblée de formations oligocènes. Ce synclinal est limité au Nord-Ouest par une importante faille mettant en contact anormal, entre Montlaur et Lecques, ces formations oligocènes avec une puissante série de calcaires et marno-calcaires du Crétacé inférieur et notamment le Bois de Paris, vaste monoclinale néocomien à cœur jurassique.

Ce synclinal oligocène est comblé par les formations suivantes, de bas en haut :

- des grès et conglomérats de l'Oligocène inférieur, dont l'épaisseur atteint 150 à 200 m. Ces formations reposent en discordance sur les calcaires et marno-calcaires du Crétacé inférieur ;
- des conglomérats en bordure de la faille de Montlaur, provenant d'éboulements de paléofalaises environnantes. Ces derniers passent rapidement à des calcaires ou des marnes lorsqu'on s'éloigne de la faille de Montlaur ;
- des calcaires de Pondres (entité 556B3) représentés par des calcaires lacustres blancs, souvent karstifiés, dont l'épaisseur peut atteindre 60 à 80 m ;
- des marnes et intercalations de grès et conglomérats de 20 à 30 m d'épaisseur, appelées marnes et grès de la Bénovie ;
- des calcaires dits calcaires de Salinelles (entité 556B4). Il s'agit de calcaires blancs, souvent fissurés, voire fracturés, dont l'épaisseur totale atteint 15 à 20 m. C'est dans cette formation que se rencontre la sépiolite (minéral du groupe des argiles à structure fibreuse) de Salinelles et qui se présente en plusieurs couches lenticulaires au sommet de ces calcaires. La fraction argileuse est essentiellement composée de montmorillonite. Ce produit, autrefois utilisé en dégraissant et aussi dans l'industrie pétrolière, a été longtemps exploité en carrière souterraine à proximité du village de Salinelles. Les anciennes carrières sont actuellement noyées ;
- des cailloutis de la plaine de Campagne. Il s'agit en fait de marnes plus ou moins sableuses, avec lentilles de grès et de conglomérats, largement recouvertes de limons quaternaires. Leur épaisseur atteint 10 à 30 m.

Les calcaires de Pondres (Oligocène supérieur) constituent la présente entité 556B3. Les calcaires de Salinelles (Oligocène supérieur) représentent l'entité 556B4, qui recouvre partiellement l'entité 556B3, avec une intercalation d'environ 20 à 30 m de marnes et de grès conglomératiques entre les deux niveaux de calcaires (cf. Illustration 11).

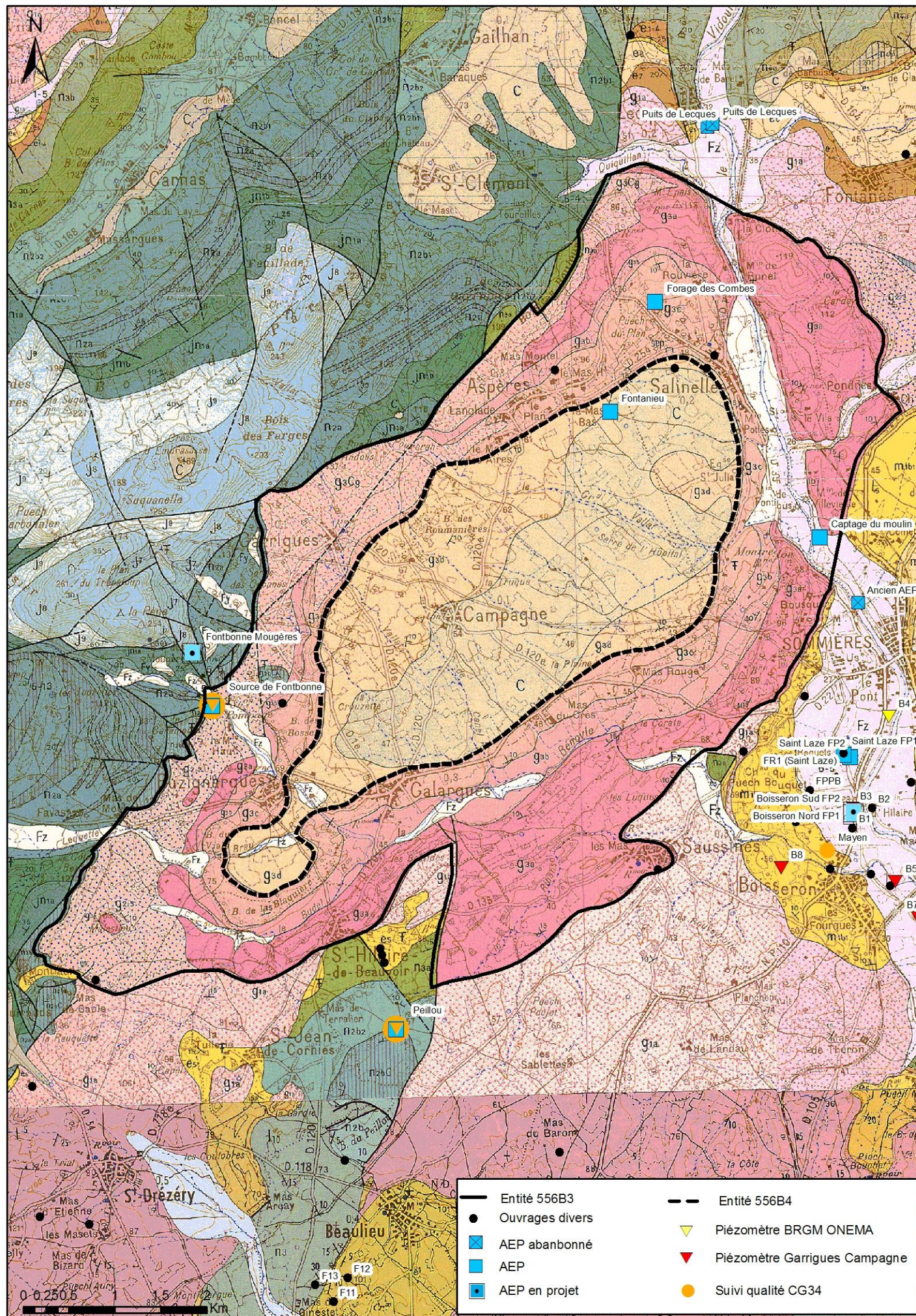


Illustration 20 : Entités 556B3 et 556 B4 (calcaires de Pondres et calcaires de Salinelles du bassin de Campagne-Salinelle) sur fond carte géologique de Sommières au 1/50 000)

3.4.2. Hydrogéologie

Les calcaires de Pondres (556 B3) constituent une partie du remplissage oligocène de ce synclinal localisé entre les villages de Buzignargues et Salinelles. Ils reposent sur des formations semi-perméables de l'Oligocène inférieur qui constituent le substratum. Au centre de l'entité, ils sont recouverts successivement par des marnes, puis par les calcaires de Salinelles (556B4), et enfin par des formations peu perméables dits cailloutis de la plaine de Campagne.

Les calcaires de Pondres sont généralement fissurés et fracturés. D'une puissance de 60 à 80 mètres environ, leur épaisseur peut localement dépasser 100 m (forage des Combes à Salinelles). Ces calcaires peuvent montrer des indices de karstification mais la productivité est variable. Ainsi le forage la Lavagne réalisé au niveau du château d'eau d'Aspères a recoupé les calcaires de Pondres de 31 à 85 m (foration en pertes totales), alors que la productivité de l'ouvrage n'était que de 5 m³/h. Cet ouvrage a été remplacé par le forage Fontanieu qui, lui, sollicite les calcaires de Salinelles. D'autre part, le forage du Moulin de Villevieille a rencontré deux passages de calcaires fissurés, et notamment des calcaires très fracturés de 37 m à 41,50 m, avec un débit à l'air lift de 150 m³/h, témoignant cette fois d'une productivité très importante de ces calcaires de Pondres.

Les marnes et grès de la Bénovie sont généralement imperméables dans leur ensemble, cependant on peut trouver dans les grès de petits aquifères localisés. Des sources prennent naissance dans cette formation au contact des calcaires de Pondres, mais elles sont alimentées par ces derniers. Des forages réalisés dans ces formations ne donnent que des débits modestes (1 à 6 m³/h), pour autant que les lentilles gréseuses ne soient pas fermées.

Séparés des calcaires de Pondres par une vingtaine de mètres d'épaisseur de marnes généralement très peu perméables dites marnes de la Bénovie, les calcaires de Salinelles sont également souvent fissurés et fracturés. L'aquifère est capté uniquement par le forage Fontanieu à Aspères, pour ce qui est de l'usage AEP d'une collectivité, à un débit de 20 m³/h environ. Des indices de karstification ont été rencontrés lors de l'exploitation de la sépiolite dans la mine de Salinelles où une venue d'eau a été rencontrée à un débit de 400 m³/h et où des sondages ont donné des débits de l'ordre de 100 m³/h.

3.4.5. Réseau de surface

Les calcaires de Pondres et de Salinelles sont traversés d'Est en Ouest par la Bénovie. Elle prend sa source au Nord de Saint Bauzille de Montmel, et reçoit notamment les eaux de la source de Fontbonne, exsurgence karstique située dans la cluse de cette rivière. La Bénovie est un cours d'eau temporaire et l'été, seule la partie amont de cette rivière transite de l'eau au voisinage de Fontbonne, provenant de petites exsurgences situées dans son lit à cet endroit. En aval de Buzignargues et près du Mas de Crès en aval de Galargues, des pertes ont été repérées dans le synclinal tertiaire de Salinelles-Campagne⁷ au niveau des calcaires de Salinelles. D'après A.Pappalardo, du cabinet d'étude Eau&GeoEnvironnement, la Bénovie connaît un assec prolongé plus de la moitié de l'année à partir de 500 mètres en aval de la source de Fontbonne.

Le Vidourle traverse également le secteur au Nord-Est du bassin de Campagne-Salinelles.

⁷ Thèse de Gilly (1980)

3.4.6. Limites et alimentations

Les limites des calcaires de Salinelles correspondent à leur limite d'affleurement, tandis que les calcaires de Pondres (entité 556B3) sont au contact :

- à l'Ouest, de la faille de Montlaur – Lecques, qui constitue une limite étanche ;
- au Sud-Ouest et au Nord Est, des formations semi-perméables de l'Oligocène inférieur. Il s'agit d'une limite étanche ;
- à l'Est, des formations miocènes du bassin de Sommières (556B1). Les calcaires de Pondres semblent alimenter les molasses de l'entité 556B1.

Les calcaires de Pondres et de Salinelles sont localement à l'affleurement, sous le lit du Vidourle, sur plus de 5 km de distance, entre Lecques et Sommières. Ces formations pourraient donc être drainées par le Vidourle à certaines périodes (périodes pluvieuses et de moyennes eaux), mais il est probable qu'en basses eaux, lorsque la charge dans les aquifères a baissé, les circulations puissent s'inverser et que les nappes soient ainsi réalimentées par les eaux du Vidourle. Il semblerait également que la Bénovie puisse alimenter les formations calcaires.

3.5. CALCAIRES ET MARNES DU VALANGINIEN DE SAINT-SERIES ET SATURARGUES (556 B5)

L'entité 556B5 se situe à cheval sur les deux départements de l'Hérault et du Gard et couvre une superficie de 24,5 km². Elle s'étend sur une partie des communes d'Aubais, Junas, Gallargues le Montueux (département du Gard) ainsi que Lunel, Villetelle, Saturargues, Saint Serès et Boisseron (département de l'Hérault) (cf. Illustration 21).

3.5.1. Géologie et structure

Le secteur concerné par cette entité semble correspondre à la terminaison périclinale du Pli de Montpellier. Les formations crétacées constituant cette entité ont une structure tout à fait différente de celles qui affleurent en terminaison orientale de la structure majeure dite Pli de Montpellier que l'on suit de Lunel Vieil jusqu'au-delà de St Paul et Valmalle. En effet, au niveau du ruisseau du Dardaillon, au Nord de Lunel Viel, les formations du Valanginien qui sont redressées ont un pendage normal plus à l'Est pour se raccorder à la cuesta de calcaires miroitants certainement autochtones qui bordent le bassin tertiaire vers l'Est. Cet affleurement correspond en réalité au flanc Nord-Ouest seul visible d'un anticlinal dont la culmination de surface serait située au Sud-Est de Grand Gallargues. Les formations se poursuivent ensuite vers l'Est, dans les garrigues crétacées du Nord de Nîmes, où les plis sont, sinon symétriques (Vaunage), du moins peu déversés vers le Nord.

Dans cette entité, les formations du Valanginien sont représentées par des biocalcarénites (calcaires miroitants) de couleur beige à gris bleu, qui plongent vers l'Ouest sous le bassin tertiaire. Le Valanginien supérieur débute généralement par une alternance de marnes et de calcaires très argileux et se poursuit par des calcaires miroitants. Il s'agit de calcaires bioclastiques constitués d'oolithes ou de gravelles de roche calcaire à pâte fine. Le Valanginien inférieur qui affleure de part et d'autre du Vidourle entre Grand Gallargues et Lunel voit diminuer l'épaisseur des faciès marneux et la disparition des biocalcarénites (une exception cependant à Villetelle où les forages de la Rasclouse captent les calcaires miroitants du Valanginien inférieur).

Cette entité 556B5 englobe donc les formations à l'affleurement du Valanginien inférieur et du Valanginien supérieur avec le faciès particulier que constituent les calcaires miroitants sur le secteur Est de la masse d'eau.

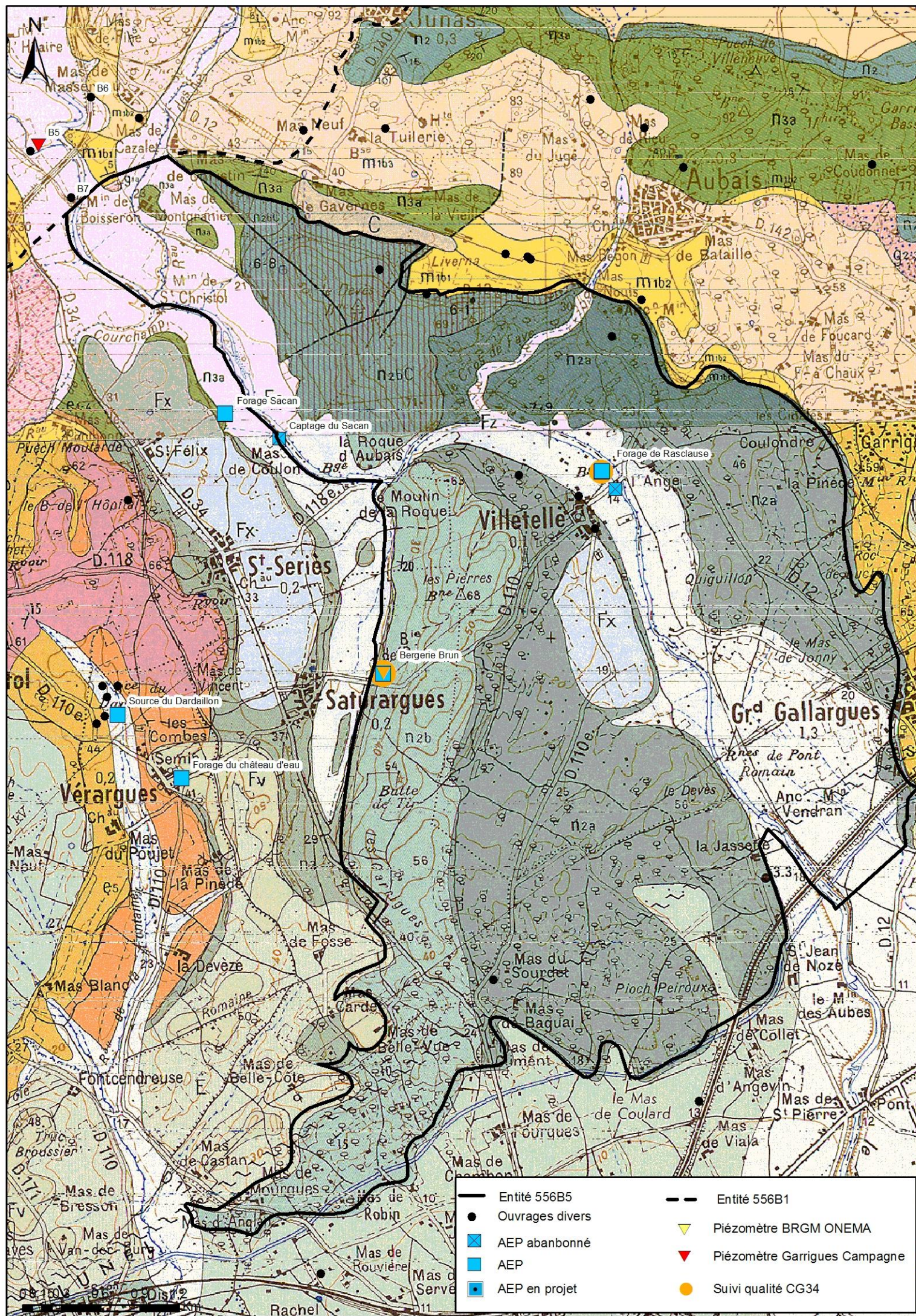


Illustration 21 : Entité 556B5 (calcaires et marnes du Valanginien de Saint-Sériès et Saturargues) sur fond carte géologique de Sommières et Lunel au 1/50 000)

3.5.2. Hydrogéologie

Les formations du Valanginien calcaire et notamment les calcaires miroitants s'avèrent fissurés et fracturés, avec parfois des indices de karstification. Elles constituent donc une entité aquifère.

La délimitation de l'entité 556B5 a été arrêtée aux limites d'affleurement. Cependant, au Sud, ces formations passent sous couverture quaternaire et villafranchienne (secteur de Lunel). A l'Ouest, les formations marno-calcaires de l'Hauterivien, puis celles du bassin tertiaire, se superposent à ces calcaires miroitants du Valanginien. Sur le périmètre d'étude de la masse d'eau, on retrouve les calcaires miroitants à l'affleurement au niveau du Bois de Peillou au Nord de Beaulieu, entre Saint-Jean-de-Cornies et Saint-Hilaire-de-Beauvoir, où ils sont exploités jusqu'à une profondeur de 80 mètres (captage du Peillou à Saint-Hilaire-de-Beauvoir).

La commune de Saturargues s'alimente en eau à partir d'un doublet de forages de 90 m de profondeur situé à l'Est du village (Bergerie Brun), implantés sur les formations du Valanginien supérieur à l'affleurement. Ils sollicitent les calcaires miroitants. Les essais de pompage de juillet et août 2004 ont établi les possibilités d'exploitation des ouvrages jusqu'à 60 m³/h ainsi que la réalimentation de l'aquifère par le Vidourle. Un traçage entre le forage et un aven situé à une centaine de mètres à l'Est du captage a mis en évidence la présence de cheminements préférentiels liés à la karstification des calcaires.

Par contre, sur la commune de Saint-Seriès, au lieu-dit Sacan, les deux forages d'exploitation en eau potable traversent 90 m de marno-calcaires de l'Hauterivien, avant de pénétrer dans les calcaires miroitants aquifères du Valanginien supérieur. Les formations hauteriviennes s'avèrent généralement peu productives et constituent une couverture semi-perméable pour les calcaires graveleux valanginiens qui sont très fissurés. La productivité des ouvrages est estimée à 100 m³/h (en raison de la proximité de la nappe d'accompagnement du Vidourle et d'une fracture permettant la remontée d'eaux hydrothermales)⁸. De même, la commune de Vérargues dispose d'un forage profond (forage du Château d'eau) qui a traversé 27 mètres de conglomérats du Vitrollien (Eocène inférieur), qui a été poursuivi dans des formations marno-calcaires de l'Hauterivien avant de recouper les calcaires miroitants du Valanginien supérieur entre 315 et 338 m de profondeur. Le débit d'exploitation du forage a été estimé à 20 m³/h environ : le forage a recoupé un milieu fracturé/fissuré peu perméable en relation avec un drain karstique ou une fracture ouverte.

L'ensemble de ces captages exploite donc les calcaires miroitants du Valanginien supérieur, à une profondeur croissante vers l'Ouest compte tenu du pendage des couches dans cette direction. L'écoulement de la nappe se ferait du Nord vers le Sud, avec une inflexion d'une partie de l'écoulement vers l'Ouest sous la dépression marneuse de l'Hauterivien.

Le faciès des calcaires miroitants a été également rencontré dans les formations du Valanginien inférieur sur la commune de Villetelle. Anciennement assurée par les alluvions du Vidourle, l'alimentation en eau de la commune est réalisée par deux ouvrages, dits forages de la Rasclouse, en bordure du Vidourle. Ils ont rencontré, à 126 m de profondeur, sous des marnes et marno-calcaires non productifs du Valanginien inférieur, des calcaires du même âge à faciès miroitants. La productivité de ces ouvrages est importante, soit plus de 100 m³/h qui

⁸ Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau – Commune de Vérargues- Philippe Crochet – 9 Juin 2008

peuvent être extraits par forage (non simultanément). Ainsi, ce faciès particulier de calcaires bioclastiques s'avère productif dans ce secteur.

3.5.3. Limites et alimentations

Au Nord/Est et à l'Est, l'entité 556B5 est au contact des formations constituant l'entité 556D1 intitulée « calcaires du Crétacé inférieur des Garrigues nîmoises ». Des échanges sont possibles, sans être démontrés.

A l'Ouest, les formations valanginiennes s'enfoncent sous les formations semi-perméables tertiaires de l'entité 556B ; au Sud, les formations quaternaires et villafranchiennes qui s'étendent entre le Lez et le Vidourle jusqu'au littoral sembleraient constituer l'exutoire de cet aquifère valanginien.

Le bassin d'alimentation correspond essentiellement à la zone d'affleurement des calcaires du Valanginien supérieur d'une superficie de 6 km² environ. La recharge de l'aquifère est assurée à la fois par les précipitations sur cet impluvium et par les pertes du Vidourle au niveau de la cluse de la Roche d'Aubais située à environ 1.5 km au Nord de Vérargues.

4. Les réseaux de surveillance qualité/quantité des eaux souterraines

La Masse d'Eau FR_DG_223 bénéficie de plusieurs points de suivi qualitatif et quantitatif des eaux souterraines qui appartiennent à différents réseaux de suivi (Illustration 22). On en dénombre cinq :

- le Syndicat Garrigues Campagne, principal préleveur dans le secteur d'étude pour l'alimentation en eau potable, effectue depuis une trentaine d'années un suivi piézométrique sur plusieurs points. Il est nécessaire pour le syndicat de connaître l'état précis de ses ressources, afin d'éviter toute surexploitation, et donc, toute dégradation des aquifères ;
- le réseau département de suivi quantitatif des eaux souterraines du Conseil Général de l'Hérault dont l'objectif est d'obtenir une vision précise de la situation et de l'évolution des différents aquifères du département de l'Hérault dans le cadre d'une gestion adaptée au contexte ;
- le réseau départemental de suivi qualitatif des eaux souterraines du Conseil Général de l'Hérault, dont l'objectif est de connaître la qualité des eaux souterraines en fonction de la nature géochimique des formations encaissantes, mais aussi en fonction des activités anthropiques exercées sur les zones d'alimentation de ces aquifères. Des réseaux complémentaires viennent abonder ce réseau général avec pour objectif le suivi des contaminations par les pesticides (quatre analyses par an tous les trois ans). Les analyses sont stockées dans ADES⁹ mais également dans l'Observatoire Départemental Eau Environnement ;
- le réseau ONEMA – BRGM, en application de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), est établi de manière à fournir une estimation fiable de l'état quantitatif de toutes les masses d'eau ou groupes de masses d'eau souterraine suivis ;
- le réseau de contrôle de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse.

Plusieurs des points intégrés à ces réseaux de suivi sont exploités pour l'alimentation en eau potable (AEP), ils sont surlignés en jaune dans le tableau suivant (Illustration 22). Ces points appartiennent tous également au réseau SISEAU, puisque comme tous les forages destinés à l'adduction d'eau potable, ils font l'objet d'un suivi par l'Agence Régionale de la Santé.

La carte de situation des ouvrages intégrés à un des réseaux de surveillance du département de l'Hérault et qui concernent la FR_DG_223 est présentée ci-après (Cf. Illustration 23). Figurent également les captages d'alimentation en eau potable suivis uniquement par l'ARS (libellé en bleu sur la carte).

Deux points de suivi rattachés à l'entité 142B (Calcaires et marnes jurassiques du compartiment oriental du système karstique de la source du Lez) ont été ajoutés au tableau : il s'agit du captage AEP du Peillou à Saint Hilaire de Beauvoir, dans l'emprise géographique de la masse d'eau FRDG223, ainsi que la source de Fontbonne à Buzignargues, à la limite Ouest de la masse d'eau.

⁹ ADES : Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (www.adeseaufrance.fr)

Détermination des volumes prélevables – Masse d'eau Castries Sommières – Phases 1 et 2

N °	Entités hydrogéologiques	Aquifère suivi	Code BSS	Commune	Nom	Coordonnées Lambert 2 étendue		Qualité	Quantité	Fréquence du suivi	Réseau
						X	Y				
1	556 B1	Molasses de Sommières	09646X0074/B4	Sommières	Station Epuration (B4)	741219,1	1865450,1		2005/2011	Continu	ONEMA - BRGM
1	556 B1	Molasses de Sommières	09646X0074/B4	Sommières	Station Epuration (B4)	741219,1	1865450,1		1993/2010	Continu ou mensuel	Syndicat Garrigues Campagne (SGC)
2	556 B1	Molasses de Sommières	09646X0059/REUILL	Boisseron	Forage de M Mayen	740549,7	1863987,5	2004/2011		4 /an tous les 3 ans	CG34
3	556 B1	Molasses de Sommières	09646X0110/F3	Boisseron	B3	787487	6296752		1993/2011	Continu ou mensuel	SGC
4	556 B1	Molasses de Sommières	09646X0044/F5	Boisseron	B5	787782	6296266		1993/2011	Continu ou mensuel	SGC
5	556 B1	Molasses de Sommières	09646X0103/BOIF6	Boisseron	B6	741690	1864020		1994/2006	Mensuel	SGC
6	556 B1	Molasses de Sommières	09646X0109/BOIF7	Boisseron	B7	741540	1863250		1993/2011	Mensuel	SGC
7	556 B1	Molasses de Sommières	09646X0104/F8	Boisseron	B8	786457	6296463		1993/2011	Continu ou mensuel	SGC
8	556 B2	Molasses de Castries (Burdigalien inférieur)	09911X0275/GARBAS	Sussargues	Garrigues Basses	734803,5	1857112,3	1996/2011		4/an	CG34
8	556 B2	Molasses de Castries (Burdigalien inférieur)	09911X0275/GARBAS	Sussargues	Garrigues Basses	734803,5	1857112,3	2011		4/an	Agence de l'Eau
9	556 B2	Molasses de Castries (Burdigalien inférieur)	09911X0280/F	St Geniès des Mourgues	FB1 (Bérange Nord)	735375	1857454,4		2000/2011	Continu	CG34
9	556 B2	Molasses de Castries (Burdigalien inférieur)	09911X0280/F	St Geniès des Mourgues	FB1 (Bérange Nord)	735375	1857454,4	1998/2011		4/an	Agence de l'Eau
10	556 B2	Molasses de Castries (Burdigalien inférieur)	09911X0309/PIEZO	Castries	RC (Les candinières)	733815	1854079		2009/2011	Ponctuel	SGC
11	556 B2	Molasses de Castries (Burdigalien inférieur)	Non référencé	Sussargues	P3 (La décharge)	735633	1856769		1989/2011	Continu ou mensuel	SGC
12	556 B2	Molasses de Castries (Burdigalien inférieur)	Non référencé	Castries	F4 (La garonnette)	734790	1855841		1989/2011	Continu ou mensuel	SGC
13	556 B2	Molasses de Castries (Burdigalien supérieur)	Non référencé	Castries	Piézomètre (Fontmagne)	734539,1	1856129,7		2004/2011	Continu ou mensuel	SGC
14	556 B5	Calcaires miroitants du Valanginien supérieur	09912X0254/BRUN	Saturargues	Bergerie Brun	743930,7	1859605,9	1996/2011	2005/2011	4 /an tous les 3 ans (qualité) Continu (quantité)	CG34
15	556 B5	Calcaires miroitants du Valanginien inférieur	09913X0400/RASCLA	Villetelle	Rasclausse	745602,5	1861154,8	1996/2011		4/an	CG34
16	142 B	Calcaires miroitants du Valanginien supérieur	09645X0025/PEILOU	Saint Hilaire de Beauvoir	Forage de Peillou	735845	1862040	2004/2010	2004/2011	4 /an tous les 3 ans	CG34

Illustration 22 : tableau des ouvrages des réseaux de suivi qualité/quantité du secteur de l'étude

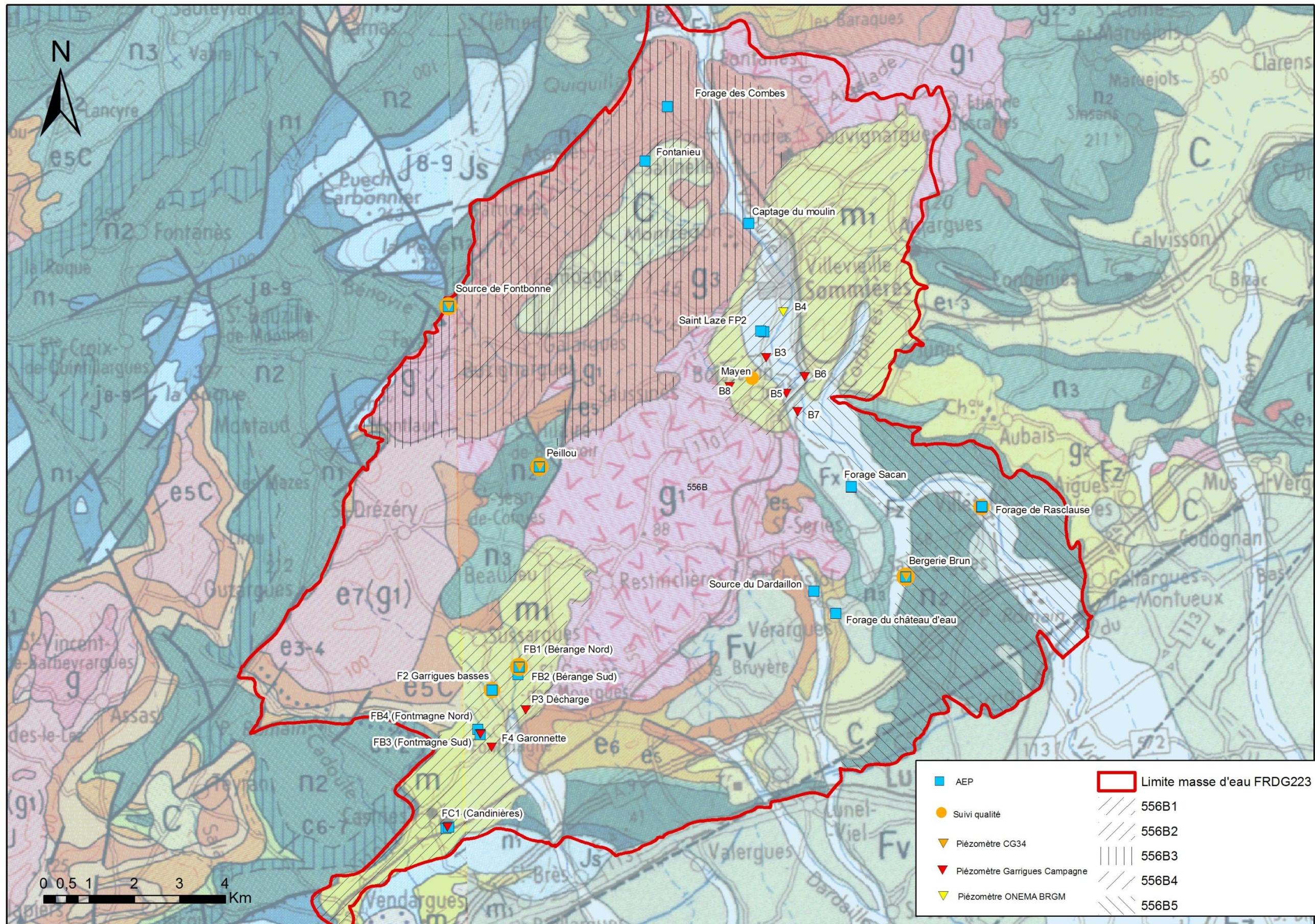


Illustration 23 : Points de suivi des eaux souterraines sur la masse d'eau FRDG223

4.1.1. Description des données piézométriques disponibles

Au-delà des chroniques piézométriques déjà bancarisées dans ADES, les données ont été fournies par M. Alain Pappalardo dans le cadre du suivi réalisé pour le compte du SMGC. Deux types de données ont été communiqués :

- données de piézométrie mensuelle exprimées en mètres NGF. Ces données sont issues de mesures réalisées manuellement à l'aide d'une sonde piézométrique ;
- données de suivi en continu du niveau d'eau à un pas de 1 ou 2 heures. Quelques calculs ont été nécessaires afin que ces données puissent être exprimées en mètres NGF. Des dérives ou des dysfonctionnements d'enregistreur automatique ont été observés sur certaines données brutes (Illustration 24). Ils ont été corrigés ou éliminés en fonction de la possibilité de correction.

Le tableau (Illustration 25) synthétise l'ensemble des données recueillies. Peu de données à un pas de temps fin, c'est-à-dire inférieur à la journée, sont disponibles. Toutefois, les dynamiques annuelles sont assez bien caractérisées par les données mensuelles. Cet aspect sera développé au cours des paragraphes suivants.

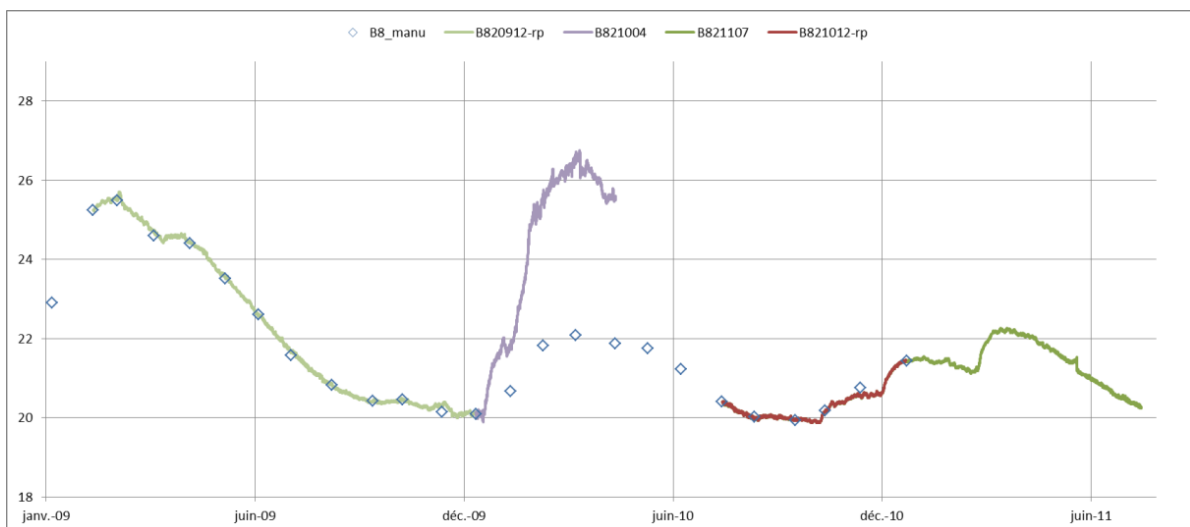
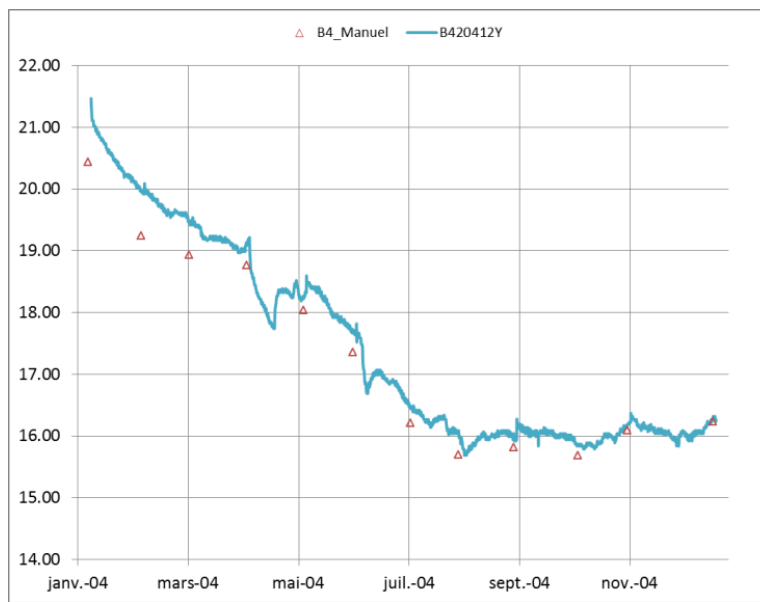
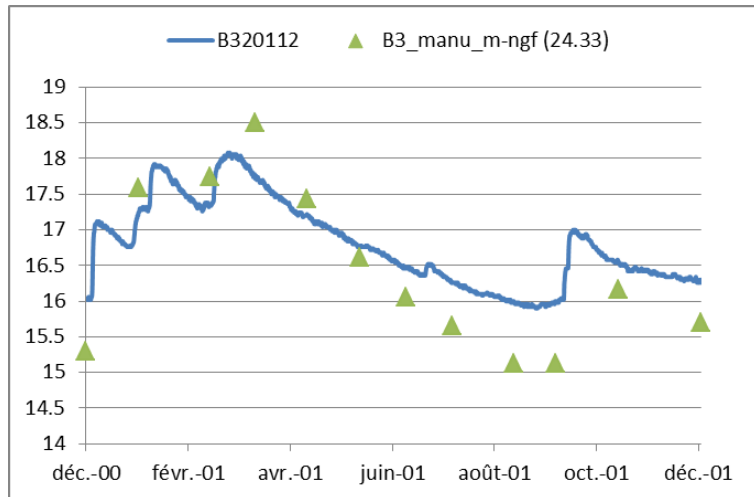


Illustration 24 : Détails des chroniques automatiques ayant été éliminées

Détermination des volumes prélevables – Masse d'eau Castries Sommières – Phases 1 et 2

Nom du piézomètre	Origine	Aquifère capté	Localisation	Pas de temps	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Durée (année)			
Berange	SMGC	Burdigalien inf	Castries	HE / BE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	31		
B3	SMGC	Burdigalien inf	Sommières	Mensuel	Nombre de mesures par an												12	12	11	12	13	12	12	12	11	11	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	18	
B4	SMGC	Burdigalien inf	Sommières	Mensuel													12	12	11	12	13	12	12	12	11	11	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	18		
B5	SMGC	Burdigalien inf	Sommières	Mensuel													12	11	1	12	13	12	1				3	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
B6	SMGC	Burdigalien inf	Sommières	Mensuel													1	1	12	11	12	12	12	12	11	11	12	12	11	6								11	
B7	SMGC	Burdigalien inf	Sommières	Mensuel													1	12	11	12	11	12	1				3	12	11	1	12	12	12	12	12	12	12	12	13
B8	SMGC	Burdigalien inf	Sommières	Mensuel													1	12	11	12	13	12	12	12	11	11	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	17	
Decharge	SMGC	Burdigalien inf	Castries	Mensuel	1	12	1	12	12	9	12	12	9	8	5	11	13	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	19	
Garonnette	SMGC	Burdigalien inf	Castries	Mensuel									1	7	5	11	13	12	12	12	12	12	12	11	11	11	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	19	
Fontmagne	SMGC	Burdigalien sup	Castries	Mensuel																							3	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	
Salinelle (calcaire)		Calcaires de Salinelle	Salinelle	Mensuel																					12	12	12	12	12	12	12	12	12	8	12	3	9		
Berange Nord FB1 CG34	ADES		Castries	Journalier																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	10.5		
Saturargues.CG34	ADES	Valanginien sup	Limites / Sommières	Journalier	Suivi journalier (1 = oui ; 0.5 = chronique incomplète)																																5.5		
Sommières_Onema (B4)	ADES	Burdigalien inf	Sommières	Journalier																																		5.5	
Fontmagne	SMGC	Burdigalien sup	Castries	Journalier																																		6	
B3	SGC		Sommières	2h																																		3	
B4	SGC		Sommières	2h																						1												2	
B5	SGC		Sommières	2h																																		6	
B8	SGC		Sommières	2h																																		4.5	
Decharge	SGC		Castries	2h																																		5	
Fontmagne	SGC		Castries	2h																																		5	
Garonnette	SGC		Castries	2h																																		3	

Illustration 25 : Synthèse des données piézométriques validées

4.1.2. Surveillance de l'entité 556B1 (molasses de Sommières)

a) Données piézométriques

Les données des six piézomètres de Boisseron (B3 à B8) ont été recueillies. Le piézomètre du réseau quantitatif DCE (09646X0074/B4) appartient à cet ensemble de données et fait donc l'objet d'un double suivi. Pour la partie captive (nord de la structure), le B3 et le B4 (suivi en parallèle depuis 2005 par l'ONEMA/BRGM), au sud de Sommières sont suivis depuis 1992. La partie libre (sud de la structure) possède un piézomètre correspondant à la partie topographiquement haute (B8), un autre près du village au bord de la Bénovie (B5), ainsi qu'un autre près du Vidourle, au Moulin de Boisseron (B7) dans le secteur où le niveau du Vidourle est mesuré.

Il est intéressant de noter que les dynamiques annuelles sont assez bien caractérisées par les données mensuelles. En effet, la ligne continue noire marquant le suivi automatique au pas de temps 2h diverge très peu de l'interpolation des données mensuelles (Illustration 26). Plus concrètement, les données au pas de temps mensuels pourront être utilisées afin d'analyser la dynamique pluriannuelle des hydrosystèmes (réalisée durant la phase 4 de l'étude).

Cette approche présente toutefois des limites (Illustration 27) sur des systèmes plus réactifs à la recharge tels que celui observé par le piézomètre B3. Ainsi, le comportement réactif court terme ne pourra pas être fidèlement décrit lors d'une analyse hydrogéologique quantitative. Ce comportement réactif pourra éventuellement être analysé sur la chronique automatique.

