

Document public

Perspectives de gestion des nappes du Secondaire en Agenais-Périgord

Partie 1 - Synthèse géologique et hydrogéologique

Partie 2 – Modélisation hydrodynamique

Rapport final

BRGM/RP-59330-FR
Décembre 2010

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

LOT-ET-GARONNE
CONSEIL GÉNÉRAL

Conseil Général de la Dordogne

AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Document public

Perspectives de gestion des nappes du Secondaire en Agenais-Périgord

Partie 1 - Synthèse géologique et hydrogéologique

Partie 2 – Modélisation hydrodynamique

Rapport final

BRGM/RP-59330-FR
Décembre 2010

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 05EAUF08

J.P. Platel, N. Pédron, E. Gomez, M. Saltel
avec la collaboration de
A. Fondin, O. Serrano, A. Winckel,
E. Poux, C. Calas et G. Rodriguez

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom : MAUROUX B.	Nom : DUTARTRE Ph.

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 : Aquitaine, Lot-et-Garonne, Dordogne, Agenais, Périgord, Crétacé, Jurassique, Hydrogéologie, qualité, piézométrie, modélisation, hydrochimie

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

Platel J.P., Pédron N., Gomez E., Saltel M. (2010) - Perspectives de gestion des nappes du Secondaire en Agenais-Périgord. Synthèse géologique et hydrogéologique, modélisation hydrodynamique. Rapport final BRGM/RP-59330-FR, 217 p., 101 fig., 12 tab., 19 ann.

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

En Lot-et-Garonne, une baisse généralisée et continue des niveaux de l'ordre d'un mètre par an est constatée depuis plus d'une vingtaine d'années pour les nappes profondes du Jurassique, du Crétacé supérieur et de l'Éocène.

Comme aucune stabilisation ne semble amorcée, il était devenu indispensable d'entamer une réflexion sur la ressource globale en eau dans et autour de ce département et en particulier en Dordogne, où plusieurs ouvrages profonds ont été créés dans la partie sud du département au cours de la dernière décennie.

L'objectif est d'étudier et de comprendre le fonctionnement hydrodynamique de ces aquifères peu connus du Secondaire dans le secteur Agenais-Périgord afin de proposer les premiers éléments pertinents pour une gestion durable de ces nappes.

Cette étude, qui couvre un territoire de plus de 26 000 km², a été réalisée sur financement du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL), de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (AEAG), des Conseils généraux de Lot-et-Garonne et de la Dordogne, ainsi que sur la dotation de Service public du BRGM.

Un rapport intermédiaire paru en décembre 2008 (Rapport BRGM/RP-56419-FR) a permis de faire la synthèse géologique et hydrogéologique des aquifères du Jurassique et du Crétacé (Partie 1) de l'Agenais-Périgord.

Le présent rapport final reprend l'ensemble des éléments de la 1ère partie avec une actualisation des données (piézométrie, prélèvements) et des compléments apportés à la synthèse hydrogéologique. Ce rapport rend également compte du travail de modélisation hydrodynamique spécifique (partie 2) qui a été réalisé dans le cadre de cette étude afin de proposer des pistes de gestion supra-départementale pertinentes de ces nappes profondes.

Synthèse géologique. Pour établir la géométrie des réservoirs (toits et murs des formations, répartition des faciès), plus de 770 sondages traversant les aquifères du Jurassique et/ou des parties moyenne et basale du Crétacé supérieur ont été sélectionnés sur le secteur d'étude. Parmi ceux-ci, près de 600 ont pu être utilisés après réinterprétations des coupes descriptives à l'aide d'un découpage lithostratigraphique formationnel, synthétisé en termes d'aquifères et d'aquicludes (épontes imperméables).

Dans la série du Jurassique, ont été individualisés quatre principaux réservoirs calcaires plus ou moins karstiques, qui s'étendent sur la majorité des départements de Lot-et-Garonne et de la Dordogne, séparés par des formations marneuses ou marno-calcaires : le Lias inférieur et moyen, le Bajocien, l'ensemble Bathonien supérieur /

Callovien / Oxfordien, le Kimméridgien basal et un cinquième réservoir Tithonien très localisé.

Dans la série du Crétacé supérieur, ont été reconnus trois réservoirs principaux, surtout captés en Périgord Blanc et Périgord Noir, mais qui n'existent pas dans la moitié sud-orientale du Lot-et-Garonne (érodés sous la discordance des terrains du Tertiaire) : le Turonien moyen et supérieur, le Coniacien-Santonien et le Campanien supérieur-Maastrichtien auxquels il faut rajouter le réservoir très discontinu du Cénomanien présent dans le nord de la Dordogne.

Les géométries des aquifères sont synthétisées dans leur contexte structural, illustrées par 10 coupes géologiques orientées nord-est—sud-ouest et sud-est—nord-ouest. Des cartes structurales des toits et des cartes de puissances ont été établies pour chacun des huit aquifères de l'étude, ainsi que des cartes de puissances des sept épontes, toutes cohérentes avec les développements du Modèle hydrodynamique Nord-Aquitain (MONA). Elles montrent l'approfondissement progressif vers l'ouest des réservoirs et les variations de puissance en relation avec les domaines paléogéographiques.

Synthèse hydrogéologique. Elle fait le point pour chaque nappe sur les prélèvements, les évolutions piézométriques et la qualité des eaux brutes.

Les **prélèvements d'eau** dans les nappes du Secondaire en Agenais-Périgord représentent un volume annuel actuel de l'ordre de ***45 millions de m^3*** (46,7 millions de m^3 en 2003 et en 2004) avec, en moyenne sur les 10 dernières années (1997-2007), **61 *%*** environ des prélèvements provenant des nappes du ***Crétacé*** (soit 26 millions de m^3) et ***39 %*** environ provenant des nappes du ***Jurassique*** (soit 17 millions de m^3).

Les prélèvements dans les nappes du Secondaire sur le territoire représentent environ 50% des prélèvements totaux effectués dans ces mêmes nappes à l'échelle du nord du Bassin aquitain. Les prélèvements sont très majoritairement destinés à l'alimentation en eau potable avec 38,9 millions de m^3/an en moyenne sur les 10 dernières années (soit environ 90 % des prélèvements). L'usage agricole représente environ 3,6 millions de m^3 (8 à 9 %) et l'usage industriel environ 0,6 millions de m^3 (moins de 2 % des prélèvements).

Les trois nappes les plus sollicitées sont le Turonien (MNA-TURO), le Coniacien-Santonien (MNA-COST) et le Bathonien-Callovo-Oxfordien (MNA-BACX). Les deux premières sont exploitées à part égale à hauteur de 12 à 14 millions de m^3/an depuis une vingtaine d'années.

Concernant la ***piézométrie***, des cartes piézométriques ont été tracées à partir de deux campagnes (avril et octobre 2007) en distinguant les différentes formations composant les nappes du Secondaire. **En Dordogne**, il a été mis en évidence, pour les aquifères du Jurassique et du Crétacé de la Dordogne, une stabilité des niveaux et des variations saisonnières cycliques de la piézométrie sur la plupart des ouvrages. **En Lot et-Garonne,** dans le Crétacé comme dans le Jurassique**,** les ouvrages du Lot-et-Garonne se montrent peu ou pas influencés par les évènements climatiques et sont en

baisse continue d'environ 1 m/an sur tous les historiques de mesure signe d'un déséquilibre (déstockage progressif de l'aquifère non contrôlé).

Concernant la ***qualité des eaux***, la potabilité des eaux brutes a été abordée à travers l'examen des historiques d'évolution de certains éléments. Parmi les 56 captages étudiés, 45 % (Crétacé et Jurassique) présentent des dépassements permanents ou temporaires de potabilité pour les éléments comme le fer, le fluor et/ou les matières en suspension.

Modélisation hydrodynamique. Il ressort de l'ensemble des simulations réalisées dans le cadre de cette étude qu'il existe une différence de comportement des réservoirs secondaires selon les secteurs géographiques.

En Dordogne, la proximité des affleurements induit une forte sensibilité des nappes vis-à-vis de la recharge. Les tests réalisés montrent un contraste important entre les résultats issus des simulations incorporant les données du GIEC (baisse de près de 50 % de la recharge) et la prise en compte d'une recharge moyenne.