Détermination des volumes prélevables – Masse d'eau Castries Sommières – Phases 1 et 2

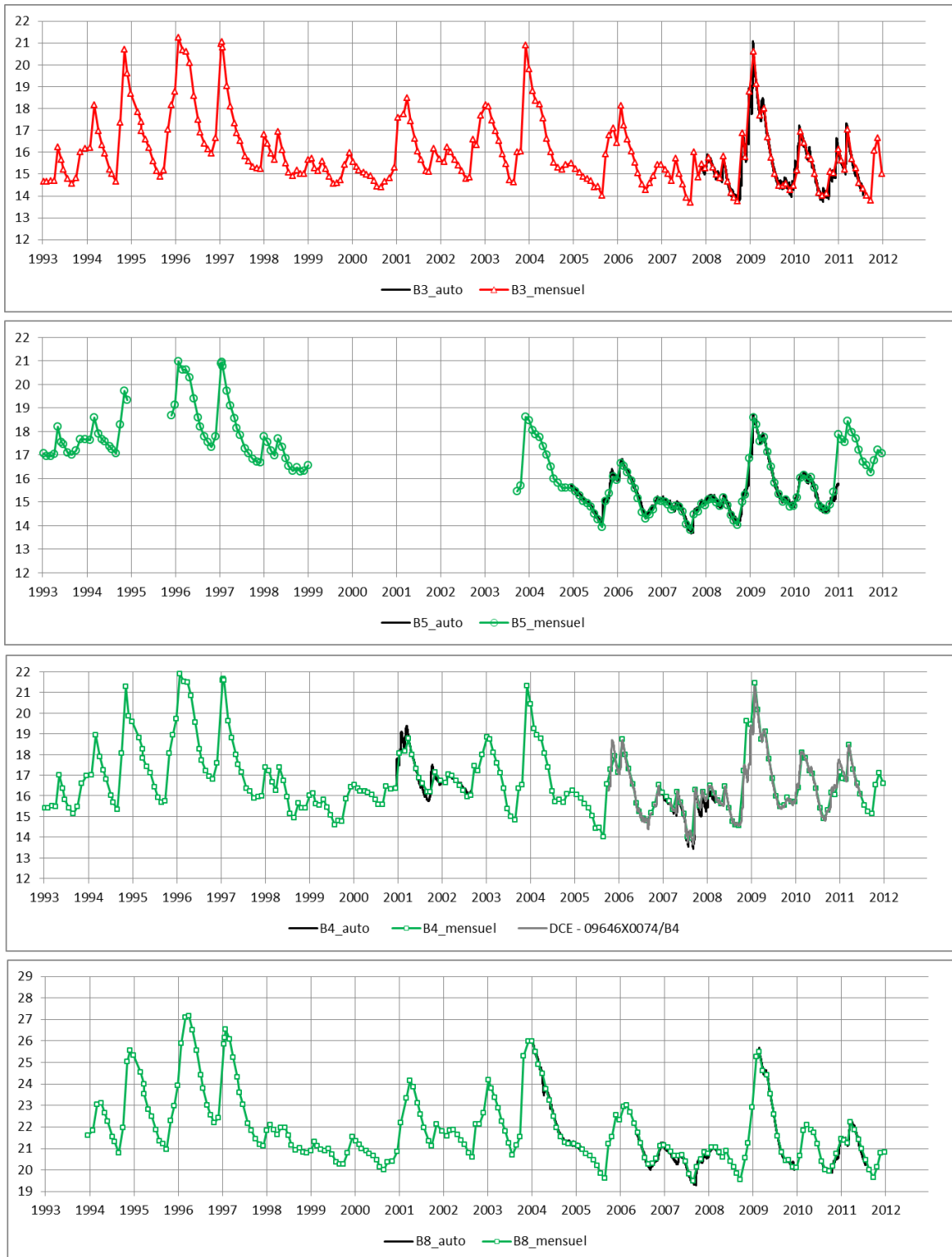


Illustration 26 : Piézomètres B3, B4, B5, B8 de Boisseron suivis mensuellement et en continu au pas de temps 2h (ligne continue noire)

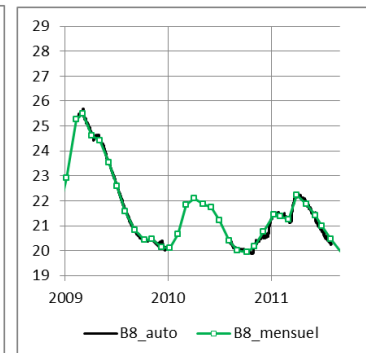
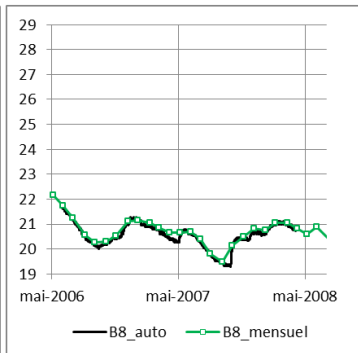
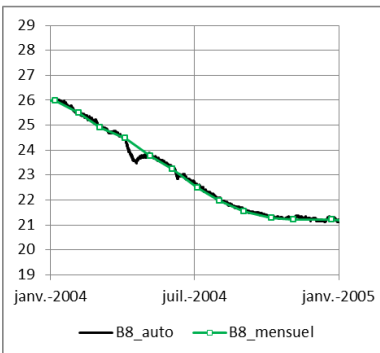
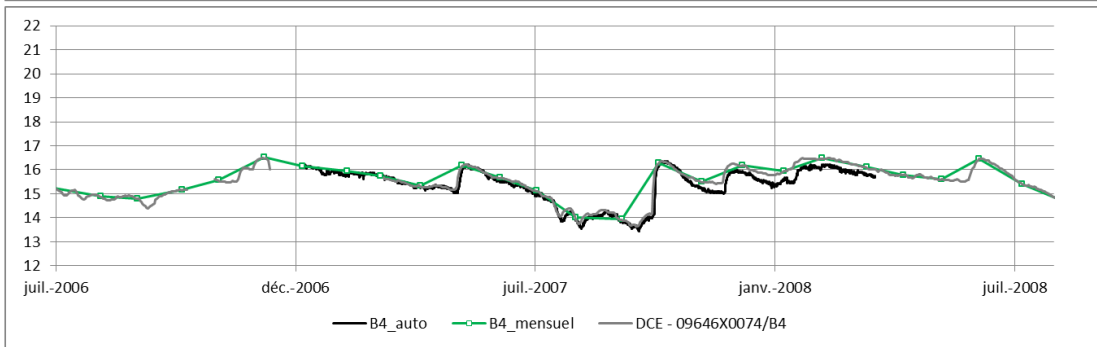
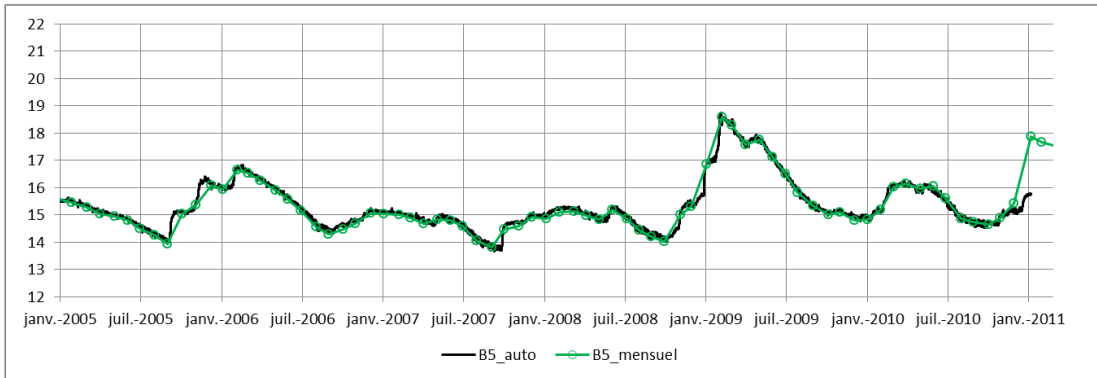
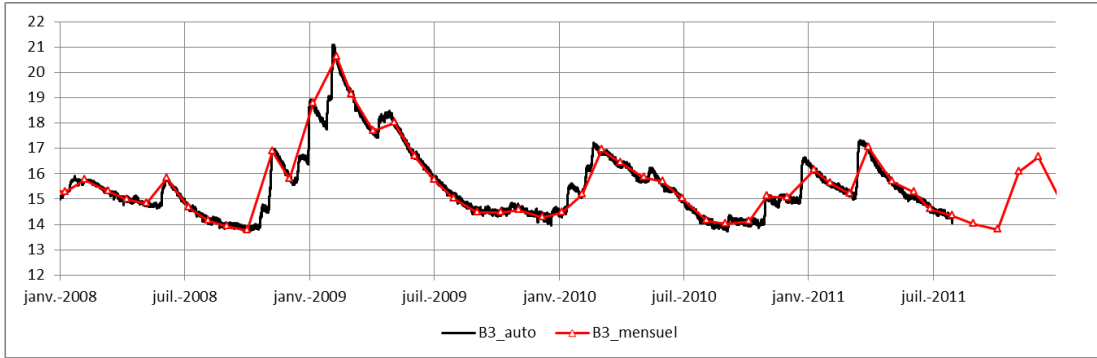


Illustration 27 : Zoom sur les piézomètres B3, B4, B5, B8 de Boisseron suivis mensuellement et en continu au pas de temps 2h (ligne continue noire)

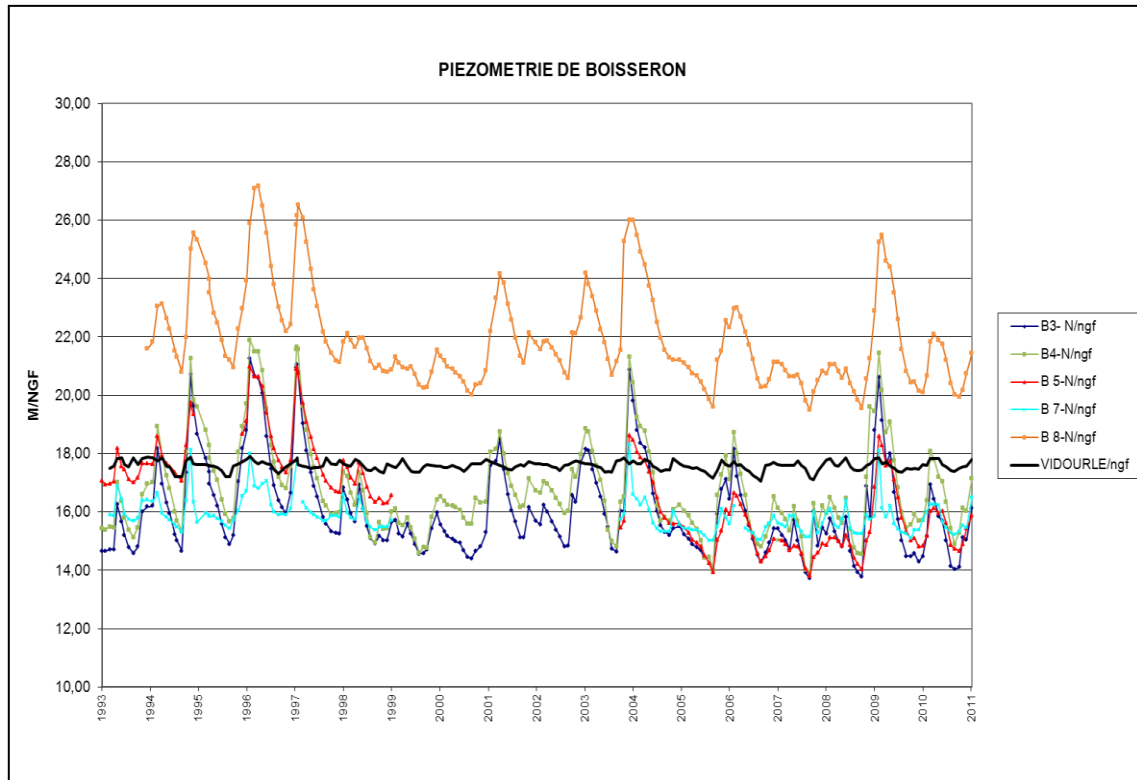
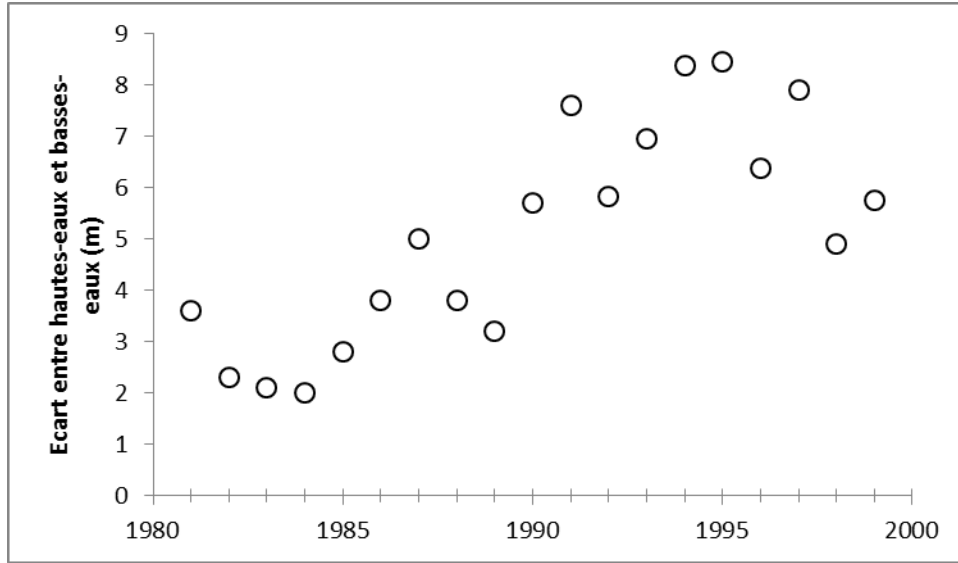


Illustration 28 : Evolution piézométrique des piézomètres du Syndicat Garrigues Campagne sur l'aquifère des molasses de Sommières (Burdigalien inférieur) (d'après Pappalardo)

On note que le niveau du Vidourle est globalement au-dessus de celui de la nappe des molasses (Illustration 28).

b) Données du suivi de la qualité des eaux souterraines

Le suivi des eaux du forage Mayen à Boisseron indique la présence ponctuelle de pesticides (essentiellement simazine, atrazine, et le métabolite atrazine déséthyl) à des concentrations inférieures au seuil réglementaire de 0.1 µg/l, sauf en novembre 2009 pour l'atrazine déséthyl (0.14 µg/l). La teneur totale en pesticides reste inférieure au seuil réglementaire de 0.5 µg/l.



*Illustration 30 : Ecart en mètres entre hautes-eaux et basses-eaux selon les données du SMGC
Une analyse plus fine, notamment en comparant les cycles hydrologiques à cet écart annuel hautes-eaux/ basses-eaux, pourra être réalisée.*

Détermination des volumes prélevables – Masse d'eau Castries Sommières – Phases 1 et 2

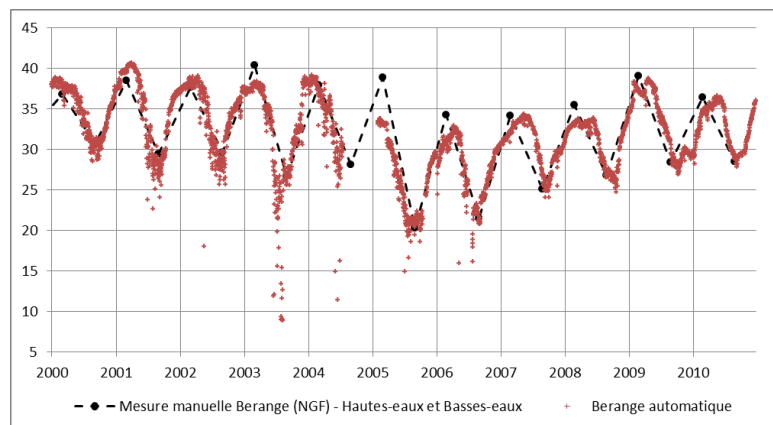
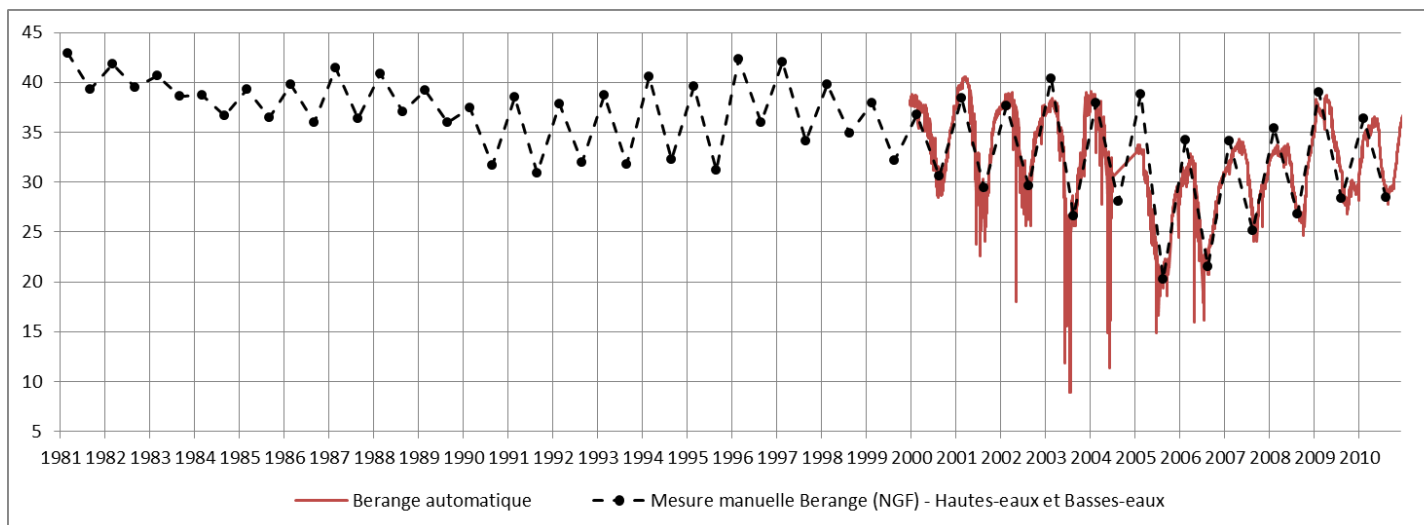


Illustration 31 : Evolution de la charge hydraulique du piézomètre Bérange (secteur Castries). La dizaine d'années de données de suivi automatique pourra être utilisée pour une analyse hydrogéologique quantitative.

En ce qui concerne **Fontmagne, Décharge et Garonnette**, l'historique du suivi est assez similaire à celui réalisé sur Boisseron : mesures mensuelles manuelles (Illustration 32) et suivi automatique (Illustration 33).

Pour les piézomètres Décharge et Garonnette, les dynamiques annuelle et mensuelle sont conformes à partir de 2007 pour Décharge et 2009 pour Garonnette¹⁰ : les données mensuelles pourront être directement utilisées pour une analyse hydrogéologique quantitative.

Pour le piézomètre Fontmagne, dans les molasses du Burdigalien supérieur, le système semble un peu plus réactif à la recharge, mais les dynamiques annuelle et mensuelle sont globalement identiques : les données mensuelles pourront être utilisées en intégrant le fait que le comportement réactif ne pourra pas être fidèlement reproduit.

¹⁰ La ligne continue noire marquant le suivi automatique au pas de temps 2h diverge très peu de l'interpolation des données mensuelles.

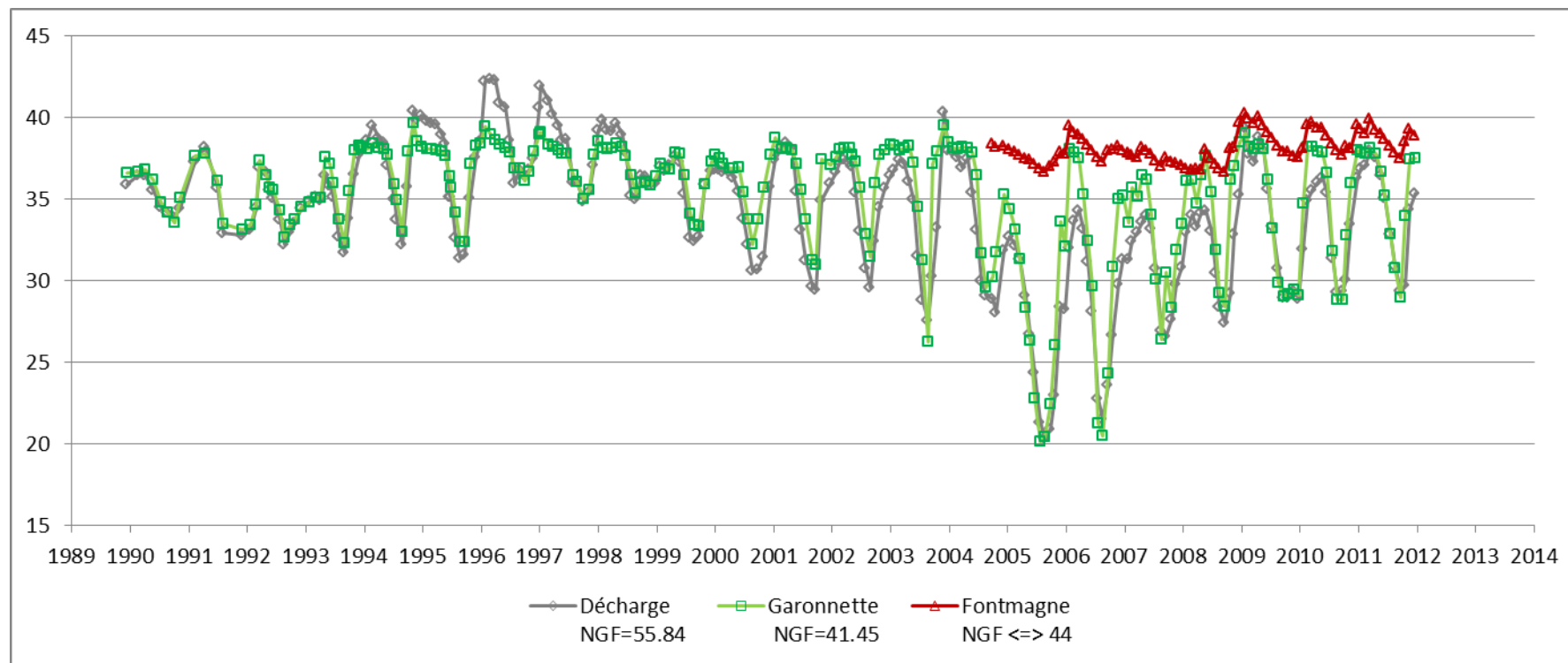


Illustration 32 : Evolution de la charge hydraulique des piézomètres SMGC de Castries

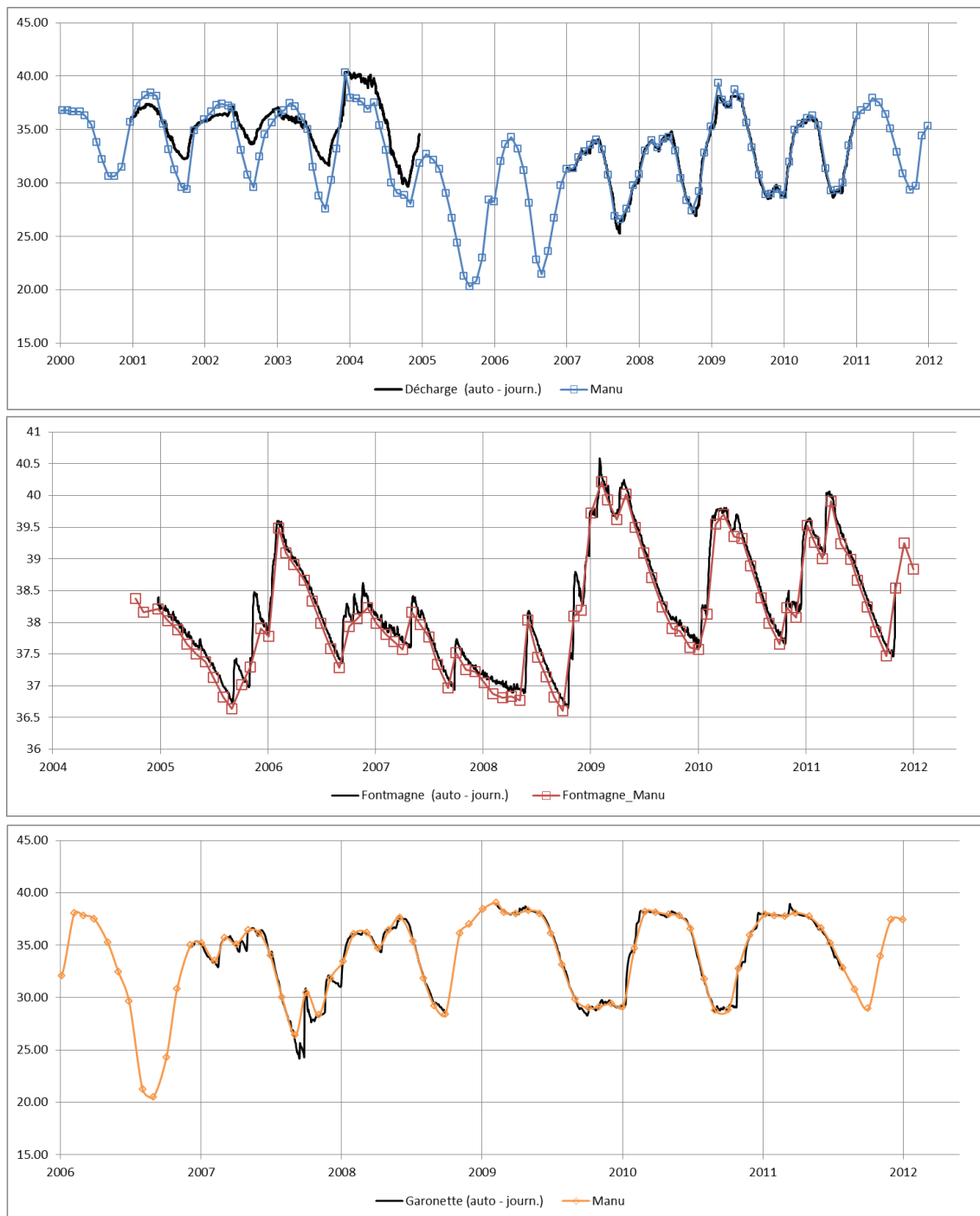


Illustration 33 : Comparaison entre le suivi en continu et le suivi manuel des piézomètres SMGC de Castries

b) Données du suivi de la qualité des eaux souterraines

Les captages AEP du Bérange à Saint Geniès de Mourgues et des Garrigues Basses à Sussargues font l'objet d'un suivi de la qualité des eaux, notamment en pesticides. Ils font partie des captages prioritaires identifiés par le SDAGE, pour lesquels la restauration de la qualité des eaux est jugée prioritaire. On y observe effectivement des concentrations en

pesticides qui sont supérieures au seuil réglementaire fixée à 0.1 µg/l par molécule, ou/et des dépassements de la somme en pesticides supérieures au seuil réglementaire fixée à 0.5 µg/l (Illustration 34).

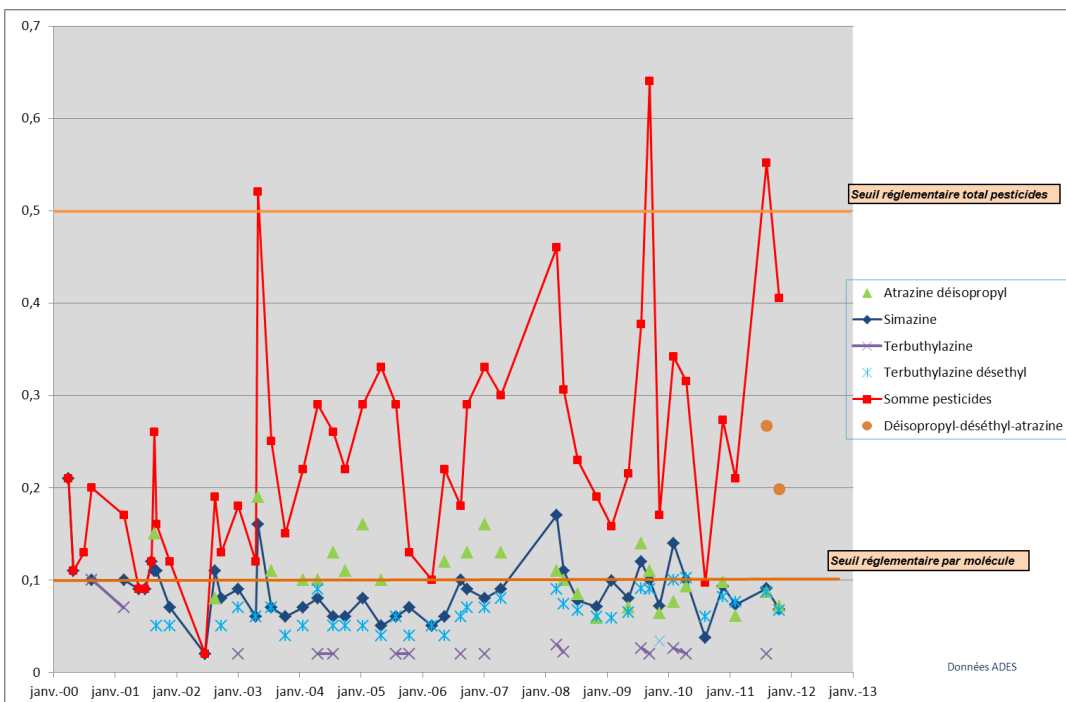
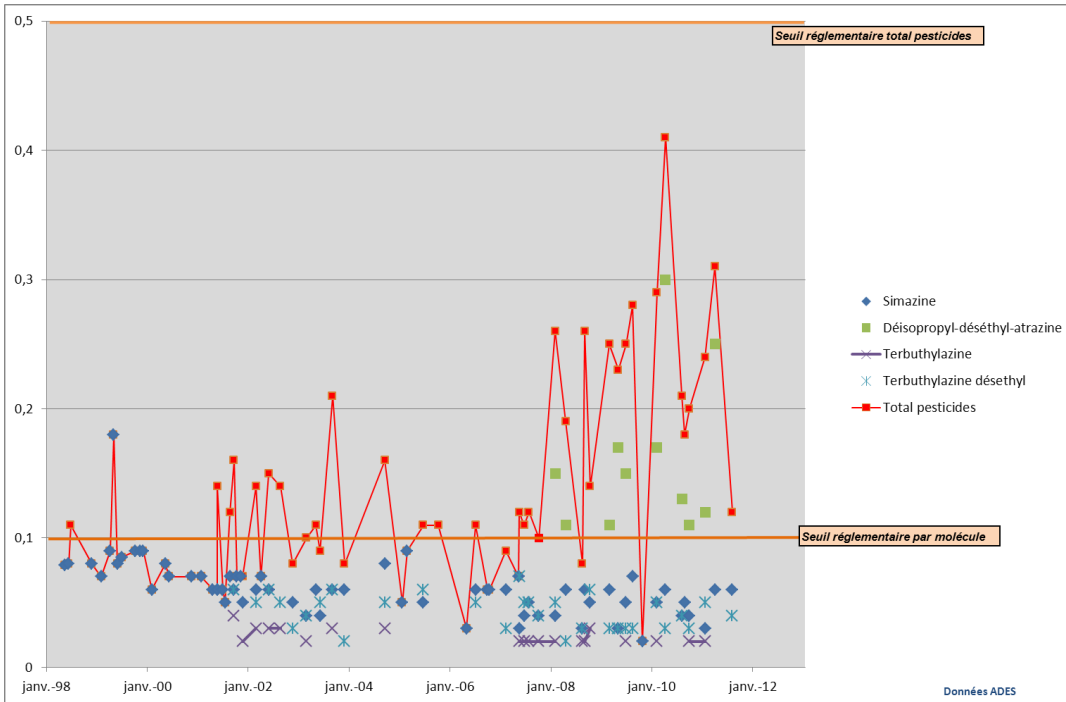


Illustration 34 : Suivi de la qualité des eaux des captages AEP de Bérange à Saint Geniès de Mourgues (haut) et Garrigues Basses à Sussargues (bas) (Burdigalien inférieur)

4.1.4. Surveillance des entités 556B3 et 556B4 (calcaires de Pondres et de Salinelles)

a) Données piézométriques

Le niveau d'eau au captage AEP du Moulin à Villevieille fait l'objet d'une surveillance depuis 2001 (aquifère des calcaires de Pondres).

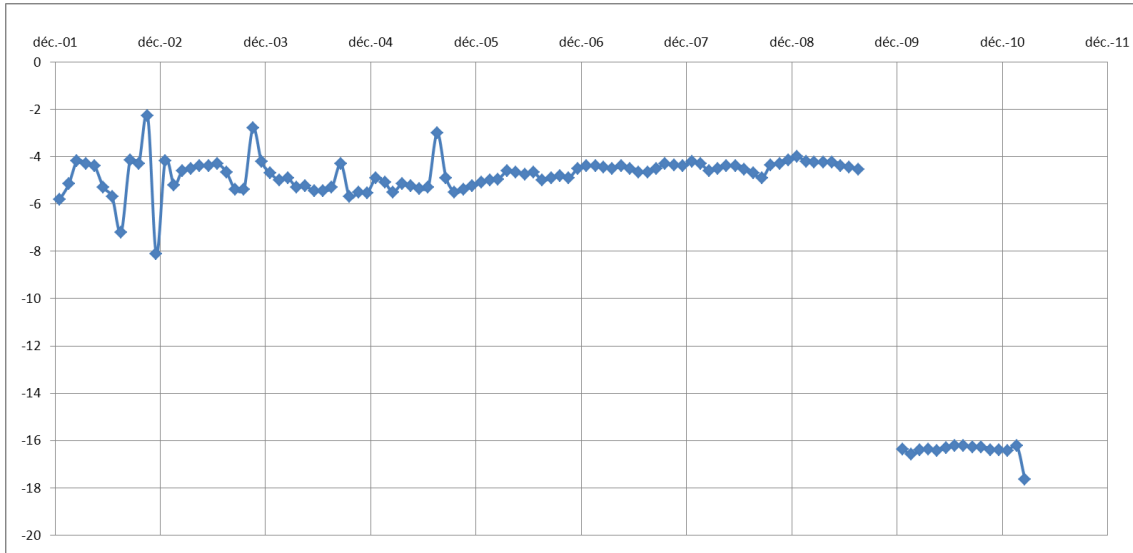


Illustration 35 : Niveau d'eau (m/sol) du captage du Moulin à Villevieille (556B3)

La baisse brutale de niveau observée fin 2009 est probablement liée à un problème de repère ou de sonde. Les niveaux enregistrés apparaissent relativement stables.

b) Données du suivi de la qualité des eaux souterraines

Les seules données disponibles sont celles de l'ARS¹¹.

La surveillance de la qualité des eaux souterraines du captage de Villevieille indique des problèmes ponctuels de dépassement du seuil réglementaire pour la turbidité et les pesticides (simazine hydroxy notamment). Un contrôle renforcé a été mis en place. Le captage AEP des Combes à Salinelles captant également les calcaires de Pondres (556B3) présente, quant à lui, des dépassements chroniques des limites de qualité bactériologique.

En ce qui concerne l'aquifère des calcaires de Salinelles (556B4), le captage AEP de Fontanieu à Aspères présente une concentration en nitrates de 30 mg/l en moyenne, ainsi que des pesticides (dépassement du seuil réglementaire de 0.1 µg/l pour l'hydroxyterbutylazine)¹².

¹¹ Bilan 2007/2008/2009 de l'ARS Délégation Territoriale du Gard

¹² Bilan 2008/2009/2010 de l'ARS Délégation Territoriale du Gard

4.1.5. Surveillance de l'entité 556B5 (Calcaires et marnes du Valanginien de Saint-Sériès et Saturargues)

a) Données piézométriques

Le captage AEP de Saturargues bénéficie d'une surveillance piézométrique en continu (Illustration 36). On observe une saisonnalité annuelle marquée par des battements de nappe compris entre 2 et 7 mètres. Ce suivi traduit une relative constance dans le temps du niveau de la nappe.

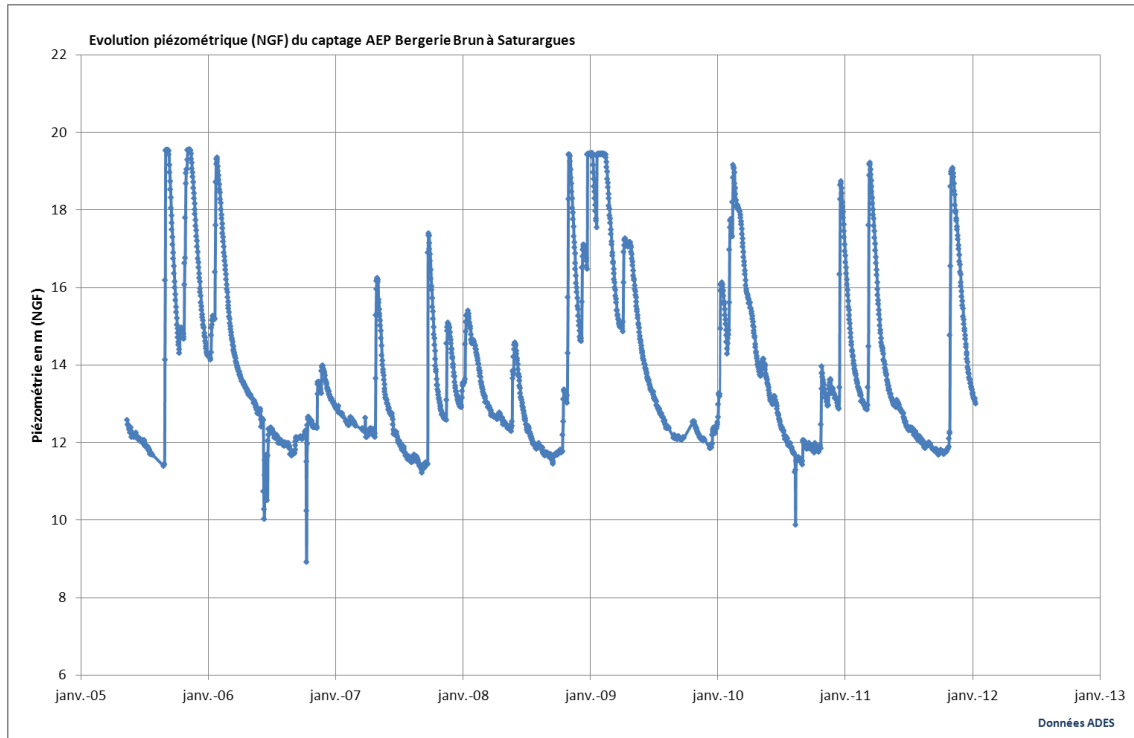


Illustration 36 : Suivi de la piézométrie au captage Bergerie Brun à Saturargues

b) Données du suivi de la qualité des eaux souterraines

Le suivi du captage de Saturargues réalisé en 2009/2010, ainsi que celui du captage AEP Rasclauze à Villetelle jusqu'en 2011, ont montré une qualité satisfaisante des eaux, notamment au niveau des pesticides. Le suivi de l'ARS sur le captage AEP Sacan à Saint-Sériès indique une eau de qualité satisfaisante, avec des teneurs en pesticides faible ou nulle¹³.

¹³ Bilan ARS Délégation Territoriale de l'Hérault Bilan 2010

5. Réseau de surveillance des eaux superficielles

Deux stations hydrométriques existent sur le Vidourle (Illustration 38). Si ces deux stations sont aujourd'hui gérées par le SPC Grand Delta, la station de Salinelles l'a été par la DREAL LR de 1994 à 2007. La fiabilité des données en basses eaux sur cette période est jugée bonne par la DREAL. La station de Sommières a toujours été gérée par le SPC et c'est une station utilisée pour la prévision des crues. Le seuil équipé d'une vanne "automatique" qui présente une défaillance (elle descend lentement dans le temps) : elle influence la mesure de niveau, notamment en basses eaux.

Dans le cadre du bilan hydrologique de l'Etang de l'Or (DIREN 1993), un suivi ponctuel avait été réalisé sur le Bérange au pont de la RD24 (en aval de Mudaison) entre 1989 et 1994. Précédemment, un suivi ponctuel avait été également réalisé de 1976 à 1988 (cf. Illustration 37 et Illustration 38). Même si ces données sont très peu nombreuses et discontinues, on peut constater l'extrême faiblesse des débits mesurés.

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1976	/	/	/	/	/	0,017	0,017	0 et 0	0,020	/	/	/
1977	/	/	/	/	/	/	0,012	/	0,015	/	/	/
1978	/	/	/	/	/	0,110	0,029	/	0,03	/	/	/
1979	/	/	/	/	/	0,083	0,013	0	0	/	/	/
1980	/	/	/	/	/	/	0,007 et 0,003	/	0	/	/	/
1981	/	/	/	/	/	/	0,017	0 et 0	/	/	/	/
1982	/	/	/	/	/	0,020	/	0,011	/	/	/	/
1983	/	/	/	/	/	/	0	/	0	/	/	/
1984	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	/	/
1985	/	/	/	/	/	0,002	0 0	0	/	/	/	/
1986	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1987	/	/	/	/	0,157 0,014	0	/	0	0	/	/	/
1989	/	/	/	/	0,157 et 0,014	/	0	0	0	/	0,007 et 0,004	0,002
1990	/	0,005	0,001	0,007	/	/	/	/	/	/	/	/
1991	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1992	/	0,012	0,009	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1993	/	/	/	/	0,123	0	/	/	/	/	/	0,150
1994	0,119	0,166	0,360	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1995	/	/	/	/	/	0,023	/	/	/	/	/	/

Illustration 37 : Tableau de suivi des débits du Bérange (m^3/s) par la Diren de 1989 à 1994 au pont de Sussargues

NB : en dessous de 2l/s, le débit a été considéré comme nul

NB2 : les valeurs notées d'un « / » correspondent aux mois où aucune mesure n'a été faite)

6. Caractérisation des prélèvements – Bilan

6.1. SOURCES DES DONNEES COLLECTEES

Le tableau suivant (Illustration 39) présente la liste des données collectées et utilisées dans cette partie de l'étude.

L'analyse croisée (concaténation, analyse, comparaison des attributs captage par captage, identification des incohérences, suppression des doublons, ...) de ces différents fichiers et, pour l'usage eau potable en particulier, du fichier extrait de SISE-EAUX a été effectuée afin de constituer une base de données des prélèvements. Cette base de données identifie notamment la localisation (coordonnées X, Y), le gestionnaire, le type d'usage et la ressource sollicitée. Sachant que le rattachement du prélèvement à la ressource sollicitée n'est pas toujours fiable dans les fichiers AERM, cela a été réalisé par recoupement de nombreuses informations (analyse hydrogéologique, schémas directeurs AEP, déclaration d'utilité publique, et expertise). Pour l'estimation des volumes prélevés, elle a été complétée avec les diverses données ponctuelles collectées (Schémas Directeurs d'Alimentation en eau potable, Rapports sur le Prix et la qualité du Service d'eau (RPQS)...).

Thématique	Type de données	Source
AEP	Fichiers redevance eau 1987-2010	Agence de l'eau RM
	Liste des captages, localisation et type d'ouvrage	BSS
	Liste des captages AEP du Gard	ARS 30
	Liste des captages AEP de l'Hérault	ARS 34
	Liste des captages de l'Hérault	CG 34
	Liste des prélèvements déclarés	DDTM 34, 30
	Schéma directeurs AEP, RPQS depuis la délégation	Municipalités et gestionnaires
	Volumes maximums autorisés	DUP, rapports d'Hydrogéologues agréés
	Données sur le prix de l'eau	DDTM
	Forages privés domestiques	Etude volume prélevable sur le Vidourle (GINGER, 2011)
Assainissement	Volumes rejetés des STEP	Agence de l'eau RM&C
	Performances, localisation et caractéristiques des STEP	Agence de l'eau RM&C
Population	Recensement 1990-99-2008	INSEE

Thématique	Type de données	Source
Industries	Fichiers redevance eau	Agence de l'eau RM
	Volumes prélevés	DREAL
	Liste des captages, localisation et type d'ouvrage	BSS
	Volumes prélevés Industries Alimentaires	Donnée manquante : DDPP
Agriculture	Liste des forages déclarés, volumes autorisés, et type de culture associé	DDTM 34,30
	Liste des captages, localisation et type d'ouvrage	BSS
	Volumes d'eau brute vendus aux communes par BRL	Volumes vendus aux communes 2005-2009 BRL
	Surfaces irriguées et cultures	RGA 2000
	Besoins en eau des cultures	Mémento technique BRL, apports de référence Chambre d'agriculture 34
	Forages agricoles connus, estimation des volumes en eau d'irrigation, cultures irriguées...	Etude volume prélevable sur le Vidourle (GINGER, 2011), Schéma directeur Eau brute syndicat Garrigues Campagne (BRL, 2011)

Illustration 39 : Données utilisées pour l'estimation des prélèvements passés et actuels sur la masse d'eau Castries-Sommières

6.2. PRESENTATION DE LA ZONE POUR L'ENJEU EAU POTABLE

La zone d'étude est constituée de 39 communes situées tout ou en partie au droit de la masse d'eau (ME). On s'intéressera également à 3 autres communes, extérieures à l'emprise géographique de la masse d'eau mais néanmoins alimentées en eau potable par elle (Assas, Guzargues, Saint Vincent de Barbeyrargues). Parmi les 39 communes situées au-dessus de la ME, 19 sont alimentées en eau potable par l'eau souterraine de la ME et 20 ne le sont pas.

Institutionnellement, les communes sont rattachées à différentes collectivités (Illustration 40).



Illustration 40 : Collectivité de rattachement pour chaque commune

L'illustration 41 présente les collectivités ayant la compétence AEP pour les communes situées au-dessus des différents secteurs de la masse d'eau. Certaines communes appartiennent à des agglomérations (CAM : communauté d'agglomération de Montpellier) et des syndicats¹⁴ ayant la compétence eau potable tandis que d'autres gèrent seules l'AEP.

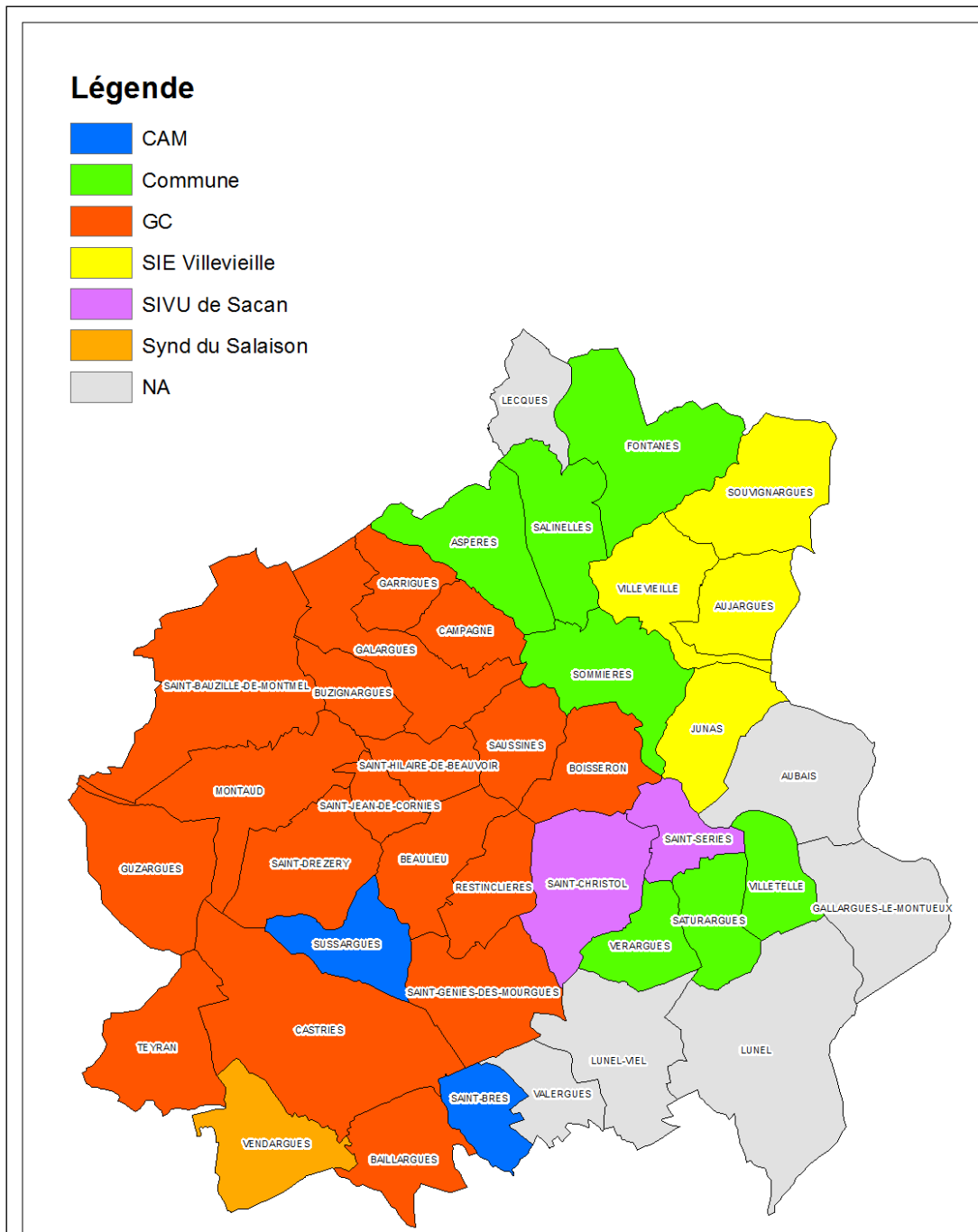


Illustration 41 : Collectivités ayant la compétence AEP pour chaque commune (NA : non attribué. A été utilisé pour certaines communes non approvisionnées en eau potable par la masse d'eau souterraine de Castries-Sommières)

¹⁴ GC : Syndicat Garrigues Campagne

Enfin, les collectivités ont pu déléguer la compétence à différents fermiers (Illustration 42).

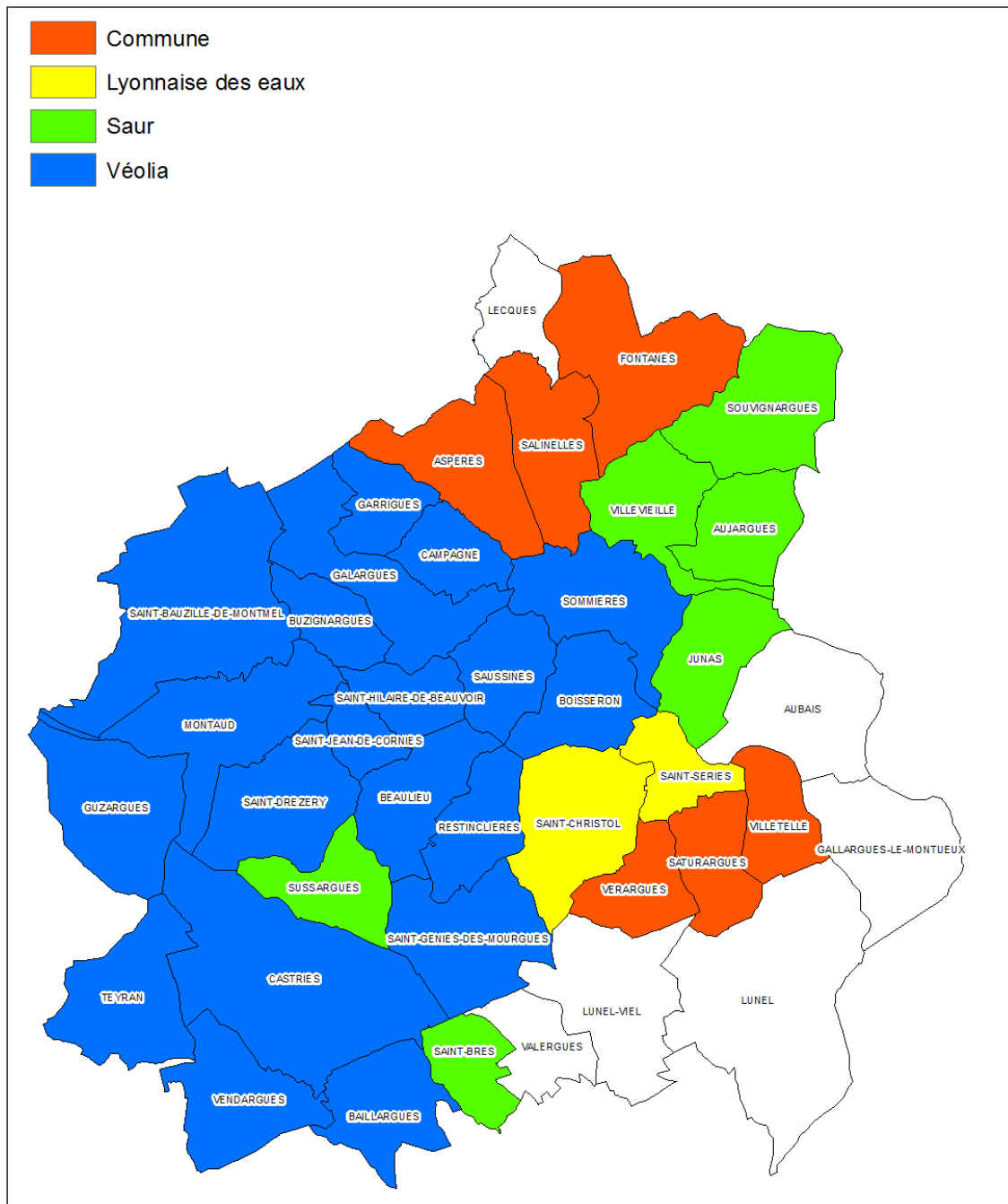


Illustration 42 : Carte des délégataires (Véolia, SAUR, Lyonnaise des Eaux) et régies communales (Communes). Information non recueillie pour les communes en blanc non alimentées en AEP par la masse d'eau souterraine.

6.3. VOLUMES PRELEVES DANS LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE POUR L'EAU POTABLE, LES INDUSTRIES ET LES PARTICULIERS

6.3.1. Les volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable

Les volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable sont reconstitués à partir des RPQS¹⁵ et, quand ces derniers ne sont pas disponibles, des fichiers de déclaration à l'Agence de l'Eau. Un historique est reconstitué dans la mesure du possible à partir de l'année de mise en service des captages. L'annexe 3 rassemble les données sur l'ensemble des captages AEP de la zone d'étude.

a) Prélèvements AEP dans les molasses de Castries (556B2)

Les molasses de Castries sont exploitées par :

- le syndicat Garrigues Campagne pour l'alimentation en eau potable de deux Unités de Distribution (UDI), sachant que l'ensemble des UDI du syndicat sont interconnectées (Annexe 4) :
- UDI Bérange (Baillarges, Castries, Saint Geniès de Mourgues, Saint Jean de Cornies) à partir des forages de Bérange¹⁶ et des Candinières¹⁷,
- UDI Malrive (Assas, Guzargues, Saint Drezero, Saint Vincent de Barbeyrargues, Teyran) à partir du forage de Fontmagne¹⁸ situé sur la commune de Castries,
- la commune de Sussargues, appartenant à la communauté d'agglomération de Montpellier (CAM) qui possède la compétence AEP, grâce à ses forages F1 et F2 des Garrigues Basses.

¹⁵ Rapport sur le Prix et la Qualité du Service : un rapport annuel sur le prix et la qualité du service public d'eau potable destiné notamment à l'information des usagers

¹⁶ Le service de Bérange est soulagé depuis 2007 par la mise en place du pompage de Fontbonne. Quand la ressource Fontbonne est excédentaire, le service de Bérange est alimenté par Fontbonne via le réservoir de la Pierre Plantée. A noter que le syndicat Garrigues Campagne a établi une convention de fourniture d'eau à la commune de Saint Brès en période de pointe jusqu'en 2020.

¹⁷ Ces deux captage alimentent l'UDI de Bérange, mais en cas de pénurie sur le HS de Fontbonne , il est possible via Pierre Plantée d'y renvoyer de l'eau.

¹⁸ NB : le forage de Fontmagne alimente les communes de l'UDI Malrive mais n'alimente pas l'UDI Crouzette, il y a une vanne fermée entre les deux UD. Techniquement il serait toutefois possible d'envoyer de l'eau de Fontmagne vers Clapiers et Castelnau en sécurisation.