En Lot-et-Garonne, les niveaux piézométriques du Jurassique sont en baisse continue de près d'un mètre par an depuis les années 80 (1974 à Clairac - 08785X0002). Ces diminutions traduisent un déséquilibre entre la recharge de cette ressource et son exploitation. En effet, le biseautage du réservoir vers le sud-est sous recouvrement tertiaire ne permet pas une bonne alimentation de ces nappes. Les simulations réalisées tendent à montrer que l'exploitation de ces nappes au régime actuel ne permettrait pas d'aboutir à une stabilisation de la piézométrie, même à plus long terme. Seule une diminution des prélèvements de près d'un quart permettrait de limiter la diminution des charges observée depuis lors. A noter que la réduction de moitié des volumes prélevés permet d'atteindre une quasi stabilisation de la charge à l'horizon 2050.

Par ailleurs, les tests réalisés semblent indiquer que les prélèvements effectués dans les nappes du Jurassique du département du Lot-et-Garonne ont très peu d'impact en Dordogne. Il semblerait donc, en l'état actuel des connaissances sur ces aquifères et des caractéristiques actuelles du modèle, que les réservoirs du Jurassique de Dordogne et de Lot-et-Garonne ne soient pas en communication directe, ou tout du moins que les comportements des nappes soient relativement dissociés.

Perspectives. Bien que de nombreuses incertitudes demeurent sur le fonctionnement exact des ces nappes profondes, l'analyse et la synthèse des données recueillies, ainsi que le travail de modélisation réalisé, ont permis de proposer les premiers éléments pour une gestion raisonnée de ces aquifères (sectorisation et exploitation). Des travaux complémentaires (modélisation notamment) devront être menés pour affiner ces résultats et proposer des règles de gestion précises.

En première approche et en l'état actuel des connaissances, **de grands ensembles de gestion sont proposés.** Ils sont basés sur un découpage vertical (Turonien-Coniacien-Santonien, Cénomanien-Tithonien et Jurassique moyen) et géographique (Dordogne et un ensemble Lot-et-Garonne/Tarn-et-Garonne).

Concernant l'exploitation des nappes, **en Dordogne**, il conviendra, comme le recommande le schéma Eau Potable du département, de privilégier l'exploitation du Crétacé dans le Sarladais lorsque les débits obtenus peuvent satisfaire les besoins.

En **Lot-et-Garonne**, il existe une moins grande possibilité de diversification des ressources en eaux souterraines. Seul un travail fin d'optimisation des prélèvements semble possible pour assurer la satisfaction des besoins tout en contrôlant les rabattements induits.

La gestion des eaux souterraines en Lot-et-Garonne apparaît, de ce point de vue, beaucoup plus complexe qu'en Dordogne.

Enfin, **l'amélioration des connaissances** sur les aquifères du Secondaire en Agenais Périgord passera par la poursuite de l'acquisition de données physiques (renforcement des réseaux de mesures, suivi généralisé sur les ouvrages AEP…).

Sommaire

1. Introduction 17

2. Synthèse géologique des aquifères du Crétacé et du Jurassique – Partie 1 ... 19

2.1. CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL 19
2.2. RECUEIL DES DONNÉES GÉOLOGIQUES 24
2.3. PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DES RÉSERVOIRS AQUIFÈRES 33
2.4. AQUIFÈRE DU LIAS INFÉRIEUR À MOYEN 57
2.5. ÉPONTE LIAS / BAJOCIEN : LE TOARCIEN 60
2.6. AQUIFÈRE DU BAJOCIEN 61
2.7. ÉPONTE BAJOCIEN / BATHONIEN 67
2.8. AQUIFÈRE DU BATHONIEN-CALLOVO-OXFORDIEN 68
2.9. ÉPONTE CALLOVO-OXFORDIEN / KIMMÉRIDGIEN 75
2.10. AQUIFÈRE DU KIMMÉRIDGIEN 76
2.11. ÉPONTE KIMMÉRIDGIEN / TITHONIEN 81
2.12. AQUIFÈRE DU TITHONIEN 82
2.13. ÉPONTE TITHONIEN / CÉNOMANIEN 87
2.14. AQUIFÈRE DU CÉNOMANIEN 88
2.15. ÉPONTE CÉNOMANIEN / TURONIEN 93
2.16. AQUIFÈRE DU TURONIEN 94
2.17. ÉPONTE TURONIEN / CONIACIEN 99
2.18. AQUIFÈRE DU CONIACIEN-SANTONIEN 100

3. Synthèse hydrogéologique des nappes du Crétacé et du Jurassique 105

3.1. PRÉLÈVEMENTS 106
3.2. PIÉZOMÉTRIE DES NAPPES DU SECONDAIRE 126
3.3. APPROCHE DU BILAN HYDROLOGIQUE 147
3.4. QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES 153