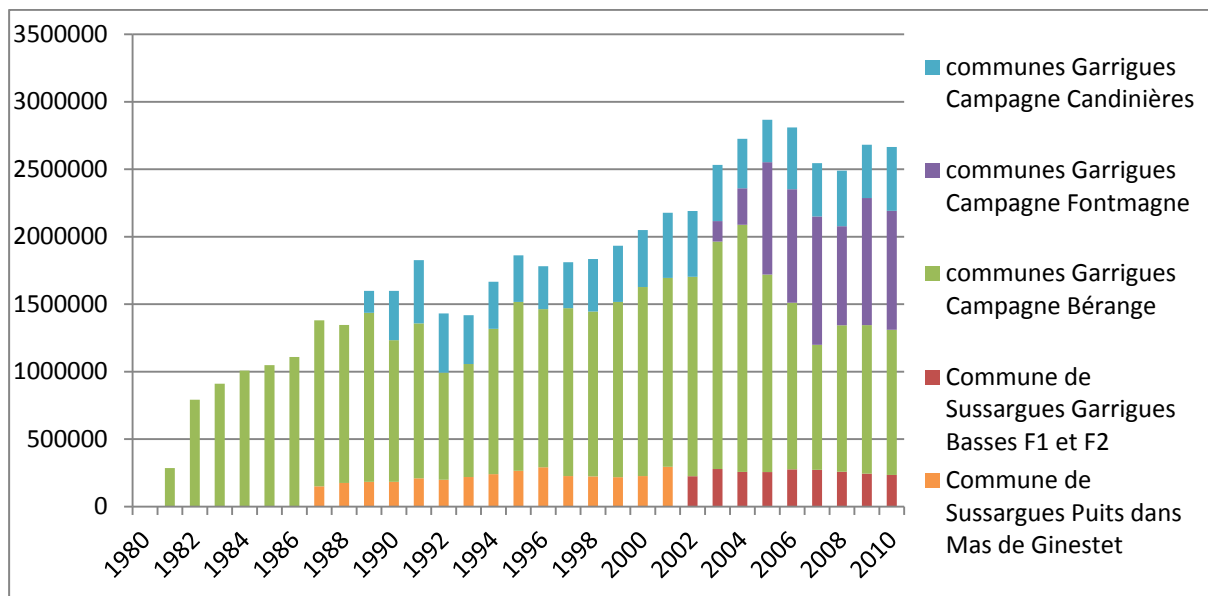


Illustration 43 : Evolution des volumes prélevés (m³/an) par le Syndicat Garrigues Campagne et la commune de Sussargues (CAM) dans l'entité 556B2 (Molasses de Castries).

NB : pour la commune de Sussargues, les données antérieures à 1987 ne sont pas disponibles ; origine des données : RPQS pour les captages de Garrigues Campagne ; Agence de l'eau et SDAEP pour la commune de Sussargues

Les volumes prélevés ont dépassé 1 Mm³ en 1984 puis 2 Mm³ en 2000. En 2010, ils étaient de 2,6 Mm³. Les volumes prélevés par le syndicat Garrigues Campagne s'élèvent en moyenne entre 2003 et 2010 à 2,4 Mm³. Cela représente près de 40% des volumes produits annuellement en moyenne par le Syndicat (moyenne 2003-2007).

b) Prélèvements AEP dans les molasses de Sommières (556B1)

La molasse burdigalienne de Sommières est exploitée par la ville de Sommières au niveau des forages de Saint Laze depuis 2007. La DUP autorise un débit de 200 m³/h ou 4800 m³/j. En 2010, le débit pompé était de l'ordre de 1200 m³/j. Les volumes prélevés annuellement sont passés de 200 000 m³ en 2007 à 440 000 m³ en 2010 (Illustration 44). L'augmentation des volumes prélevés est liée à l'abandon progressif du pompage du Garanel dans la nappe du Vidourle, arrêté définitivement en 2009 (les derniers volumes ont été prélevés en 2008). Le nombre d'abonnés domestiques est passé de 2262 particuliers en 2006 à 2373 en 2010.

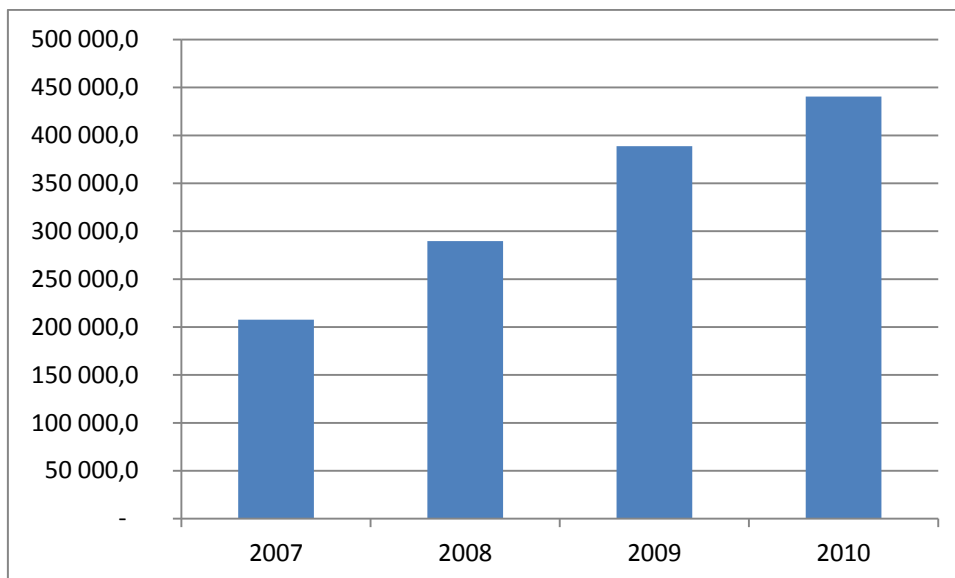


Illustration 44 : Volumes prélevés (m³/an) par la commune de Sommières à partir de 2007, date de mise en service du forage de Saint Laze dans les molasses de Sommières.

c) Prélèvements AEP sur les calcaires valanginiens (556B5)

Les calcaires valanginiens alimentent en eau potable les communes de Vérargues, Saturargues, Saint Séries, Saint Christol et Villetelle. Verargues, Saturargues et Villetelle sont en régie communale, Saint Séries et Saint Christol se sont regroupées au sein du SIVU de SACAN et ont délégué la distribution à Véolia.

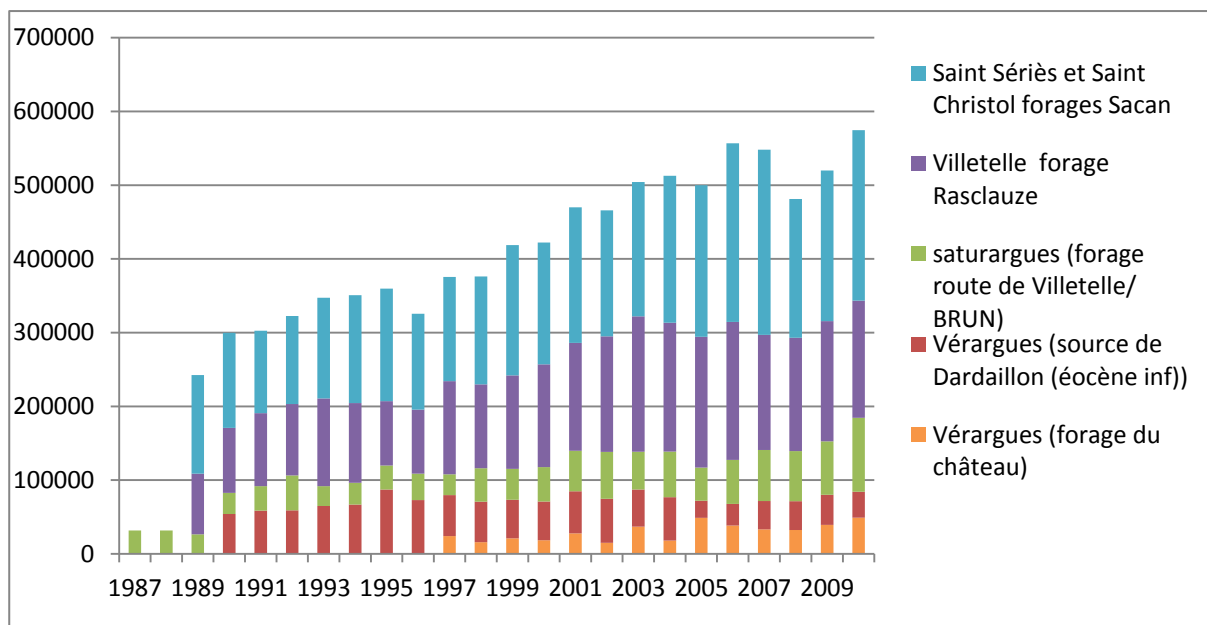


Illustration 45 : Evolution des volumes prélevés (m³/an) pour l'AEP dans l'entité 556B5.

NB : pour Vérargues, les données postérieures à 1996 proviennent de la commune et du Schéma directeur AEP (actualisé en 2006). Le reste des données provient des déclarations

faites à l'Agence de l'Eau. Notons que pour Saint-Sériès et Villetelle, la ressource identifiée dans les données de l'Agence de l'Eau est « alluvions du Vidourle », ce qui ne correspond pas aux données des DUP ni de la BSS mais correspond à d'anciens forages dans les alluvions du Vidourle aujourd'hui abandonnés.

Sur Vérargues, le forage du Château d'eau a été mis en activité en 1997 pour soulager la source du Dardaillon. Celle-ci fournissait annuellement environ 55 000 m³ au début des années 90 tandis que la somme des deux a fourni environ 85 000 m³ en 2010 dont 50 000 pour le forage. Sur Saturargues, le forage de la route de Villetelle possède une DUP depuis 1986. Les prélèvements annuels sont passés d'environ 30 000 m³ à la fin des années 1980 à 100 000 m³ en 2010. Sur Villetelle, les volumes prélevés au forage de la Rasclauze ont doublé entre 1989 et 2010, passant de l'ordre de 80 000 à 160 000 m³/an. Enfin, pour Saint Sériès et Saint Christol, les prélèvements dans les forages de Sacan sont passés d'environ 120 000-130 000 m³ à 200 000-230 000 m³/an entre le début des années 1990 et les années 2009-2010.

d) Prélèvements AEP dans les calcaires de Pondres (556 B3)

Les calcaires de Pondres sont exploités par deux collectivités : Salinelles et le SIE de Villevieille. La commune de Salinelles est en régie communale et est alimentée par le forage des Combes (DUP en 2000). Le SIE de Villevieille a délégué l'alimentation en eau potable des communes de Aujargues, Junas, Souvignargues et Villevieille depuis 2003 à la SAUR. Ces communes sont alimentées par le captage du Moulin (DUP en 1995) situé sur la commune de Villevieille.

NB : pour la commune de Salinelles, aucune donnée n'est disponible avant 1992 dans les fichiers de l'Agence de l'Eau. Pour le SIE Villevieille, les données viennent de la SAUR à partir de 2003. Il n'existe pas de données fiables avant cette date.

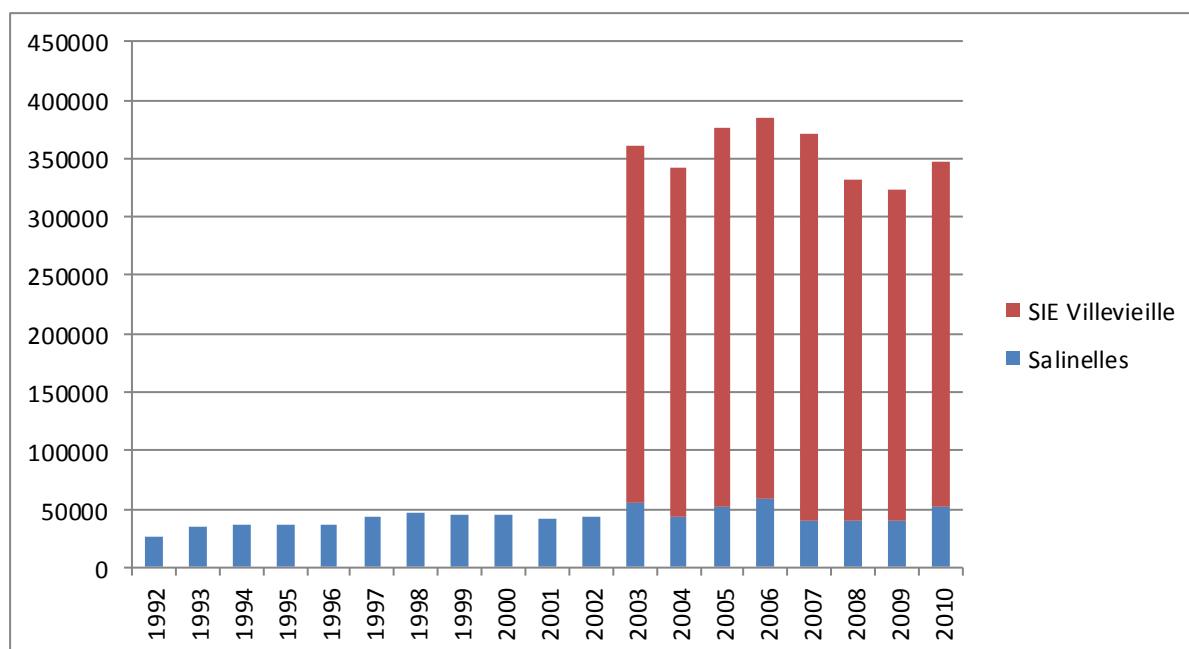


Illustration 46 : Volumes prélevés (m³/an) pour l'AEP dans les calcaires de Pondres (556B3).

e) Prélèvements AEP dans les calcaires de Salinelles (556 B4)

Les calcaires de Salinelles sont exploités par la commune d'Aspères au niveau du captage de Fontanieu. La commune est en régie communale. Les données 2005-2010 correspondent aux relevés de compteur transmis par la commune, les données antérieures à 2005 correspondent aux informations déclarées à l'AE.

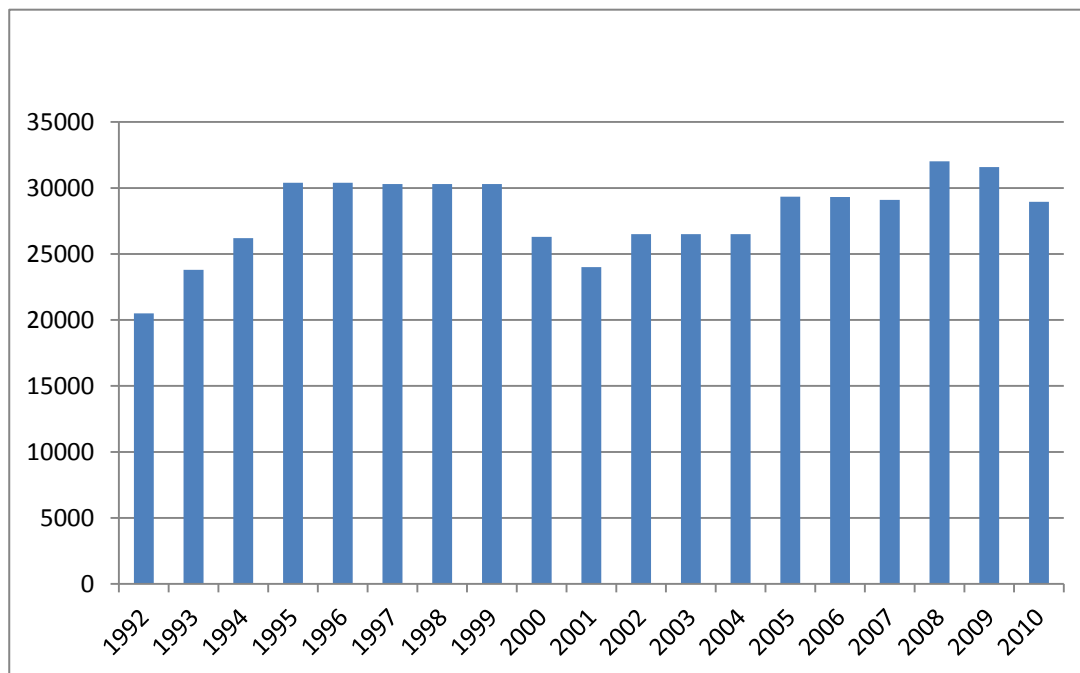


Illustration 47 : Evolution des volumes prélevés (m³/an) pour l'AEP dans les calcaires de Salinelles (556 B4) par la commune d'Aspères.

f) Bilan des prélèvements pour l'AEP sur la masse d'eau

Au total, 4 millions de m³ ont été prélevés pour l'AEP sur la ME Castries-Sommières en 2010. Les UDI du Bérange et de Malrive (Syndicat Garrigues Campagne) représentent près des deux tiers des prélèvements, suivis par la commune de Sommières et le SIE de Villevieille (Illustration 48).

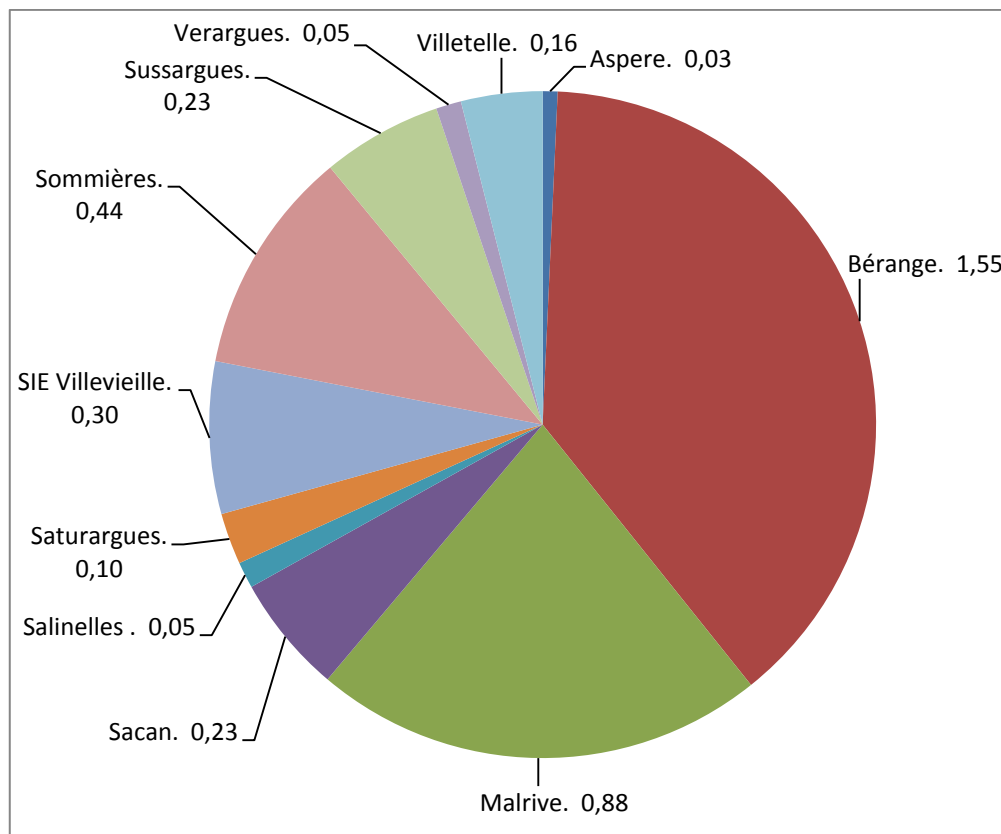


Illustration 48 : Répartition des volumes prélevés (Mm³/an) en 2010 par chaque UDI dans la ME Castries-Sommières

Les volumes sont principalement prélevés sur les molasses de Castries (66%), les calcaires Valanginiens (13%) et les molasses de Sommières (11%) (Illustration 49).

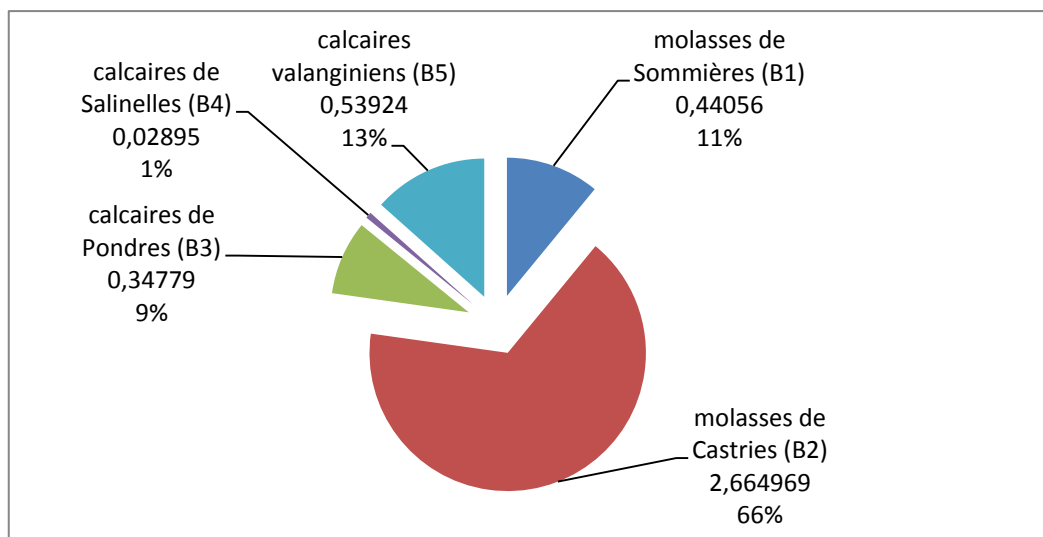


Illustration 49 : Répartition des volumes prélevés (Mm³) en 2010 pour l'AEP selon les entités de la ME

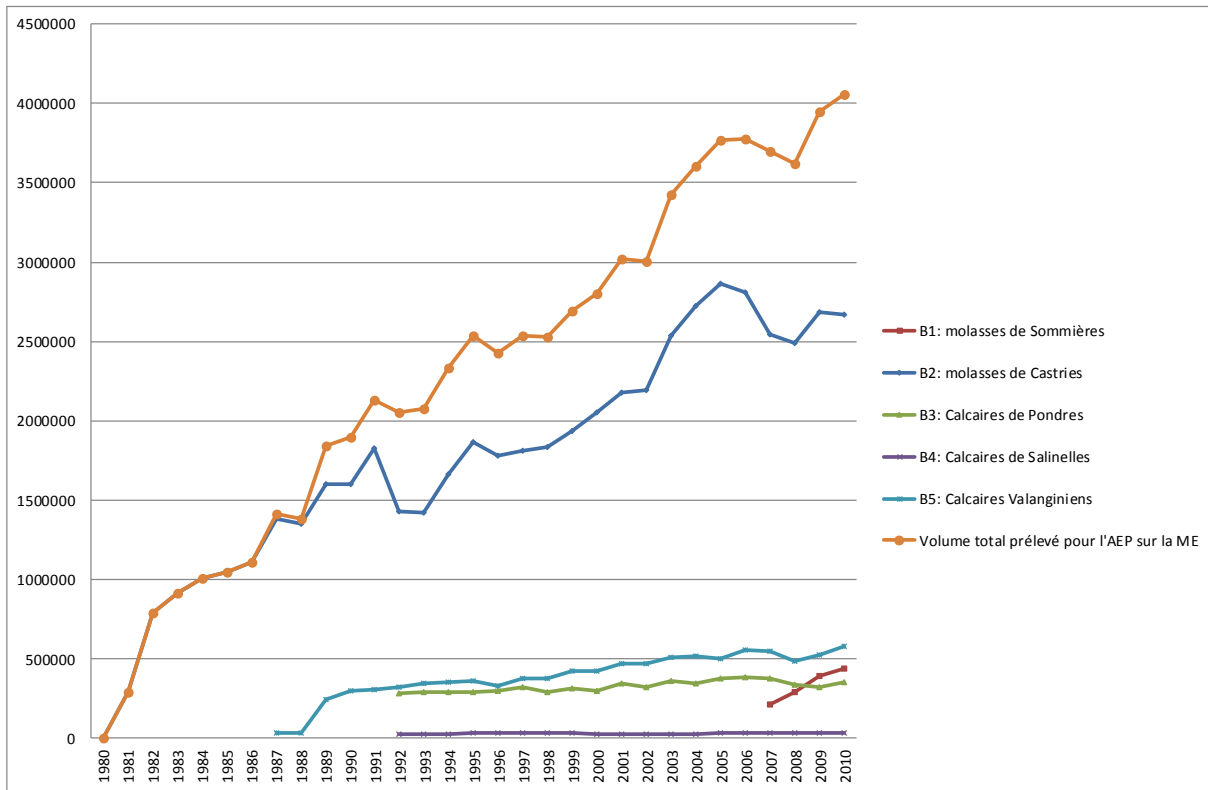


Illustration 50 : Distribution temporelle des volumes prélevés annuels en m³ dans les différents secteurs de la masse d'eau Castries Sommières.

La chronique des prélèvements de 1980 à 2010 montre que les prélèvements ont augmenté constamment depuis 1980, avec la mise en service progressive des différents captages. Ainsi, en 30 ans, on est passé d'aucun prélèvement pour l'AEP à plus de 4 Mm³ prélevés par an. L'augmentation la plus importante concerne les captages situés dans les molasses de Castries et de Sommières ainsi que dans les calcaires Valanginiens avec une augmentation moins rapide.

6.3.2. Volumes prélevés par les particuliers (forages privés)

L'étude Ginger a recensé des ouvrages individuels dans le bassin versant du Vidourle. En eau souterraine, elle dénombre 12 forages, dont deux seulement domestiques situés sur la commune de Salinelles et un industriel situé sur la commune de Villevieille (il s'agit du forage de la société Proroch que nous avons classé dans les prélèvements industriels).

NomOuv	NomMdOuv	NomCom	TypeMilieu	VolPrel En M3/AN	DeterminationVol	usage	commentaires
forage individuel 20	POGO Angel	Aubais		400		irrigation	Oliviers irrigation de juin à décembre
forage individuel 30	DOUDELET Renaud	Aubais		250	estimation de 250m3/an/forage individuels		Asperges
forage individuel 34	BELIERE Elisabeth	Aubais	nappe profonde	250	estimation de 250m3/an/forage individuels	irrigation	Agriculture bio - Mme BELIERE reprend l'exploitation de PAYEN Daniel
forage individuel 42	CAVALIER Guy	gallargues le montueux	nappe profonde	250	estimation de 250m3/an/forage individuels	irrigation	
forage individuel 43	CAVALIER Guy	gallargues le montueux	nappe profonde	250	estimation de 250m3/an/forage individuels	irrigation	
forage individuel 46	CAVALIER Guy	gallargues le montueux	nappe profonde	250	estimation de 250m3/an/forage individuels	irrigation	
forage individuel 08	KROL Marie-Thérèse	Junas	nappe profonde	1500		irrigation	Irrigation de 8 000 m2 de serres
forage individuel 64	Société VALERIAN (Région Sud Ouest)	LUNEL (Heraut)		250	estimation de 250m3/an/forage individuels	irrigation	Manque cordonnées parcellaires non demandées + estimation des volumes annuels.
forage individuel 13	SCEA la PRIEULE M LAPIERRE Richard	salinelles	nappe cours d'eau	1000	Compteur volumétrique	domestique	Usage domestique (lavage hangars)
forage individuel 61	FERNANDEZ Antoine	Salinelles	nappe profonde	250	estimation de 250m3/an/forage individuels	domestique	Jardinage
forage individuel 63	BOISSIER René	Souviagnargues	nappe profonde	250	estimation de 250m3/an/forage individuels	irrigation	potager + fleurs
forage individuel 02	Société PROROCH	Villevieille	nappe profonde	600	estimation	industrie	Aucune info sur ce forage Pour plus de détail voir dossier d'autorisation à la DRIRE

Illustration 51 : Liste des ouvrages individuels en nappe recensés dans l'étude Ginger sur la masse d'eau Castries Sommières

Par ailleurs, les volumes potentiellement prélevés sur la masse d'eau Castries-Sommières par des forages domestiques non déclarés de particuliers ont été estimés. Cette estimation repose sur une méthode proposée par Montginoul et Rinaudo (2005). Seules les molasses de Castries et Sommières ont été considérées, les autres sous-secteurs de la ME (B3, B4 et B5) n'offrant pas un potentiel intéressant pour les forages individuels (ces aquifères sont de type fissural et karstique, ce qui implique une faible probabilité de trouver de l'eau lors du forage et leur profondeur les rend économiquement inintéressants).

L'estimation du nombre de forages est basée sur la démarche suivante :

- la population des communes situées au-dessus des deux secteurs de la masse d'eau est recensée (INSEE, 2008) puis transformée en nombre de foyers en considérant qu'un foyer comprend 2.3 personnes en moyenne (donnée INSEE) ;
- le nombre de foyers situés au-dessus de la nappe est ensuite estimé. Pour cela, on procède par analyse en surface de la superposition du contour du secteur de masse d'eau souterraine concerné des zones urbanisées de chaque commune ; le pourcentage de surface urbanisée de chaque commune située au-dessus de la nappe est ainsi estimé. Le nombre de foyers situés au-dessus de la nappe est estimé au prorata du pourcentage obtenu (Illustration 52) ;

- on estime ensuite le nombre de foyers situés au-dessus de la nappe pouvant techniquement réaliser un forage. On fait l'hypothèse que cela concerne deux tiers des foyers situés sur la nappe en se basant pour une commune représentative (Boisseron) sur une comparaison du recensement de l'INSEE de 1962, date à laquelle on peut faire l'hypothèse qu'il n'existait que des maisons « de village » inaptes à posséder un forage, et du recensement de 2008 ; en effet, la commune de Boisseron qui n'avait en 1962 que 550 habitants, en possède en 2008 plus de 1500, soit environ 1000 habitants nouveaux sur 1550 soit 2/3 des maisons ayant la possibilité technique de posséder un forage.

Commune	Population (2008)	Secteur de masse d'eau concerné	% de zones urbanisées de la commune sur la masse d'eau	Nombre de foyers sur le secteur de masse d'eau	Nombre de foyers sur le secteur de masse d'eau et ayant la possibilité de réaliser un forage
Aujargues	822	B1	60	214	141
Beaulieu	1616	B2	80	560	369
Boisseron	1479	B1	80	512	338
Castries	5519	B2	50	1195	788
Junas	1038	B1	80	359	237
Restinclières	1521	B2	10	66	43
Saint Génies de Mourgues	1608	B2	5	35	23
Sommières	4510	B1	80	1562	1031
Souviargues	717	B1	60	186	123
Sussargues	2424	B2	40	420	277
Vendargues	5491	B2	30	713	471
Villevielle	1618	B1	90	630	189

Illustration 52 : Estimation du nombre de foyers potentiellement concernés par un forage pour chaque commune située au dessus des molasses de Sommières (B1) et de Castries (B2)

Comme le prix de l'eau dans les communes concernées est de l'ordre de 1.5€/m³ (prix faible à moyen), le taux d'équipement des foyers (parmi ceux potentiellement aptes à construire un forage) est considéré de l'ordre de 10-30% (Montginoul et Rinaudo, 2008).

Enfin, une hypothèse basse et une hypothèse haute sont proposées pour le volume annuel prélevé grâce au forage. L'hypothèse basse correspond à 250 m³, ce qui correspond, d'après les travaux menés sur les consommations extérieures d'eau en habitat individuel à une fourchette haute des consommations (Rinaudo et Desprats, 2011) tandis que l'hypothèse haute est fixée à 1000 m³, ce qui correspond au seuil de déclaration du forage. Cette valeur peut être considérée comme le maximum que les foyers pourront utiliser dans le futur (puisque c'est le plafond réglementaire) mais ce n'est pas une hypothèse réaliste actuellement.

Sur l'ensemble des molasses, les volumes prélevés s'élèvent selon les hypothèses entre 0.1 Mm³ et 1.2 Mm³ mais on peut supposer qu'actuellement, les volumes prélevés sont de l'ordre de 0.1 à 0.3 Mm³ (hypothèse basse) (Illustration 53). Ces estimations se partagent de manière équivalente entre les deux sous-secteurs de la ME avec pour chaque secteur de molasse, des volumes prélevés potentiellement de l'ordre de 0.05 à 0.1 Mm³.

	taux de foyers concernés réalisant un forage	nombre de forages	Volumes estimés (m3)	
			hyp basse: 250 m3	hyp haute: 1000 m3
part des foyers potentiellement concernés équipés sur les molasses burdigaliennes	10%	400	110 000	400 000
	30%	1 200	300 000	1 200 000
part des foyers potentiellement concernés équipés sur les molasses de Sommières (B1)	10%	200	50 000	200 000
	30%	620	150 000	600 000
part des foyers potentiellement concernés équipés sur les molasses de Castries (B2)	10%	200	50 000	200 000
	30%	590	150 000	600 000

Illustration 53 : Estimation du nombre de forages et des volumes prélevés sur les molasses de Castries et de Sommières selon des hypothèses de part des foyers potentiellement concernés ayant réalisé un forage et de volumes unitaires prélevés

Seule une donnée permettant d'effectuer une validation des ordres de grandeur obtenus à l'échelle des communes a été identifiée dans le schéma directeur AEP de 2010 de la commune de Sussargues (BEMEA, 2010). D'après ce document, on compte 23 forages privés domestiques. Nos estimations pour cette commune sont de 28 forages pour un taux de réalisation de 10% et de 80 forages pour un taux de réalisation de 30%. Le taux de 10% pourrait donc être le plus proche de la réalité.

6.3.3. Volumes prélevés par l'industrie

On compte quatre carrières utilisant l'eau de la masse d'eau Castries Sommières sur le territoire :

- la carrière de Villevieille située sur la commune de Villevieille, appartenant à la société Proroch,
- une autre carrière appartenant à la société Proroch située sur la commune de Beaulieu,
- la carrière Farruseng également située sur la commune de Beaulieu,
- la carrière de Garrigues située sur la commune de Saturargues, appartenant à Languedoc-Roussillon matériaux,

Dans les fichiers de l'Agence de l'Eau, seule la carrière de Garrigues exploitée par Languedoc-Roussillon matériaux (111 000 m3 en 2010) est répertoriée. C'est le principal prélèvement dans

la masse d'eau Castries Sommières pour l'industrie. Le volume d'eau exploitée par la carrière de Villevieille, qui produit des granulats, a été estimé dans le cadre de l'étude volume prélevable sur le bassin du Vidourle à 600 m³ par an. On ne dispose pas de données pour les deux autres carrières mais comme celles-ci produisent également du granulats et non du béton, leurs prélèvements ne devraient pas être très importants. Enfin, deux autres sites ont été identifiés à partir des fichiers de l'Agence de l'Eau. Il s'agit de « Bonna Sabla SNC » et « RLD1 » sur la commune de Vendargues qui ont prélevé respectivement 38 700 et 8 500 m³ en 2010.

	Exploitant (tonnage)	Commune	Installation classée (IC) :	Ouvrage référencé en BSS	Masse d'eau	Volume (m ³ /an)
Carrière de Villevieille	Proroch (30 000t)	Villevieille	Autorisation 25/11/2008	Non référencé	556 B1	600 (estimation Ginger)
Carrière de Garrigues	Languedoc-Roussillon matériaux (700 000 t)	Saturargues	Autorisation 25/08/1995 <i>Non référencé dans Cedric dgpr</i>	Non référencé	556 B5	111 000 en 2010
Carrière Farruseng	Farruseng (5000 m3 ?)	Beaulieu	Autorisation 08/09/ 2006	09911X0269/FARUS	556 B2	Peu important
Carrière Proroch	Proroch (300 000 +50 000)	Beaulieu	Autorisation 06/09/1983	Non référencé	556 B2	Peu important

Illustration 54 : Liste des carrières et localisation des prélèvements dans les secteurs de la ME FRDG223

Aucune donnée n'a pu être analysée au sujet des prélèvements des caves coopératives viticoles situées sur la zone. Les seuils de production de vins déterminant le régime des installations classées des caves viticoles sont les suivants :

- 500 à 20 000 hl : ICPE soumise à déclaration. Arrêté du 15 mars 1999
- > 20 000 hl : ICPE soumise à autorisation. Arrêté du 3 mai 2000

Bien que les volumes produits par les caves de la zone d'étude dépassent le seuil de 20 000 HI, aucune d'entre elles n'est recensée dans le registre français des émissions polluantes. En tant qu'activité agroalimentaire, il est probable que les caves coopératives viticoles utilisent de l'eau du réseau de distribution d'eau potable à hauteur de 30l à 250l par HI de vin produit. Seuls des usages secondaires (nettoyage) pourraient être réalisés à partir de forages et les volumes correspondant seraient alors négligeables par rapport aux prélèvements pour l'eau potable et les autres industriels.

6.3.4. Volumes assainis

Les volumes assainis par les stations d'épuration des communes présentes dans la zone d'étude ont été recomposés :

- à partir des fichiers Agence de l'eau et des données issues du site « assainissement.gouv »,
- en cas d'absence de données, par estimation à partir des Équivalents Habitants (EH) en considérant le volume moyen rejeté par les stations d'épuration par EH dans la zone d'étude.

L'illustration 56 permet de visualiser la position des STEP sur le secteur d'étude.

L'illustration 56 présente le bilan entre volumes prélevés pour l'AEP et volumes rejetés au niveau des stations d'épuration. Le volume rejeté par les STEP situées au droit de la masse d'eau (d'un ordre de grandeur de 1 Mm³ par an) n'est pas négligeable et il pourrait être possible que, selon les situations, ce débit soit intégré dans les entrées d'eau des entités hydrogéologiques du secteur. Quatre de ces stations sont notamment situées au droit des molasses et rejettent environ 0,56 Mm³. Les eaux rejetées n'alimentent pas directement les molasses mais peuvent participer à leur réalimentation via le réseau des eaux de surface

Une comparaison des volumes prélevés et des volumes assainis par secteur de masse d'eau a été réalisée. Elle est basée sur le maximum de données disponibles mais reste incomplète ou parfois imprécise pour les secteurs où les volumes assainis ne sont pas connus en totalité. On constate que les volumes assainis sont globalement inférieurs aux volumes prélevés (Illustration 55).

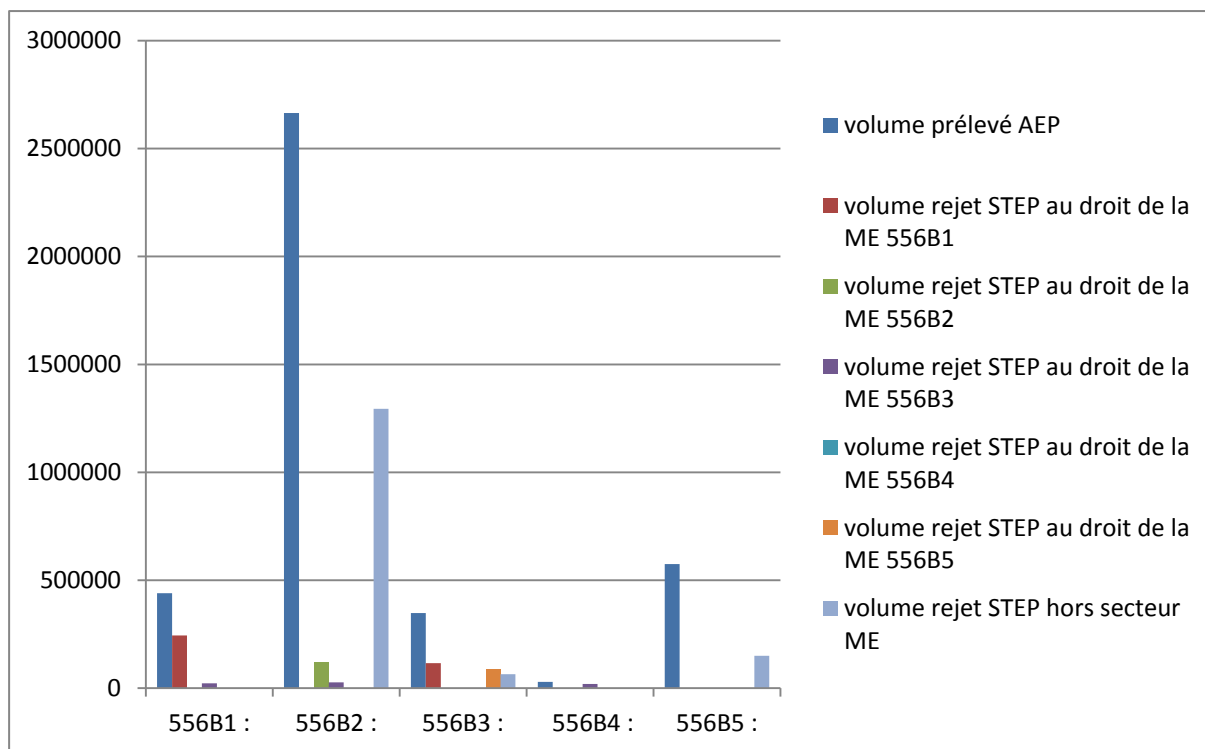


Illustration 55 : Comparaison des volumes prélevés pour l'AEP dans chaque secteur de la masse d'eau et des volumes rejetés (pollution nette) en 2010 dans les STEP en fonction du secteur

La différence entre les volumes prélevés pour l'AEP et les volumes rejetés par les STEP s'avère importante et peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- les rendements de réseau pour l'AEP, les volumes distribués et consommés étant alors bien inférieurs à ceux pompés ;

- un taux d'assainissement non collectif élevé, qui entraîne un rejet des eaux prélevés pour le service AEP en dehors du système d'assainissement collectif ;
- le rejet d'une partie de l'eau au réseau d'eau pluvial, l'eau AEP utilisée pour l'arrosage d'espaces verts, ...

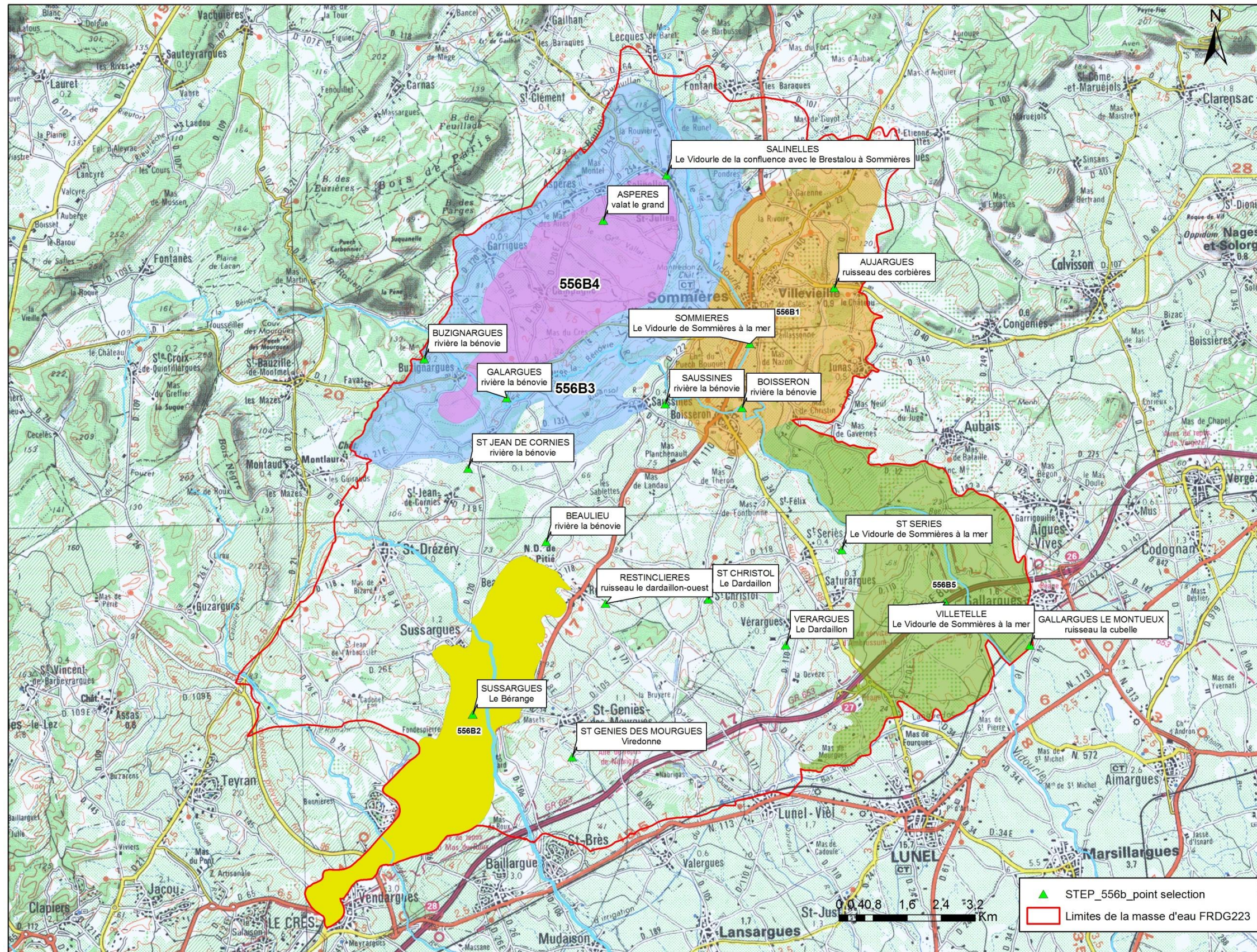


Illustration 56 : Carte des stations d'épurations sur la masse d'eau Castries Sommières

Détermination des volumes prélevables – Masse d'eau Castries Sommières – Phases 1 et 2

Unité de distribution	Prélèvement AEP	Volume prélevé	Code Secteur	Commune alimentée	STEP	CODE SECTEUR	Capacité (E.h)	Volume rejet 2010 (m³/an)	Point de rejet	Volume rejets en fonction de l'alimentation 2010	Volume moyen rejeté par un EH	Volume entre prelev et restitution step
UDI Bérange	Bérange Candinières	1075839 473893	556B2	Baillargues	STATION D'EPURATION DE BAILLARGUES	HME	10000	449315	Ruisseau d'Aigues-Vives	985254	45	564478
				Castries	STATION D'EPURATION DE CASTRIES	HME	6300	419750	La Cadoule			
				St Genies des Mourgues	STATION D'EPURATION DE ST GENIES DES MOURGUES	HSE	1800	80438				
				Saint Jean de Cornies	STATION D'EPURATION DE ST JEAN DE CORNIÉS	HSE	800	35750				
UDI Malrive	Fontmagne	880937	556B2	Guzargues	STATION D'EPURATION DE GUZARGUES	HME	220	9831		430376	61	450561
				Saint Drezeroy	-							
				Saint Vincent de Barbeyrargues	STATION D'EPURATION DE SAINT VINCENT DE BARBEYRARGUES	HME	800	35750				
				Assas	STATION D'EPURATION DE ST AUNES	HME	23000	263614				
				Teyran								
Sussargues	STATION D'EPURATION DE SUSSARGUES	556B2	2000	121180	Le Bérange							
UDI Sussargues	Garrigues basses	234300	556B2	Aspères	STATION D'EPURATION DE ASPERES	556B4	600	26813	Valat le Grand (rejoint le vidourle)	26813		207487
Fontanieu	Fontanieu	28950	556B4	Salinelles	STATION D'EPURATION DE SALINELLES	556B3	800	19600	Le Vidourle de Sommières à la	19600	25	9350
Regie communale de salinelle	Les Combes	51100	556B3	Aujargues	STATION D'EPURATION DE AUJARGUES	556B1	1300	26000	Ruisseau des corbières (rejoint le vidourle)	26000	20	25100
SIE de Villeveille (SAUR)	Captage du Moulin	296690	556B3	Junas	STATION D'EPURATION DE JUNAS - CHEF-LIEU	HME	800	35750		242358	59	54332
				Souviagnargues	STATION D'EPURATION DE SOUVIGNARGUES-ST ETIENNE	HME	150	6703				
				Souviagnargues	STATION D'EPURATION DE SOUVIGNARGUES	HME	500	22344				
				Villeveille	STATION D'EPURATION DE SOMMIERES	556B1	1650	89542				
Commune de Villetelle	Rasclauze	158700	556B5	Vérargues	STATION D'EPURATION DE VILLETELLE	556B5	1500	88018	Le Vidourle de Sommières à la			
Commune de Vérargues	Source de Dardailon	35251	556B5	Vérargues	STATION D'EPURATION DE VERARGUES	HSE	650	28889		28889		165062
	Forage du Château	49051	556B5	Saturargues	STATION D'EPURATION DE SAINT SERIES SATURARGUES	HSE	1200	53626		53626		95725
Commune de Saturargues	BRUN	100300	556B5	Saint Sériès								
SIVU de Sacan	Sacan	231200	556B5	Saint Christol Sommières	STATION D'EPURATION DE SAINT CHRISTOL	HSE	1500	67032		311238		-80038
Ville de Sommières	Saint Laze	440000	556B1	Sommières	STATION D'EPURATION DE SOMMIERES	556B1	4500	244206	Le Vidourle de Sommières à la			
Buzignargues	Source Fontbonne	?	142B	Buzignargues	STATION D'EPURATION DE BUZIGNARGUES	556B3	500	22344		22344		417656
UDI Fontbonne sur la commune de Saint Hilaire de Beauvoir	Captage Fontbonne	886440		Campagne	-					191720		694720
				Galargues	STATION D'EPURATION DE GALARGUES	556B3	300	13406	rivière la bénovie			
				Beaulieu	STATION D'EPURATION DE BEAULIEU	HSE	600	26813				
				Restinclières	STATION D'EPURATION DE RESTINCLIÈRES	HSE	850	37985				
				Saint Hilaire de beauvoir	-							
				Saussines	STATION D'EPURATION DE SAUSSINES	HSE	750	33516				
Boisseron	STATION D'EPURATION DE BOISSERON	556B1	1800	80000	rivière la bénovie							
										moyenne du rejet pour un EH :	42,2	2604434,4
										mediane du rejet pour un EH :	44,7	
<p>HSE = Hors secteur HME = Hors masse d'eau Légende :</p> <p>Aucune information sur la STEP</p> <p>Le volume des rejets est une donnée officielle, récupérée à l'agence de l'eau ou sur le site Assainissement.developpement-durable.fr</p> <p>Le volume des rejets est une estimation (donnée absente BD) basée sur le rejet moyen d'un E.H. calculé à partir des rejets des STEP de la région soit 42.2m3/an</p> <p>Cas particulier de la commune de Sommières. La STEP a un EH de 6000 mais est alimentée par plusieurs captages et assainit plusieurs communes. Pour le bilan on a donc scindé la station en concidérant que Eh = au nombre d'habitant de la commune. La somme des deux fait 6150. La donnée de rejet est fournie = 333 748 m3</p> <p>La STEP St AUNES recoit les rejets d'autres points d'alimentations le rejet de Teyran et Assas et donc calculé à partir du rejet moyen moy d'un EH calculé ds la colonne L. Nb habitants Assas + Teyran = 5899 Rejet moy EH = 42.2</p> <p>Les volumes de rejets calculés ne sont pas complets car il manque parfois des données</p>												

Illustration 57 : Bilan entre les volumes prélevés et les volumes rejetés en STEP au niveau de chaque UDI

6.4. VOLUMES PRELEVES PAR L'AGRICULTURE

Pour les prélèvements agricoles, la zone d'étude correspond à 36 communes situées au droit de la masse d'eau souterraine (toutes les communes en partie ou complètement sur la ME sauf deux présentant trop peu de surfaces : Saint Bauzille de Montmel et Teyran).

L'analyse des volumes prélevés par l'agriculture est réalisée en deux temps :

- une analyse des volumes prélevés connus à partir des différentes ressources en eau utilisées pour l'irrigation (données BRL sur l'eau brute distribuée et données DDTM, BSS et des études disponibles sur les forages agricoles),
- puis une estimation des besoins en eau d'irrigation des cultures irriguées dans les communes situées dans la zone d'étude.

6.4.1. Analyse des prélèvements connus

a) Volumes vendus par BRL pour l'agriculture :

Le réseau d'eau brute BRL alimente l'ensemble des 36 communes agricoles situées au droit de la ME sauf Aubais et Junas (annexe 5). La typologie BRL est une typologie tarifaire qui comporte 5 catégories :

- EUD : eau à usages divers (arrosage de jardins),
- EAG : eau agricole,
- EPG : eau potable en gros,
- EBG : eau brute en gros (collectivités ou industries),
- EUX : eau à usage exceptionnel (appoint incendie).

Aucun volume n'a été destiné à un usage exceptionnel ou à de l'eau potable en gros sur cette période. L'eau brute importée par BRL est principalement destinée à un usage agricole (45%). Elle alimente également les arrosages privés et publics (Eau à usage divers pour 32%) et les collectivités (EBG pour 23%) (Illustration 58). Sur la commune de Villetelle par exemple, l'eau distribuée n'a pas une vocation agricole.

Ce réseau d'eau brute qui transfère l'eau du Rhône via le canal Philippe Lamour a été mis en place dans les années 60, selon une politique de l'offre censée provoquer un développement agricole important. Les souscriptions n'ont cependant jamais été très importantes (Belluau, com. pers.). Un autre réseau plus récent (1998-99), géré en affermage par BRL, existe dans la zone nord de Sommières. Sur la zone d'étude, il concerne les communes de Souvignargues, Salinelles, Aspères, Vilevielle, Lergues. Son taux d'utilisation est bien plus important car il répondait à une réelle demande pour la vigne, des semences et du maraichage (melons). Enfin, un troisième réseau concerne le Syndicat Intercommunal de Travaux d'Irrigation dans la Vallée du Salaison (SITIVS). Il est alimenté en eau brute en tête de réseau à partir de la commune de Vendargues, pour un volume comptabilisé en EBG de 0.6 Mm³ de 2006 à 2010 et de 1.2 Mm³ en 2011 suite à l'implantation d'un grand producteur agricole sur le périmètre du SITIVS, qui modifie sensiblement la répartition de l'eau sur le territoire cette année-là.

Les données fournies par BRL sont des volumes annuels distribués par commune sur la période 2006 – 2011. Entre 2006 et 2011, le volume d'eaux brutes (tous usages confondus) vendu par BRL s'élevait en moyenne à 3.7 millions de m³ avec une variation interannuelle de l'ordre de 0.3 Mm³ (3.3 à 3.9 Mm³).

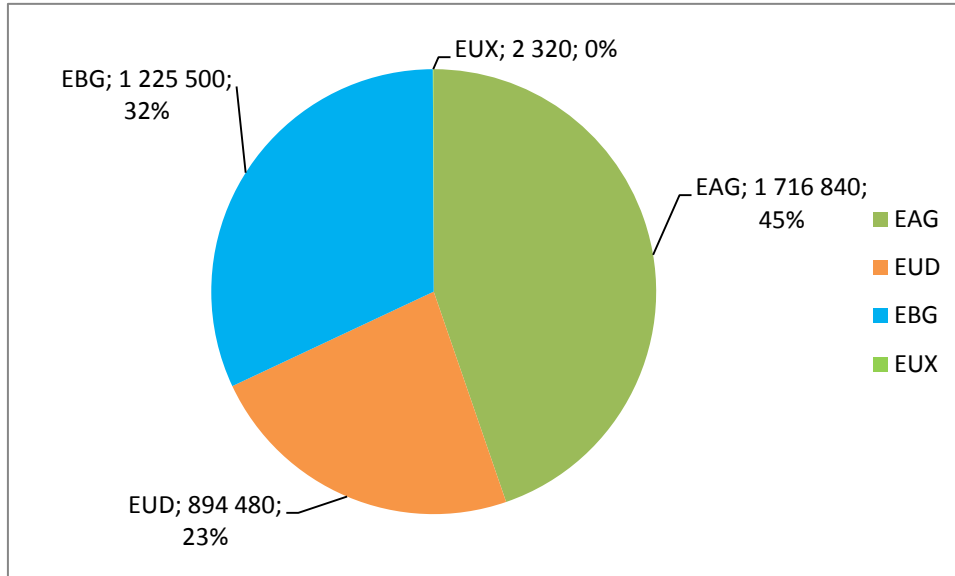


Illustration 58 : répartition moyenne des volumes vendus par BRL aux communes situées au droit de la ME Castries-Sommières entre 2006 et 2011 (Total : 3.7 Mm³)

Le volume annuel dédié à l'agriculture s'élève donc à environ **1,7 millions de m³ en moyenne entre 2006 et 2011**, dont 23% côté gardois (400 000 m³) et 77% côté héraultais (1 300 000 m³). On observe une variation interannuelle importante, les volumes d'eau à usage agricole vendus étant compris entre 1,3 et 2.1 Mm³ selon les années (Illustration 59). Cette variation s'explique en partie par le contexte hydroclimatique annuel : on observe une baisse des volumes en 2008 puis une augmentation en 2009 et 2010, variations qui sont en accord avec les contextes hydroclimatiques de ces années¹⁹. Entre une année sèche et une année humide, les volumes d'eau vendus peuvent diminuer de l'ordre de 25%. Elle s'explique également par la mise en production ou non de cultures irriguées sur le périmètre (cas des melons en rotation tous les 4 ans par exemple).

¹⁹ Selon l'étude volume prélevable du bassin du Vidourle, 2006 est une année sèche, 2007 une année moyenne avec une période pré estivale humide, 2008 une année humide et 2009 une année moyenne à humide (Ginger, 2011)

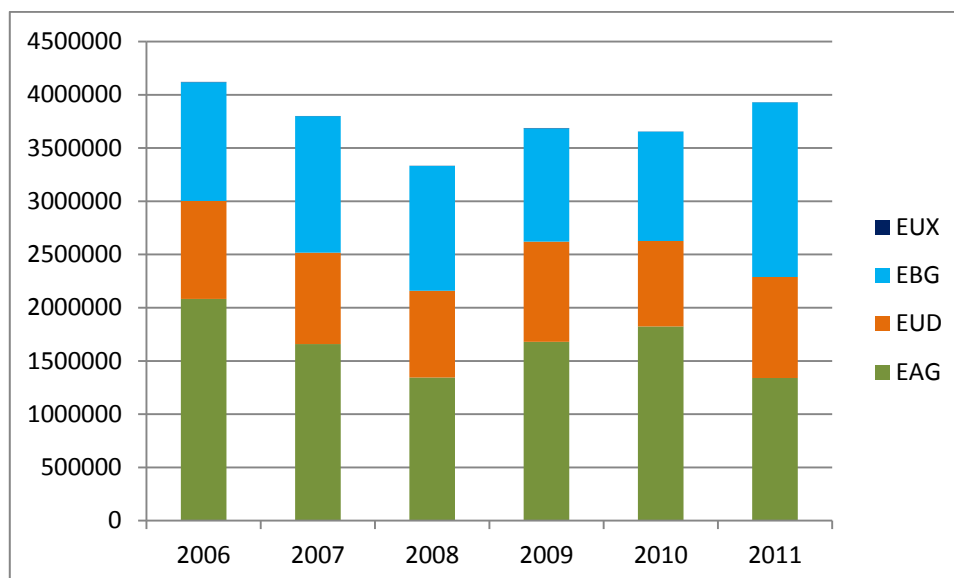


Illustration 59 : volumes vendus par BRL aux communes situées au droit de la ME Castries-Sommières entre 2006 et 2009

b) Autres prélèvements déclarés ou recensés :

Dans le fichier des prélèvements déclarés de l'Agence de l'eau de 2010, seul un prélèvement agricole est identifié pour la commune de Gallargues le Montueux, pour le maître d'ouvrage nommé « La gallarguoise ». Ce prélèvement déclaré de 29 800 m³ s'effectue en eau souterraine, dans les alluvions anciennes de la Vistrenque. Aucun prélèvement en eau superficielle n'est déclaré à l'agence pour la zone d'étude. Selon l'étude pour l'amélioration de la connaissance des volumes d'eau prélevés destinés à l'irrigation des bassins Rhône Méditerranée et Corse, le taux de non déclaration des surfaces irriguées serait inférieur à 20% dans l'Hérault.

Dans le fichier DDTM 30, 6 pompages en rivière, 30 prélèvements souterrains dont un en nappe superficielle sont recensés. Les volumes annuels prélevés recensés sont de l'ordre de 80 000 m³ pour des vergers, des serres et du maraichage. Quand on rajoute une estimation basée sur le volume journalier et l'hypothèse d'une utilisation pendant 100 jours par an, l'ordre de grandeur des volumes totaux prélevés atteint 400 000 m³. L'origine de la ressource en eau n'est pas précisée.

Dans le fichier de la DDTM 34, 1 pompage en rivière et 3 prélèvements en nappe souterraine sont déclarés pour la zone d'étude. Il s'agit de l'irrigation de fourrages, maïs semence et tournesol, oliviers et vigne. Seuls les volumes prélevés annuellement en moyenne pour les 2,5 Ha de vigne sont recensés (5000 m³). L'origine de l'eau n'est pas non plus précisément indiquée.

Une liste des forages agricoles en eau souterraine a été composée à partir des trois sources de données : les forages recensés dans l'étude Ginger sur le Vidourle, les forages déclarés aux DDTM 30 et 34, ainsi que la BSS (cf. annexe 6). L'étude Vidourle a recensé 12 ouvrages individuels dont 8 dans les eaux souterraines (N°23 à 34 dans le tableau de l'annexe 6). Dans la BSS, 11 ouvrages sont recensés pour l'irrigation (N°1, 2 et 4 à 11 sur la carte). DDTM 30 (N°17 à 22), DDTM 34 (N°12 à 16 + N°3). Au total on trouve donc 34 forages recensés. Parmi eux, 26 sont géolocalisés et 12 situés au-dessus des calcaires, marnes et molasses du bassin de Castries-Sommières.

Enfin, d'après l'étude de détermination des volumes prélevables sur le Vidourle qui a concaténé des données existantes, il existe un certain nombre de seuils parfois associés à des béals sur le Vidourle pouvant servir de point de prise d'eau pour l'irrigation (à titre indicatif, 40 entre Sauve et Gallargues le Montueux). Ce type de prélèvement peut ne pas être négligeable puisque sur le bassin versant du Vidourle, les prélèvements nets par prise d'eau en rivière au niveau de béals sont estimés à 800 000 m³, les prélèvements bruts à 2.2 Mm³ soit 40% des volumes bruts prélevés totaux pour l'irrigation dans le bassin. Si 30% de ces béals sont situés dans la zone d'étude (part du bassin en aval de Sauve situé dans la zone d'étude), on peut faire l'hypothèse que les prélèvements nets associés pourraient être de l'ordre de 200 000 m³.

6.4.2. Estimation des besoins en eau d'irrigation

Sur la zone correspondant aux communes situées au droit de la masse d'eau souterraine de Castries-Sommières, on comptait en 2000 (RGA, 2000) de l'ordre de 15700 Ha cultivés (détail sur l'illustration 61). L'essentiel des surfaces concerne la vigne (59%). On note également la présence de céréales sur 10% des surfaces, et de blé dur sur 7% des surfaces. Un total de 20% est enfin recouvert de superficies toujours en herbe et de fourrages (carte d'occupation des sols en annexe 7).

nbre d'expl.	SAU	nbre d'expl. professionnelles	SAU pro	nbre d'expl. avec surface irrigable	SAU des exploitations avec surface irrigable
999	13442	445	11292,22	303	5373

Illustration 60 : caractéristiques agricoles de la zone d'étude

La viticulture est la principale culture, la production se fait majoritairement en VDP mais la part d'AOC n'est pas négligeable (18%). La plupart des viticulteurs sont en caves coopératives mais on compte aussi quelques grosses caves particulières, qui résistent mieux à la crise (marchés de niche). La zone présente un certain dynamisme en matière viticole. En 2008, la moitié des surfaces (6840 Ha) correspondait à des surfaces restructurées depuis 1989. Ainsi, les arrachages – de l'ordre de 4400 Ha entre 1985 et 2009- ont été compensés par l'entrée en production de nouveaux plants. L'irrigation de la vigne n'est pas encore une pratique très répandue sur la zone.

Grandes cultures :

Le blé dur est la principale grande culture. Actuellement les grandes cultures irriguées sont les pois (printemps, hiver), le maïs semence, le maïs consommation et le Sorgho. En dehors de Castelnau Le Lez et Assas toutes les communes sont en zone semences.

Maraichage

Quelques producteurs de maraichage diversifié produisent pour le marché local. Quelques petits producteurs de melons existent également sur la zone et à St Geniès des Mourgues, un des gros melonier habituellement localisé au Sud de Montpellier, utilise depuis peu quelques hectares dans le cadre de sa rotation.

Arboriculture

Quelques producteurs de fruits à noyaux sont situés dans la zone d'étude. A St Geniès des Mourgues, il y a une zone importante de production de pommes vendues en coopérative.

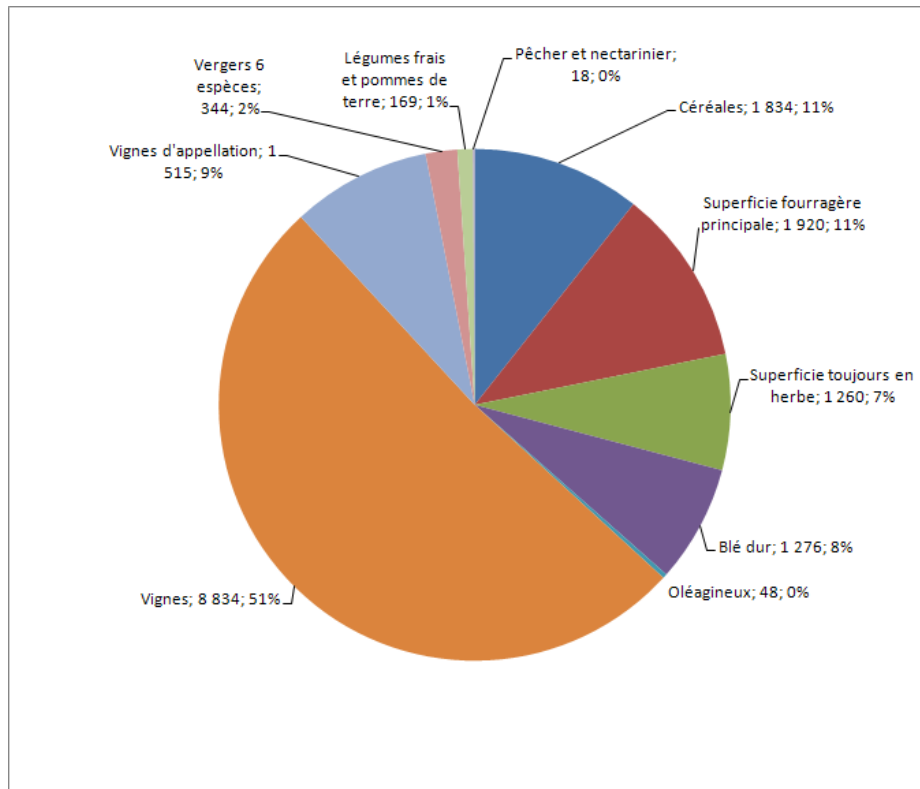


Illustration 61 : Surfaces des différentes cultures cultivées sur le zone d'étude selon le RGA 2000

Parmi ces surfaces cultivées, selon le RGA 2000, on trouvait environ 3100 Ha des cultures irriguées dont 36% de vignes, 35% de vergers et 22% de cultures maraichères (Illustration 62).

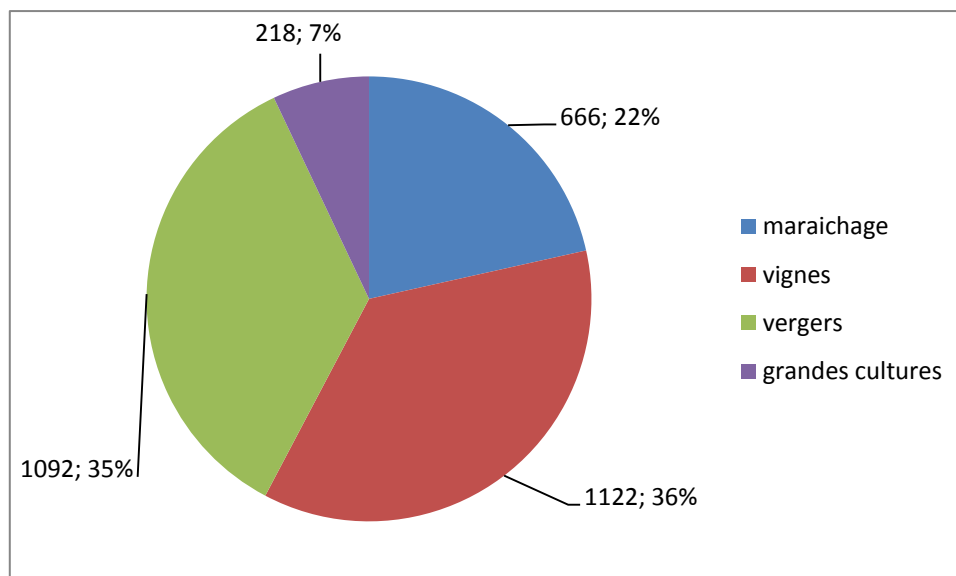


Illustration 62 : répartition en surface des différents types de productions irriguées

Les besoins nets en eau d'irrigation sont calculés en multipliant les surfaces irriguées par les besoins nets en eau d'irrigation quinquennaux secs (méthode BRL). Il s'agit donc d'une

estimation haute, sachant que ceux-ci peuvent être inférieurs de 25% en année humide. Les besoins en eau d'irrigation représentent environ 6 Mm³. En année humide, l'ordre de grandeur des prélèvements seraient de 4,6 Mm³. Ces besoins en eau d'irrigation sont surestimés par rapport à ce qui concerne potentiellement la masse d'eau souterraine car plus de la moitié des besoins concernent des vergers situés sur des communes situées en partie seulement sur la zone (Lunel avec 380 Ha et Gallargues le Montueux avec 100 Ha).

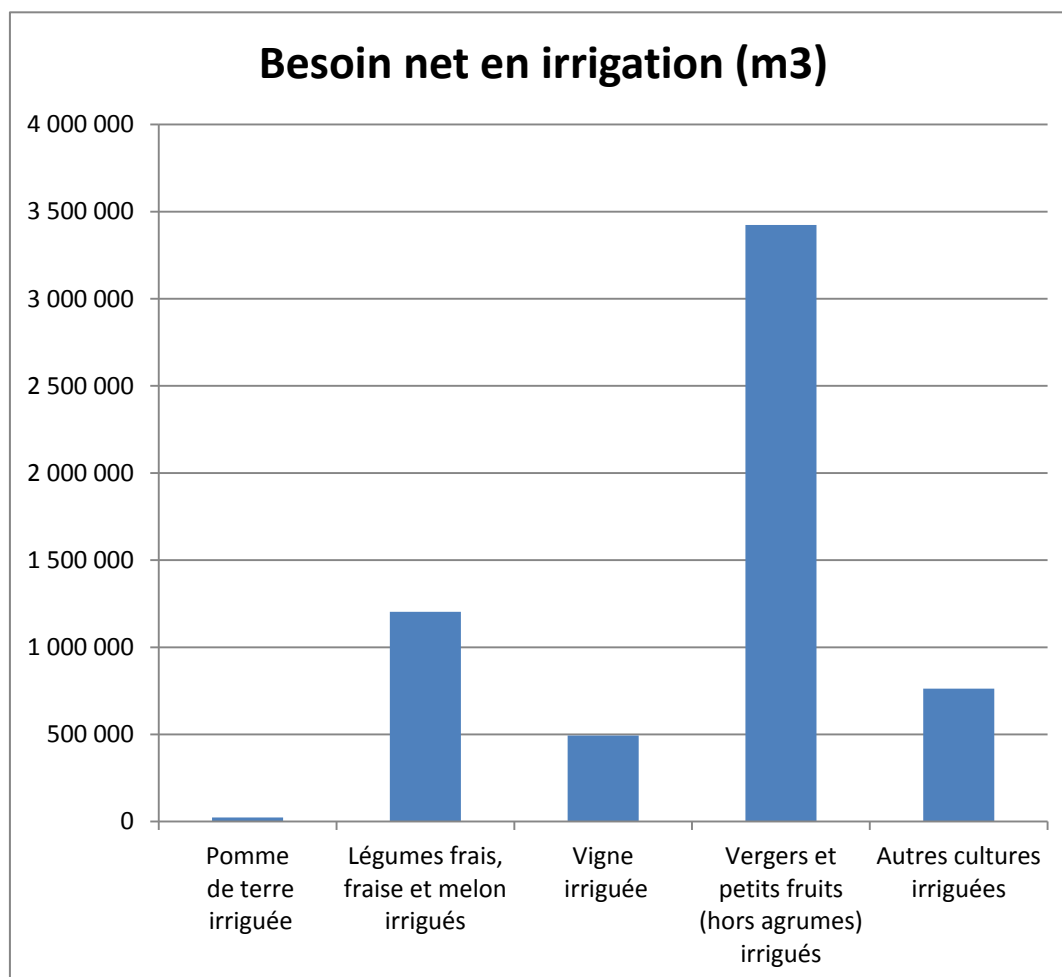


Illustration 63 : Besoins en eau d'irrigation des différents types de cultures sur la zone d'étude (m³)

En supposant que 100% des surfaces sont irriguées au goutte à goutte selon une efficacité moyenne de 80%, et que le rendement de distribution de l'eau est bon (80% également), l'ordre de grandeur des prélèvements nets est selon le climat compris entre 7 et 9 Mm³.

6.4.3. Comparaison des prélèvements et des besoins en eau d'irrigation

Le tableau suivant (Illustration 64) permet de mettre en parallèle les données recensées sur les prélèvements toutes ressources confondues pour l'agriculture et les besoins en eau d'irrigation estimés à partir des surfaces cultivées déclarées comme irriguées, par commune, dans le RGA 2000²⁰. Afin de pouvoir comparer au mieux les données, les volumes vendus par BRL pour l'agriculture (EAG) ont été recherchés pour l'année 2000. Ils s'élèvent à 1.9 Mm³. Notons que

²⁰

cette valeur n'inclut pas les volumes vendus en gros aux communes pour réinjection dans un réseau géré par un syndicat (cas du SITIVS). Il s'agit donc d'une sous-estimation des volumes réellement utilisés pour l'irrigation de la zone à partir de l'eau brute.

On constate que le total des prélèvements recensés et estimés s'élève au maximum à 2.5 Mm³, sachant qu'en plus du caractère sous estimatif des volumes vendus par BRL présentés, il existe une forte incertitude sur les volumes prélevés en eau superficielle (béals) et en forages particuliers. Parallèlement, les besoins en eau d'irrigation sont estimés à 6 Mm³ ce qui représente une hypothèse haute étant donné que le besoin en eau des plantes utilisé est un besoin en eau quinquennal sec. En année humide, ce besoin serait ramené à une valeur de l'ordre de 4.5 Mm³ (voir partie précédente).

	Prélèvements (ventes BRL, prélèvements déclarés et estimés)	Besoins en eau d'irrigation (2000)
Eau du Rhône (BRL)	1.9 Mm ³ en 2000	6 Mm ³ [4,6-6] (selon RGA 2000)
Eaux souterraines	0,11-0,43 Mm ³ + forages non déclarés?	
Eaux de surfaces (seuils, béals, nappes alluviales)	0.2 Mm ³ ?	
Total	Hypothèse haute avec les données disponibles : 2.5 Mm ³	Hypothèse basse : 4.6 Mm ³ Hypothèse haute : 6 Mm ³

Illustration 64 : Bilan entre les prélèvements recensés et les besoins calculés en eau d'irrigation

La confrontation d'une part des besoins en eau d'irrigation et de l'estimation des prélèvements nets calculés à partir des surfaces irriguées, et d'autre part les volumes fournis par BRL et les volumes prélevés dans les eaux souterraines et superficielles connus montre une différence de l'ordre de 2 Mm³.

Cette différence peut être liée à différentes sources d'incertitude sur les données utilisées (données RGA, secret statistique à l'échelle communale). Il peut également être lié à un manque de données sur les forages et sur les prélèvements en eau superficielle.

Par rapport aux prélèvements en eau souterraine, les prélèvements recensés sont de l'ordre de 0.4 Mm³, soit environ 10% des besoins (cas de l'année humide). En supposant que les 2 Mm³ non expliqués soient des prélèvements en eau souterraine dans la masse d'eau FRDG223 ayant « échappés » au recensement et aux estimations, on aurait ainsi au maximum une part de l'ordre de 40% des volumes pour l'agriculture prélevée dans la nappe. Ceci représente une hypothèse très maximaliste car la nappe n'est accessible facilement que dans les zones des molasses de Sommières et de Castries qui sont bien couvertes par le réseau BRL.

6.5. BILAN DE L'ENSEMBLE DES PRELEVEMENTS

La répartition des prélèvements (Mm3) en 2010 entre les différents usages montre que l'usage Eau potable représente plus de 80% des prélèvements et représente donc l'enjeu prioritaire.

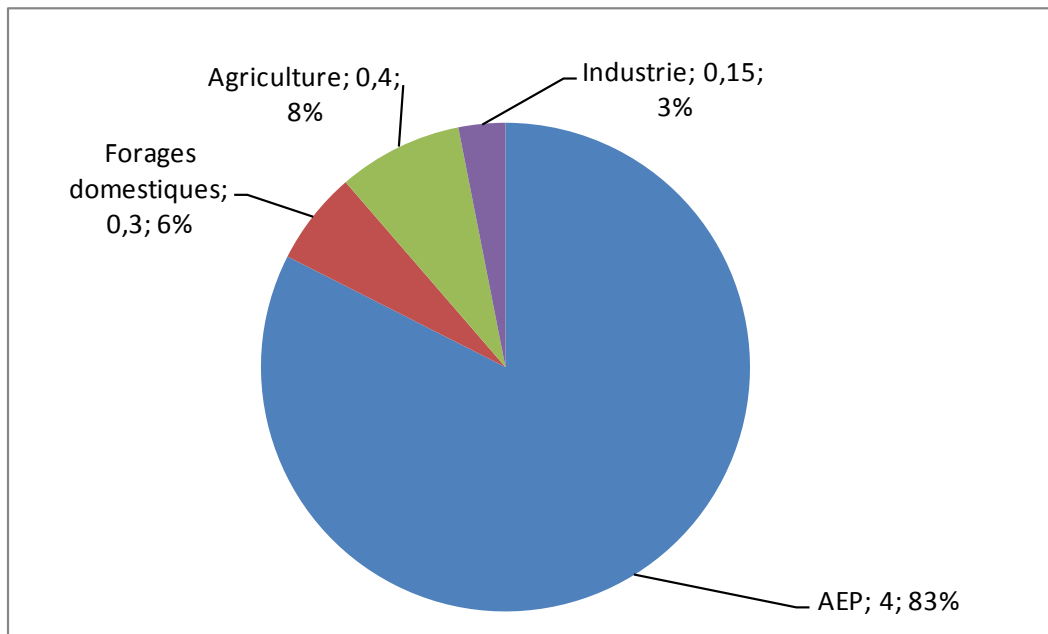


Illustration 65 : Répartition des prélèvements (Mm3) en 2010 entre les différents usages

7. Estimation des prélèvements futurs selon un scénario tendanciel

7.1. EVOLUTION DES PRELEVEMENTS POUR L'AEP

7.1.1. Définition de scénarios d'évolution démographique

a) Analyse des tendances récentes

La population des différentes communes alimentées en eau potable par la masse d'eau Castries-Sommières ainsi que celle des communes au droit de la ME mais alimentées par d'autres ressources est présentée dans le tableau (Illustration 66), avec la moyenne des taux annuels de variation de la population entre les recensements de 1999 et 2008. Le taux de croissance est estimé en supposant que la croissance provient essentiellement d'un solde migratoire positif (modèle linéaire). Ces taux de variations varient entre 1.5 (zone de la molasse de Castries) et près de 4% pour les communes alimentées par les calcaires Valanginiens (556B4).

Étiquettes de lignes	Somme de population 2008	Moyenne de tx variation 1999-2008
B1	4 510	2,30
B2	25 289	1,49
B3	5 042	2,70
B4	464	3,20
B5	5 163	3,96
Total général	40 468	2,44

Illustration 66 : Population recensée et taux de croissance annuels dans les communes alimentées en eau potable par chaque secteur de masse d'eau

UDI	Population 2008	Population équivalente	Population de pointe	Moyenne de tx croissance 1999-2008
Asperes	464	486	525	3,2
Bérange	13844	14114	14655	1,4
Fontbonne BS	6920	7128	7532	2,1
Fontbonne HS	3229	3291	3400	2,5
Malrive	9021	7741	7568	1,6
Sacan	2243	2270	2318	3
Salinelles	484	506	544	1,6
Saturargues	867	879	901	4,3
SIE Villevieille	4195	4530	5195	2,9
Sommières	4510	4780	5328	2,3
Sussargues	2424	2448	2490	1,4
Verargues	696	697	699	5,1
Villetelle	1357	1372	1398	4,4
Total général	94 300	95 421	100 027	2,33

Illustration 67 : Population permanente, équivalente et de pointe dans chaque unité de distribution de la zone d'étude.

Les populations de pointe et équivalente²¹ ont été également estimées pour chaque unité de distribution connue de la zone d'étude (UDI), de même que le taux moyen annuel de variation de la population entre 1999 et 2008 (Illustration 67).

b) Hypothèses d'évolution future (2030)

Au niveau régional, l'INSEE (2007) prévoyait, dans un scénario « central », une croissance de 1.1% par an entre 2005 et 2030 pour l'ensemble du Languedoc-Roussillon. La région serait celle qui connaîtrait la plus forte croissance en France. Cette croissance résulte d'un solde migratoire positif à 90%, les 10% restant étant dus au solde naturel. Ce scénario suppose la poursuite des migrations au rythme actuel. Au niveau départemental, l'Hérault est le département qui connaîtra, selon ce scénario, la plus forte croissance, estimée à 1.4% par an. Le Gard aurait un taux de croissance un peu plus faible de 1%.

Au niveau de la zone Castries-Sommières, trois corps d'hypothèses sont étudiés :

- un prolongement des tendances passées (1999-2008) : si le taux de croissance passé de chaque commune se maintient, la population passera de 40 105 à 63 937 habitants, soit une augmentation de près de 60% ;
- une évolution au rythme départemental proposé par l'INSEE de 1.4% et 1% respectivement pour les communes situées dans l'Hérault et celles situées dans le Gard :

²¹ La population de pointe est la population permanente augmentée de la population estivale maximale. La population équivalente correspond à la somme de la population permanente et de la population estivale ramenée à une population supplémentaire mensuelle sur l'année.

ces hypothèses constituent un scénario de croissance faible dans lequel la population passerait de 40 105 à 51 011 habitants, soit une augmentation de près de 27% ;

- une évolution telle que décrite dans le scénario tendanciel proposé dans la prospective des déplacements interurbains sur le territoire métropolitain Montpellier-Nîmes à l'horizon 2030 (CETE Méditerranée, 2008) (Illustration 69). Dans ce scénario, la croissance de population continue à se faire dans les couronnes périurbaines des agglomérations. On suppose que le taux de croissance des communes de l'agglomération de Montpellier sera de 1.2%, celui des communes du pays de Lunel de 1.8% et de proches de Sommières de 2.1% (figure 10). Ce scénario intermédiaire provoquerait le passage de la population permanente à 57 294 habitants, soit une augmentation de 43%.

Le détail par secteur de la ME Castries-Sommières est donné dans l'illustration 68.

secteurs de la ME	Population 2008	hyp1: prolognation taux passé 2030	% augmentation	hyp2: INSEE	% augmentation	hyp3: prospective locale	% augmentation
B1	4 510	7 438	65	6 124	36	7 550	67
B2	25 289	34 825	38	31 478	24	33 295	32
B3	4 679	8 682	86	6 353	36	7 955	70
B4	464	928	100	630	36	768	65
B5	5 163	12 065	134	6 426	24	7 727	50
Total généra	40 105	63 937	59	51 011	27	57 294	43

Illustration 68 : Population en 2030 dans les communes alimentées par les différents secteurs de ME selon les 3 scénarios

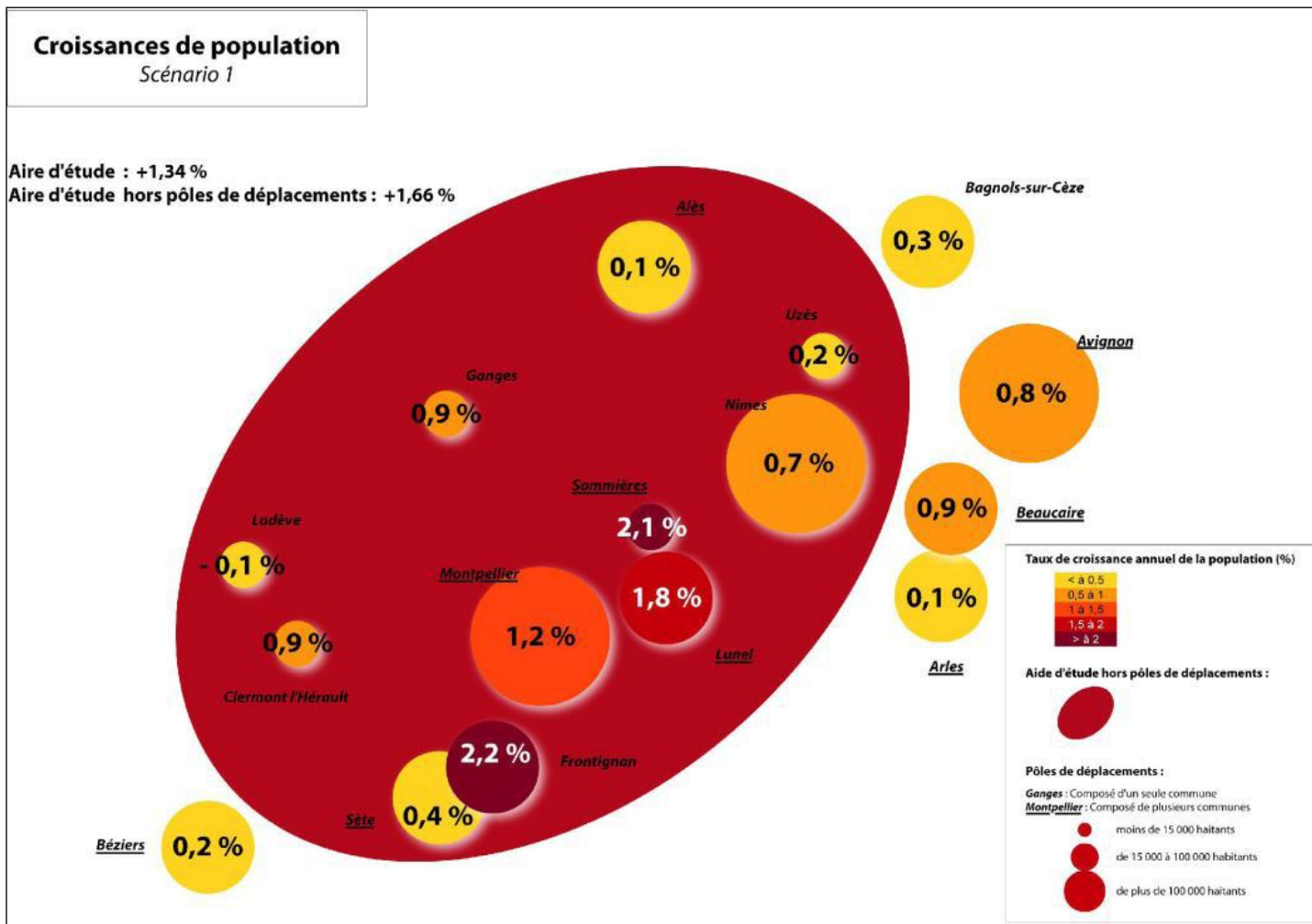


Illustration 69 : Illustration schématique du scénario tendanciel proposé dans la prospective des déplacements interurbains sur le territoire métropolitain Montpellier-Nîmes à l'horizon 2030

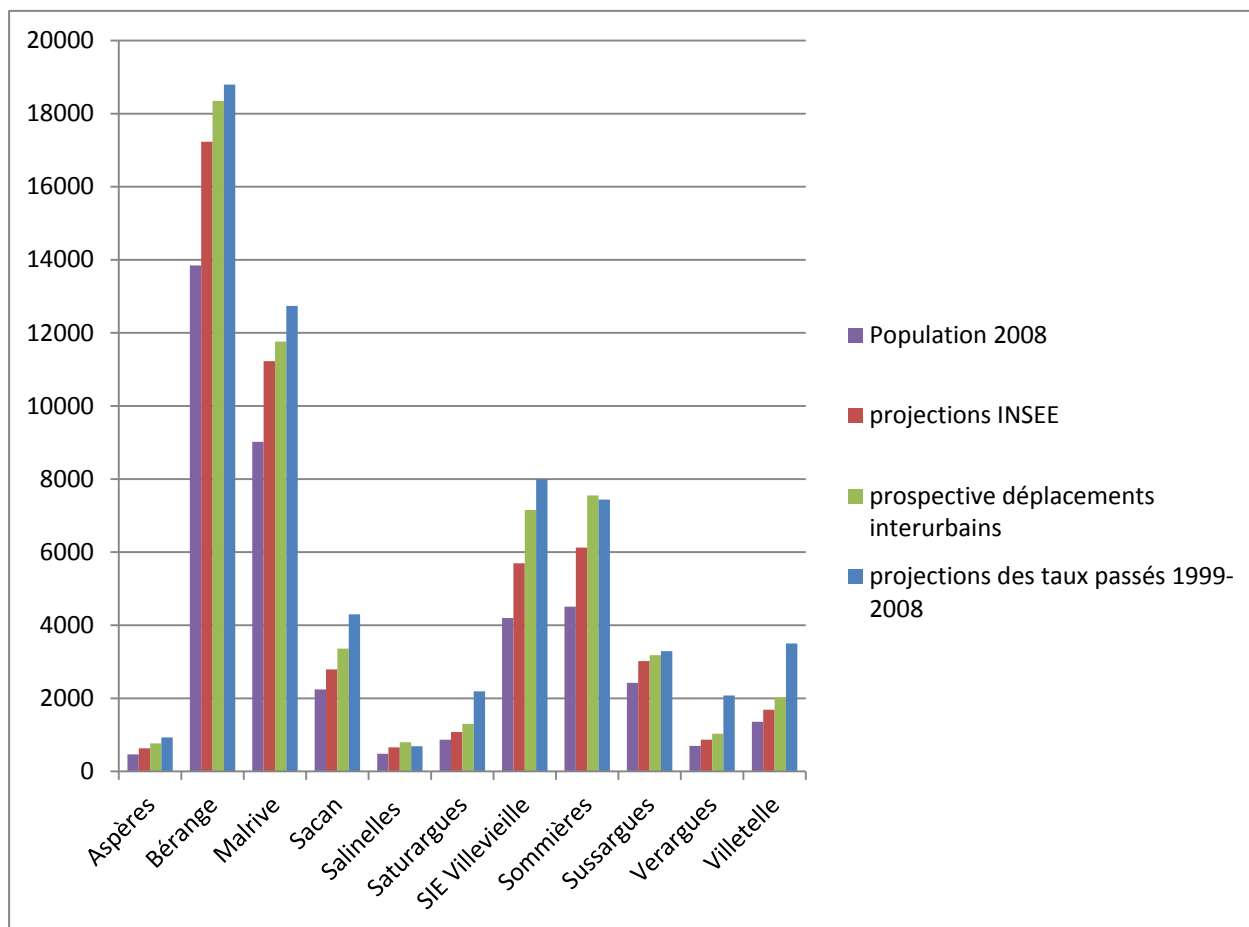


Illustration 70 : Nombre d'habitants dans les différentes UDI de la zone d'étude en 2008, et en 2030 selon les trois scénarii d'évolution de la démographie

Ces résultats ont été compilés par rapport à chaque UDI (Illustration 70). A titre d'information, le schéma directeur AEP du Syndicat Garrigues Campagne a retenu une population des résidences principales de 12 400 habitants pour l'UDI Bas Service de Fontbonne, de 7 100 habitants pour l'UDI Haut Service Fontbonne et de 32 500 habitants pour l'UDI Cruzette²².

c) Comparaison des estimations aux projections proposées dans les documents d'urbanisme

L'illustration 71 présente les données de population projetées à l'horizon 2030 selon les trois scénarios de l'étude ainsi que les données correspondant aux projections établies dans les documents d'urbanisme (PLU, POS) ou les schémas directeurs à différents horizons (2020, 2025, 2030) selon les documents.

La prise en compte des projections des SCOT n'a pas été faite pour les raisons suivantes :

- le SCOT Sud du Gard raisonne en nombre de logements, et non en population ;

²² Selon le SDAEP du Syndicat Garrigues Campagne, la population dans les UDI Fontbonne HS, Fontbonne BS et Cruzette était respectivement de 6623, 2863 et 20939 en 2008.

- le SCOT Pays de Lunel fait une projection jusqu'en 2016 seulement (il prévoit une augmentation de population de 1.6%/an) ;
- le SCOT de l'Agglomération de Montpellier fait une projection jusqu'en 2020, et table sur 100% d'augmentation de population en 20 ans (1999 – 2020), sans détailler au niveau communal cette estimation. Cette projection semble surestimée.

Comme convenu en comité de pilotage en avril 2012, les projections des SCOT n'ont ainsi pas été directement utilisées.

secteur ME	UDI	Population 2008	scénarios étude Volumes prélevables			données planification <u>2020</u> ou 2025 ou 2030				
			pop prolognation taux passé 2030	pop INSEE	pop prospective locale	SDAEP	PLU	POS	SD Assainissement	
B4	Aspères	464	928	630	768	640 permanents et 110 touristes, 920 en 2035				
B2	Bérange	13844	18 797	17 232	18 349	22 600	18 000			
B2	Malrive	9021	12 736	11 229	11 763	13 900	13 550			
B5	Sacan	2243	4 298	2 792	3 361					1300 pour Saint Sériès
B3	Salinelles	484	686	657	799				700	
B5	Saturargues	867	2 189	1 079	1 302		1 200			
B3	SIE Villevieille	4195	7 995	5 696	7 156	7 041				
B1	Sommières	4510	7 438	6 124	7 550	7 279	7 279			
B2	Sussargues	2424	3 291	3 017	3 182	3 675				
B5	Verargues	696	2 079	866	1 032	700				
B5	Villetelle	1357	3 499	1 689	2 031	pas de SDAEP				

Illustration 71 : Population projetée à l'horizon 2030 selon les trois scénarios de l'étude et projections établies dans les documents d'urbanisme ou les schémas directeurs à différents horizons (2020, 2025, 2030) par UDI. En rouge : valeur plus élevée que les scénarios proposés, jaune : valeur équivalente, bleu : valeur inférieure

On peut constater que :

- notre scénario basé sur les projections de l'INSEE correspond à une hypothèse basse par rapport aux projections établies dans les documents de planification (sauf pour l'UDI de Vérargues) ;
- le scénario basé sur la prolongation des taux d'évolution de la population passée correspond à un scénario hypothèse haute (sauf pour Salinelles). Trois schémas directeurs AEP proposent cependant des valeurs bien supérieures aux valeurs que nous proposons (SDAEP Garrigues Campagne pour les UDI Bérange et Malrive ; SDAEP Agglomération de Montpellier pour Sussargues) ;
- le scénario basé sur la prospective des déplacements interurbains entre Nîmes et Montpellier correspond à un scénario médian présentant globalement des valeurs supérieures aux données des documents de planification excepté pour les trois UDI précédentes (Bérange, Malrive et Sussargues).

Ainsi, excepté les valeurs établies pour les UDI Bérange, Malrive et Sussargues, les valeurs hautes et basses de nos scénarios encadrent les estimations établies dans les documents de planification.

7.1.2. Estimation des prélèvements futurs (2030)

L'estimation des prélèvements futurs (2030) est réalisée pour les trois scénarios d'évolution de la population. La formule suivante est utilisée :

$$\text{Besoins en AEP} = \frac{\text{Population} * \text{Ratio de Consommation}}{\text{Rendement du réseau}}$$

Le ratio de consommation est approché par le ratio de prélèvement par habitant permanent. Il est estimé en 2008 et supposé constant jusqu'en 2030. Les besoins sont estimés pour la population permanente, la population équivalente et la population de pointe. Les ratios (i) entre la population équivalente et population permanente et (ii) entre la population de pointe et la population permanente estimés pour 2008 d'après les données du recensement de population sont projetés à l'identique pour chaque commune en 2030. Deux hypothèses de rendement de réseaux AEP sont considérées : les rendements existants maintenus constants et des rendements améliorés atteignant l'objectif de 85% en 2030.

En 2008, 3,6 Mm³ étaient prélevés dans la masse d'eau de Castries-Sommières. Selon les scénarios d'évolution de la démographie, **les besoins en eau pour l'alimentation en eau potable en 2030 seraient compris entre 7.3 et 9.1 Mm³ avec un maintien du rendement de réseau actuel** et entre 5,7 et 7,1 Mm³ avec l'hypothèse d'un rendement de 85% partout (Illustration 72). En supposant que l'augmentation des besoins en eau potable sera satisfaite par des prélèvements dans les mêmes ressources qu'aujourd'hui, **les prélèvements annuels dans la masse d'eau pourraient donc augmenter de 103% à 152% (soit entre 3,6 et 5,4 Mm³ supplémentaires) avec le rendement actuel** et de 59% et 97 % avec un rendement amélioré de 85%.

	volume prélevé en 2008 (Mm ³)	estimation des besoins en AEP 2030 pop équiv (Mm ³)			% d'augmentation		
		tx 1999-2008	INSEE	prospective locale	tx 1999-2008	INSEE	prospective locale
rdt actuel	3,6	9,1	7,3	8,2	152	103	127
rdt objectif		7,1	5,7	6,4	97	59	78

Illustration 72 : Estimation des besoins en eau potable à l'horizon 2030 en Mm³ et pourcentage d'augmentation par rapport aux prélèvements effectués en 2008 selon les scénarios démographiques et le rendement de réseau pour la population équivalente pour l'ensemble de la ME

Le calcul a été fait également pour la population permanente et la population de pointe pour l'ensemble de la masse d'eau (Illustration 76) et par entité hydrogéologique (Illustration 77).