4. Modélisation hydrodynamique – Partie 2 171

4.1. OBJECTIFS 171
4.2. CARACTÉRISTIQUES DU MONA 171
4.3. SIMULATIONS 175

5. Perspectives 188
5.1. IDENTIFICATION DES ENSEMBLES DE GESTION 188
5.2. EXPLOITATION DES NAPPES 191
5.3. RENFORCEMENT DES RESEAUX DE SUIVI 192

6. Conclusions 195
6.1. SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE 195
6.2. SYNTHÈSE HYDROGÉOLOGIQUE 196
6.3. MODÉLISATION HYDRODYNAMIQUE 197
6.4. PERSPECTIVES 198

7. Glossaire 199

8. Bibliographie 209
8.1. ETUDES GÉOLOGIQUES 209
8.2. CARTES GÉOLOGIQUES ET LEURS NOTICES 211
8.3. ETUDES SUR LES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE PROFONDE D'AQUITAINE 211
8.4. ETUDES SUR LES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE PROFONDE DU DÉPARTEMENT DE LOT-ET-GARONNE 213
8.5. ETUDES SUR LES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE PROFONDE DU DÉPARTEMENT DE LA DORDOGNE 214
8.6. ETUDES SUR LES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE PROFONDE DU DÉPARTEMENT DU TARN-ET-GARONNE 215
8.7. ETUDES SUR LES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE PROFONDE DU DÉPARTEMENT DU LOT 216
8.8. ETUDES HYDROGÉOLOGIQUES GÉNÉRALES 216
8.9. ETUDES DE MODELISATION HYDRODYNAMIQUE 216

Liste des figures

Figure 1 – Situation et cadre géologique du secteur étudié – Localisation des coupes géologqiues et des profils sismiques....23

Figure 2 - Répartition des occurrences des aquifères traversés dans les forages réinterprétés....29

Figure 3 - Répartition des occurrences des aquifères traversés par départements....29

Figure 4 - Coupe lithostratigraphique des formations du Jurassique inférieur à moyen du Quercy....35

Figure 5 – Coupe lithostratigraphique des formations du Jurassique moyen et supérieur du Quercy....36

Figure 6 - -Coupe lithostratigraphique des formations du Crétacé du Périgord Blanc (Dordogne)....38

Figure 7 -Coupe lithostratigraphique des formations du Crétacé du Périgord Noir (Dordogne) et de Lot-et-Garonne....39

Figure 8 : Coupe géologique schématique n°1 (orientée SO-NE) traversant la Double et le Périgord Blanc entre Saint-Martin-du-Bois (33) et Saint-Martin-de-Fressengeas (24)....41

Figure 9 : Coupe géologique schématique n°2 (orientée SO-NE) traversant l'Entre-Deux-Mers, le Bergeracois et le Périgord Blanc entre Mourens (33) et Coubjours (24)....42

Figure 10 : Coupe géologique schématique n°3 (orientée SO-NE) traversant le Marmandais, le Périgord Blanc et le Sarladais entre Bazas (33) et Cavagnac (46)....43

Figure 11 : Coupe géologique schématique n°4 (orientée SO-NE) traversant l'Est des Landes, le Fumélois et le Causse de Gramat entre Maillas (40) et Belmont (46)....44

Figure 12 : Coupe géologique schématique n°5 (orientée SO-NE) traversant l'Est des Landes, l'Agenais, le Quercy Blanc et le Causse de Gramat entre Losse (40) et Lacapelle-Marival (46)....45

Figure 13 : Coupe géologique schématique n°6 (orientée NO-SE) traversant le Périgord Blanc, le Périgord Noir et les Causses de Martel, de Gramat et de Limogne entre Sainte-Croix-de-Mareuil (24) et Saint-Antonin-Nobleval (46)....46

Figure 14 : Coupe géologique schématique n°7 (orientée NO-SE) traversant le Ribéracois, la Double, le Périgord Noir et les Causses de Gramat et de Limogne, entre Chatignac (16) et Laburgade (46)....47

Figure 15 : Coupe géologique schématique n°8 (orientée NO-SE) traversant le Landais, le Bergeracois, le Fumélois et le Causse de Limogne, entre Pouillac (17) et Villefranche-de-Rouergue (12)....48

Figure 16 : Coupe géologique schématique n°9 (orientée NO-SE) traversant l'Entre-Deux-mers, le Marmandais, le Nord-Agenais, le Quercy Blancet le sud du Causse de Limogne, entre Moulon (33) et Varen (46)....49

Figure 17 : Coupe géologique schématique n°10 (orientée SO-NE) le long de la vallée de la Garonne entre le Langonnais et la vallée du Tarn, de Cadillac (33) et Montauban (82) 50

Figure 18 : Profil sismique interprété 82 AC 01 traversant l'Agenais entre Marmande et Villeuneuve sur Lot, passant par les sondages CLAIRAC 1 et SOUBIROUS 1b 51

Figure 19 : Profil sismique interprété 82 AC 07 longeant la limite sud-est du département de la Dordogne avec celle de celui du Lot 52

Figure 20 : Profil sismique interprété 87 GRN 05 traversant le sud de la Dordogne et le centre du Causse de Gramat entre Lherm(Dordogne) et Théminettes (Lot) 53

Figure 21 : Profil sismique interprété 87 GRN 04 traversant le sud de la Dordogne et le nord du Causse Gramat entre Saint-Cernin-de-Lherm (Dordogne) et Miers (Lot) 54

Figure 22 : Profil sismique composite interprété 87 GRN 06 et 90 GRN 03, traversant les Causses du Quercy entre Borrèze (Dordogne) et Saint-Antonin-Nobleval (Tarn-et-Garonne) passant par le sondage SABADEL 1 55

Figure 23 : Localisation des affleurements du Lias moyen et inférieur susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère 59

Figure 24 : Localisation des affleurements du Bajocien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère 63

Figure 25 : Puissance de l'aquifère Bajocien en Agenais-Périgord-Quercy 65

Figure 26 : Géométrie du toit de l'aquifère Bajocien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF) 66

Figure 27 : Localisation des affleurements du Bathonien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère 69

Figure 28 : Localisation des affleurements du Callovo-Oxfordien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère 71

Figure 29 : Puissance de l'aquifère Bathonien-Callovo-Oxfordien en Agenais-Périgord-Quercy 73

Figure 30 : Géométrie du toit de l'aquifère Bathonien-Callovo-Oxfordien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF) 74

Figure 31 : Localisation des affleurements du Kimmeridgien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère 77

Figure 32 : Puissance de l'aquifère Kimmeridgien en Agenais-Périgord-Quercy 79

Figure 33 : Géométrie du toit de l'aquifère Kimméridgien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF) 80

Figure 34 : Localisation des affleurements du Tithonien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère 83

Figure 35 : Puissance de l'aquifèreTithonien en Agenais-Périgord-Quercy 85

Figure 36 : Géométrie du toit de l'aquifère Tithonien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF) 86

Figure 37 : Localisation des affleurements du Cénomanien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère....89
Figure 38 : Puissance de l'aquifère Cénomanien en Agenais-Périgord-Quercy....91
Figure 39 : Géométrie du toit de l'aquifère Cénomanien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF)....92
Figure 40 : Localisation des affleurements du Turonien moyen et supérieur susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère....95
Figure 41 : Puissance de l'aquifère Turonien en Agenais-Périgord-Quercy....97
Figure 42 : Géométrie du toit de l'aquifère Turonien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF)....98
Figure 43 : Localisation des affleurements du Coniacien et du Santonien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère....102
Figure 44 : Puissance de l'aquifère Coniacien-Santonien en Agenais-Périgord-Quercy....103
Figure 45 : Géométrie du toit de l'aquifère Coniacien-Santonien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF)....104
Figure 46 – codification des aquifères captés (nomenclature du MONA)....107
Figure 47 - Distribution des volumes prélevés en 2007 par usage et selon la nature des ouvrages dans les nappes du Crétacé (CENO : vert, TURO : jaune, COST : marron)....109
Figure 48 - Distribution des volumes prélevés en 2007 par usage et selon la nature des ouvrages dans les nappes du Jurassique (BAJO : rose, BACX : bleu, KIMM : vert et TITH en turquoise)....110
Figure 49 – Evolution des prélèvements dans les nappes du Secondaire (hors Campanien) du nord du Bassin aquitain....111
Figure 50 – Evolution des prélèvements par département (tous usages confondus) dans les nappes du Secondaire (hors Campanien) du nord du Bassin aquitain (1079 ouvrages)....112
Figure 51 – Evolution des prélèvements dans les nappes du Secondaire (hors campanien) sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)....114
Figure 52 – Evolution des prélèvements en fonction de la nature des ouvrages sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)....115
Figure 53 – Evolution des prélèvements en fonction de l'usage des ouvrages sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)....116
Figure 54 – Evolution des prélèvements par nappe sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)....117
Figure 55 – Répartition moyenne (1997-2007) des prélèvements par nappe dans les départements de la Dordogne et du Lot-et-Garonne....118
Figure 56 – Liste des 6 forages de moins de 50 m identifiés dans la base de prélèvements et classés comme sollicitant une nappe libre....119
Figure 57 - Distribution des volumes prélevés en 2007 par usage dans la partie captive des nappes du Crétacé (CENO : vert, TURO : jaune, COST : marron) et