L'augmentation potentielle de prélèvement varie d'un secteur de masse d'eau à l'autre et d'un scénario à l'autre étant donné les différences de rendement des réseaux actuels entre les UDI et la distribution spatiale de l'augmentation de la population (Illustration 73 , Illustration 74 et Illustration 75) :

- pour les molasses de Sommières (B1), l'augmentation des prélèvements (i) pour la population permanente serait comprise entre 0.2 et 0.5 Mm³, (ii) pour la population de pointe serait comprise entre 0.3 et 0.6 Mm³. Si on considère le maintien du rendement actuel, les besoins augmenteraient de 85 à 130 % pour la population permanente et entre 110 et 160 % pour la population de pointe.
- pour les molasses de Castries (B2), l'augmentation des prélèvements (i) pour la population permanente serait comprise entre 1.1 et 2.5 Mm³, (ii) pour la population de pointe serait comprise entre 1.6 et 3.1 Mm³. Si on considère le maintien du rendement actuel, les besoins augmenteraient de 80 à 100% pour la population permanente et entre 110 et 130% pour la population de pointe.
- pour les calcaires de Pondres (B3), de Salinelles (B4) et Valanginiens (B5), (i) pour la population permanente, elle serait respectivement comprise entre 0.2 et 0.7 Mm³, 0.02 et 0.07 Mm³ et 0.2 et 1.2 Mm³ (ii) pour la population de pointe serait respectivement comprise entre 0.3 et 0.8 Mm³, 0.02 et 0.09 Mm³ et 0.3 et 1.4 M m³. Si on considère le maintien du rendement actuel, les besoins augmenteraient respectivement de 140 à 220%, 130 à 230% et 100 à 270% pour la population permanente et entre 170 et 260%, 150 à 280% et 130 à 320% pour la population de pointe.

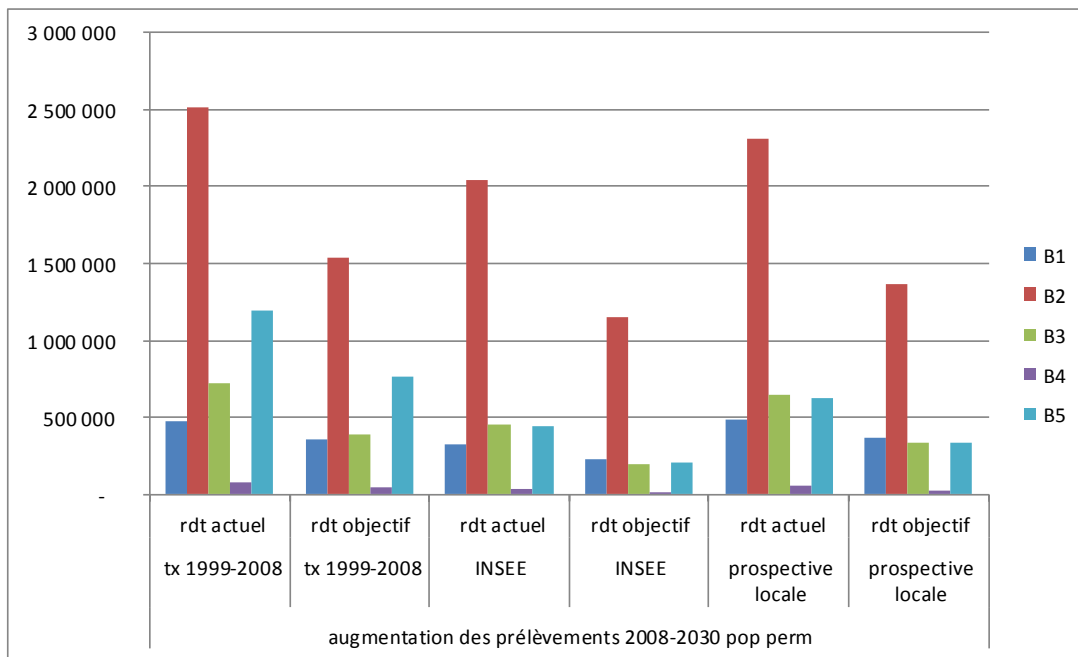


Illustration 73 : Augmentation potentielle des prélèvements pour la population permanente pour chaque entité de la masse d'eau selon les scénarios démographiques et le rendement de réseau

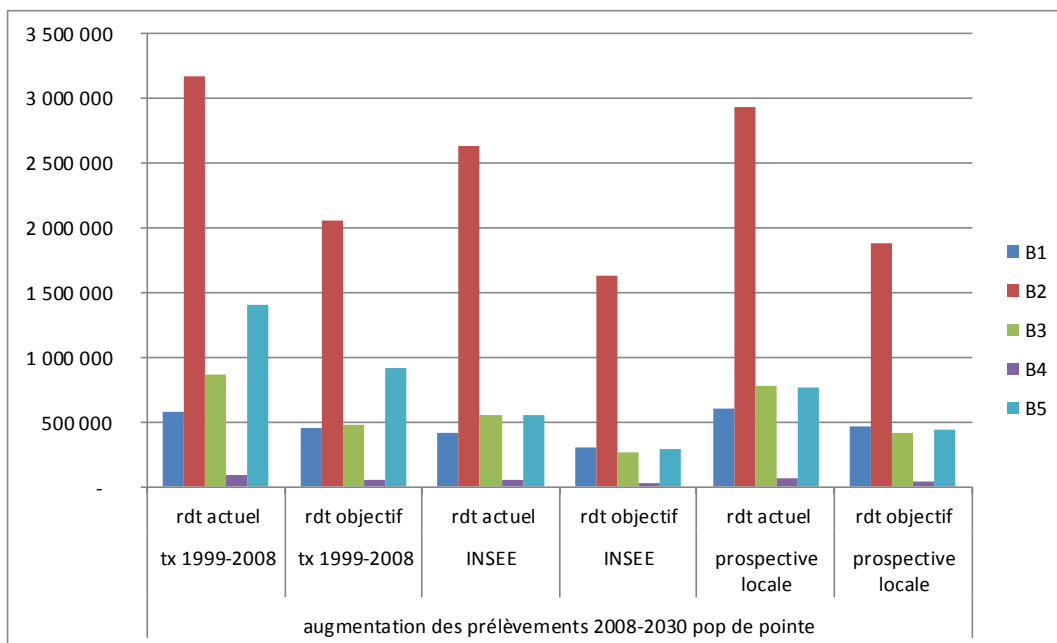


Illustration 74 : Augmentation potentielle des prélèvements pour la population de pointe pour chaque entité de la masse d'eau selon les scénarios démographiques et le rendement de réseau

prélèvements 2030 pop perm						
	prolongation tx 1999-2008	prolongation tx 1999-2008	projections INSEE	projections INSEE	prospective déplacements interurbains	prospective déplacements interurbains
	rdt actuel	rdt objectif	rdt actuel	rdt objectif	rdt actuel	rdt objectif
B1	126	94	86	60	129	97
B2	101	62	82	46	93	55
B3	219	117	137	60	196	100
B4	233	135	126	60	176	95
B5	271	173	100	46	141	76
prélèvements 2030 pop de pointe						
	prolongation tx 1999-2008	prolongation tx 1999-2008	projections INSEE	projections INSEE	prospective déplacements interurbains	prospective déplacements interurbains
	rdt actuel	rdt objectif	rdt actuel	rdt objectif	rdt actuel	rdt objectif
B1	156	120	110	81	160	123
B2	127	83	106	66	118	75
B3	261	146	168	81	235	126
B4	277	166	156	81	212	120
B5	319	209	126	66	172	99

Illustration 75 : Pourcentage (%) d'augmentation des besoins en eau potable entre 2008 et 2030 pour la population permanente (pop perm) et pour la population de pointe (pop de pointe) selon les différents scénarios et pour chaque secteur de ME

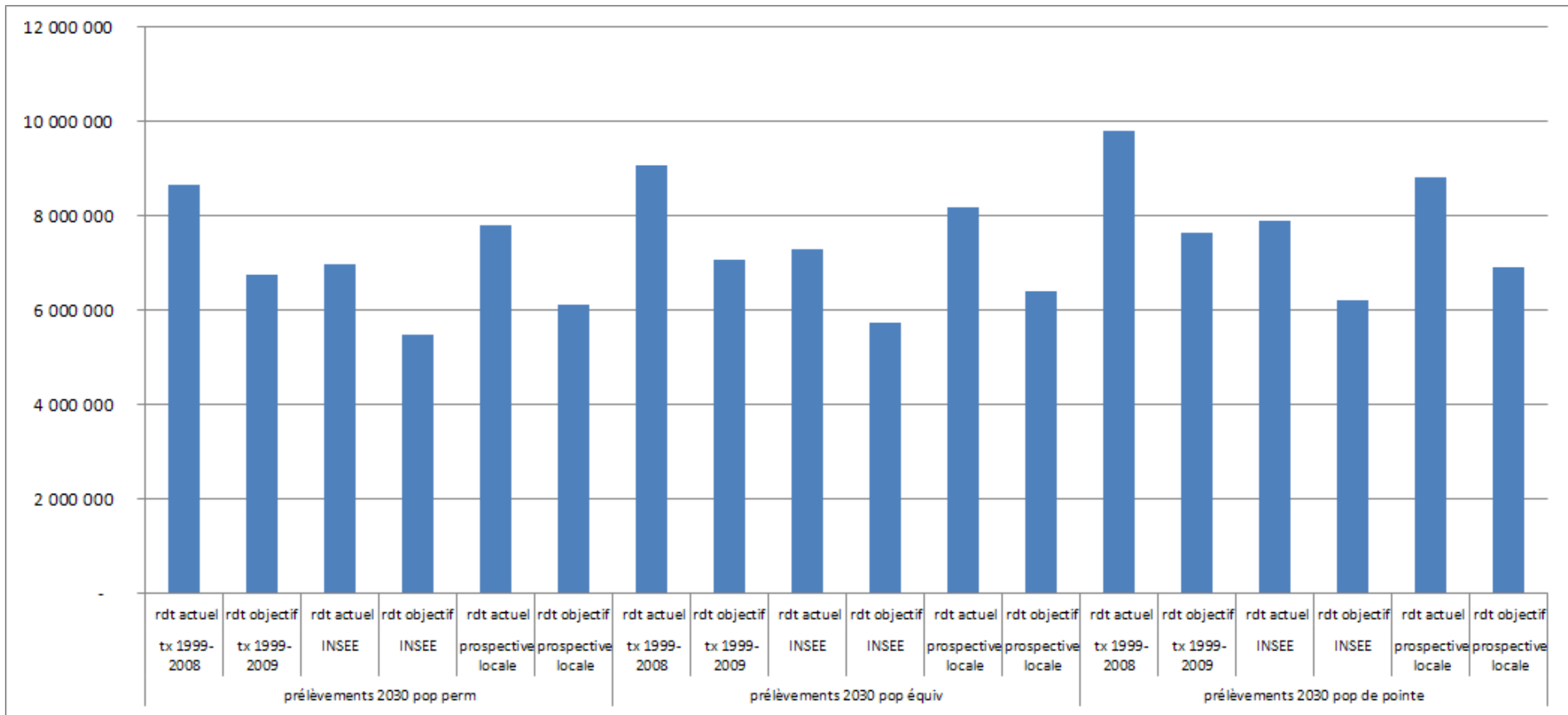


Illustration 76 : Estimation des besoins en eau potable (m³) en 2030 pour la population permanente, la population équivalente et la population de pointe selon trois scénarios d'évolution de la population et deux niveaux de rendement des réseaux (pour l'ensemble de la masse d'eau).

	Besoins en AEP pour la population permanente en 2008	Besoins en eau potable pour la population permanente en 2030						Besoins en eau potable pour la population de pointe en 2030					
		tx 1999-2008	tx 1999-2008	INSEE	INSEE	prospective locale	prospective locale	tx 1999-2008	tx 1999-2008	INSEE	INSEE	prospective locale	prospective locale
		<i>rdt actuel</i>	<i>rdt objectif</i>	<i>rdt actuel</i>	<i>rdt objectif</i>	<i>rdt actuel</i>	<i>rdt objectif</i>	<i>rdt actuel</i>	<i>rdt objectif</i>	<i>rdt actuel</i>	<i>rdt objectif</i>	<i>rdt actuel</i>	<i>rdt objectif</i>
B1	0,38	0,85	0,73	0,70	0,60	0,86	0,74	0,96	0,82	0,79	0,68	0,97	0,84
B2	2,49	5,00	4,02	4,53	3,65	4,80	3,86	5,66	4,55	5,13	4,13	5,43	4,37
B3	0,33	1,06	0,72	0,79	0,53	0,98	0,66	1,20	0,82	0,89	0,60	1,11	0,75
B4	0,03	0,11	0,08	0,07	0,05	0,09	0,06	0,12	0,09	0,08	0,06	0,10	0,07
B5	0,44	1,64	1,21	0,88	0,65	1,06	0,78	1,85	1,36	1,00	0,73	1,20	0,88

Illustration 77 : Besoins en eau potable (en Mm³) en 2008 et 2030 pour les communes alimentées en eau actuellement par les différents secteurs de la masse d'eau souterraine de Castries-Sommières.

7.1.3. Projets d'alimentation en eau potable pour satisfaire les besoins en eau potable futurs

Le schéma de l'illustration 78 présente les projets d'alimentation en eau potable identifiés pour le futur.

a) Le Syndicat Mixte Garrigues-Campagne

Le syndicat Garrigues Campagne a fait réaliser un schéma d'alimentation en eau brute en 2008 (BRL, 2008) et un schéma directeur d'alimentation en eau potable en 2011 (Ginger, 2011).

D'après le schéma directeur pour l'alimentation en eau potable, les besoins sur les UDI de Crouzette, Bérange et Malrive sont actuellement en adéquation avec la ressource disponible et le seront à l'horizon 2020 et 2030. Les besoins de pointe journaliers en 2030 sont estimés à 9757 m³/j et 5149m³/j respectivement pour l'UDI Bérange et l'UDI Malrive et sont satisfaits par une ressource disponible estimée respectivement à 10 000 m³/j et 8 000 m³/j. Ces estimations de besoins en eau potable à l'horizon 2030 peuvent être comparées à nos estimations exprimées en besoins journaliers pour la population permanente et la population de pointe. Pour l'UDI Bérange, nos estimations sont comprises entre 7 400 et 8 000 m³/j pour le besoin journalier de la population permanente et entre 8 300 et 9 100 m³/j pour la population de pointe. Pour l'UDI Malrive nos estimations sont comprises entre 3 600 et 4 100 m³/j pour le besoin journalier de la population permanente et entre 4 100 et 4 600 m³/j pour la population de pointe. Ces estimations sont donc comparables.

Les besoins en eau potable sur les UDI de Fontbonne HS et BS ne sont par contre pas en adéquation avec les ressources disponibles actuellement. Pour l'UDI Fontbonne HS, la mise en œuvre du forage de Mougères devrait permettre un rééquilibrage pour 2020 mais ne permettra pas de satisfaire les besoins en 2030²³. Pour l'UDI Fontbonne BS, le déséquilibre sera maintenu, la ressource provenant des captages de Mougères et Peillou ne permettant pas de dépasser 4 200 m³/j environ. Le déséquilibre potentiel pourrait avoir des conséquences pour les molasses de Castries. En effet, les UDI de Fontbonne BS et du Bérange sont interconnectées l'une à l'autre, avec des transferts d'eau possibles dans les deux sens depuis 2006. Tout accroissement des prélèvements sur le captage du Bérange pourrait permettre de pallier aux besoins de Fontbonne BS, le captage de Fontmagne compensant alors le manque d'apport en provenance du Bérange pour l'UDI Bérange. Mais des solutions sont proposées par le Syndicat :

- le captage de Mas du Pont, dans une ressource localisée à la frontière des communes de Vendargues et de Teyran. Le captage de Mas du Pont (UDI Malrive) pourrait être mis en service (2400 m³/j) avec une interconnexion entre Malrive et UDI Bérange, le forage du Bérange deviendrait alors disponible pour un soutien permanent à Fontbonne BS, et ainsi Fontbonne Mougères serait préférentiellement affectée à l'UDI Fontbonne HS. Cette solution est intéressante car elle répond aux besoins d'approvisionnement en eau à l'horizon 2020 et 2030 par une réorganisation de la disponibilité de la ressource pour les différentes UDI. En revanche, elle impose la mise en place de trois stations de traitement : au Peillou, à Crouzette et au Mas du Pont, ce qui représente des coûts d'investissement et d'exploitation très importants. Par ailleurs, cette solution ne sera viable qu'une fois la DUP validée (avis de l'hydrogéologue agréé du 10/10/2011) pour le captage de Mas du Pont ;

²³ en supposant la mise en service complète du forage de Fontbonne Mougères après 2008, avec alimentation à 50% à partir de cette ressource, la ressource disponible pour Fontbonne HS ne permet pas de dépasser 2850 m³/j.

- le captage de Boisseron, implanté en limite Nord de la commune de Boisseron dans les molasses de Sommières qui alimentent déjà la ville de Sommières et qui ainsi, imposerait une gestion quantitative des prélèvements des deux parties ;
- la potabilisation de l'eau brute de BRL sur trois sites potentiels : Malrive à Castries, Mas du Pont à Teyran et le Peillou à Saint Hilaire de Beauvoir. Le site du Peillou présente une plus grande disponibilité en eau par rapport aux deux autres sites qui pourraient entrer en concurrence avec le projet d'adduction Nord-Ouest de Montpellier. Les besoins ont été estimés par le Syndicat à 300 m³/j actuellement, avec une montée progressive jusqu'à 6 000 m³/j en 2020. Un second module de 6000 m³/j pourrait alors être mis en œuvre si celui-ci s'avérait nécessaire. La mise en place d'un second module permettrait d'envisager une interconnexion avec le SMEA du Pic St Loup pour subvenir à leurs besoins futurs. Cette solution viendrait soulager les forages de l'UDI Bérange (Bérange, Candinières sur molasse de Castries) et l'UDI Fontbonne HS et BS (Fontbonne Mougères et Bois de Peillou hors ME Castries Sommières).

Deux solutions sont actuellement privilégiées : la potabilisation d'eau brute à partir du réseau BRL et celle basée sur le captage du Mas du Pont. La mise en œuvre de la solution basée sur le captage de Mas du Pont pourrait induire des changements pour les prélèvements dans les molasses de Castries, mais selon les données du schéma directeur, l'opération serait équilibrée. Concernant l'exploitation des molasses burdigaliennes de Sommières à Boisseron, cette solution n'est pas retenue car la ressource est estimée d'une part insuffisante, ou tout juste suffisante si on fait l'hypothèse d'un rendement de réseau sur Sommières de 80% et de desserte d'eau brute par BRL permettant une diminution de 15% des consommations d'eau potable ; et d'autre part, parce que trop éloignée du centre de réseau du syndicat mixte Garrigues Campagne.

Notons enfin que d'après le schéma directeur d'alimentation en eau brute, la desserte en eau brute de l'ensemble des demandes identifiées permettrait de réduire la consommation d'eau potable de 450 000 m³ sur l'ensemble du syndicat, soit une diminution de 5 à 6 % des prélèvements annuels sur les ressources locales à l'horizon 2020.

b) Le Syndicat intercommunal de Villevieille

Le SIAEP de Villevieille a engagé début 2006 un schéma directeur AEP qui a mis en évidence les limites de production de certains ouvrages, mais surtout la difficulté de mettre en œuvre une ressource de substitution (le forage envisagé sur Souvignargues ne permettant pas de substituer le pompage de Villevieille, pompage situé en bordure du Vidourle avec une capacité de 120 m³/h). Le schéma a envisagé la possibilité d'une alimentation par l'eau du Bas Rhône, sous réserve de la mise en place d'une usine de potabilisation (solution envisageable à une échelle plus grande) et par de l'eau de la ville de Sommières. Pour le projet de raccordement à Sommières, une étude CEREG est actuellement en cours. Par ailleurs, un raccordement de secours sur le SIAEP du Vidourle est à l'étude. L'interconnexion envisagée entre les deux syndicats impose la restructuration du fonctionnement actuel du Syndicat de Villevieille et la création de nouveaux ouvrages (pompage, réservoir et canalisations,...).

c) La ville de Sommières

La commune de Sommières pourrait être sécurisée par le réseau du Syndicat Garrigues Campagne à partir du réservoir de Boisseron (alimenté par le forage du Peillou), la sécurisation étant essentiellement liée au risque inondation. Pour l'alimentation en eau potable de la population à l'horizon 2030, les équipements de Saint Laze sont considérés comme suffisants.

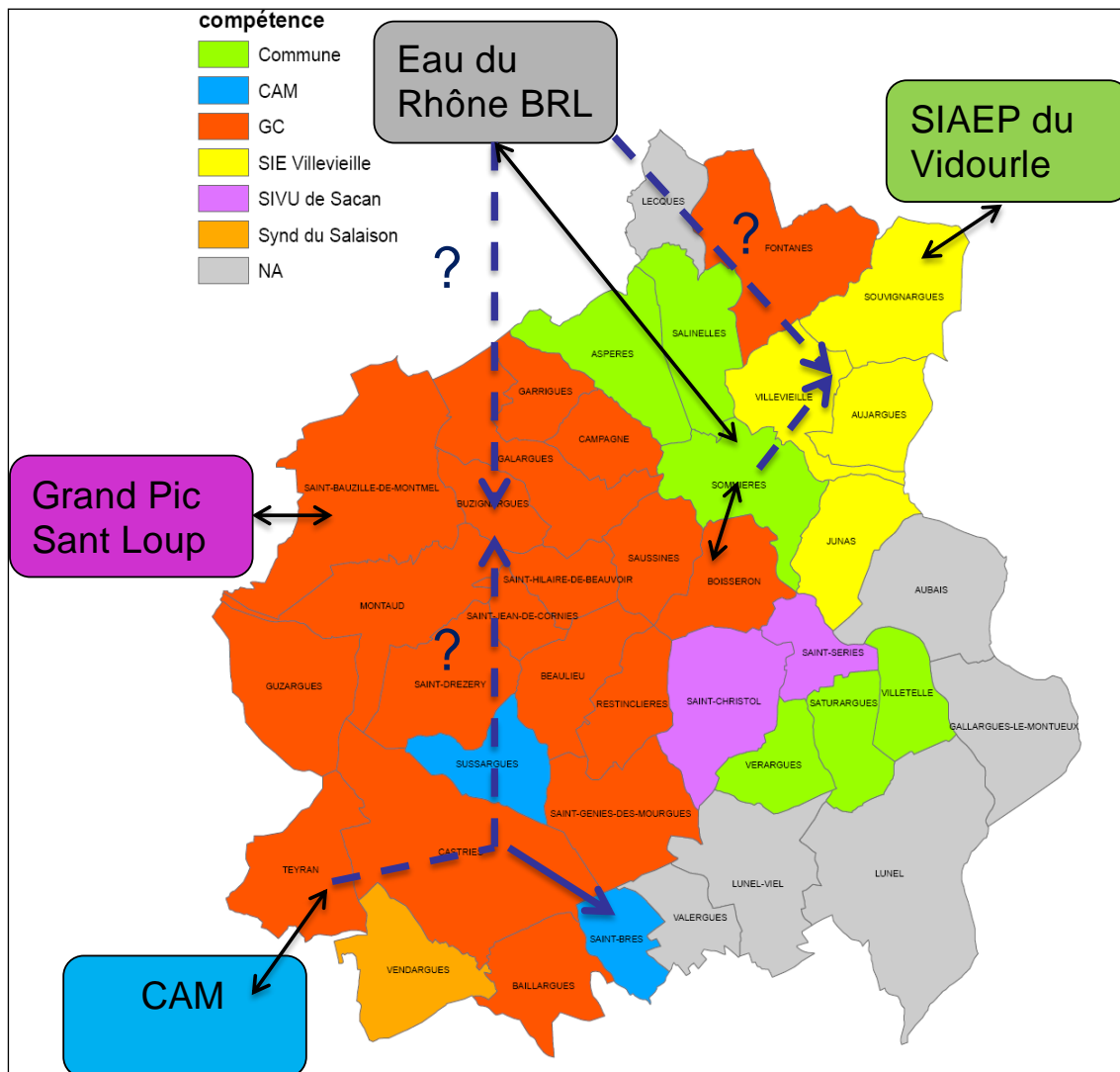


Illustration 78 : présentation des projets structurants d'alimentation en eau potable pour 2030 en visagés par les différentes collectivités (flèche bleues) et interconnexions (doubles flèches noires)

7.1.4. Bilan des besoins AEP en 2030 et des projets d'alimentation en eau potable futurs

Bien que les projets ne soient pas encore choisis définitivement, il est actuellement possible de conclure que :

- pour les molasses de Sommières pour lesquelles une augmentation de la demande en eau potable de l'ordre de 85-100% est attendue, la demande devrait être satisfaite par les forages de Saint Laze ;
- pour les molasses de Castries pour lesquelles la demande augmenterait de 80 à 100%, la ressource est suffisante pour les UDI Bérange et Malrive en 2030 en tenant compte du soutien à la commune de Saint Brès. Il est possible que les molasses de Castries deviennent dans l'avenir la ressource principale de l'UDI De Fontbonne Bas mais cet apport serait alors compensé par le captage de Mas du Pont. Pour la commune de Sussargues, il est actuellement considéré par le schéma directeur AEP de la CAM que les ressources locales pourront satisfaire l'augmentation de demande, augmentation de demande basée sur une projection de population supérieure aux scénarios de la présente étude ;

- pour les calcaires de Pondres, de Salinelles et du Valanginien pour lesquels l'augmentation de la demande en eau potable serait respectivement de l'ordre de 140-220%, 130-230% et 100-270%, on dispose de moins d'informations sur les projets des collectivités. Il a néanmoins été identifié que :
 - . le syndicat de Villevieille (calcaires de Pondres) a anticipé la question et deux projets sont étudiés pour augmenter la ressource en eau disponible (voir précédemment) ;
 - . d'après son schéma directeur pour l'AEP réactualisé en 2006, la commune de Vérargues peut satisfaire l'augmentation des besoins en eau. La projection de population est cependant bien inférieure aux scénarios proposés dans le cadre du projet ;
 - . La commune de Villetelle ne dispose pas de schéma directeur AEP ;
 - . on manque d'information pour les communes de Salinelles, Aspères, Saturargues et pour le SIVU de Sacan.

Notons enfin que pour ce dernier groupe de communes, l'enveloppe des projections de population est bien plus large que pour les communes approvisionnées par les molasses de Sommières et de Castries car le scénario INSEE est bien inférieur à celui consistant à projeter les tendances passées (ces communes ont des taux d'augmentation annuels de la population de l'ordre de 4% au lieu de 2%) et à celui proposé par la prospective des déplacements interurbains qui considère une augmentation de population plus importante dans le sommiérois et le pays de Lunel que dans la zone de Castries à l'avenir.

7.2. ESTIMATION DES BESOINS EN EAU D'IRRIGATION FUTURS ET DE L'IMPACT POSSIBLE SUR LA MASSE D'EAU

7.2.1. Démarche

La démarche proposée pour cette étape a consisté à :

- établir des scénarios d'évolution des surfaces irriguées,
- estimer les besoins en eau d'irrigation à l'horizon 2030,
- et enfin analyser l'impact que pourrait avoir cette demande future, notamment en cas de demande supplémentaire, sur les prélèvements en eau souterraine dans la ME de Castries Sommières.

Les scénarios proposés sont basés sur un travail prospectif élaboré à l'échelle départementale puis déclinés sur le territoire concerné par la masse d'eau souterraine de Castries Sommières à partir d'analyses bibliographiques, d'entretiens et d'une réunion de travail avec des experts du secteur. Leur quantification, c'est-à-dire leur traduction en hypothèses chiffrées de surfaces irriguées par type de culture, a été réalisée uniquement sur les communes situées au droit des molasses de Castries et des molasses de Sommières afin de pouvoir analyser l'impact éventuel de l'évolution des besoins en eau d'irrigation sur les prélèvements en eau dans ces deux aquifères.

Les surfaces irriguées futures sont estimées à partir des données du RGA 2000²⁴, de la connaissance possible sur les tendances actuelles c'est-à-dire entre l'année 2000 et la période

²⁴ A ce jour, il a été impossible d'obtenir des données sur les surfaces irriguées issues du RGA 2010

actuelle (années 2010) et l'analyse de ruptures possibles d'ici 2030 par l'identification des principaux facteurs socioéconomiques pouvant provoquer un changement d'évolution des tendances passées (*Illustration 79*).

Les besoins en eau d'irrigation sont estimés en multipliant les surfaces des différentes cultures irriguées par les besoins en eau d'irrigation unitaires établis dans le Mémento BRL (BRL, 1987)²⁵. Les prélèvements nets pour l'irrigation correspondent aux besoins en eau d'irrigation à la parcelle augmentés des pertes à la parcelle engendrées par le mode d'irrigation (gravitaire, aspersion, goutte à goutte) et sur le système de transfert d'eau depuis le point de prélèvement (hors retours directs par des canaux ou béals).

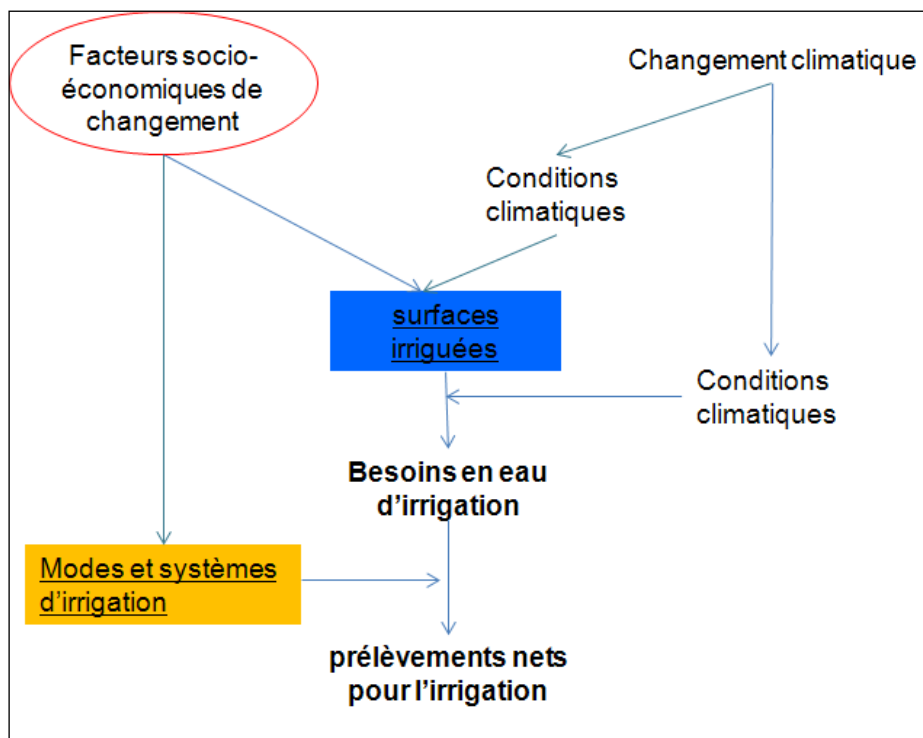


Illustration 79 : principe de la démarche adoptée : on s'intéresse essentiellement à l'évolution des surfaces irriguées, le calcul des besoins en eau d'irrigation se faisant ensuite à l'aide d'un bilan hydrique. Les modes et systèmes d'irrigation sont ensuite utilisés pour estimer des prélèvements nets pour l'irrigation.

7.2.2. Tendances récentes dans la zone d'étude

A l'échelle départementale et régionale, on constate ces dernières années :

- une augmentation de l'irrigation ou des souhaits d'irriguer la vigne. Ce secteur est en restructuration. La segmentation a évolué. On distingue actuellement trois segments : les vins d'appellation d'origine protégée (AOP) anciennement appellation d'origine contrôlée (AOC), les vins à indication géographique protégée (IGP) et les vins sans indication géographique

²⁵ Ce mémento d'irrigation est en cours de réactualisation et sera disponible fin 2012. Les besoins en eau d'irrigation proposés sont des besoins quinquennaux secs et représentent donc des valeurs hautes. Néanmoins, en comparatif, ils sont inférieurs aux apports de référence proposés par la Chambre d'agriculture de l'Hérault. Il est probable que les valeurs du mémento BRL réactualisé se rapprocheront de ces valeurs.

(Sans IG). Actuellement, le secteur n'est plus en crise, la demande à l'export a augmenté, notamment en Chine. ;

- une diminution des surfaces en arboriculture, avec la disparition de vergers de pêcheurs mais une augmentation des surfaces en oliviers irrigués ;
- un maintien voire une augmentation des surfaces en maraichage ;
- un maintien des surfaces en grandes cultures et oléo-protéagineux (Illustration 80).

Productions	Tendances 2000-2010	SI
Viticulture	Nouvelle segmentation (AOP, IGP, sans IG) La crise semble derrière, les arrachages sont stoppés. Reprise des ventes à l'export, restructuration continue du vignoble Développement de l'irrigation: projets en cours mais en attente de financement	↑
Maraichage	Qq cultures industrielles (melon, asperge, tomate...) avec des modifications très rapides (↓ asperge, tomate ↑ melon, pois chiches) Développement maraichage en circuit court en périphérie des villes-absence de structure collective de commercialisation mais volonté d'organiser la filière pour la restauration hors domicile?	→
Arboriculture	Augmentation des charges, baisse des prix → baisse des surfaces sauf pour l'olivier	↓
Grandes cultures	Phase d'observation: augmentation des surfaces en blé dur puis baisse depuis intégration de la prime dans la DPU (et arrêt de l'arrachage des vignes?) Développement des semences	→
Fourrages et STH	Augmentation des besoins en raison des sécheresses et du développement des fermes équinées	↑

Illustration 80 : Tendances d'évolution des surfaces irriguées entre 2000 et 2010 par groupe de cultures

Dans la zone d'étude, à partir de la PAC 2000 et 2006, ainsi que des données douanes pour la viticulture, les tendances suivantes ont pu être établies :

- diminution des surfaces en céréales, notamment du blé dur,
- diminution des surfaces fourragères,
- diminution des surfaces globales en oléo-protéagineux (petite augmentation des protéagineux),
- augmentation des surfaces en gel et en vignes.

D'après les données cantonales des RGA 2000 et 2010 sur les 4 cantons recoupant la zone d'étude, on constate des tendances par type d'exploitations (Illustration 81) :

- diminution de la SAU totale des exploitations en orientation technico-économique des exploitations (OTEX) viticulture, culture fruitières et polyculture-polyélevage et autres ;
- augmentation de la SAU totale des exploitations en OTEX grandes cultures, maraichage, bovins viande, ovins, caprins et autres herbivores.

Il est cependant important de noter que l'OTEX n'est pas un indicateur fiable de l'évolution des surfaces des cultures car une culture donnée se retrouve dans plusieurs OTEX. Par exemple, on peut avoir des surfaces en grandes cultures dans l'OTEX « céréales et oléoprotéagineux », « polyculture, poly-élevage », voire « viticulture » pour les exploitations qui à côté d'un atelier de production principal orienté viticulture aurait également quelques parcelles en grandes cultures.

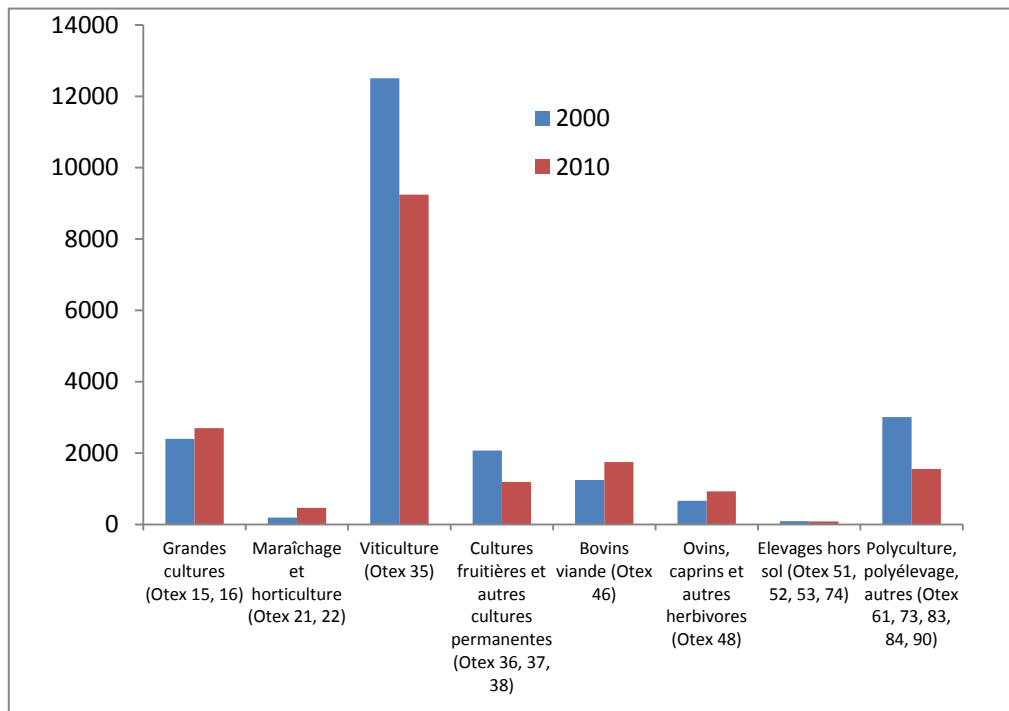


Illustration 81 : données cantonales (Sommières, Castries, Lunel, Castelnaud) du RGA 2000 et 2010 sur les surfaces occupées par les différents OTEX

Enfin, dans le cadre de l'étude d'opportunité de l'adducteur Aquadomia (BRL, 2011), des projets d'irrigation ont été recensés :

- des viticulteurs de la cave de Montaud, ainsi que des viticulteurs des communes de Castries, Guzargues, St Drézéry et Buzignargues ont fait connaître leur volonté d'irriguer. Comme partout ailleurs, la tendance à l'irrigation de la vigne s'accroît.
- quelques ha supplémentaires de cultures diversifiées pourraient s'irriguer sur St Drézéry, Guzargues, Castries.

L'étude conclut par ailleurs ainsi pour la zone intitulée « secteur Garrigues Campagne » : « La présence de réseaux d'irrigation et le manque de terre dans la zone littorale pourrait favoriser l'implantation de la culture du melon dans le cadre de rotations. Il existe peu de perspective d'évolution concernant l'arboriculture. Quelques ha d'oliviers vont s'irriguer. [...] Les besoins futurs seront peu différents des besoins actuels (+0.26Mm³ sur 1.38Mm³/an actuellement). Il y a sur cette zone située en périphérie de Montpellier une forte urbanisation. L'augmentation de l'irrigation de certaines cultures (melons, vignes, oliviers) sera atténuée par les arrachages de vignes et l'accroissement des surfaces urbanisées. Une augmentation des cultures irriguées ne se fera que par l'équipement de zones actuellement non desservies. »

8. Hypothèses d'évolution des surfaces irriguées à l'horizon 2030

Cette partie est basée sur la lecture des entretiens et documents suivants :

- réunion du comité de pilotage restreint du projet avec Mr Lafon (CA 34) le 30 mai 2012
- réunion de travail le 22 mai 2012 avec Eric Belluau (BRL), Christophe Lafon (Chambre d'agriculture 34), Christophe Vivier (SAGE Hérault) et Sébastien Galtier (CG34)
- entretiens avec Laurent Gourdon, directeur du service viticulture à la chambre départementale d'agriculture et avec Jean-Paul Storai et Sébastien Galtier du CG34 direction développement durable, Mr Durif -Mission CEPE DDTM 34, Mme Pouilly service aides PAC DDTM 34, Céline Hugodot, directrice de l'ASA de Gignac
- étude prospective Vigne-Vin LR- perspectives d'évolution de la filière vitivinicole dans la région Languedoc-Roussillon à l'horizon 2025
- étude d'opportunités suite aux campagnes d'arrachages définitifs 2005/2008 en vue d'initier des stratégies de développement local- 2009- département de l'Hérault, ADASEA, SAFER LR, Mosaique des hommes et des paysages-27p
- Aqua Domitia : Etude d'opportunité d'extension du réseau hydraulique régional.B3. Étude des besoins en eau agricole
- Patricia Abrantes, Christophe Soulard, Françoise Jarrige et Lucette Laurens, « Dynamiques urbaines et mutations des espaces agricoles en Languedoc-Roussillon (France) », Cybergeographie : European Journal of Geography Espace, Société, Territoire, document 485, mis en ligne le 13 janvier 2010.
- projet Ouest Hérault 1 : L. Maton (2008) Evaluation économique du programme de mesures de gestion quantitative des ressources en eau dans l'Ouest de l'Hérault. Volume 1 : Scénario tendanciel et analyse coût-efficacité pour l'usage agricole de l'eau. Rapport BRGM- RP - 56143 - FR. 89p.

8.1. LES FACTEURS DE CHANGEMENT A L'ECHELLE DEPARTEMENTALE

Les principales productions irriguées situées dans la zone d'étude sont la viticulture, le maraichage, les cultures fruitières, les grandes cultures et potentiellement les cultures fourragères. Pour estimer les prélèvements en eau d'irrigation futurs, il est proposé de réfléchir aux facteurs pouvant influencer l'évolution des besoins en eau d'irrigation par type de production. Certains facteurs sont communs à toutes les productions :

- l'évolution du climat qui pourrait provoquer une augmentation des besoins en eau des plantes et la nécessité de développer l'irrigation sur des cultures qui n'en avaient pas besoin jusque-là (vigne et fourrage). L'évolution du climat pourrait également impacter des zones productrices concurrentes et modifier les équilibres concurrentiels, en particulier pour la filière fruits et légumes ;
- des opportunités pour les différentes filières en termes de développement et commercialisation et ainsi de leur niveau de structuration/cohésion ;
- l'accès à l'eau : il dépendra de l'évolution des ressources en eau et des règles de partage de l'eau qui pourraient être établies dans le cadre des SAGE, de la possibilité notamment financière de créer des réseaux secondaires à partir de l'artère littorale d'eau du Rhône

(Aquadomia) ou à partir d'autres ressources pour les secteurs situés plus en amont (création, extension) ;

- les modes d'irrigation et le niveau de rendement des réseaux.

Dans la suite de l'analyse, on s'intéresse essentiellement à l'évolution des surfaces irriguées et si nécessaire aux éléments déterminant les pratiques d'irrigation (quantité d'eau apportée). Les hypothèses proposées pour chaque filière concernent l'échelle départementale. Elles seront ensuite déclinées à l'échelle des communes situées au droit des molasses de Castries et des molasses de Sommières.

8.1.1. Facteurs de changement et hypothèses pour la viticulture

L'évolution des prélèvements en eau d'irrigation pour la viticulture va dépendre de plusieurs facteurs, et notamment :

- des résultats des négociations sur l'OCM vins, dont l'orientation est influencée par l'orientation libérale des accords commerciaux internationaux (OMC) et la PAC. Les négociations portent sur la libéralisation des droits de plantation et des pratiques (rendement, cépages, pratiques œnologiques...). Il est prévisible que ces nouvelles règles seront en partie acceptées.
- de l'évolution de la demande: en France, la tendance est à une baisse structurelle ; la consommation est moins régulière et plus adaptée à des occasions de consommation qui ne se limitent plus aux repas. Deux évolutions peuvent être envisagées : la reconquête du marché intérieur, notamment des personnes non consommatrices et celles consommant annuellement un volume inférieur à 35l de vin ou l'absence de reconquête. Au niveau international, la consommation donne actuellement des signes de reprise avec de nouveaux marchés en Asie, particulièrement en Chine. Le potentiel de consommation pourrait continuer à augmenter jusqu'à l'horizon 2030.
- de l'accès technique et financier à l'irrigation et des pratiques d'irrigation selon le type de vin produit. Cet accès dépendra des ressources disponibles mais également des financements publics alloués à l'extension et la création de réseau.

Dans le contexte de négociations sur l'OCM vin et d'évolution de la demande, les surfaces irriguées en vin dans la zone d'étude dépendront en grande partie de l'évolution de l'organisation des viticulteurs de la région Languedoc-Roussillon et des soutiens publics, notamment pour l'accès à l'irrigation. Les besoins en eau d'irrigation dépendront des types de vins produits, les vins différenciés de type AOP impliquant des apports d'eau limités alors que les vins de type « coût/volume » pourront être irrigués de manière plus importante pour augmenter le rendement.

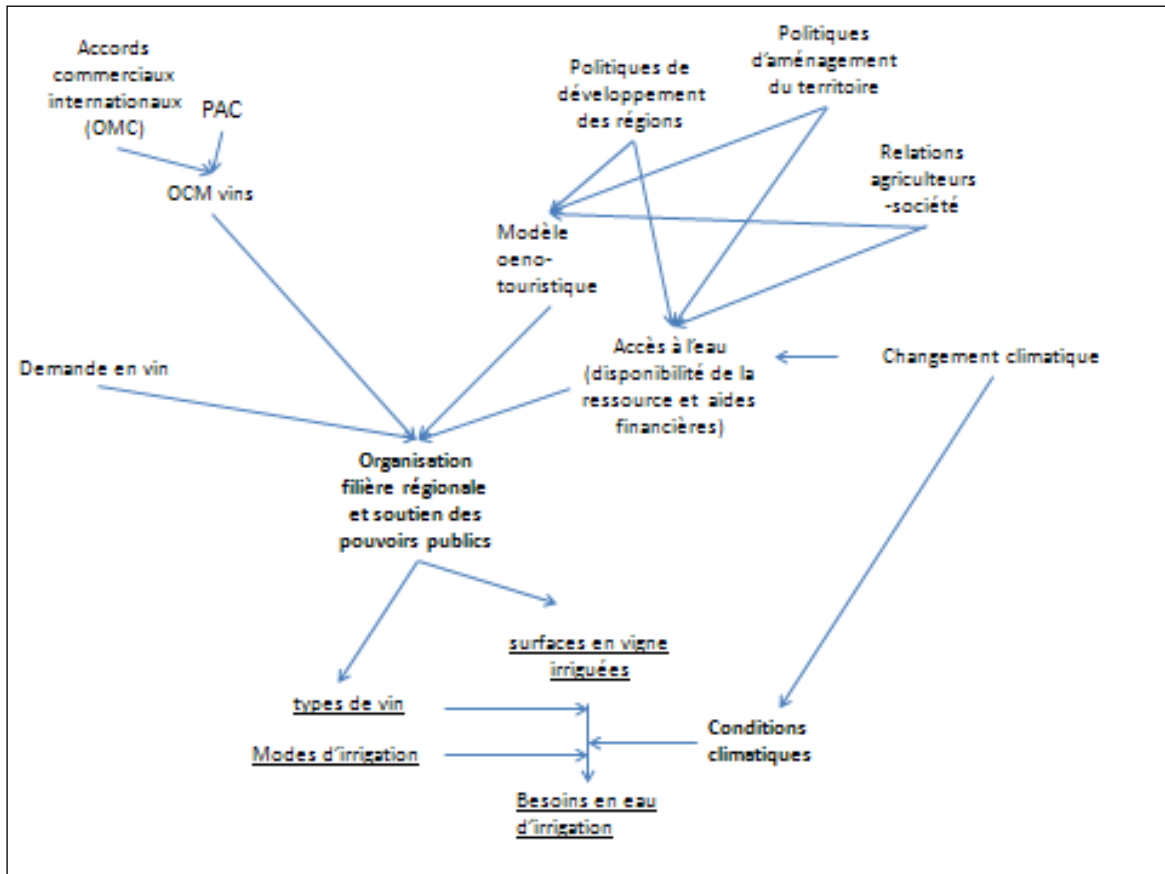


Illustration 82 : facteurs de changement pour les surfaces en vigne irriguée

Une prospective d'évolution de la filière vitivinicole dans la région Languedoc-Roussillon à l'horizon 2025 a été réalisée par l'INRA et SupAgro Montpellier et présentée à la profession fin 2011. Ce travail propose 4 scénarii qui ont constitué une base de travail pour l'étude. L'illustration 83 présente une synthèse des 4 scénarios réalisée par l'équipe de projet. Pour l'estimation des surfaces irriguées, deux scénarii contrastés ont été choisis lors de la réunion organisée avec les experts agricoles :

- le scénario « filière plurielle » qui représente un scénario volontariste, promu par la profession,
- le scénario « filière déclinante » qui pourrait être un scénario tendanciel pessimiste.

	Scénario filière plurielle	Scénario filière paysagère (eonorium)	Filière déclinante (occasions manquées)	Filière libérale
Contexte national	Consommation mondiale continue de croître	Consommation mondiale diminue (pression santé et environnementaliste)	Consommation mondiale diminue (pression santé et environnementaliste)	Consommation mondiale continue de croître
	Renforcement du second pilier Libéralisation des droits de plantation et des pratiques œnologiques mais maintien de la localisation de la provenance des vins	Renforcement du second pilier Maintien des droits de plantation dans les pays qui le souhaitent Intervention publique centrée sur paysage et protection de l'environnement	Libéralisation – nouveaux acteurs = assembleurs Manque de soutien public, baisse de compétitivité de l'agriculture	Baisse des aides agricoles Libéralisation complète des droits de plantation et des pratiques œnologiques
Impact du contexte national et adaptation de la filière régionale LR	Filière organisée et intégrant la perception de la valeur de l'eau et peurs sanitaires	Filière organisée et intégrant la perception de la valeur de l'eau et peurs sanitaires	Absence de gouvernance politiques anti-alcool, pas de politique d'aménagement du territoire	Vignoble considéré comme bien public mais filière en position défensive/ attentes environnementales et des acteurs aval
	Adoption massive de nouveaux ITK ²⁶ , identification d'îlots dédiés cohérents aidant l'investissement dans l'irrigation	Adoption massive de nouveaux ITK, identification d'îlots dédiés cohérents aidant l'investissement dans l'irrigation	Engagement parcellaire pluriannuel Pas d'investissements nouveaux dans l'irrigation	Développement de stratégies de différenciation par la marque ou de coût/volume. Les AOC et Bio refusent la panoplie œnologique
	Coexistence d'une viticulture différenciée (AOP, Bio) et d'une viticulture tournée vers une stratégie « Coût/volume » ; déprise pour les vins non clairement identifiés, mais stabilisation générale des surfaces	Développement des îlots coûts/ volumes est freiné, peu d'investisseurs Oenotourisme viticole est principalement rural-maintien des petites exploitations AOP et Bio convergent et réglementent leurs pratiques œnologiques	Disparition des petites exploitations sans démarche œnotouristique, arrachage Elimination des vignobles à faible notoriété et coût volume Vin bio reste une niche marginale, seuls les AOP micro-climatiquement bien placés restent	Investissements privés importants (projet à forte capitalisation) dans zones aptes par leur fertilité Dans les zones AOP les plus notoires et avec différenciation très visible, volumes limités mais bien valorisés, Disparition des exploitations économiquement fragiles

Illustration 83 : Synthèse des quatre scénarii d'évolution de la filière vitivinicole

²⁶ ITK : itinéraire technique

a) Traduction de ces hypothèses en surfaces irriguées. Pour cette étape, le tableau suivant devrait servir de base de discussion.

Pour chaque scénario choisi, des hypothèses d'évolution des surfaces en vins AOP, IGP et sans IGP vers des vins différenciés ou coûts volumes ont été proposées par l'équipe de projet puis discutées et validées par le groupe d'experts agricoles mobilisés. On suppose en effet que dans le futur, il existera potentiellement deux stratégies d'irrigation pour la vigne : une stratégie d'irrigation de vins différenciés, proche des pratiques actuelles en AOC, avec rendement limité et une stratégie d'irrigation de vins coûts/volumes. L'objectif de l'analyse des scénarios a donc été d'estimer les surfaces irriguées avec chacune des stratégies.

HYPOTHESES 2030	Scénario « filière plurielle »	Scénario « filière déclinante »
Types de vins produits	<p>Maintien des surfaces (surfaces récoltées en 2010)</p> <p>Les AOP et 80% des surfaces IGP deviennent des vins « différenciés ».</p> <p>On suppose qu'aujourd'hui, 10% des surfaces en vigne AOP et IGP sont irriguées. Ces 10% se maintiennent sur les réseaux existants et on suppose la mise en place de nouveaux réseaux représentant près de 3000 Ha.</p> <p>20% des surfaces récoltées en IGP en 2010 et 50% des surfaces 2010 récoltées en sans IG deviennent du vin « coût/volume », avec un large accès (70%) à l'irrigation localisée.</p> <p>Les exploitations libérées (50% des surfaces sans IG) sont reprises par des investisseurs qui investissent sur leurs fonds propres dans l'irrigation localisée (100%)</p>	<p>Baisse des surfaces en vigne</p> <p>Quelques entités produisant des vins différenciés et des zones à moindre coût « naturellement » ou par l'irrigation se maintiennent.</p> <p>Les AOP n'ayant pas eu accès à l'irrigation périssent. Les autres voient leurs surfaces récoltées diminuer de 30%. On suppose que celles-ci restent irriguées à hauteur de 10%.</p> <p>Seules les surfaces IGP irriguées selon stratégie type AOP ou dans zones climatiquement favorables et suffisamment différenciées se maintiennent. Les autres ont disparu en 2030.</p> <p>Les vins sans IG ont complètement disparu.</p>
Projets d'irrigation en cours	Mis en œuvre en 2014-15 au plus tard	Mis en œuvre partiellement
Projets d'irrigation non finalisés	Mis en œuvre d'ici 2030	Mis en œuvre partiellement

8.1.2. Facteurs de changement et hypothèses pour le maraichage et l'arboriculture :

On suppose une tendance de fond : l'accroissement de la demande en produits issus des circuits courts. En réponse à cette demande, l'évolution de la filière dépendra du niveau de structuration de l'offre.

Les principaux facteurs de changement pour cette filière sont :

- l'évolution de la concurrence internationale en partie due aux différences de coûts de production et à la réglementation environnementale : si la zone d'étude présente un avantage comparatif par rapport à la précocité des productions, elle est cependant en forte concurrence avec d'autres zones de production qui utilisent des coûts de main d'œuvre bien inférieurs et qui n'ont pas de contraintes environnementales. Ces pays ou régions pourraient cependant subir une évolution du climat pénalisante (Espagne...) mais aussi favorable (Bretagne...);
- la mise en place d'une structure de commercialisation : elle pourrait rendre la filière de l'Hérault plus compétitive. Actuellement, elle est désavantagée par l'absence d'organisation. En particulier, un marché structuré de la distribution en circuit court pourrait être encouragé par des aides publiques et des projets tel que la structuration de la filière pour l'alimentation des points de restauration hors domicile (cantines, hôpitaux, administrations, restaurants...);
- le volontarisme et l'efficacité de la politique foncière : ces deux déterminants sont importants à prendre en compte par rapport à la préservation des terres agricoles de l'urbanisation et à la facilitation de l'accès au foncier pour les agriculteurs. La restructuration foncière permet le développement d'un réseau d'irrigation.

	Tendance 1	Tendance 2
Evolution de la concurrence	Convergence des politiques fiscales et environnementales en Europe → la filière devient plus compétitive	Maintien des différences entre pays → la région garde le peu d'avantages comparatifs actuels qu'elle possède
Volontarisme et efficacité de la politique foncière de préservation des terres agricoles et de facilitation de l'accès au foncier	Elevés : elle permet aux exploitations de s'agrandir voire de s'installer et maintien des espaces agricoles en ceinture verte des villes (PAEN, etc)	Faibles : les exploitations ont du mal à accéder au foncier et à s'agrandir, l'urbanisation continue d'augmenter et de faire disparaître des terres agricoles en périphérie des villes.
Niveau de structuration du développement des circuits courts	Soutenu par la politique foncière et des aides à la structuration de l'offre des collectivités	Faible : les circuits courts sont peu encadrés et se développent de manière non coordonnée

	Tendance 1	Tendance 2
La filière fruit et légumes en 2030	<p>Cohabitation de deux types de maraîchage et arboriculture : les exploitations sont sur deux créneaux : circuits courts et export</p> <p>Augmentation légère de la production/2010 avec concentration du secteur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - structures spécialisées se maintiennent et s'agrandissent en zone aval et médiane des bassins versants, - maintien et reprise des exploitations de second rang qui augmentent leurs surfaces et deviennent équivalentes en surfaces aux structures spécialisées - maintien du petit maraichage dans les ceintures vertes des villes. 	<p>Une filière essentiellement réduite au circuit court peu structuré</p> <p>Maintien des petites et moyennes exploitations sans agrandissement puis, à l'horizon 2030, pas de reprise des exploitations de taille moyenne (2^{ème} rang)</p>
Hypothèses quantifiées	<p>Entre 2000 et 2010, les surfaces irriguées ont augmenté de 1400 Ha environ dans le département 34. On suppose une augmentation comparable d'ici 2030, soit 3000 Ha irrigués de plus.</p>	<p>Entre 2000 et 2010, les surfaces ont baissé en arboriculture et augmenté en maraichage.</p> <p>Pour l'horizon 2030, on suppose le retour du maraichage au niveau de 2000 et le maintien des surfaces arboricoles de 2010.</p>

8.1.3. Facteurs de changement et hypothèses pour les grandes cultures

Les principaux facteurs de changement pour les grandes cultures sont :

- le prix des céréales : malgré des variations interannuelles pouvant provoquer des variations de surfaces, on suppose une tendance de fond à l'augmentation du prix d'ici 2030, qui incite globalement à produire du blé dur et des semences dans la région ;
- le volontarisme et l'efficacité de la politique foncière : ces deux déterminants sont importants à prendre en compte par rapport à la préservation des terres agricoles de l'urbanisation et à la facilitation de l'accès au foncier pour les agriculteurs. La restructuration foncière permet le développement d'un réseau d'irrigation.

L'évolution du montant du droit à paiement unique (DPU) ne devrait pas avoir un fort impact sur l'évolution des surfaces. Si les DPU baissent, les exploitations se restructureront.

	Tendance 1	Tendance 2
PAC et prix des céréales	Contexte globalement incitatif à produire des céréales (blé dur et semences)	
Volontarisme et efficacité de la politique foncière de préservation des terres agricoles et de facilitation de l'accès au foncier	Elevés : elle permet aux exploitations de s'agrandir et maintien des espaces agricoles en ceinture verte des villes (PAEN, etc)	Faibles : les exploitations ont du mal à accéder au foncier et à s'agrandir, l'urbanisation continue d'augmenter et de faire disparaître des terres agricoles en périphérie des villes.
Les grandes cultures en 2030	<p>Les exploitations spécialisées dans la production de grandes cultures de type blé dur et semences (200 exploitations) se maintiennent : elles se concentrent et s'agrandissent à hauteur du foncier restructuré disponible. En 2030, les exploitations ont trouvé des repreneurs.</p> <p>Une partie des autres producteurs, jusque-là avec une stratégie opportuniste, rachètent les terres issues des vignobles arrachés à bon prix avec l'aide des SAFER et installent l'irrigation sur les parcelles. En 2030, ces exploitations ont été restructurées et toutes deviennent des exploitations spécialisées (ce qui en fait 100 de plus).</p>	<p>Les exploitations spécialisées dans la production de grandes cultures type blé dur et semences se maintiennent mais sans s'agrandir. A l'horizon 2030, il n'y a pas eu beaucoup de repreneurs et seule la moitié d'entre elles restent productives (une centaine).</p> <p>Les autres producteurs, qui utilisaient notamment des terres issues des vignobles arrachés disparaissent mais ceci n'a pas d'impact sur la surface irriguée car ils n'irriguaient pas.</p>
Hypothèses quantifiées	On suppose le maintien des surfaces irriguées en grandes cultures 2010 (afin de tenir compte de l'érosion globale de la SAU) et une augmentation due à l'irrigation de nouvelles exploitations à hauteur de 50% des surfaces irriguées 2010.	Diminution des surfaces en blé dur et en semences irriguées 2010 à hauteur de ce qu'elles étaient en 2000 mais augmentation de leur part irriguée

Enfin, pour le fourrage et les surfaces toujours en herbe, on peut supposer le maintien des surfaces irriguées en 2010 en raison du potentiel développement du fourrage en plaine pour fournir les zones de montagne.

8.2. ESTIMATION DES SURFACES IRRIGUEES DANS LES COMMUNES SITUEES AU DESSUS DES MOLASSES POUR DEUX SCENARIOS CONTRASTES

8.2.1. Les deux scénarios

Le tableau présente la synthèse, pour chaque type de culture des hypothèses établies pour 2030. Il a été choisi, afin d'analyser l'ensemble des possibles, de travailler à partir de deux scénarios représentant pour le premier l'ensemble des hypothèses basses et pour le second l'ensemble des hypothèses hautes.

Cultures	2030	
	Hypothèses basses	Hypothèses hautes
Vignes	<p>La filière décline faute d'organisation collective face à l'évolution des pratiques (libéralisation des droits de plantation et des pratiques œnologiques)</p> <p>Seuls les vins suffisamment différenciés se maintiennent</p>	<p>La filière devient plus forte grâce à l'organisation collective de la filière à travers une segmentation des vins très claire et la délimitation de zones dédiées à chaque type de vin.</p> <p>Les surfaces en vigne se maintiennent et l'irrigation continue à se développer.</p>
Maraichage et Arboriculture	<p>Avantages comparatifs de la filière fruits et légumes restent identiques</p> <p>L'urbanisation continue d'augmenter au détriment des terres agricoles en périphérie des villes</p> <p>L'organisation des circuits courts est peu encadrée</p>	<p>Les politiques fiscales et environnementales convergent en Europe : la filière L-R devient plus compétitive</p> <p>Maintien d'une ceinture verte en périphérie des villes</p> <p>Soutien des collectivités au développement des circuits courts : structuration de l'offre</p>
Grandes cultures	<p>Le contexte est globalement incitatif à produire des céréales (blé dur et semences) mais la politique foncière ne permet pas l'accès à de nouvelles parcelles irrigables</p> <p>Seule la moitié des exploitations ont trouvé un repreneur</p>	<p>Le contexte est globalement incitatif à produire des céréales (blé dur et semences) et la politique foncière permet aux exploitations d'acquérir de nouvelles parcelles irrigables. Les exploitations ont trouvé des repreneurs</p> <p>Maintien des surfaces irriguées</p>

Cultures	2030	
	Hypothèses basses	Hypothèses hautes
Fourrages	Maintien d'une demande pour du fourrage et conditions climatiques incitant à une irrigation d'appoint	Maintien d'une demande pour du fourrage et conditions climatiques incitant à une irrigation plus importante

8.2.2. Hypothèses quantifiées d'évolution des surfaces irriguées et résultats à l'échelle des deux groupes de communes

a) Pour la viticulture

Les surfaces actuelles des différents types de vins ont été recomposées à partir des données communales mises à disposition par l'observatoire de la vitiviniculture de la France pour l'année 2010 pour les communes de la zone d'étude (Illustration 84). En 2010, 552 Ha de vignes étaient récoltés avec 464, 20 et 68 Ha récoltées respectivement en IGP, sans IG et en AOP.

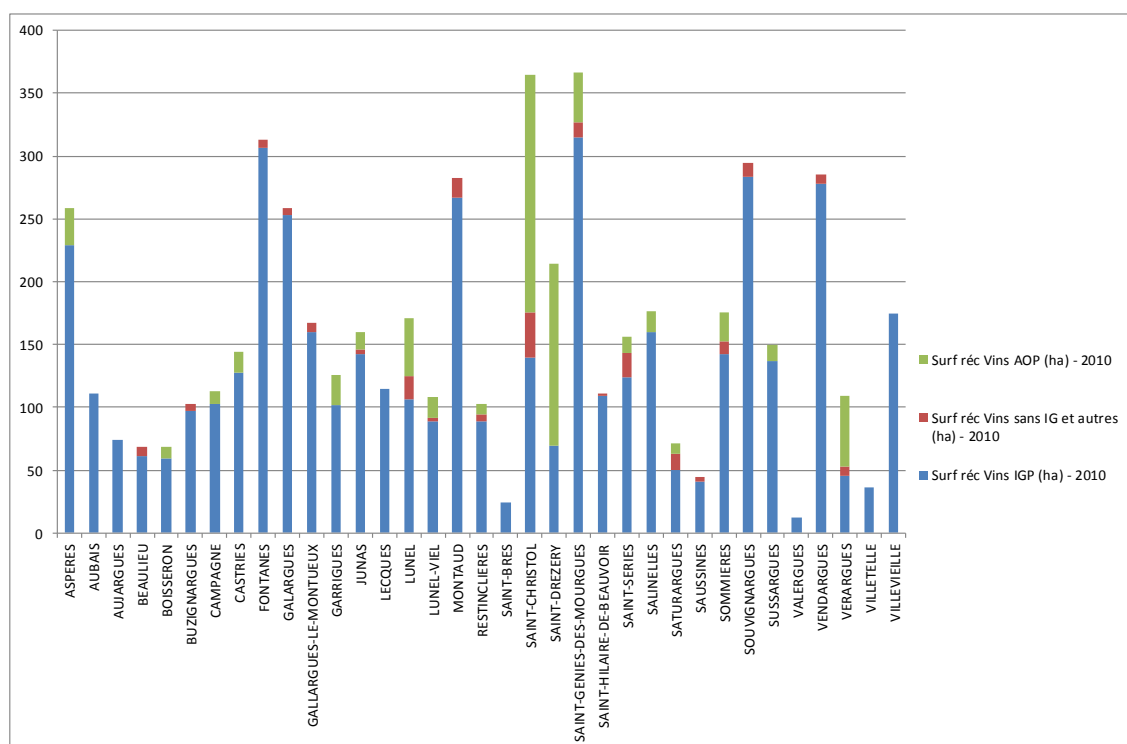


Illustration 84 : répartition en Ha par commune des différents types de vins (AOP, IGP, sans IG) en 2010

Connaissant par commune les surfaces récoltées en 2010 pour les différents types de vin et supposant les règles présentées dans l'illustration 85 pour 2030, on en déduit des surfaces en vigne irriguées pour les deux types de vins : les vins différenciés bénéficiant d'une irrigation appoint et les vins « coût/volume » pour lesquels l'irrigation sera plus importante (Illustration 86). On peut constater que pour l'hypothèse basse, les surfaces irriguées en vin différencié et en vin « Coût/volume » sont équivalentes alors que pour l'hypothèse haute, on note une nette prédominance des surfaces en vin de type coût/volume.

Hypothèse basse	Hypothèse haute
<p>- Maintien des surfaces déclarées en AOP en 2010. Ces surfaces sont irriguées à hauteur de 10%.</p> <p>- 50% des vins IGP deviennent des vins différenciés irrigués à 10% comme AOP</p>	<p>- 10% des surfaces récoltées en « AOP » en 2010 sont irriguées</p> <p>- 50% des surfaces récoltées en « IGP » en 2010 sont devenus des vins différenciés irrigués selon le même mode que les « AOP »</p> <p>- 50% des surfaces récoltées en « IGP » en 2010 sont devenus des vins de type « coût volume » irrigués selon ce mode à hauteur de 70% des surfaces</p> <p>- 50% des surfaces récoltées en « sans IG » en 2010 sont devenus des vins de type « coût volume » irrigués selon ce mode à hauteur de 70% des surfaces</p> <p>- 50% des surfaces récoltées en « sans IG » en 2010 sont devenus des vins de type « coût volume » irrigués à 100% par des investisseurs extérieurs à la région</p> <p>- création de nouveaux réseaux pour les vins « coût volume » à hauteur de 90 Ha.</p>

Illustration 85 : Règles d'estimation des surfaces irriguées en vigne à l'horizon 2030 pour les deux scénarios

	hypothèse basse			hypothèse haute		
	zone	zone des molasses de Castries	zones des molasses de Sommières	zone	zone des molasses de Castries	zones des molasses de Sommières
surfaces irriguées en C/V	360	50	44	2 130	457	329
surfaces irriguées en AOP	50	60	36	440	73	49
total	410	110	80	2 570	529	377

Illustration 86 : Surfaces irriguées en vigne selon les deux modes d'irrigation dans la zone d'étude entière et les deux secteurs situés au dessus des molasses de Castries et Sommières

Pour les autres cultures irriguées

Les règles d'évolution traduisant les scénarios hypothèse basse et hypothèse haute proposées pour les autres cultures sont les suivantes²⁷ :

	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Maraichage	Maintien des surfaces 2000	Doublent des surfaces 2000
Arboriculture	Il reste un quart des surfaces 2000 en 2030	Maintien des surfaces 2000
Grandes cultures et oléo-protéagineux	Maintien des surfaces 2000 et 15% des surfaces sont irriguées	Maintien des surfaces 2000 et 30% des surfaces sont irriguées
Fourrages et surface toujours en herbe	Maintien des surfaces 2000 et 10% des surfaces sont irriguées	Maintien des surfaces 2000 et 20% des surfaces sont irriguées

Illustration 87 : répartition des surfaces irriguées des différentes cultures sans considérer la vigne

Les surfaces des différentes cultures irriguées en 2030 selon les deux scénarios sont présentées dans les Illustration 88 et Illustration 89. Si les ordres de grandeur des surfaces en vigne sont proches entre les deux zones, on constate la prédominance des grandes cultures et oléo-protéagineux et de l'arboriculture dans la zone de Castries et celle du maraichage et des fourrages et surfaces toujours en herbe dans la zone de Sommières.

²⁷ Notons que les hypothèses de quantification des surfaces irriguées futures sont adaptées à l'année de référence dont nous disposons pour les surfaces irriguées de chaque culture, soit essentiellement l'année 2000 et qu'elles devraient être adaptées en cas d'utilisation des données issues du RGA 2010

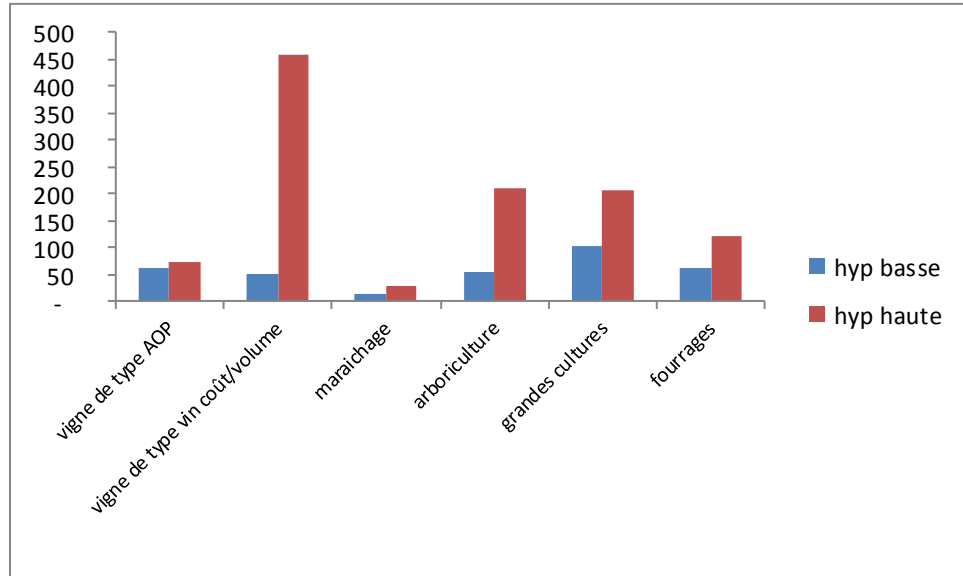


Illustration 88 : Surfaces des différentes cultures irriguées pour les deux scénarios pour la zone des molasses de Castries

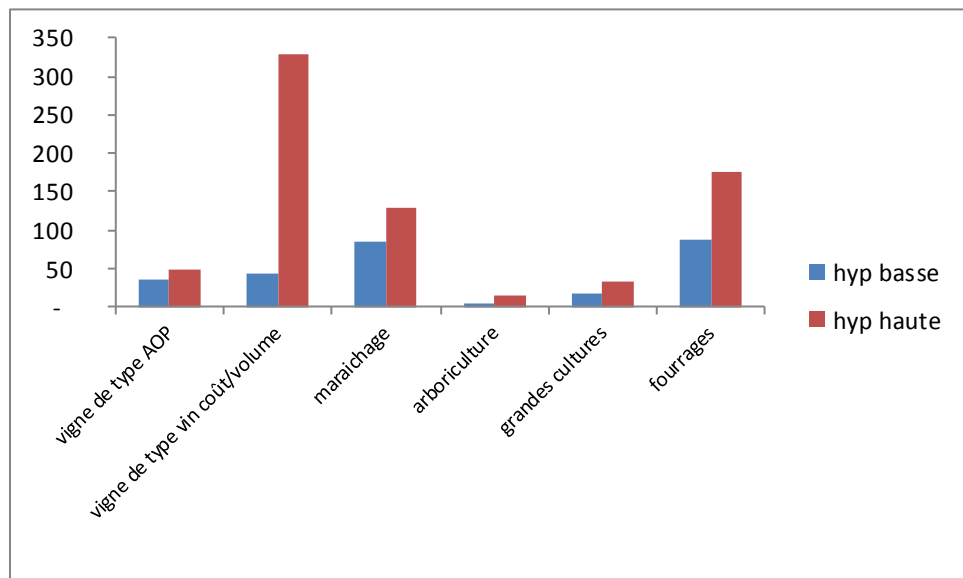


Illustration 89 : Surfaces des différentes cultures irriguées pour les deux scénarios pour la zone des molasses de Sommières

9. Estimation des besoins en eau d'irrigation et analyse de l'impact potentiel sur les molasses

Les besoins en eau d'irrigation ont été calculés pour les deux zones, les communes situées sur les molasses de Sommières et sur les molasses de Castries. Pour cela, les surfaces de chaque type de culture sont multipliées par les besoins en eau d'irrigation. Les valeurs de besoins en eau d'irrigation sont basées sur les valeurs proposées par le mémento irrigation du Bas Rhône Languedoc (BRL, 1987) car les valeurs sont inférieures à celles proposées par la chambre d'agriculture 34. Il est cependant probable qu'avec le climat de ces 10 dernières années, ces valeurs seront revues à la hausse dans le cadre de l'actualisation prévue pour fin 2012 du mémento.

Les tableaux de l'illustration 90 et d'illustration 91 présentent la synthèse des informations pour les deux zones étudiées : les surfaces irriguées dans chaque zone pour les hypothèses hautes et basses sont présentées ainsi que les besoins en eau d'irrigation correspondant.

Pour les molasses de Castries, on peut constater qu'en hypothèse haute, les besoins en eau d'irrigation et ainsi, les prélèvements potentiels pourraient doubler à l'horizon 2030. Sur cette zone, le réseau BRL devrait cependant pourvoir satisfaire une telle augmentation de demande. Si l'on suppose cependant que comme aujourd'hui, 10% (hypothèse haute) des prélèvements sont effectués dans les molasses de Castries, les prélèvements dans ce secteur de masse d'eau pour l'agriculture pourraient alors être de l'ordre de 0.19 Mm³ ce qui représente environ 7 % des prélèvements AEP actuels dans la nappe.

Pour les molasses de Sommières, on peut constater qu'en hypothèse haute, les besoins en eau d'irrigation et ainsi, les prélèvements potentiels pourraient augmenter de 180 % à l'horizon 2030. Sur cette zone, il est difficile de juger à dire d'expert si le réseau pourrait satisfaire cette augmentation maximale des besoins en irrigation; une étude plus approfondie serait nécessaire. Par contre, on peut supposer que si comme aujourd'hui, 10% (hypothèse haute) des prélèvements sont effectués dans les molasses de Sommières, les prélèvements dans ce secteur de masse d'eau pour l'agriculture pourraient alors être de l'ordre de 0.11 Mm³, ce qui représente 25 % des prélèvements AEP actuels dans la nappe.

Ainsi, globalement, même dans un scénario très optimiste pour l'agriculture irriguée, l'ordre de grandeur des prélèvements dans la nappe n'est pas comparable à celui des prélèvements réalisés pour l'AEP. L'agriculture ne semble donc pas représenter un enjeu majeur pour les ressources en eau des molasses de Castries Sommières.

	2000		2030				
	surfaces irriguées (Ha)	besoins en eau	surfaces irriguées (Ha)		besoins en eau d'irrigation (m3/an)		
			<i>hyp basse</i>	<i>hyp haute</i>	<i>hyp basse</i>	<i>hyp haute</i>	hyp moyenne
vigne de type AOP	180	129 902	60	73	26 426	31 944	29 185
vigne de type vin coût/volume			50	457	50 400	456 800	253 600
maraichage	14	27 580	14	28	27 580	55 160	41 370
arboriculture	210	692 208	52	210	173 052	692 208	432 630
grandes cultures	0	-	103	206	215 688	431 376	323 532
fourrages	61	135 080	61	123	135 080	270 160	202 620
total	465	984 770	341	1 096	628 226	1 937 648	1 282 937
variation des besoins (m3)					- 356 544	952 878	298 167
% d'apport en moins ou supplémentaire					-40%	100%	30%

Illustration 90 : Besoins en eau d'irrigation pour les communes situées au droit des molasses de Castries

	2000		2030				
	surfaces irriguées (Ha)	besoins en eau d'irrigation (m3/an)	surfaces irriguées (Ha)		besoins en eau d'irrigation (m3/an)		
			<i>hyp basse</i>	<i>hyp haute</i>	<i>hyp basse</i>	<i>hyp haute</i>	hyp moyenne
vigne de type AOP	246	176 861	36	49	15 924	21 340	18 632
vigne de type vin coût/volume			44	329	43 800	328 700	186 250
maraichage	86	171 960	86	129	171 960	257 940	214 950
arboriculture	15	48 081	4	15	12 020	48 081	30 051
grandes cultures	0	-	17	33	34 485	68 970	51 728
fourrages	0	-	88	177	194 480	388 960	291 720
total	346	396 902	275	731	472 669	1 113 991	793 330
variation des besoins (m3)					75 767	717 089	396 428
% d'apport en moins ou supplémentaire					20%	180%	100%

Illustration 91 : Besoins en eau d'irrigation pour les communes situées au droit des molasses de Sommières

10. Propositions de mesures pour réduire les prélèvements

10.1. USAGERS A CIBLER

Sur le territoire de la masse d'eau Castries-Sommières, 80% du volume prélevé l'est par des collectivités assurant l'alimentation en eau potable. C'est donc cet usage qui devra être ciblé en priorité pour mettre en place des mesures visant à réduire les prélèvements. On peut par ailleurs supposer que les techniques d'irrigation évolueront spontanément vers plus d'efficacité (goutte à goutte notamment) du fait du coût non négligeable que représente l'irrigation à partir des réseaux sous pression. Concernant l'industrie, peu de gain d'efficacité sont attendus dans les branches présentes dans la zone d'étude.

10.2. TROIS LEVIERS POUR REDUIRE LES PRELEVEMENTS EN EAU POTABLE

Les pays développés qui sont confrontés à une situation de pénurie d'eau structurelle (Espagne, Australie, états de l'Ouest des USA, certaines régions d'Angleterre) ont depuis longtemps mis en place des programmes d'actions visant à réduire la consommation en eau potable et agricole. La principale motivation est souvent d'ordre économique. Il est ainsi bien moins cher pour la collectivité d'inciter les ménages à réduire leur consommation que de dessaler de l'eau de mer (Angleterre, Espagne) ou de l'importer sur de longues distances (Californie). La même tendance est susceptible d'apparaître en France au fur et à mesure que la ressource en eau se raréfie (voir cas de la Gironde par exemple).

Les programmes d'actions mis en place dans ces différents pays comportent généralement trois volets complémentaires, souvent mis en œuvre de manière simultanée :

- un volet technique, qui consiste à promouvoir le remplacement des équipements très consommateurs en eau par des équipements plus sobres. Ce volet peut viser plusieurs types de consommateurs : usagers domestiques, industriels, commerciaux, gestionnaires d'espaces verts ou d'équipement collectifs, etc. Aux USA et en Australie, la subvention est l'instrument privilégié des gestionnaires (« rebates ») qui l'ont utilisée pour moderniser le parc de chasses d'eau, douches, et machines à laver par exemple. En France, quelques collectivités locales s'engagent dans cette voie à travers la mise en place d'opérations pilotes qui consistent à modifier chasses d'eau, robinets et douches (réducteurs de débits). L'expérience du conseil général de Corrèze représente l'un des rares exemples d'opérations réalisées à grande échelle (voir Illustration 92ci-dessous).
- un volet de sensibilisation et d'information qui vise différents publics, y compris les scolaires (Illustration 93); il s'agit le plus souvent de faire prendre conscience aux consommateurs de l'impact que peuvent avoir de petits changements de comportements (i.e. durées des douches ou pratiques d'arrosages) sur le niveau de consommation global d'une population ; il s'agit aussi d'informer les propriétaires de l'intérêt économique associé au changement d'équipement (du kit hydro-économique à la machine à laver) notamment en terme de temps de retour sur investissement. Le site www.jeconomiseleau.com illustre le type d'information qui peut être apporté aux ménages.
- un volet tarification qui vise à renforcer l'incitation à économiser l'eau via une facturation du service qui privilégie les consommateurs. Il s'agit par exemple de mettre en place une tarification saisonnière, consistant à baisser le prix de l'eau en hiver et de l'augmenter en été (voir l'exemple de Portiragne dans l'Hérault) ; ou encore de mettre en place une tarification

progressive (ou par palier). L'incitation tarifaire doit théoriquement pousser les ménages à modifier leurs comportements ou à investir dans des équipements hydro-économiques dont la rentabilité est augmentée par la nouvelle tarification.

Le Conseil Général de la Corrèze a engagé un programme de distribution de kits hydro-économiques à l'ensemble des ménages du département. L'économie d'eau visée est de 2 Mm³/an soit l'équivalent de la consommation d'une ville de 25 000 habitants. Lancée en octobre 2010, cette opération fera l'objet d'une phase d'évaluation à partir de septembre 2012. La mise en œuvre de l'opération a été réalisée par secteur, avec organisation d'une réunion publique dans chaque commune, suivie d'une distribution des kits en mairie. Environ 50 000 kits ont été retirés (2 régulateurs pour robinets, 1 douche, 1 sanisac, des joints) pour 115 000 abonnés ciblés (soit près de 40% de participation). Le coût unitaire est de l'ordre de 4.70 € par kit auquel il faut ajouter le coût d'une équipe de 2.5 ETP dédiée au projet.

Source : communication personnelle MR Courtonne, Artelia et <http://www.correze.fr/fr/developpement-durable/la-gestion-de-leau/le-kit-economie-deau/index.html>

Illustration 92 : Distribution de kits hydro économiques en Corrèze



Illustration 93 : Livret du conseil général sur les économies d'eau destiné aux scolaires

10.3. DESCRIPTION TECHNIQUE DES PRINCIPALES ACTIONS A CONSIDERER

Nous proposons dans les paragraphes qui suivent quelques mesures concrètes qui pourraient être envisagées pour réduire la demande en eau potable. La question de la maîtrise d'ouvrage et des difficultés de mises en œuvre sont discutées dans la section suivante.

10.3.1. Réduction des fuites sur les réseaux d'adduction et de distribution

La première action à entreprendre pour réduire les prélèvements est la réduction des fuites dans les réseaux. Dans le cadre de la présente étude, il a été supposé que les rendements de réseau atteindraient progressivement 85% dans l'ensemble de la zone. Il s'agit d'un objectif ambitieux, qui va au-delà de ce qu'impose la réglementation (décret de 2012). La réalisation de cet objectif suppose la mise en place d'une organisation interne des services visant à réduire au maximum le temps de détection et de réparation des fuites. Il suppose également un taux de renouvellement des canalisations supérieurs à ce qui se pratique actuellement. Le coût associé à cet objectif ambitieux et sa répercussion sur le prix de l'eau devrait être estimé pour chaque collectivité afin d'évaluer le réalisme de cette hypothèse.

10.3.2. Mesures techniques visant à réduire la consommation des usagers

M1 : Distribution de kits hydro économes aux ménages. Il s'agit de distribuer gratuitement des kits hydro économes aux ménages comprenant à minima des réducteurs de débit pour lavabo et douches et un sanisac à installer dans les chasses d'eau anciennes pour en réduire le volume utile. La mise en œuvre peut consister à envoyer un courrier à l'ensemble des ménages : contre remise d'un bon contenu dans ce courrier ils peuvent retirer un kit hydro économe à un point de distribution. L'utilisateur installe lui-même son kit et peut avoir recours à une vidéo explicative accessible sur internet. On peut supposer qu'un quart des ménages viendrait retirer leur kit (40% dans une opération réelle en Corrèze, Illustration 92). Une économie de l'ordre de 10 à 15% peut être obtenue pour les ménages qui s'équipent. La durée de vie de cette mesure est celle du matériel, c'est à dire 6 ans. Dans des études précédentes (Ouest Hérault), le BRGM a montré que cette mesure était très coût efficace (faible coût par m³ économisé).

M2 : Audit de consommation gratuit chez les ménages. Il s'agit de proposer aux usagers (domestiques et éventuellement économiques) la réalisation d'un audit qui débouche sur la proposition d'actions à mettre en place pour réduire la consommation d'eau et d'énergie (démarche intégrée). L'audit porte sur tous les postes de consommation (intérieur, extérieur), diagnostique les éventuels problèmes de pression (pose d'un réducteur de pression), les risques de fuite dans le jardin, etc. Il évalue le coût des actions à mettre en œuvre par l'utilisateur et le temps de retour sur investissement en tenant compte de la réduction de la facture d'eau et d'énergie. Seul l'audit, réalisé par un professionnel accrédité, est pris en charge par la collectivité, la réalisation des travaux préconisés étant à la charge de l'utilisateur. Le coût est estimé à 80 € par audit.

M3 : Réduction de la consommation unitaire dans les logements collectifs. Cette mesure vise plus particulièrement les bailleurs sociaux qui gèrent un parc important de logements collectifs. Il s'agit de mettre en place, au sein de chaque ensemble de logements (plusieurs résidences), des compteurs intermédiaires permettant de détecter les fuites, de vérifier une fois par an le risque de fuite dans chaque logement (changement des joints de robinets et chasses d'eau), d'installer des dispositifs hydro-économes dans chaque logement (douches, robinets). Cette mesure ne présente un intérêt que pour quelques communes de la zone d'étude.

M4 : Mesures visant le secteur touristique. Le système d'audit proposé aux ménages (mesure M2 ci-dessus) pourrait être étendu au secteur touristique (hôtels, campings) dont la consommation est concentrée sur la période estivale. Le potentiel d'économie reste néanmoins limité dans la zone du fait du faible nombre de grands établissements touristiques.

M5 : Audit des usagers publics. Il s'agit de réaliser des audits de consommation dans tous les bâtiments publics, dont les établissements scolaires, les bâtiments municipaux. L'audit conduit ensuite à modifier certains équipements (robinets poussoirs, chasses d'eau). Une telle démarche a déjà été engagée dans le périmètre du SMETA (nappe de l'Astien).

M6 : Conversion espaces verts publics en végétation méditerranéenne. Il s'agit de réduire au maximum la consommation d'eau des espaces verts publics en modifiant leur aménagement urbain. Sont particulièrement concernés tous les espaces d'accompagnement de la voirie (ronds-points, bandes latérales) où le gazon associé à de l'arrosage par aspersion peut être remplacé par de la végétation faiblement consommatrice en eau, accompagnée d'un paillage réduisant l'évaporation et arrosée au goutte à goutte. Les terrains de sport peuvent également être concernés, avec mise en place d'une pelouse artificielle (économie de 8000 à 10 000m³ par terrain). Il s'agit d'un investissement coûteux mais rentable puisqu'il réduit à la fois la consommation d'eau et la main d'œuvre (tonte de la pelouse), tout en garantissant un niveau de confort suffisant pour la pratique non professionnelle du football.

10.3.3. Mesures tarifaires

M7 : Mise en place d'une tarification saisonnière. Cette mesure consiste à majorer le prix de l'eau de 50% en période de pointe (15 mai-15 septembre). Il s'agit d'inciter les usagers à réduire leur consommation pendant la période de pointe, notamment par une réduction de l'arrosage des jardins. Cette mesure vise donc essentiellement les maisons individuelles, qui représentent l'essentiel du parc immobilier dans la zone. Les coûts supplémentaires induits sont liés à la pose de compteurs à télé-relève (ce qui constitue un surcoût de 5 € par logement et par an par rapport à un compteur classique) et au coût d'un relevé supplémentaire sur une courte période (3€ par logement). Cette mesure pourrait être rapidement opérationnelle dans la zone d'étude puisque certains gestionnaires (Syndicat Garrigues Campagne) ont entamé un programme de pose de compteurs avec télé-relève. Un intérêt majeur de cette mesure est de permettre le maintien de la recette du gestionnaire, la baisse des volumes vendus étant compensée par une hausse du prix en été.

M8 : Tarification progressive. Il s'agit de facturer l'eau avec un prix unitaire croissant en fonction de la consommation. L'agglomération de Montpellier favorise actuellement la mise en place de ce type de tarification (déjà en vigueur à Montpellier). L'objectif est également d'inciter les ménages à réduire leur consommation pour rester dans les premiers blocks.

Notons que les mesures tarifaires pourraient générer plusieurs effets pervers :

- tout d'abord, l'augmentation du coût de l'eau potable pour les grands consommateurs risque de les inciter à construire des forages individuels. Cette menace a été largement évaluée et documentée dans l'Ouest de l'Hérault dans le cadre de projets de recherche réalisés conjointement par le BRGM et IRSTEA. Par ailleurs, la tarification incitative peut avoir un effet régressif du point de vue social. Ainsi, avec une tarification progressive, une famille nombreuse résidant en immeuble pourra voir sa facture d'eau augmenter alors qu'un couple

de retraités, installé dans une maison avec jardin, piscine et forage individuel, verra sa facture baisser.

- par ailleurs, la mise en place de ce type de tarification génère une incertitude importante pour le gestionnaire du réseau en termes de recettes. Il est en effet difficile de prévoir comment les ménages réagiront à la nouvelle grille tarifaire et quelle sera la consommation totale (donc l'assiette de facturation) après le changement. Dans le cas d'une tarification progressive, l'établissement des paliers en volume et des prix associés, nécessitera probablement des ajustements successifs dans le temps, qui peuvent être difficiles à réaliser lorsque la collectivité délègue la gestion à une société fermière (définition des termes du contrat d'affermage).

10.4. LA QUESTION DE LA MAITRISE D'OUVRAGE

La principale difficulté relative à la mise en œuvre de mesures d'économie d'eau est la maîtrise d'ouvrage des actions, qui ne peut pas être unique. Se pose alors la difficile question de la coordination des actions qui doivent être entreprises par 4 grands types d'acteurs (Illustration 94) :

- les mesures tarifaires (M7 et M8) ne peuvent être mises en place que par les structures ayant la compétence eau potable. Dans la zone d'étude, cette compétence est éclatée de manière relativement complexe ce qui rendra difficile la mise en place d'une approche coordonnée sur le territoire.
- les mesures concernant les bâtiments publics (M5) et les espaces verts relèvent de la compétence des communes (ou regroupement). Leur mise en œuvre peut être facilitée par l'action d'acteurs extérieurs, comme le conseil général qui diffuse des conseils en matière d'aménagement des espaces verts via le CAUE par exemple.
- les mesures visant les usagers domestiques (M1, M2) ou économiques (M3, M4) peuvent être initiées par la collectivité ou par des acteurs extérieurs (Conseil Général, OPAC, Région) avec le soutien financier éventuel de l'Agence de l'Eau. Citons à nouveau le cas du conseil Général de Corrèze qui a pris en charge la distribution de kits hydro-économiques à tous les ménages du département. La collectivité locale (commune ou regroupement) peut également intervenir à ce niveau ainsi que les bailleurs sociaux (OPAC, Hérault Habitat, etc.).
- il est important de noter que les compagnies fermières n'ont pas mission à intervenir en matière d'économie d'eau. Notons également que les mesures d'économie d'eau entreprises par d'autres acteurs vont à l'encontre de l'intérêt de ces sociétés car contribuant à faire baisser le volume vendu en deçà des estimations réalisées au moment de la signature du contrat. Ce point est particulièrement important dans la zone d'étude compte tenu de la forte présence de ces sociétés. Pour qu'un programme d'économie d'eau efficace puisse être mis en place, il semble indispensable d'associer les sociétés à la réflexion et d'inclure dans les contrats de délégation des clauses incitant à la réalisation d'économie d'eau, via un terme de rémunération spécifique. Les pratiques en vigueur dans le secteur de l'énergie pourraient à ce titre être une source d'inspiration.

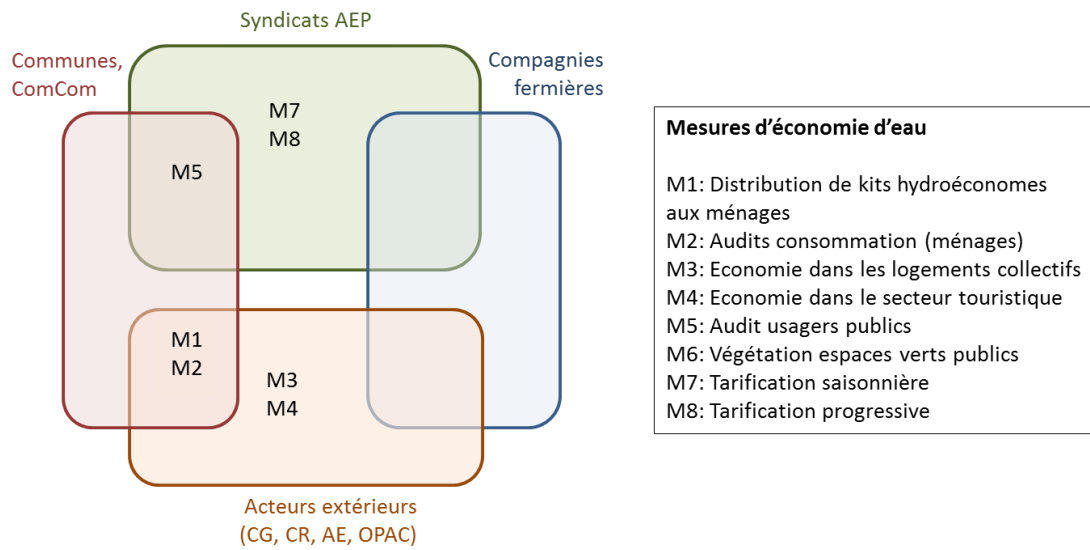


Illustration 94 : Schéma des maitrises d'ouvrage possibles pour les mesures d'économies d'eau

11. Conclusions

Cinq entités hydrogéologiques peuvent être individualisées dans la masse d'eau FRDG223. Il s'agit des entités 556B1 « Molasses miocènes de Sommières », 556B2 « Molasses miocènes de Castries », 556B3 « Calcaires de Pondres (oligocène supérieur) du bassin de Campagne-Salinelles », 556B4 « Calcaires de Salinelles (oligocène supérieur) du bassin de Campagne-Salinelles » ainsi que 556B5 « Calcaires et marnes du Valanginien de Saint-Sériès et Saturargues ».

Des données piézométriques ont été collectées (ADES, CG34, commune de Villevieille, Syndicat Mixte de Garrigues Campagne, ...) et une analyse de leur qualité a été réalisée. Les plus pertinentes seront utilisées lors de la phase 4 de l'étude (analyse du fonctionnement de l'hydrosystème et modélisation). Seules les données des aquifères molassiques de Castries et Sommières pourront être valorisées par la suite.

Le bilan des prélèvements a été réalisé par usage de l'eau : AEP, industriel, agricole et domestique. L'usage prédominant est l'AEP (83 % des volumes prélevés contre 8% pour l'agriculture par exemple), avec 66% des volumes pour l'AEP prélevés dans l'entité 556B2 (molasses de Castries).

Des projections à l'horizon 2030 ont ensuite été réalisées pour l'usage AEP et agricole.

Pour l'AEP, les projections de croissance de la population ont été faites selon trois scénarii et ont ensuite été comparées aux documents de planification disponibles. Avec un rendement de réseau actuel, on doublerait les besoins en AEP sur les bassins molassiques et on les triplerait sur les autres secteurs. Un bilan des besoins futurs et des projets d'alimentation en eau potable envisagés par les collectivités montre que si l'augmentation des besoins est importante en volume sur les molasses, celle-ci est bien anticipée par les collectivités compétentes et que la ressource est considérée comme suffisante mais que, par contre, on dispose de peu de données sur les projets envisagés par les communes utilisant les calcaires de Pondres, de Salinelles et Valanginiens.

Pour l'usage agricole, l'hypothèse haute des scénarios indique que les prélèvements dans les eaux souterraines passeraient de 0.1 à 0.2 Mm³ et de 0.04 à 0.1 Mm³ pour les molasses de Castries et de Sommières respectivement, si on considère que 10% des besoins en eau d'irrigation se font dans les molasses (hypothèse haute également).

Ainsi, globalement, même dans un scénario très optimiste pour l'agriculture irriguée, l'ordre de grandeur des prélèvements dans la nappe n'est pas comparable à celui des prélèvements réalisés pour l'AEP. L'agriculture ne semble donc pas représenter un enjeu majeur pour les ressources en eau des molasses de Castries Sommières.

Annexe 1

Bibliographie

(Classement des références par ordre chronologique)

Auteur

Titre

Résumé synthétique (données pertinentes pour l'étude)

1963

Thèse universitaire

Auteur : Bel F.

Intitulé : Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique de la région sud-ouest de Sommières (34)

Compendium : Etude géologique et hydrogéologique de la région Castries-Sommières, recherche en eau, et caractérisation des différents faciès.

>1975

Notice Géologique BRGM

Auteur : G.M Berger/Sauvel.C

Intitulé : Notice explicative de la carte géologique de Sommières au 1/50000

Compendium : Le synclinal de campagne peut renfermer d'importantes ressources, calcaires tertiaires peu aquifères.

11/1980

Thèse universitaire

Auteur : J.C Gilly

Intitulé : Atlas hydrogéologique au 1/50 000 du Languedoc Roussillon, Feuille de Sommières
Carte et notice explicative

Compendium : Etudes des ensembles structuraux et des sources de la région de Sommières.

12/1983

Rapport de l'hydrogéologue agréé

Auteur : Pappalardo/Plegat/Orengo

Intitulé : Rapport géologique sur les périmètres de protection d'un captage destiné à l'alimentation publique en eau potable pour le compte de la commune de Salinelles

Compendium : Réalimentation probable des calcaires de Pondres et de Salinelles par le Vidourle mais « aucune réalimentation observée ».

1984

DEA

Auteur : Gouin J

Intitulé : Etude de l'hétérogénéité d'une formation calcaire bioclastique (miocène de la région de Castrie-34); mesure de perméabilité et de porosité de matrice

Résumé : Évaluation de la porosité et de la perméabilité des Molasses Miocènes.

1987

Rapport de l'hydrogéologue agréé

Auteur : Plegat/Reille

Intitulé : Possibilités d'exploitation d'un forage pour l'alimentation en eau potable d'une ferme auberge commune de Beaulieu (34)

Compendium : l'origine des eaux de l'oligocène sup. (calcaire Pondres) communique « très plausiblement avec le Vidourle ».

1987

Rapport d'hydrogéologue agréé

Auteur : Plegat R.

Intitulé : Implantation de forage à Beaulieu

Compendium : Traversée d'un gros drain karstique dans le valanginien supérieur, jusqu'à 300 m³/h (?), exploité à 12m³/h.

1987

Rapport de l'hydrogéologue agréé

Auteurs : R. Plegat/Reille

Intitulé : Avis sanitaire sur la mise en place des périmètres de protection des points de prélèvements d'eau destinés à la consommation humaine (Villevieille)

Compendium : L'origine des eaux de l'oligocène supérieur (cal. De Pondres) communique « très vraisemblablement » avec le Vidourle.

11/1992

Rapport de l'hydrogéologue agréé (Etude Berga Sud)

Auteur : JL Reille

Intitulé : Expertise du captage de la Bergerie de Gleizes (Fontanès)

Compendium : Calcaire du hauterivien, peut-être réalimenté par le Vidourle, zone karstifiée.

11/1992

Etude commandée par S.G.C

Auteur : R. Orengo

Intitulé : Etude hydrogéologique du bassin miocène de Boisseron Sommières

Compendium : Etude géologique, hydrogéologique et piézométrique des molasses de Sommières. On y apprend qu'il n'y a que très peu de relations entre Vidourle et molasses.

1996 ?

Rapports préalables à l'intervention de l'hydrogéologue agréé

Auteurs : R.Orengo et A.Pappalardo

Intitulé : Dossier préalable à l'intervention de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique – Structure Synclinale miocène de Castries

Compendium : Etude géologique, piézométrique et hydrogéologique complète des molasses de Castries, coupes géologiques, vulnérabilité de la nappe

01/1998

Etude hydrogéologique

Auteur : Geotherma S.A

Intitulé : Etude hydrogéologique complémentaire à la visite de l'hydrogéologue agréé – Source du Dardaillon

Compendium : Etude et hypothèses sur la provenance des eaux de la source du Dardaillon (eau en grande partie Eocène), et étude de vulnérabilité.

03/2004

Rapport de l'hydrogéologue agréé

Auteur : M. Perrissol

Intitulé : Implantation du forage AEP de Peillou à Beaulieu

Compendium : forage dans le valanginien supérieur sans relations avec garrigues nord montpelliéraine, zone karstifiée.

08/2004

Rapport CG34

Auteur : Berga Sud/SIEE

Intitulé : Diagnostic de pollution des eaux du captage du bérange (Castries) par les phytosanitaires et propositions d'actions

Compendium : Traçage positif sur le Bérange, hypothèses sur l'origine de la sur-alimentation du burdigalien, explication sur la baisse piézométrique.

10/2005

SDAEP Hérault

Auteur : Conseil général 34 et BRL Ingénierie

Intitulé : Schéma départemental de référence pour l'alimentation en eau potable du département de l'Hérault, à l'horizon 2015.

Compendium : Présentation et analyse des données relatives à l'utilisation de la ressource en eau dans le département de l'Hérault, et projection des bilans en 2015.

2006

Atlas hydrogéologique du Languedoc Roussillon

Auteur : BRGM

Intitulé : Atlas Hydrogéologique Languedoc Roussillon

Compendium : Description de l'entité, caractérisation des prélèvements, bilan qualité.

06/2006

Rapport de l'hydrogéologue agréé (Etude Berga Sud)

Auteur : P. Crochet

Intitulé : Détermination des mesures de protection du captage et d'usage de l'eau de l'adduction collective privée du Domaine Mont de Marie (Souvignargues)

Compendium : HydroGeoService parle de paléo chenaux sablo conglomératiques et d'une couche de sable de 20 mètres de puissance dans les grès de l'oligocène inférieur (HGS) ou Bartonien (Eocène).

07/2006

Dossier de DUP

Auteur : Conseil général du Gard (Hydrogéologie : Orenge)

Intitulé : Dossier de demande de déclaration d'utilité publique du captage de « Saint Laze »

Compendium : Etudes d'impacts, essais par pompages, suivi piézométrique, informations sur la collectivité.

10/2006

Fiche d'identification de la masse d'eau 556B

Auteur : Inconnu

Intitulé : Calcaires, marnes et molasses oligo-miocènes du Bassin de Castries Sommières et extension calcaires

Compendium : Expertise et description de la masse d'eau 6223

2007

Rapport de l'hydrogéologue agréé (Berga Sud)

Auteur : P. Crochet

Intitulé : Impact sanitaire du projet d'aménagement d'une zone d'expansion des crues sur le forage du Moulin à Villevieille

Compendium : Calcaire de Pondres très fracturé ; Son alimentation = impluvium + perte du Vidourle.

06/2008

Rapport de l'hydrogéologue agréé (Etude Berga Sud)

Auteur : P. Crochet

Intitulé : Détermination du périmètre de protection autour de la source Dardaillon à Vérargues

Compendium : source en provenance d'un aquifère superficiel.

06/2008

Rapport de l'hydrogéologue agréé (Etude Berga Sud)

Auteur : P.Crochet

Intitulé : Détermination du périmètre de protection autour du forage du Château d'eau à Vérargues

Compendium : Valanginien supérieur fracturé, en relation directe avec les pertes du Vidourle + nappe alluviale + remontées hydrothermales.

06/2008

SDAEP Sommières

Auteur : Bureau d'étude EPUR

Intitulé : Diagnostic du réseau d'eau potable de la commune de Sommières

Compendium : Présentation et analyse des données relatives à la commune.

2008

Avis de l'hydrogéologue agréé

Auteur : Teissier

Intitulé : Avis sur les eaux du forage du Château d'eau à Vérargues

Compendium : Origine des eaux incertaine.

04/2009

SDAEP Garrigues Campagne

Auteur : Cabinet d'étude Ginger

Intitulé : Schéma directeur d'alimentation en eau potable du Syndicat Garrigues Campagne

Compendium : Présentation et analyse des données relatives au syndicat.

06/2009

SDAEP Lunel Viel

Auteur : Cabinet d'étude Cereg Ingénierie

Intitulé : Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable

Compendium : Présentation et analyses des données annuelles relatives au syndicat.

06/2009

RPQS Villetelle

Auteur : Mairie de Villetelle

Intitulé : Rapport sur le prix et la qualité du service de l'Eau

Compendium : Présentation des données 2008 et 2009 sur le service de distribution de l'eau dans la commune de Villetelle.

07/2009

RPQS Sommières

Auteur : Ville de Sommières

Intitulé : Rapport annuel sur le prix et la qualité du service de distribution d'eau potable

Compendium : Présentation et analyse des données 2009 et 2008 sur le service de distribution d'eau dans la commune de Sommières.

2009

Rapport annuel du délégataire

Auteur : Saur

Intitulé : Rapport annuel du délégataire – Service de l'eau Potable – commune de Lunel-Viel

Compendium : Présentation et analyse des données relatives à la distribution d'eau potable pour la commune de Lunel Viel, lors de l'exercice de 2008.

2009

SDAEP Syndicat Villevieille

Auteur : SIEE

Intitulé : Schéma directeur d'adduction en eau potable du Syndicat de Villevieille

Compendium : Présentation et analyse des données relatives à la consommation et la distribution d'eau potable pour le syndicat de Villevieille, et projection à l'horizon 2020.

2009

Rapport du délégataire

Auteur : Veolia

Intitulé : Rapport Annuel du Délégué Production et distribution d'eau potable, Syndicat Garrigues Campagne

Compendium : Informations relatives au syndicat Garrigues Campagne.

05/2010

RPQS Fontanès

Auteur : Mairie de Fontanès

Intitulé : Rapport annuel sur l'eau

Compendium : Données de base et données financière sur la gestion annuelle de l'eau par la commune.

2010

Rapport du délégataire

Auteur : Lyonnaise des Eaux

Intitulé : Rapport Annuel du Délégué – Service de l'eau

Compendium : Présentation et analyses des données de la distribution d'eau potable pour la commune de Gallargues le Montueux.

2010

Rapport du délégataire

Auteur : Lyonnaise des Eaux

Intitulé : Rapport Annuel du Délégué – Service de l'eau

Compendium : Présentation et analyses des données de la distribution d'eau potable pour la commune de Aubais.

2010

RPQS Salinelles

Auteur : Commune de Salinelles

Intitulé : Rapport du Maire sur la Gestion de l'Eau et de l'Assainissement

Compendium : Informations relatives à la distribution d'eau dans la commune de Salinelles pour l'année 2010.

01/2010

SDAE Gard

Auteur : Cabinet d'étude Ginger

Intitulé : Schéma départemental de gestion durable de la ressource en eau du Gard

Compendium : Présentation et analyse des données relative à l'adduction d'eau dans le Gard.

01/2011

Synthèse Hydrogéologique

Auteur : A.Pappalardo

Intitulé : Synthèse hydrogéologique 2010 – Syndicat Mixte de Garrigues Campagne

Compendium : bilan hydro des masses d'eau, étude de la piézométrie.

05/2011

Fiches synthétiques

Auteur : J.P Marchal

Intitulé : néant

Compendium : fiches synthétiques des différentes entités en vue de la constitution d'un nouvel Atlas hydrogéologique.

Annexe 2

Liste des communes du secteur d'étude

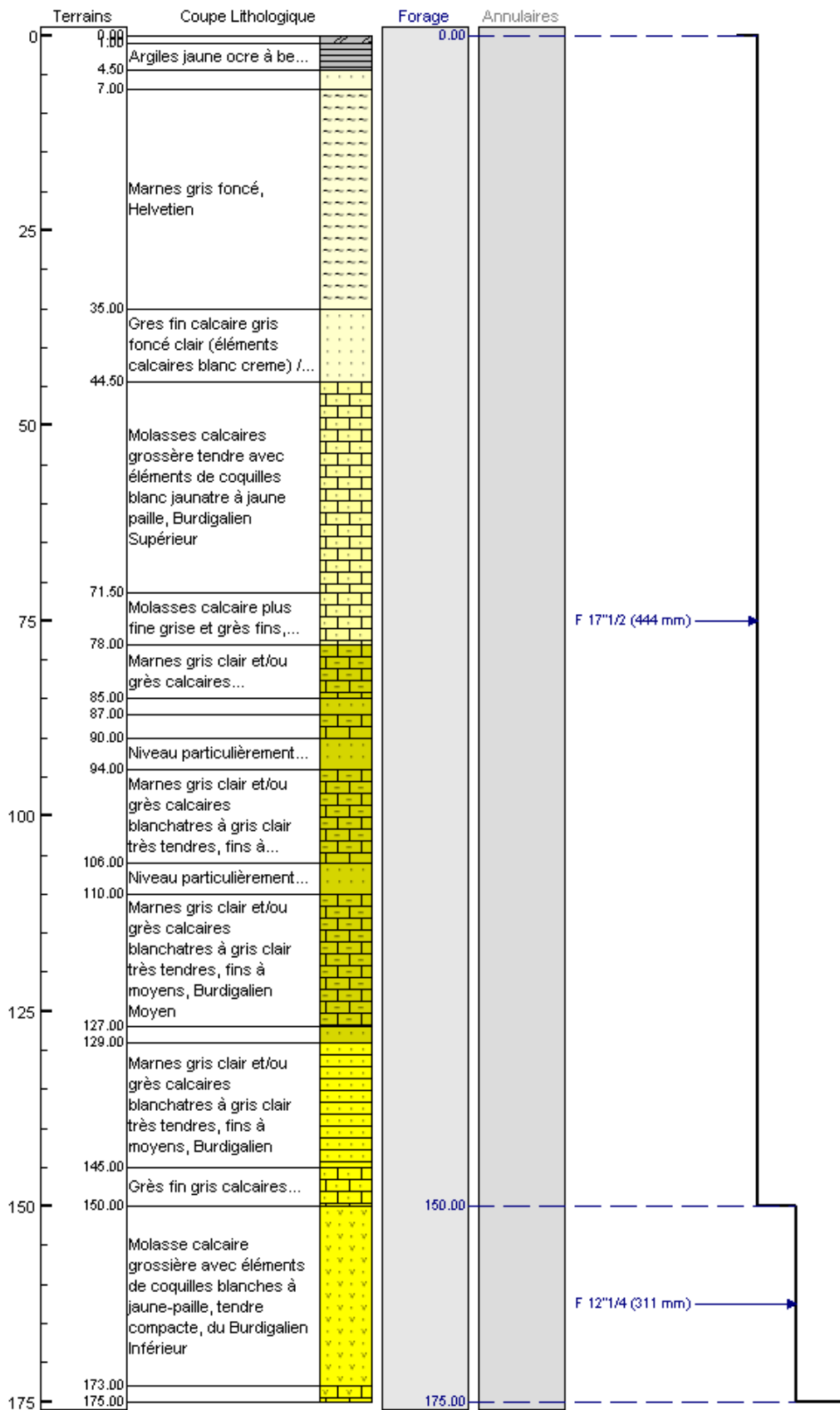
Gard		Hérault	
Nom de la commune	Code postal	Nom de la commune	Code postal
Aspères	30250	Baillargues	34670
Aubais	30250	Beaulieu	34160
Aujargues	30250	Boisseron	34160
Fontanès	30250	Buzignargues	34160
Gallargues-le-Montueux	30660	Campagne	34160
Junas	30250	Castries	34160
Lecques	30250	Galargues	34160
Salinelles	30250	Garrigues	34160
Sommières	30250	Guzargues	34820
Souviagnargues	30250	Lunel	34400
Villevieille	30250	Lunel-Viel	34400
		Montaud	34160
		Restinclières	34160
		Saint-Bauzille-de-Montmel	34160
		Saint-Brès	34670
		Saint-Christol	34400
		Saint-Drézéry	34160
		Saint-Geniès-des-Mourgues	34160
		Saint-Hilaire-de-Beauvoir	34160
		Saint-Jean-de-Cornies	34160
		Saint-Sériès	34400
		Saturargues	34400
		Saussines	34160
		Sussargues	34160
		Teyran	34820
		Valergues	34130
		Vérargues	34400
		Villetelle	34400

Annexe 3

Liste des captages destinés à l'AEP

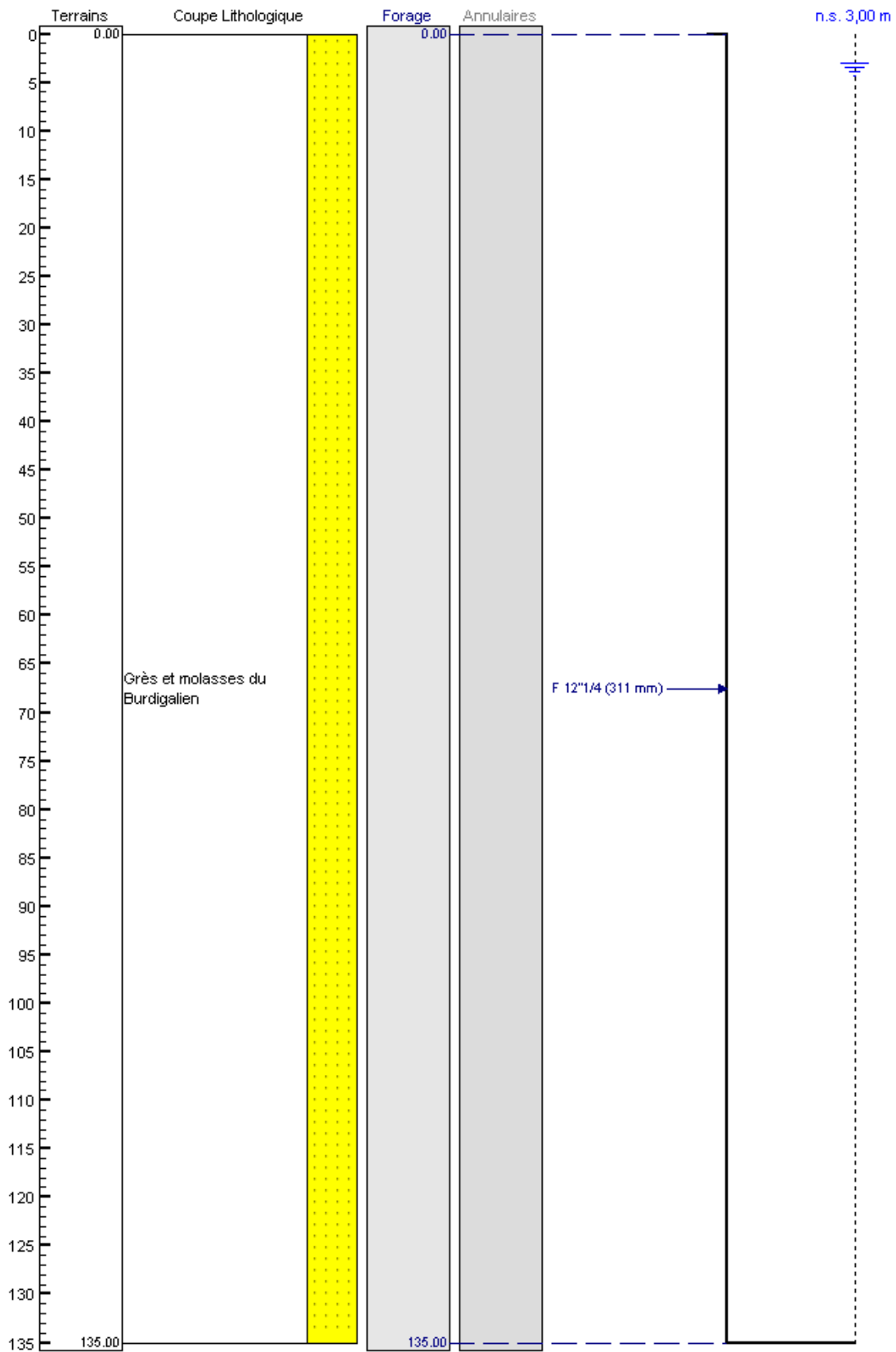
Les captages de Candinières (Castries)

Exploitant	Syndicat intercommunal de Garrigues-Campagne
Commune	Castries
Coordonnées L2e X	733784,4
Coordonnées L2e Y	1854061,5
Volume journaliers autorisé	2000 m ³ (sur 20 h) 120 m ³ /h pour l'ensemble des deux ouvrages
Date de réalisation	1989 et 1990
Début d'exploitation	Juillet 1989
Code BSS	09911X0284/GARE et 09911X0283/CANDIN
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	Molasses du Burdigalien inférieur de Castries (captif)
Nom de l'entité hydrogéologique	556 B2
Population desservie	14 000 avec le forage du Bérange. (UDI Bérange) en 2008
Caractéristique du captage	Forage n°1 (ouest) : réalisé en diamètre Ø 444 mm de 0 à -150 m et en Ø 311 mm de -150 m à -179 m, équipement : 0-60m tube acier Ø 315, 60-149 tube acier Ø320, 149-179 trou nu, Forage n°2 (est) : réalisé en diamètre Ø 558.8 mm de 0 à -149 m et en Ø 444.5 mm de -149 à -172 m, équipement : 0-141 tube acier Ø451, 141-172 trou nu.
Traitement en place	Injection de chlore gazeux sur conduite de refoulement
Bibliographie	Dossier de demande de DUP Juin 2001
Qualité des eaux	Bonne qualité bactériologique, bicarbonatée calcique, minéralisation moyenne, eau dure (30 à 35°F), nitrates peu élevés (12g/l).
Situation réglementaire	DUP 17 avril 2002
Ratio d'exploitation	Les captages sont utilisés au maximum de leur capacité de production d'après les essais de pompage réalisés en 1989.
Besoins actuels et futurs	Malgré l'augmentation des besoins, les volumes prélevés resteront inchangés. Le SGC s'oriente vers une autre ressource (Boisseron ou Captage Mas du Pont)
Bassin d'alimentation	La limite d'affleurement ne suffit pas à expliquer la recharge observée. Il est nécessaire de prendre en considération l'ensemble du bassin molassique en amont, alimenté par les pluies, mais également par des pertes des cours d'eau, par des phénomènes de drainage des molasses supérieures, voir des entités adjacentes.



Forage de Fontmagne (Castries)

Exploitant	Syndicat intercommunal de Garrigues-Campagne
Commune	Castries
Coordonnées L2e X	734 539,1 et 734 492
Coordonnées L2e Y	1 856 129,7 et 1 856 245
Volume journalier autorisé	8000 m ³ (4000 pour chaque forage)
Date de réalisation	février 1996 (FB3)
Début d'exploitation	1997 (FB3), été 2003 (FB4)
Code BSS	09911X0271/FONTMA (FB3 ou Sud) et 09911X0300/AEP (FB4 ou Nord))
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	Molasses burdigaliennes du bassin de Castries (captif)
Nom de l'entité hydrogéologique	556 B2
Population desservie	9000 (UDI Malrive) en 2008
Caractéristique du captage	Forage de Fontmagne Nord : profondeur -150 m Ø 311 mm, Forage Fontmagne Sud : il est réalisé en diamètre Ø 311 mm de 0 à - 150 m Equipement : tube acier de 0 à 50 m, puis trou nu
Traitement en place	Aucun traitement n'est réalisé en sortie du forage. Celui-ci est opéré à la station de reprise de Malrive par injection de chlore gazeux
Bibliographie	Rapports préalables à l'intervention de l'hydrogéologue agréé – Structure Synclinale miocène de Castries – Forages du Bérange et de Fontmagne – Orengo et Pappalardo.
Qualité des eaux	Relativement minéralisée, bicarbonatées calciques, taux de nitrate peu élevé (10 mg/l). Présence ponctuelle de pesticides
Situation réglementaire	DUP 8 octobre 2003
Ratio d'exploitation	Les captages sont utilisés au maximum de leur capacité de production d'après les essais de pompage réalisés en 1996
Besoins actuels et futurs	Malgré l'augmentation des besoins, les volumes prélevés resteront inchangés. Le SGC s'oriente vers une autre ressource (Boisseron ou Captage Mas du Pont)
Bassin d'alimentation	La limite d'affleurement ne suffit pas à expliquer la recharge observée. Il est nécessaire de prendre en considération l'ensemble du bassin molassique en amont, alimenté par les pluies, mais également par des pertes des cours d'eau, par des phénomènes de drainance des molasses supérieures, voir des entités adjacentes.



Captage de Boisseron Sud (Boisseron)

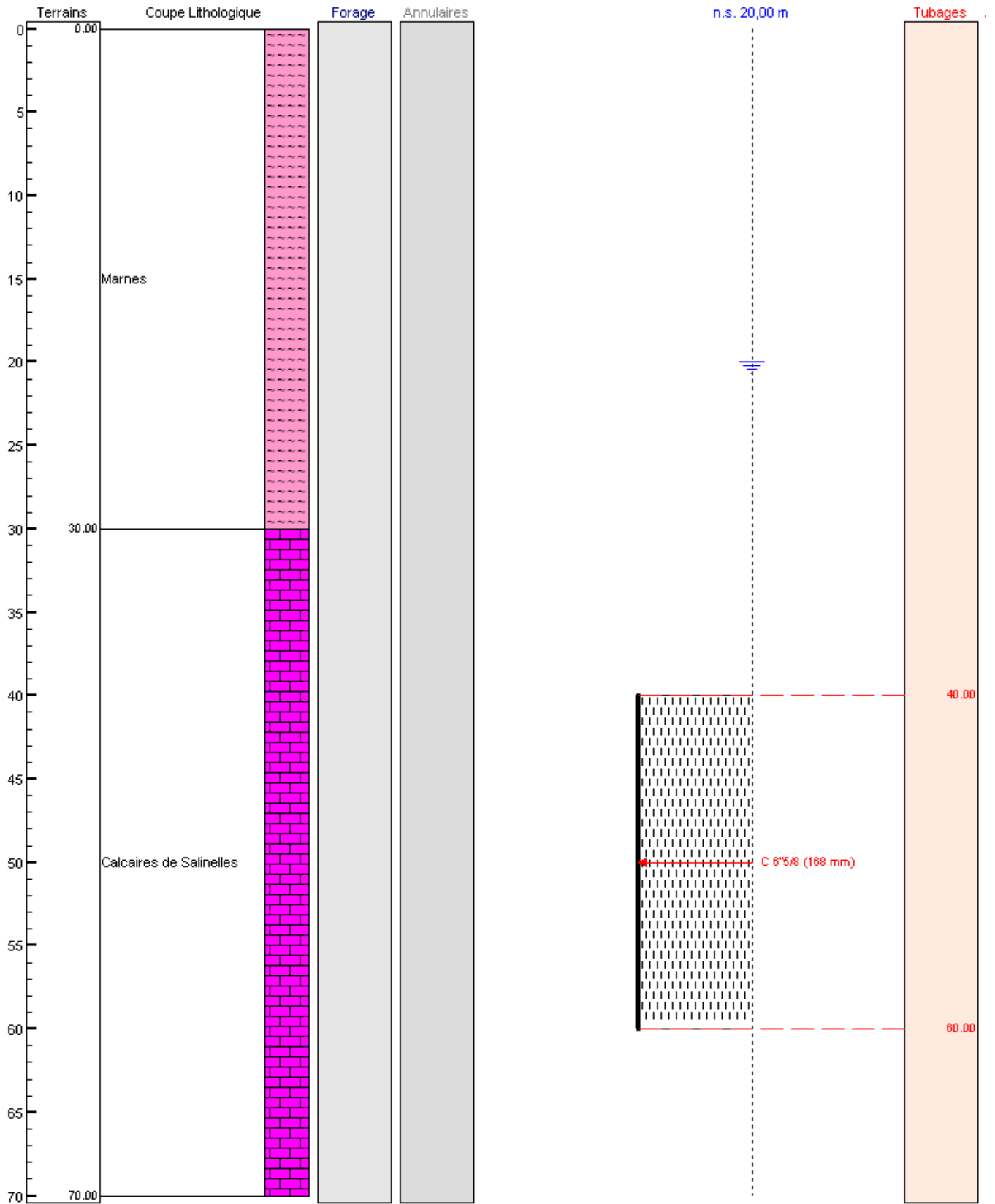
Exploitant	RUAS
Commune	Boisseron
Coordonnées L2e X	740964,9
Coordonnées L2e Y	1864328,4
Code Insee de la commune	34033
Volume annuel autorisé	Sans objet
Volume annuel prélevé (2009)	0
Code BSS	Sans objet
Dispositif de comptage	Sans objet
Aquifère exploité	Molasses burdigaliennes du bassin de Sommières
Nom de la masse d'eau	556 B1
Population desservie	0
Caractéristique du captage	De +0.5 à -75 mètres/sol, tube acier de diamètre 496 mm. De -75 à -237 mètres, forage non tubé et non crépiné (diamètre de 444mm). L'espace annulaire est cimenté de 0 à -75m/sol.
Traitement en place	Sans objet
Bibliographie	Détermination des périmètres de protection du Captage de Boisseron – Claude Drogue
Qualité des eaux	Bicarbonaté Calcique, elle répond aux normes bactériologiques et physico chimiques de potabilité. La teneur inexpliqué en nitrate (constante à 27 mg/l) nécessite une surveillance attentive.
Situation réglementaire	DUP en cours, Non encore exploité
Ratio d'exploitation	Le captage n'est pas encore exploité. Selon le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable du Syndicat Garrigues Campagne, il pourrait fournir 6000 m ³ /jour.
Besoins actuels et futurs	A l'heure actuelle, l'exploitation de Boisseron Sud n'est pas planifiée. Mais à l'horizon 2030, le pompage des 6000 m ³ /jour escomptés est envisageable.
Bassin d'alimentation	La géométrie du bassin d'alimentation est sensiblement identique à la limite d'affleurement des molasses burdigaliennes.

Le captage AEP de Fontbonne Mougères (Galargues)

Exploitant	Syndicat intercommunal de Garrigues-Campagne
Commune	GALARGUES
Coordonnées L2e X	733850
Coordonnées L2e Y	1865572
Code Insee de la commune	34110
Volume journalier autorisé	6000
Volume annuel prélevé (2009)	0
Code BSS	09645X0042/MOUGE1
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	Calcaires crétacés
Nom de la masse d'eau	142 B
Population desservie	0
Caractéristique du captage	Forage AEP
Traitement en place	L'eau est désinfectée par un traitement aux UV. Puis chlore gazeux
Bibliographie	
Qualité des eaux	
Situation règlementaire	DUP du 10/01/2012
Ratio d'exploitation	Le captage de Fontbonne Mougères n'est pas encore en activité. Il devrait reprendre les 6000m ³ /jour du captage de Fontbonne.
Bassin d'alimentation	Voir rapport de l'HA

Le captage AEP de Fontanieu (Aspères)

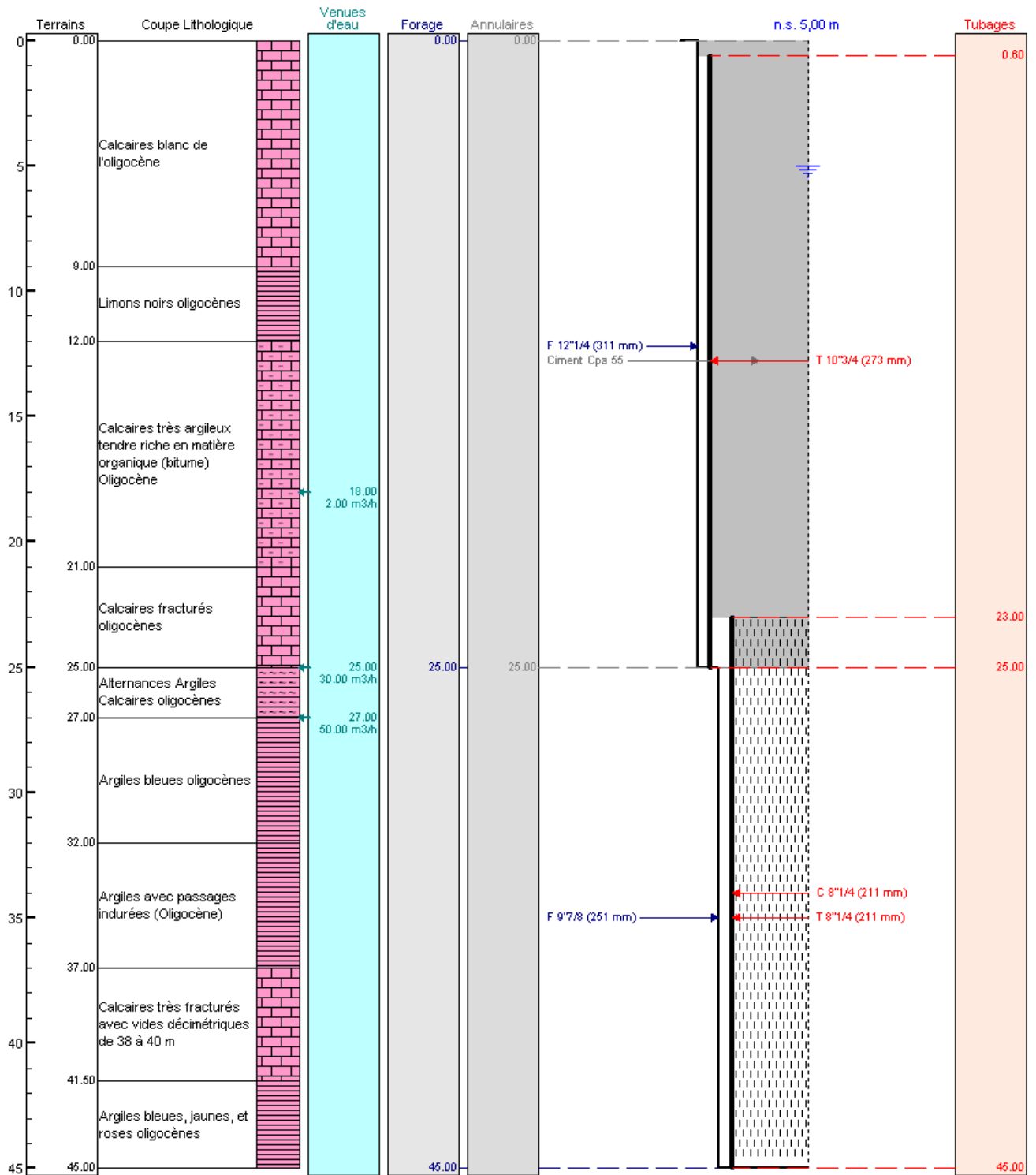
Exploitant	Commune d'Aspères
Commune	Aspères
Coordonnées L2e X	737570
Coordonnées L2e Y	1868782
Code Insee de la commune	30018
Volume journalier autorisé	70 m ³ /j et 250 m ³ /j en pointe
Volume annuel prélevé (2009)	29300
Code BSS	09646X0027/F-1980
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	calcaires de salinelles
Nom de la masse d'eau	556 B4
Population desservie	550 hts
Caractéristique du captage	Le forage F1 est tubé en acier noir de 161x168 mm crépiné de 40 à 60 mètres de profondeur. F2 est tubé en acier noir de 263x273 mm crépiné de 33 à 51 mètres.
Traitement en place	
Bibliographie	Avis de l'H.A Christian Joseph
Qualité des eaux	Eau très dure, dépassement ponctuels des normes bactériologiques, présence de nitrates et de bore.
Situation réglementaire	Avis de l'H.A 02/08/2010
Ratio d'exploitation	Les besoins de la ville d'Aspères sont très largement inférieurs à la ressource disponible
Bassin d'alimentation	Le bassin d'alimentation des calcaires de Salinelles correspond à l'affleurement de ceux-ci. Il est à noter que des pertes dans cet aquifère sont supposées pour le Vidourle et connues pour la Bénovie.



Le captage AEP du Moulin (Villevieille)

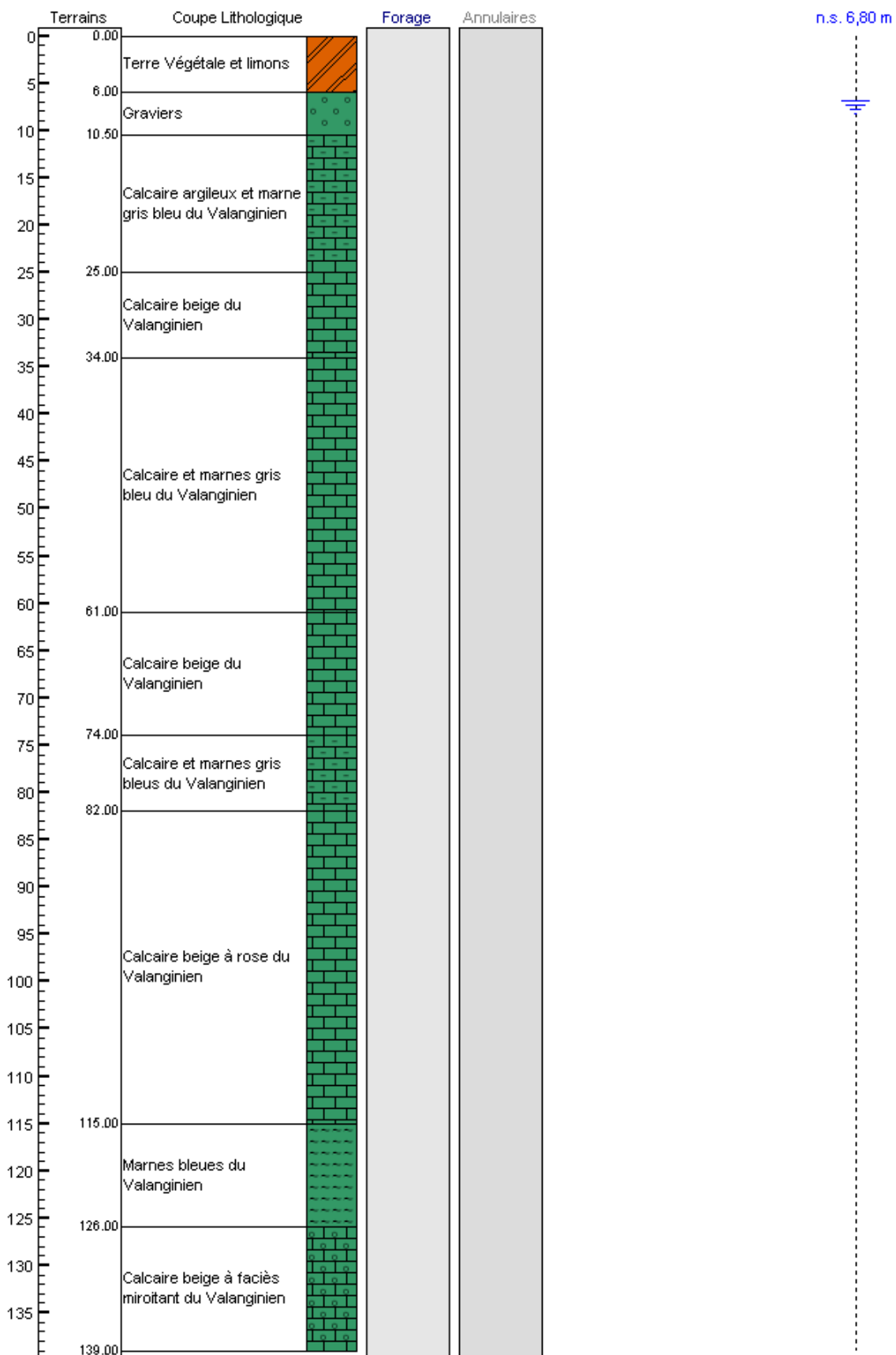
Exploitant	SYND.AEP DE VILLEVIEILLE
Commune	VILLEVIEILLE
Coordonnées L2e X	740466
Coordonnées L2e Y	1867412
Code Insee de la commune	30352
Volume journalier autorisé	800
Volume annuel prélevé (2009)	283900 m ³
Code BSS	09646X0039/MOULIN
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	calcaires de Pondres
Nom de la masse d'eau	556 B3
Population desservie	1841 branchements soit 4250 habitants environ
Caractéristique du captage	45 mètres, tube métal
Traitement en place	Chlore gazeux
Bibliographie	
Qualité des eaux	Eau bicarbonaté calcique, moyennement minéralisée. Des contaminations par des pesticides ne sont pas à exclure.
Situation réglementaire	DUP 22 août 1995
Ratio d'exploitation	Le volume annuel prélevé est à la limite du volume annuel autorisé par la DUP.
Besoins actuels et futurs	Face à l'accroissement démographique important de l'arrière-pays Gardois, desservie en partie par le syndicat de Villevieille, ce dernier recherche une ressource de substitution.
Bassin d'alimentation	Le bassin d'alimentation correspond à la limite de l'affleurement des calcaires de Salinelles. Perte du Vidourle supposé.

Détermination des volumes prélevables – Masse d'eau Castries Sommières – Phases 1 et 2



Le captage AEP de la Rasclause (Villetelle)

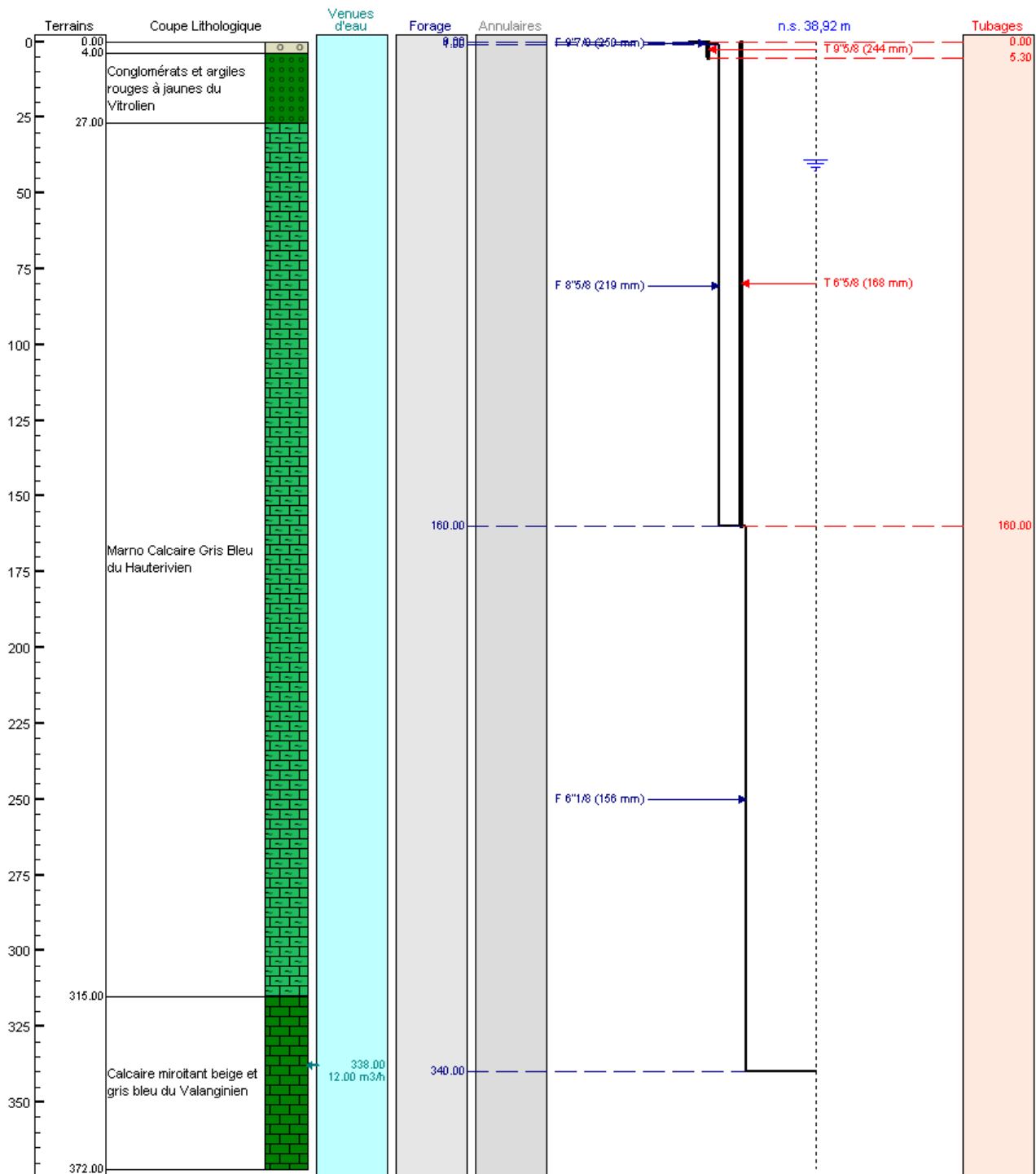
Exploitant	COMMUNE DE VILLETELLE
Commune	Villetelle
Coordonnées L2e X	745602,5
Coordonnées L2e Y	1861154,8
Code Insee de la commune	34340
Volume journalier autorisé	999 m ³ /j, 50 m ³ /h en instantané
Volume annuel prélevé (2009)	158700 m ³
Code BSS	09913X0400/RASCLA et 09913X0437/F2
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	calcaires valanginiens (captif)
Nom de la masse d'eau	556 B5
Population desservie	1376 habitants
Caractéristique du captage	Réalisation des deux forages en septembre 1992 jusqu'à 139 m
Traitement en place	Chloration
Bibliographie	Avis HA 28/01/1998
Qualité des eaux	
Situation réglementaire	DUP 27/10/2000
Ratio d'exploitation	Les forages sont exploités à 50% de leur autorisation.
Besoins actuels et futurs	Pas de schéma directeur AEP
Bassin d'alimentation	Relation avec le Vidourle non démontrée



Le captage AEP du Château d'eau (Vérargues)

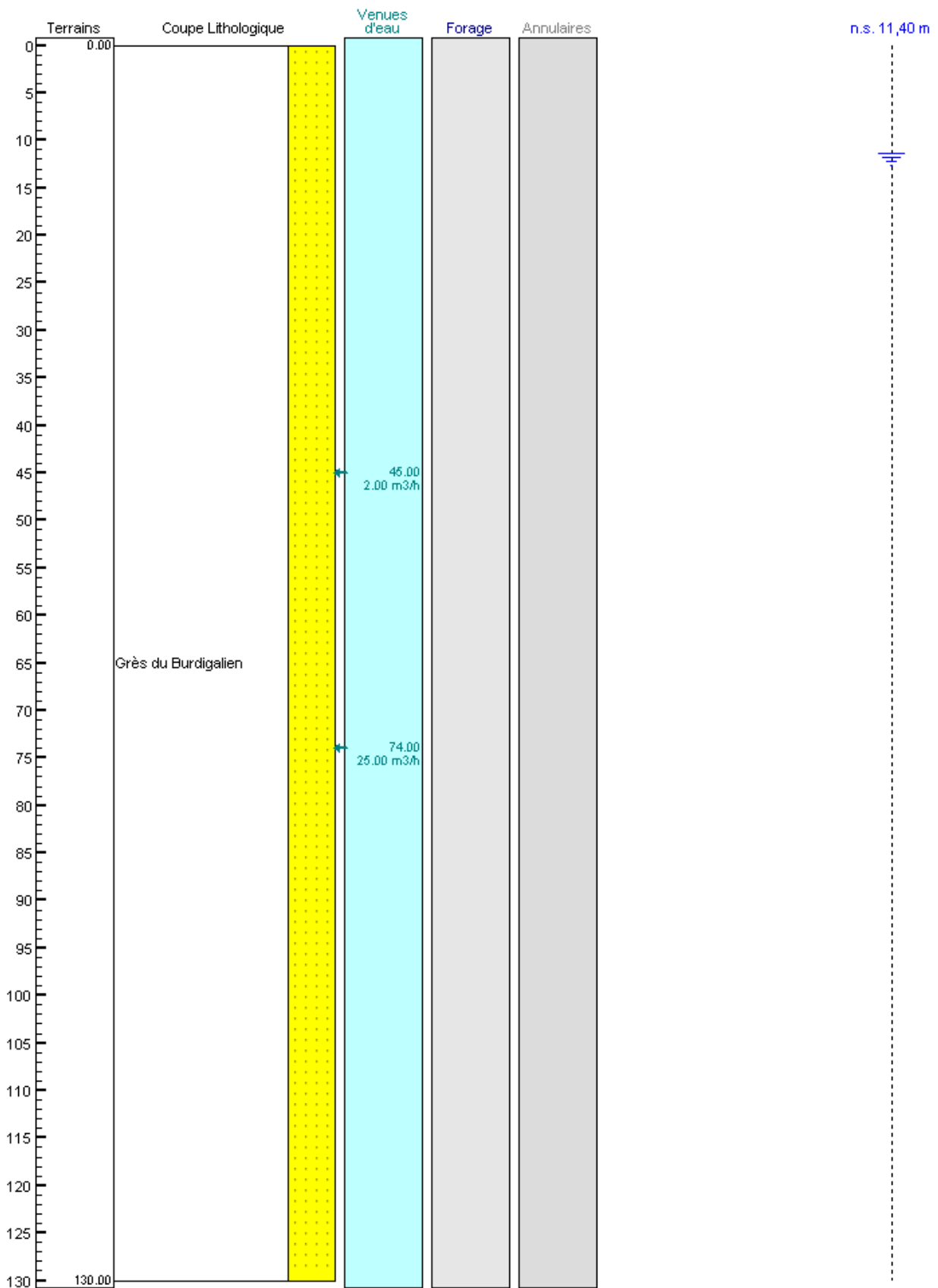
Exploitant	COMMUNE DE VERARGUES
Commune	VERARGUES
Coordonnées L2e X	742389,3
Coordonnées L2e Y	1858804,1
Code Insee de la commune	34330
Volume journalier autorisé	400 m ³ /j
Volume annuel prélevé (2009)	71500
Code BSS	09912X0258/F1
Dispositif de comptage	
Aquifère exploité	Calcaires du Valanginien (captif)
Nom de la masse d'eau	556 B5
Population desservie	
Caractéristique du captage	Réalisé en 1989
Traitement en place	Chlore gazeux
Bibliographie	Avis de l'H.A le 09/06/2008
Qualité des eaux	
Situation réglementaire	DUP 22/04/2011
Ratio d'exploitation	Les forages sont exploités à 50% de leur autorisation.
Besoins actuels et futurs	Peu de données
Bassin d'alimentation	Zone d'affleurement située à l'Est (6 km ²), pertes du Vidourle au niveau de la Roche d'Aubais

Détermination des volumes prélevables – Masse d'eau Castries Sommières – Phases 1 et 2



Les captages AEP des Garrigues Basses (Sussargues)

Exploitant	COMMUNE DE SUSSARGUES
Commune	SUSSARGUES
Coordonnées L2e X	734803,5 et 734789,5
Coordonnées L2e Y	1857112,3 et 1857116,3
Code Insee de la commune	34307
Volume annuel autorisé	
Volume annuel prélevé (2009)	147000 m3 et 96800 m3
Code BSS	09911X0275/GARBAS (F1) et 09911X0287/F (F2)
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	Molasses burdigaliennes du bassin de Castries
Nom de la masse d'eau	556 B2
Caractéristique du captage	Réalisation au printemps 1986 pour F1, en juin 1991 pour F2 – les coupes ont été perdues. La coupe page suivante est celle de l'ouvrage de reconnaissance (1982)
Traitement en place	chloration
Bibliographie	Avis de l'H.A le 01/10/1992
Qualité des eaux	Captage prioritaire (problème pesticides)
Situation réglementaire	Pas de DUP

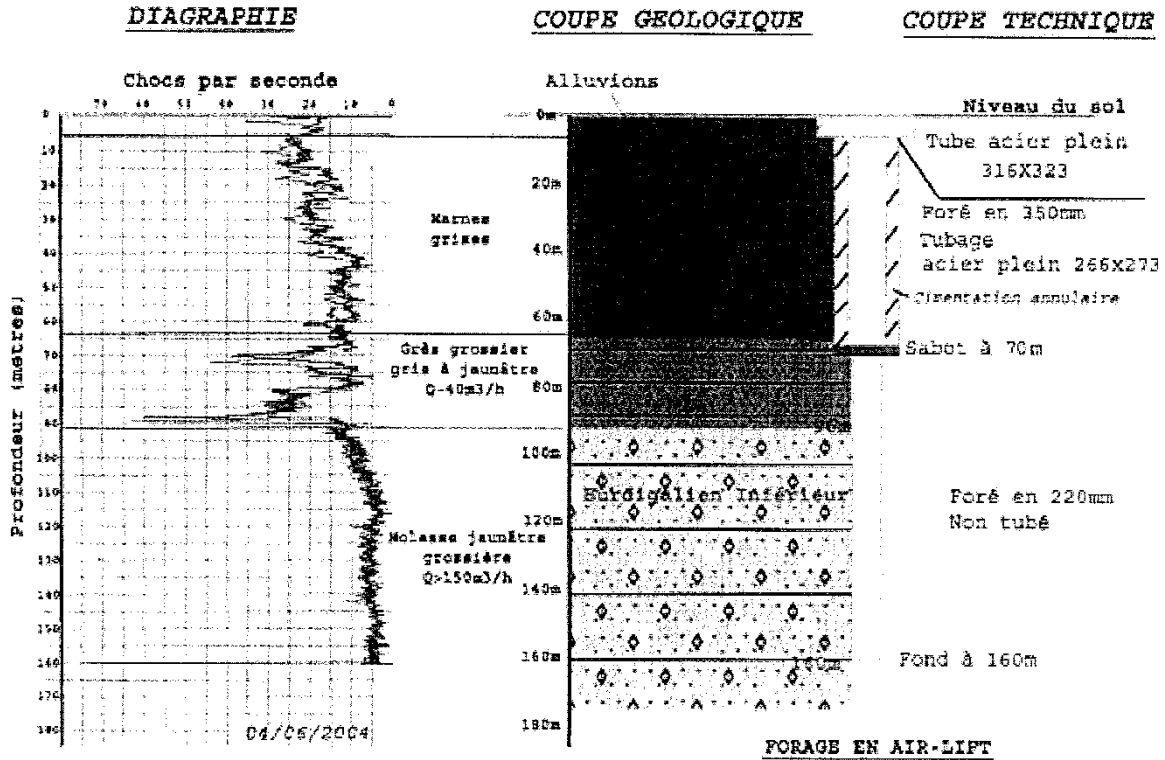


Le captage AEP de Saint Laze (Sommières)

Exploitant	COMMUNE DE SOMMIERES
Commune	SOMMIERES
Coordonnées L2e X	740719,1
Coordonnées L2e Y	1864808,8
Code Insee de la commune	30321
Volume journalier autorisé	1100 m ³
Volume annuel prélevé (2009)	394800 m ³
Code BSS	09646X0057/AEP
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	Molasses burdigaliennes du bassin de Sommières
Nom de la masse d'eau	556 B1
Caractéristique du captage	Nappe captive
Traitement en place	Injection de chlore gazeux
Bibliographie	
Qualité des eaux	Bonne, présence de nitrates
Situation réglementaire	DUP du 12/10/2007
Ratio d'exploitation	
Besoins actuels et futurs	Equipement suffisant jusqu'en 2030
Bassin d'alimentation	Zone d'affleurement des molasses du bassin de Sommières

09646X0057/AEP/D

Coupes du Forage FP1 Saint Laze



Le captage AEP du Puits dans le Vidourle (Sommières)

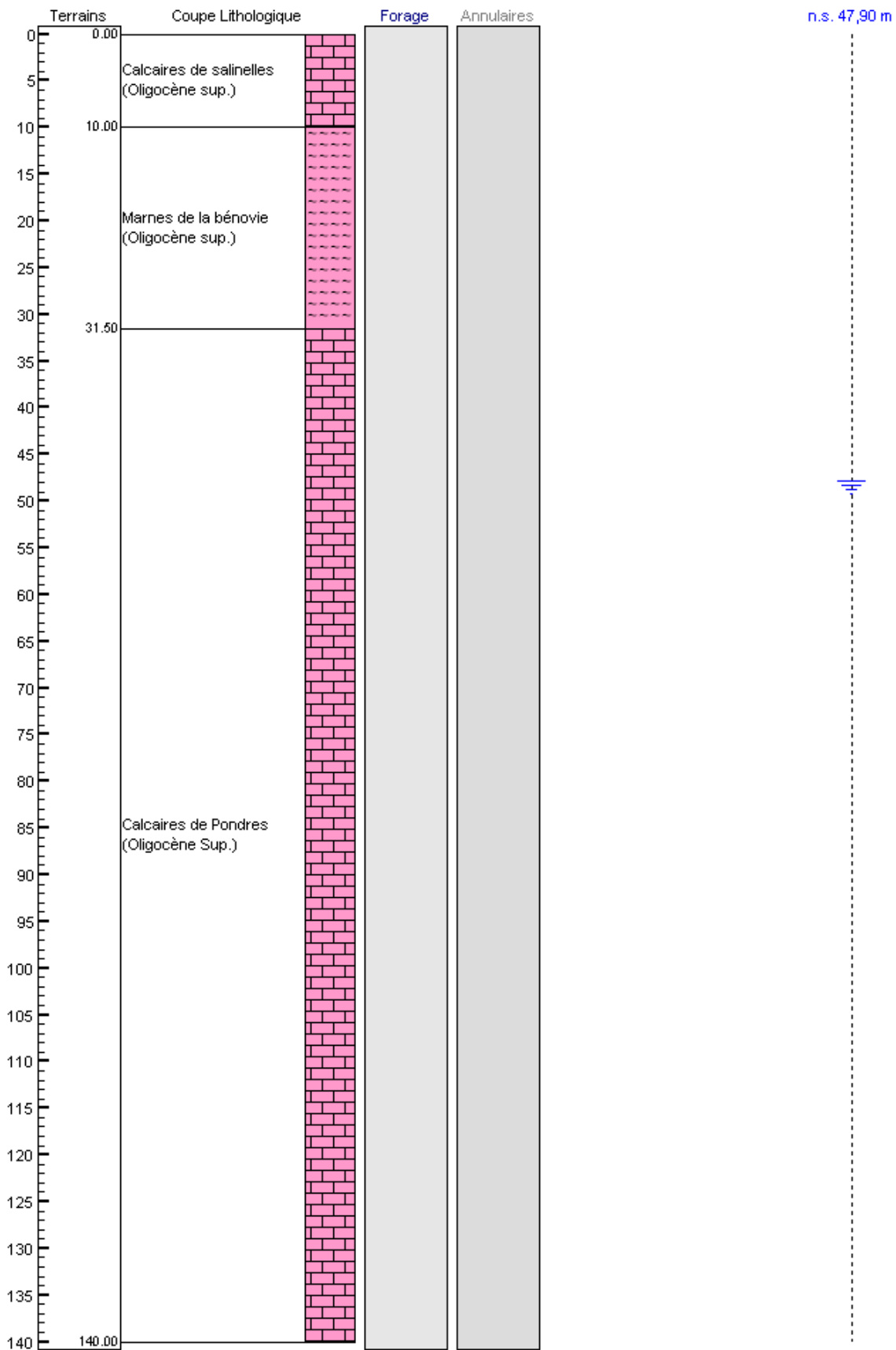
Exploitant	COMMUNE DE SOMMIERES
Commune	SOMMIERES
Coordonnées L2e X	740937
Coordonnées L2e Y	1866661
Code Insee de la commune	30321
Volume journalier autorisé	Abandonné (anciennement 975 m3/j)
Volume annuel prélevé (2009)	0
Code BSS	09646X0037/AEP
Dispositif de comptage	
Aquifère exploité	Alluvions du Vidourle
Nom de la masse d'eau	370
Population desservie	0
Caractéristique du captage	abandonné
Traitement en place	
Bibliographie	
Qualité des eaux	
Situation réglementaire	
Ratio d'exploitation	
Besoins actuels et futurs	
Bassin d'alimentation	

Le captage AEP Route de Villetelle (Saturargues)

Exploitant	MAIRIE DE SATURARGUES / S.D.E.I
Commune	SATURARGUES
Coordonnées L2e X	743930,7
Coordonnées L2e Y	1859605,9
Code Insee de la commune	34294
Volume annuel autorisé	20 m ³ /h et 300 m ³ /j
Volume annuel prélevé (2009)	72500
Code BSS	09912X0254/BRUN
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	calcaires valanginiens
Nom de la masse d'eau	556 B5
Population desservie	
Caractéristique du captage	Deux forages F1 Sud et F2 Nord, pas de coupe disponible
Traitement en place	Chloration
Bibliographie	Avis HA 30/07/2006
Qualité des eaux	Eaux carbonatées calciques, faible teneur en nitrates
Situation réglementaire	DUP 23/12/1986 ; demande d'augmentation de prélèvement en cours
Ratio d'exploitation	Possibilité de prélever un débit plus important en créant un nouveau forage.
Besoins actuels et futurs	
Bassin d'alimentation	Alimentation à 50% par le Vidourle, 50% réserves du karst

Le captage AEP des Combes (Salinelles)

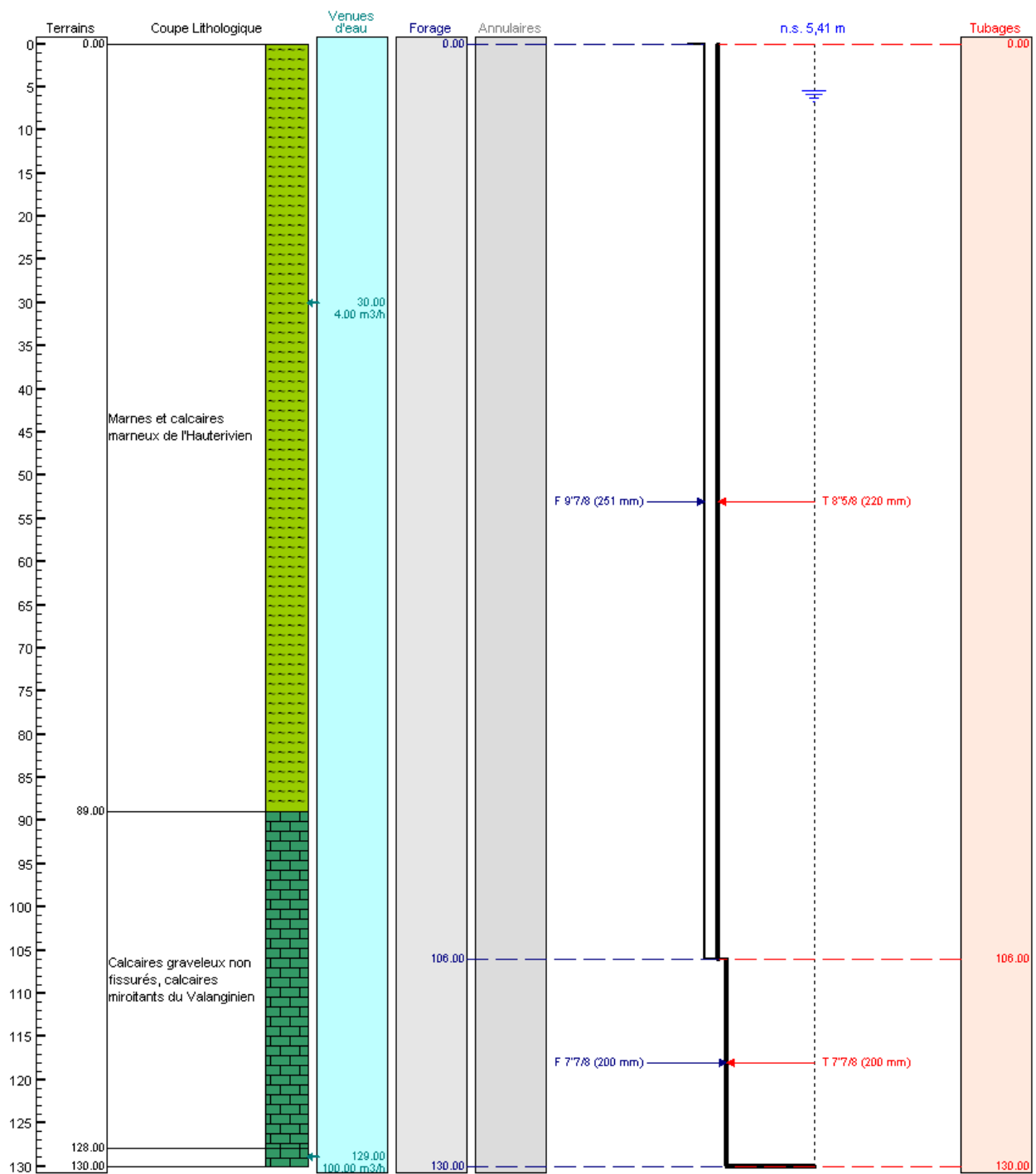
Exploitant	COMMUNE DE SALINELLES
Commune	SALINELLES
Coordonnées L2e X	738671
Coordonnées L2e Y	1869984
Code Insee de la commune	30306
Volume journalier autorisé	95 m ³ /j et 150 m ³ /j en pointe
Volume annuel prélevé (2009)	39400
Code BSS	09646X0029/AEP
Dispositif de comptage	
Aquifère exploité	calcaires de Pondres
Nom de la masse d'eau	556 B3
Population desservie	490
Caractéristique du captage	Forage de 220 mm foré acier de 0 à 110m, foré en 158 mm jusqu'à 140m, puis tubé en pvc lanterné (112*125 mm)
Traitement en place	
Bibliographie	Avis de l'H.A 08/10/1997
Qualité des eaux	Très bonne qualité bactériologique, mais présence de fluorures.
Situation réglementaire	DUP 06/09/2000
Ratio d'exploitation	Pas de données
Besoins actuels et futurs	Pas de données
Bassin d'alimentation	Aucune alimentation par le Vidourle n'a été observée durant essai de pompage de 72h.



Le captage AEP du Sacan (St Séries)

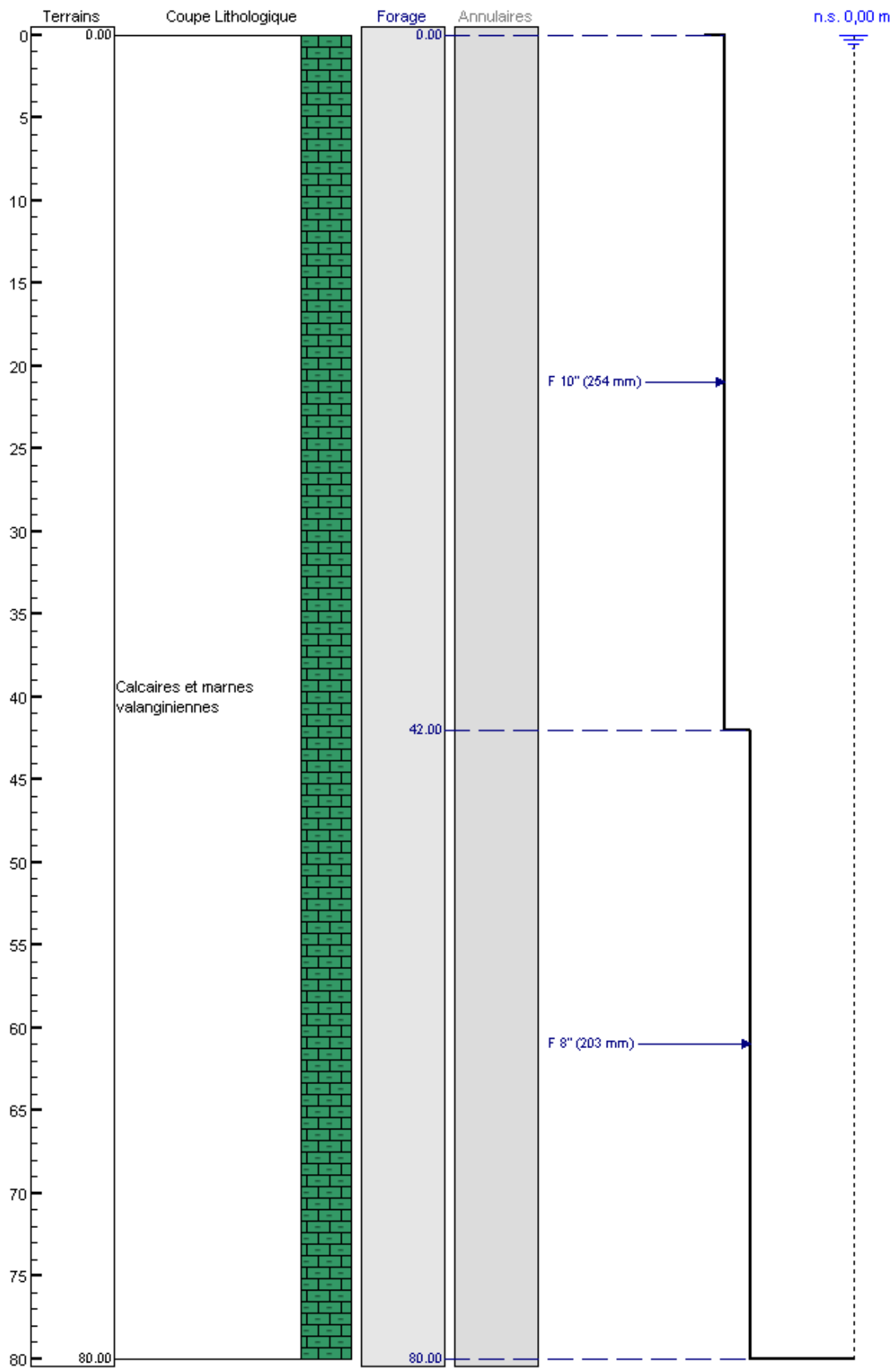
Exploitant	S.D.E.I.
Commune	SAINT-SERIES
Coordonnées L2e X	742725,1
Coordonnées L2e Y	1861591,4
Code Insee de la commune	34288
Volume journalier autorisé	1000 m3/j
Volume annuel prélevé (2009)	204000 m3
Code BSS	09646X0038/SACAN et 09646X0041/F en alternance
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	Calcaires Valanginiens (nappe captive)
Nom de la masse d'eau	556 B5
Population desservie	
Caractéristique du captage	
Traitement en place	Chloration
Bibliographie	Avis HA 01/04/1988
Qualité des eaux	
Situation réglementaire	DUP 23/02/1989
Ratio d'exploitation	
Besoins actuels et futurs	Pas de données
Bassin d'alimentation	Pas de données

Détermination des volumes prélevables – Masse d'eau Castries Sommières – Phases 1 et 2



Le captage AEP du Peillou (St Hilaire de Beauvoir)

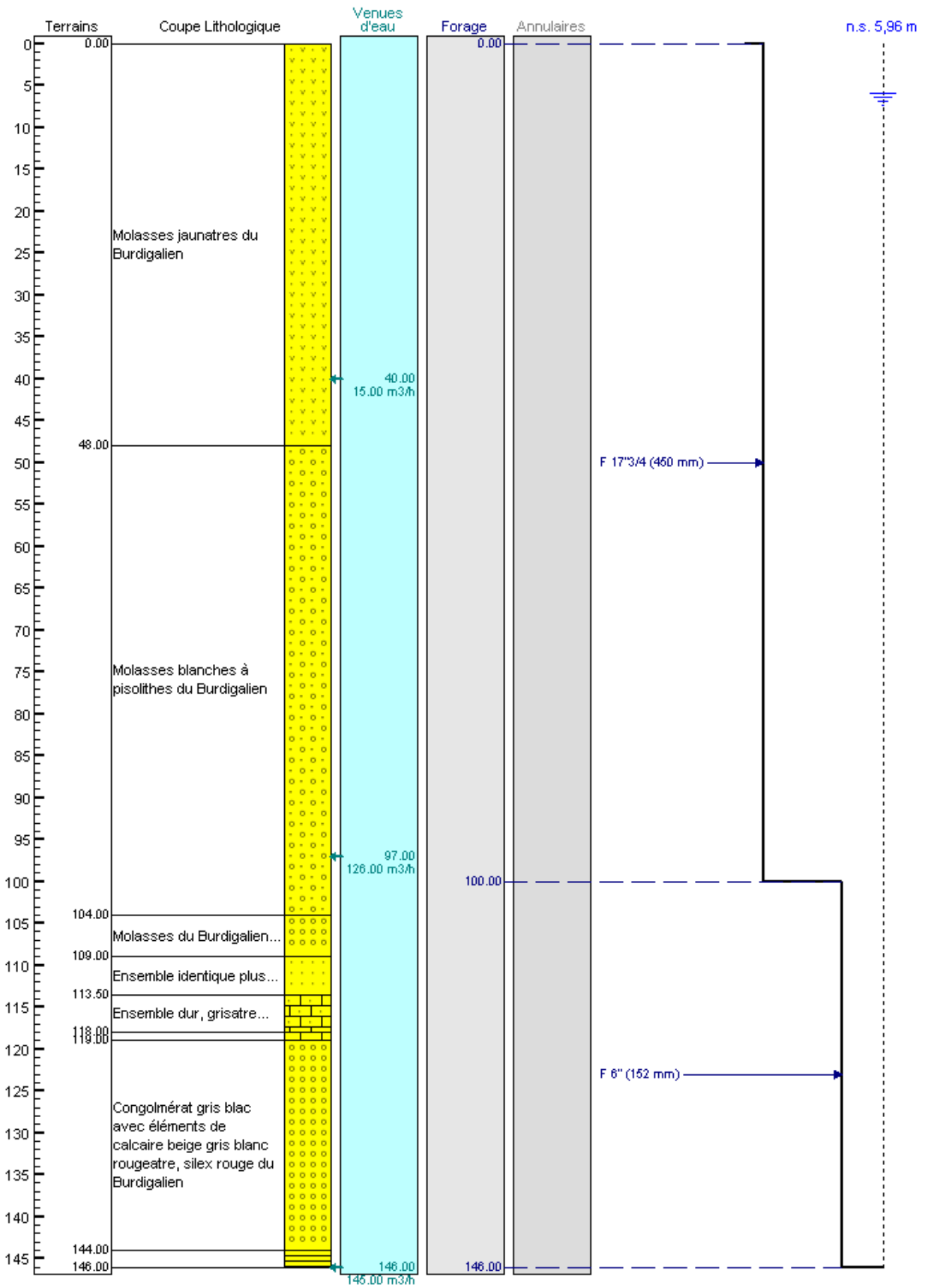
Exploitant	SYNDICAT INTERCO. GARRIGUES-CAMPAGNE
Commune	SAINT-HILAIRE-DE-BEAUVOIR
Coordonnées L2e X	735845
Coordonnées L2e Y	1862040
Code Insee de la commune	34263
Volume journalier autorisé	1200 m3
Volume annuel prélevé (2009)	326700 m3
Code BSS	09645X0025/PEILOU
Dispositif de comptage	oui
Aquifère exploité	calcaires valanginiens
Nom de la masse d'eau	6117
Population desservie	
Caractéristique du captage	Le forage est de diamètre 10" de 0 à -42 m et de 8" de -42 à -80 m.
Traitement en place	L'eau est désinfectée par ajout de chlore gazeux (turbidimètre)
Bibliographie	HA 05/03/1999
Qualité des eaux	
Situation réglementaire	DUP 27 avril 1999
Bassin d'alimentation	Massif calcaire du Bois de Peillou, alimentation probable par des circulations profondes (provenance Bois de Paris ?), par drainance des couches semi-perméables drainantes

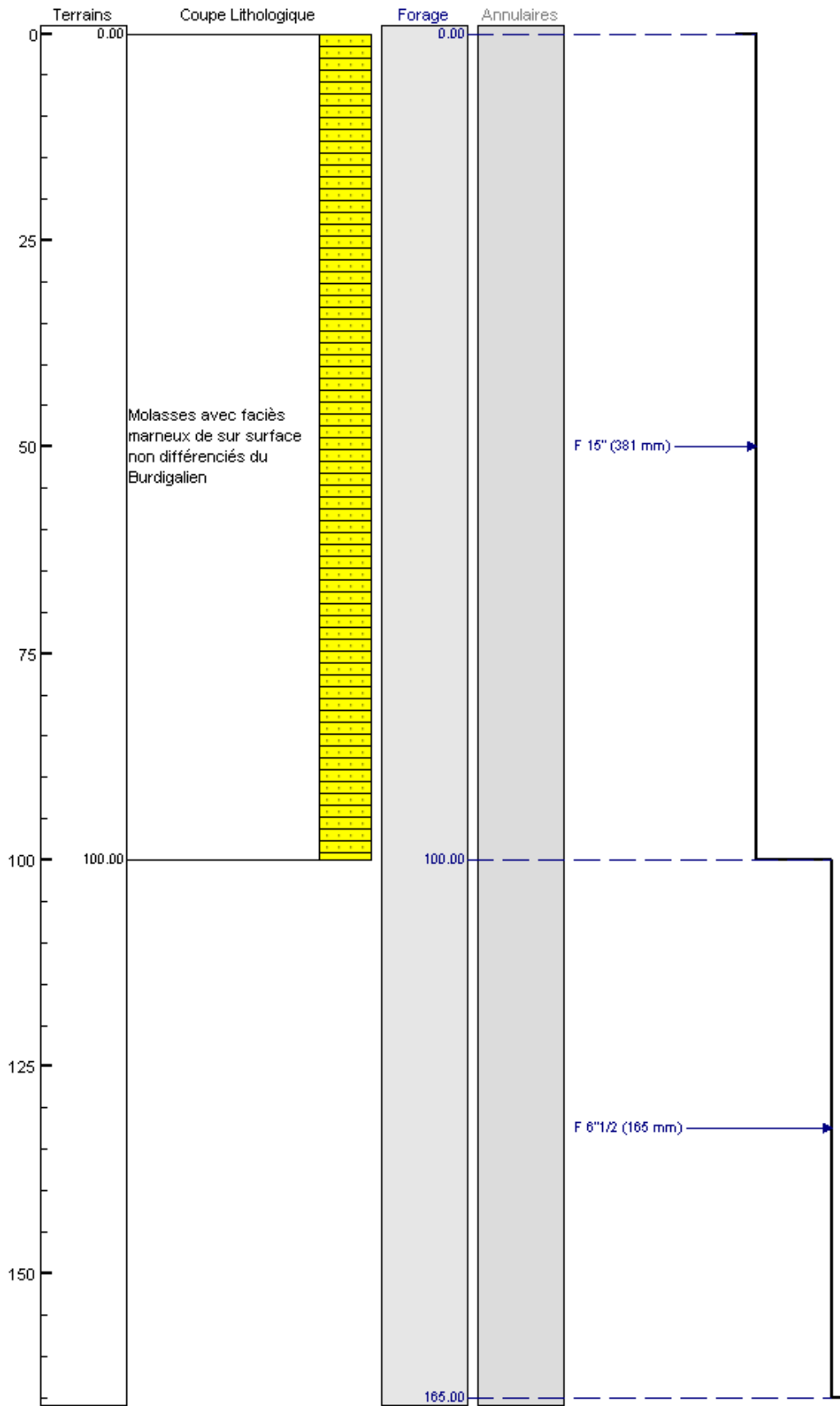


Les captages AEP du Bérange (St Génies des Mourgues)

Exploitant	SYNDICAT INTERCO. GARRIGUES-CAMPAGNE
Commune	SAINT-GENIES-DES-MOURGUES
Coordonnées L2e X	735402,8 et 735375
Coordonnées L2e Y	1857617,6 et 1857454,4
Code Insee de la commune	34256
Volume journalier autorisé	8000 m ³
Volume annuel prélevé (2009)	262100 m ³ et 838200 m ³
Code BSS	09911X0264/BERANG et 09911X0280/F
Réalisation	1980 et 1984
Exploitation	Août 1981 et août 1986
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	Nappe semi-captive des molasses burdigaliennes du bassin de Castries
Nom de la masse d'eau	556 B2
Population desservie	17 000 avec les forages de Candinières
Caractéristique du captage	Forage n°1 : situé devant la station de reprise, il est réalisé en diamètre 380 mm de 0 à - 100 m puis en Ø 165 mm de -100 à -165 m, trou nu Forage n°2 : situé à 300 m du forage n°1, il est réalisé en diamètre Ø 450 mm de 0 à -100 m – trou nu.
Traitement en place	L'eau est désinfectée par ajout de chlore gazeux
Bibliographie	HA 31/03/1999
Qualité des eaux	Captage prioritaire (pesticides)
Situation réglementaire	DUP 8 octobre 2003 modifié le 17/09/2004
Ratio d'exploitation	Les deux forages pourraient techniquement fournir 140 000 m ³ /an
Besoins actuels et futurs	Malgré l'augmentation des besoins, les volumes prélevés resteront inchangés. Le SGC s'oriente vers une autre ressource (Boisseron ou Captage Mas du Pont)
Bassin d'alimentation	La limite d'affleurement ne suffit pas à expliquer la recharge observée. Il est nécessaire de prendre en considération l'ensemble du bassin molassique en amont, alimenté par les pluies, mais également par des pertes des cours d'eau, par des phénomènes de drainance des molasses supérieures, voir des entités adjacentes.

Détermination des volumes prélevables – Masse d'eau Castries Sommières – Phases 1 et 2





Le captage AEP Puits dans la nappe du Vidourle (Lecques)

Exploitant	<p style="text-align: center;">Abandonné</p> <p style="text-align: center;">Les captages AEP dans la nappe d'accompagnement du Vidourle ont été peu à peu abandonnés, principalement pour des problèmes de vulnérabilité.</p>
Commune	
Coordonnées L2e X	
Coordonnées L2e Y	
Code Insee de la commune	
Volume annuel autorisé	
Volume annuel prélevé (2009)	
Code BSS	
Dispositif de comptage	
Aquifère exploité	
Nom de la masse d'eau	
Population desservie	
Caractéristique du captage	
Traitement en place	
Bibliographie	
Qualité des eaux	
Ratio d'exploitation	
Besoins actuels et futurs	
Bassin d'alimentation	

Le captage AEP Puits de Lecques (Lecques)

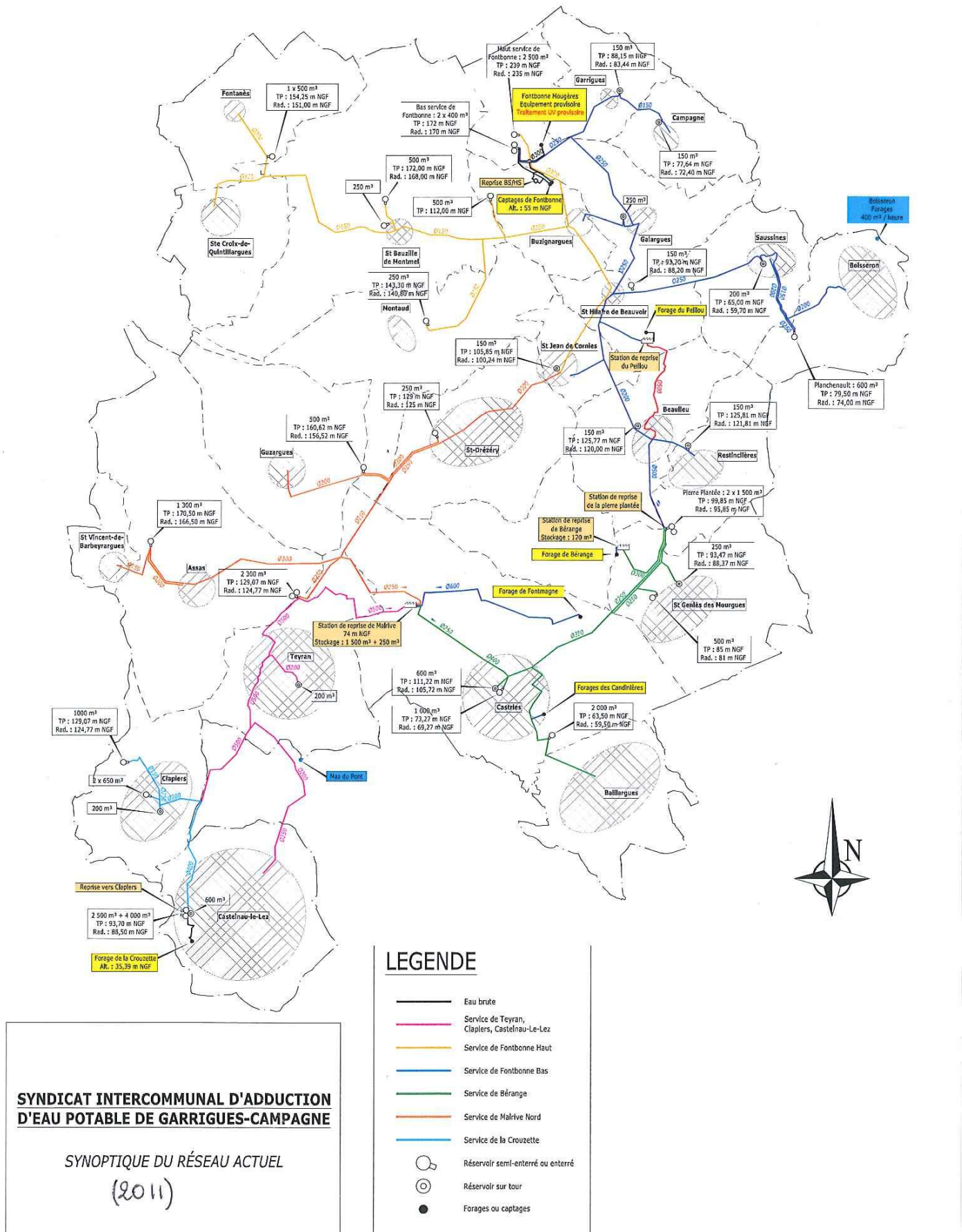
Exploitant	<p style="text-align: center;">Abandonné</p> <p style="text-align: center;">Les captages AEP dans la nappe d'accompagnement du Vidourle ont été peu à peu abandonnés, principalement pour des problèmes de vulnérabilité.</p>
Commune	
Coordonnées L2e X	
Coordonnées L2e Y	
Code Insee de la commune	
Volume annuel autorisé	
Volume annuel prélevé (2009)	
Code BSS	
Dispositif de comptage	
Aquifère exploité	
Nom de la masse d'eau	
Population desservie	
Caractéristique du captage	
Traitement en place	
Bibliographie	
Qualité des eaux	
Ratio d'exploitation	
Besoins actuels et futurs	
Bassin d'alimentation	

Le captage AEP du Dardaillon (Vérargues)

Exploitant	Syndicat intercommunal de Garrigues-Campagne
Commune	VERARGUES
Coordonnées L2e X	741903,3
Coordonnées L2e Y	1859292,4
Code Insee de la commune	34330
Volume annuel autorisé	
Volume annuel prélevé (2009)	40700 m3
Code BSS	09912X0089/SO
Dispositif de comptage	Compteur volumétrique
Aquifère exploité	Formations caillouteuses et conglomératiques de l'Eocène inférieur, drainant éventuellement les terrains sous-jacents de l'Oligocène
Nom de la masse d'eau	Eocène / Oligocène
Population desservie	650
Caractéristique du captage	Galerie drainante 1m x 0.7 m
Traitement en place	Filtration et chloration
Bibliographie	HA 09/06/2008
Qualité des eaux	Présence de pesticides
Situation réglementaire	DUP 22/04/2011
Ratio d'exploitation	Source de débordement qui contribue à 50% des besoins en eau de la commune
Besoins actuels et futurs	Le forage du Château d'eau réalisé en 1989 complètera les besoins
Bassin d'alimentation	Pas de donnée

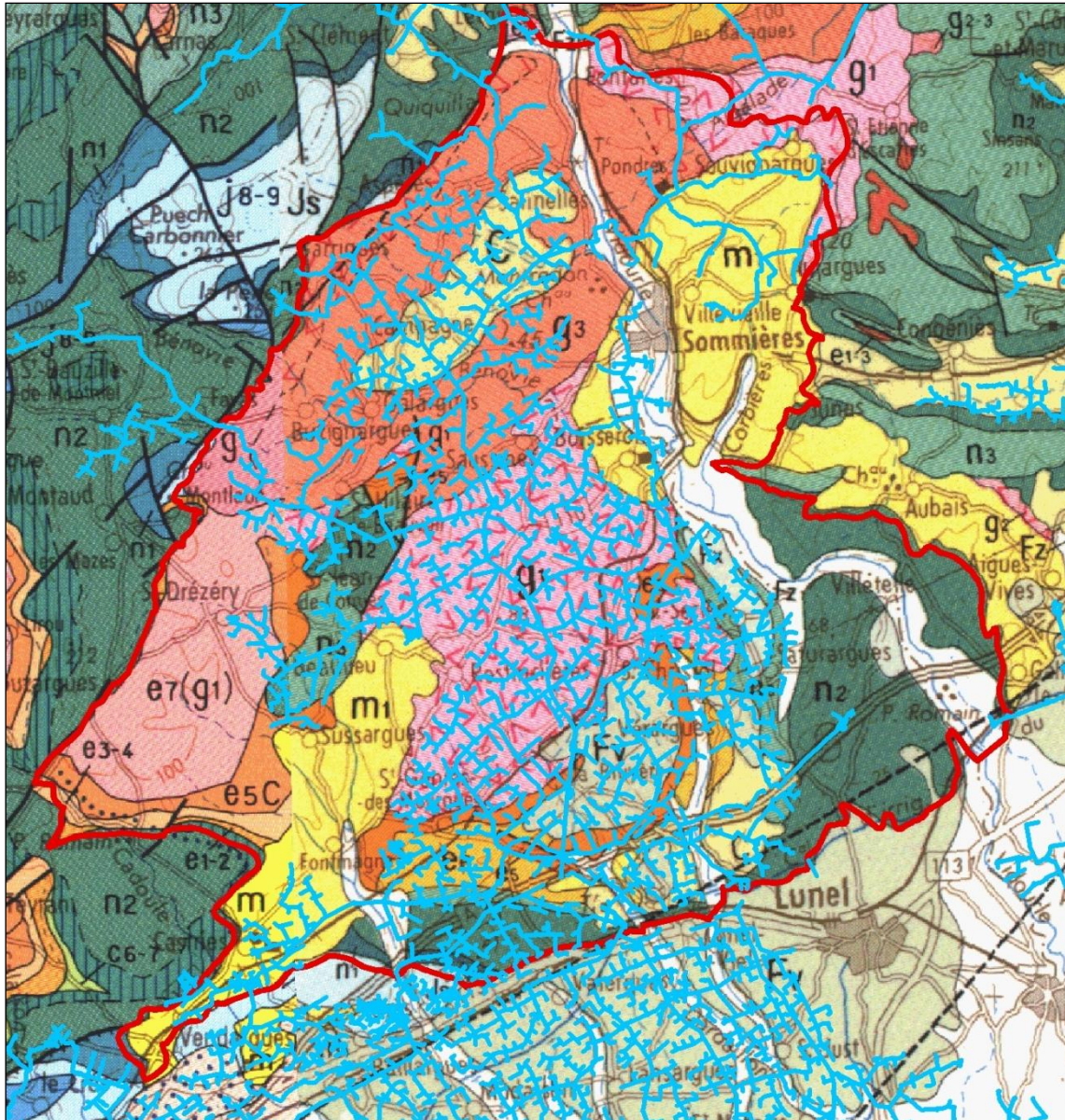
Annexe 4

Synoptique du réseau d'adduction d'eau potable de Garrigues-Campagne



Annexe 5

Réseau de distribution d'eau brute BRL sur le secteur de la masse d'eau Castries Sommières



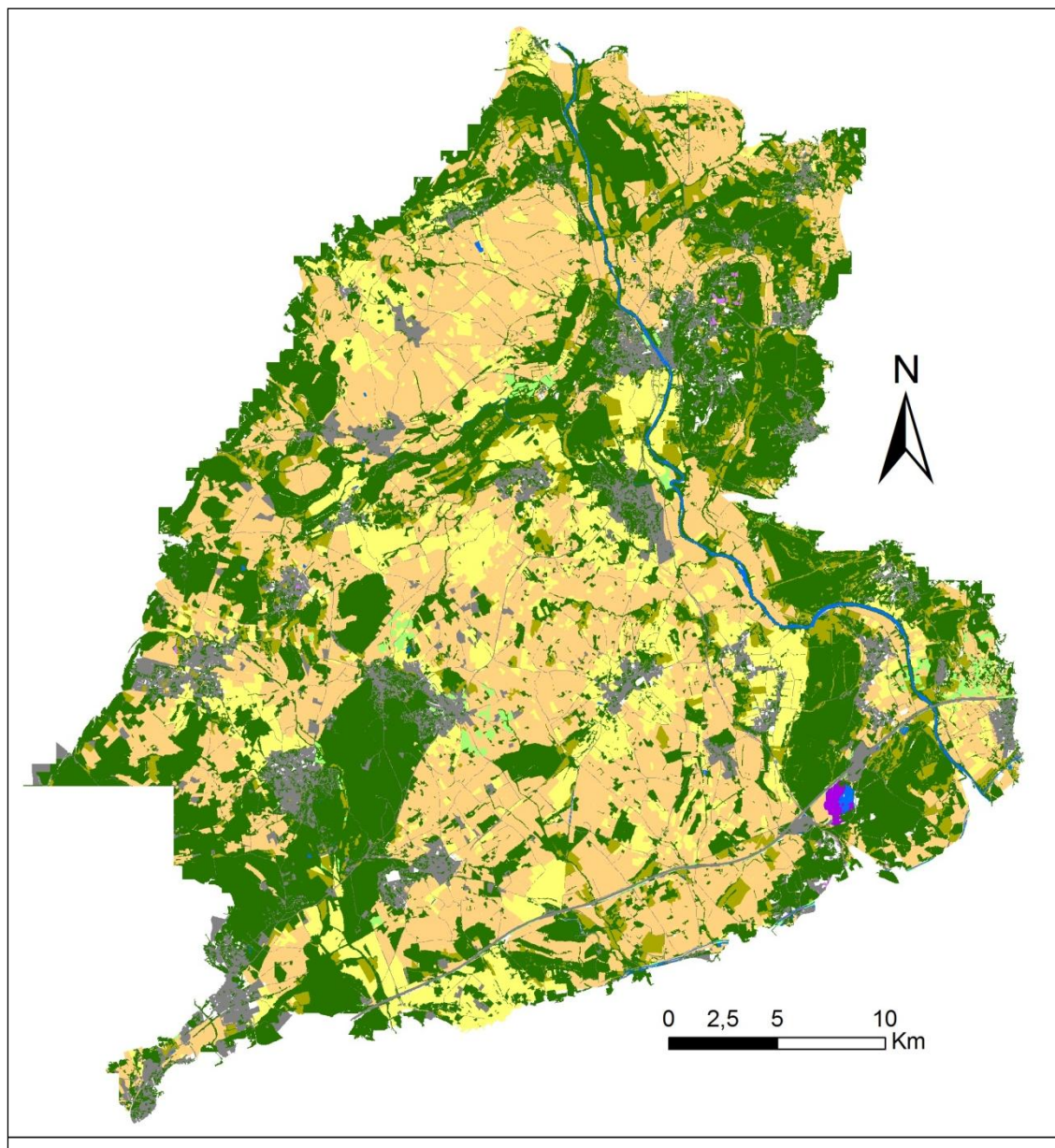
Annexe 6

Forages agricoles recensés sur le secteur d'étude (GINGER, DDTM, BSS)

	Code BSS	L2e X	L2e Y	depart	nom_commune	exploitant	profondeur (m)	Aquifere exploite	Aquifere exploite	Source	Volume maximum autorisé (m3/an)	capacité (m3/h)	volume annuel estimé (10j)	cultures	lieu dit
1	09647X0014/ARTS	745909,00	1862471,00	GARD	AUBAIS	Particulier	50	calcaires valanginiens	556 B5	BSS			0		
2	09911X0247/PERONE	734957,30	1859249,70	HERAULT	BEAULIEU	particulier	30	calcaires valanginiens	556B	BSS		5	1200		
3	09911X0270/PORTAI	734990,00	1856011,00	HERAULT	CASTRIES	particulier	100	molasse de Castries	556 B2	DDTM 34	5000	70	16800		
4	09645X0018/SERRE	735709,00	1862771,00	HERAULT	SAINT-HILAIRE-DE-BEAUVOIR	particulier	100	calcaires valanginiens	hors ME	BSS		10	2400		
5	09646X0031/LEYDIE	738697,00	1863785,00	HERAULT	SAUSSINES	particulier	40	grès de Ceylas	556B	BSS			0		
6	09646X0032/BREJURE	740297,60	1865679,50	GARD	SOMMIERES	particulier	30	grès de Ceylas	556B	BSS		1	240		
7	09646X0016/F	741460,00	1864739,00	GARD	SOMMIERES	particulier	110	molasses burdigaliennes	556B1	BSS		5	1200		
8	09646X0033/MANCHE	742270,00	1866132,00	GARD	SOMMIERES	particulier	120	oligocène	556B	BSS			0		
9	09646X0034/CAVE	743769,00	1869318,00	GARD	SOUVIGNARGUES (Cave coopérative)	particulier	52	oligocène	556B	BSS			0		
10	09913X0402/S1	745429,00	1860968,00	HERAULT	VILLETTELLE	particulier	?	calcaires valanginiens	556 B5	BSS		40	9600	irrigation vigne	
11	09913X0403/S2	745550,00	1860718,00	HERAULT	VILLETTELLE	particulier	50	calcaires valanginiens	556 B5	BSS			0		
12	NON REFERENCE	0,00	0,00	HERAULT	CASTRIES	particulier	36	molasse Castries	556 B2	DDTM 34		10	2400	fourrage	LES CROTTEES
13	NON REFERENCE	746122,00	1853270,00	HERAULT	LUNEL	particulier	15		hors ME	DDTM 34		15	3600	2 ha d'asperges	CHE DU CLAPAS
14	NON REFERENCE	746813,00	1854283,00	HERAULT	LUNEL	particulier	18		hors ME	DDTM 34		30	7200	tomates transformées	LA MIRAVELLE
15	NON REFERENCE	746349,00	1856332,00	HERAULT	LUNEL	particulier	21		hors ME	DDTM 34	4000 m3 /an	30	7200	tomates transformées	PIOCH FERRA
16	NON REFERENCE	0,00	0,00	HERAULT	MONTAUD	particulier		Marnes du valanginien	hors ME	DDTM 34			0	irrigation oliviers	LE COTEAU
17	NON REFERENCE	0,00	0,00		Aubais				hors ME	DDTM 30			0		Valcroze
18	NON REFERENCE	0,00	0,00		Souvignargues				hors ME	DDTM 30			0		162, Chemin du Grès
19	NON REFERENCE	0,00	0,00		gallargues le montueux				hors ME	DDTM 30			0		gres et pesquier
20	NON REFERENCE	0,00	0,00		gallargues le montueux				hors ME	DDTM 30			0		le paillassier
21	NON REFERENCE	0,00	0,00		gallargues le montueux				hors ME	DDTM 30			0		St Antoine
22	NON REFERENCE	0,00	0,00		Junas				hors ME	DDTM 30			0		Mas de lussant
23	NON REFERENCE	744263,00	1862513,00	GARD	AUBAIS	particulier (m POGO Angel)			556 B5	GINGER	400 m3/an		400	Oliviers irrigation de juin à décembre	
24	NON REFERENCE	743900,00	1862700,00	GARD	AUBAIS	particulier (m DOUDELET Renaud)		calcaires valanginiens	556 B5	GINGER	250 m3/an		250	Asperges	
25	NON REFERENCE	745927,00	1863787,00	GARD	AUBAIS	particulier (mme BELIERE Elisabeth)		nappe profonde	556 B5	GINGER	250 m3/an		250	Agriculture bio	
26	NON REFERENCE	741400,00	1871600,00	GARD	FONTANES	particulier (GRANIER Roland)			hors ME	GINGER	250 m3/an		250	irrigation	
27	NON REFERENCE	741400,00	1871600,00	GARD	FONTANES	particulier (VALAT Marc)			hors ME	GINGER	250 m3/an		250	potager	
28	NON REFERENCE	734600,00	1865600,00	GARD	ARGUES-LE-MONT	particulier (Guy Cavalier)		nappe profonde	556 B5	GINGER	250 m3/an		250	irrigation	
29	NON REFERENCE	734600,00	1865600,00	GARD	ARGUES-LE-MONT	particulier (Guy Cavalier)		nappe profonde	556 B5	GINGER	250 m3/an		250	irrigation	
30	NON REFERENCE	734600,00	1865600,00	GARD	ARGUES-LE-MONT	particulier (Guy Cavalier)		nappe profonde	556 B5	GINGER	250 m3/an		250	irrigation	
31	NON REFERENCE	743321,00	1863766,00	GARD	JUNAS	particulier (mme KROL Marie-Thérèse)		nappe profonde	556 B1	GINGER	1500 m3/an		1500	Irrigation de 8 000 m2 de serres	
32	NON REFERENCE	745200,00	1855200,00	HERAULT	LUNEL	société VALERIAN			hors ME	GINGER	250 m3/an		250	irrigation	
33	NON REFERENCE	738882,04	1869262,19	GARD	SALINELLES	particulier (FRANDEZ Antoine)		nappe profonde	556 B3	GINGER	250 m3 /an		250	jardinage	
34	NON REFERENCE	744900,00	1870600,00	GARD	SOUVIGNARGUES	particulier (BOISSIER René)		nappe profonde	hors ME	GINGER	250 m3 /an		250	irrigation potager et fleurs	

Annexe 7

Carte d'occupation du sol



- Légende :
- 1 : urbain
 - 2 : herbe
 - 4 : forêt
 - 5 : vignoble
 - 6 : cultures
 - 7 : garrigue
 - 8 : eau
 - 9 : oliveraies
 - 10 : carrières
 - 11 : routes

Données SIG LR, BD ORTHO (IGN)



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

**Service géologique régional
Languedoc-Roussillon**
1039 rue de pinville
34000 – Montpellier – France
Tél. : 04.67.15.79.80