du Jurassique (BAJO : rose, BACX : bleu, KIMM : vert et TITH en turquoise) 120

Figure 58 – Evolution des prélèvements dans la partie « captive » des nappes du Secondaire (hors campanien) sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ; 46 et 82)..... 121

Figure 59 – Evolution des prélèvements en fonction de l'usage des ouvrages dans la partie captive des nappes sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)..... 122

Figure 60 – Evolution des prélèvements dans la partie « captive » des nappes sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)..... 123

Figure 61 – Répartition des prélèvements (moyenne 1997-2007) par nappe et par département 124

Figure 62 – Localisation des 11 forages « Alternative 47 » 125

Figure 63 – Evolution des prélèvements sur les 7 forages du Secondaire d' « Alternative 47 » exploités 126

Figure 64 – vue détaillée de la piézométrie calculée par le modèle dans le Bathonien-Callovo-Oxfordien (MNA-BACX) et le Bajocien (MNA-BAJO) – secteur d'Agen – Années 1972 et 2007..... 132

Figure 65 – Influence climatique (écoulement calculé à partir des données météorologiques de la station de Bergerac) sur la piézométrie du forage de Grignols(07823X0007)*..... 138

Figure 66 – Influence climatique supposée sur la piézométrie des nappes du Crétacé..... 140

Figure 67 – Evaluation de la tendance d'évolution de la piézométrie au droit des ouvrages du Crétacé..... 141

Figure 68 – Influence climatique supposée sur la piézométrie des nappes du Jurassique..... 142

Figure 69 – Evaluation de la tendance d'évolution de la piézométrie au droit des ouvrages du Jurassique..... 143

Figure 70 – Courbes d'évolution piézométrique de 8 piézomètres de suivi des nappes jurassiques et évolution des prélèvements (couleur bleu marine (1985 – 2009) 145

Figure 71 – Evolution des précipitations et des lames d'eau alimentant les nappes à Agen 148

Figure 72 – Evolution des précipitations et des lames d'eau alimentant les nappes à Montauban 149

Figure 73 – Evolution des précipitations et des lames d'eau alimentant les nappes à Brive 149

Figure 74 – Grille IDPR appliquée en Agenais-Périgord..... 151

Figure 75 – Localisation des qualitomètres pour le Crétacé supérieur (les 14 points surlignés ont été utilisés pour le diagramme de Piper)..... 154

Figure 76 - Diagramme de Piper avec les points captant le Crétacé..... 155

Figure 77 - Localisation des qualitomètres pour le Jurassique (les 14 points surlignés ont été utilisés pour le diagrame de Piper) 156

Figure 78 - Diagramme de Piper avec les points captant le Jurassique 157

Figure 79 - Concentration en HCO_3^- des eaux des nappes du Crétacé en fonction de la concentration en Ca^{2+} 159

Figure 80 - Concentration en HCO_3^- des eaux des nappes du Crétacé en fonction de la concentration en (Ca^{2+} + Mg^{2+}).....160

Figure 81 - Concentrations en Na^+ des eaux des nappes du Crétacé en fonction de Cl^- et de Ca^{2+} en fonction de SO_4^{2-} 161

Figure 82 - Concentration en HCO_3^- des eaux des nappes du Jurassique en fonction de la concentration en Ca^{2+} 162

Figure 83 - Concentration en HCO_3^- des eaux des nappes du Jurassique en fonction de la concentration en (Ca^{2+} + Mg^{2+}).....162

Figure 84 - Comparaison des concentrations en Na^+ des eaux des nappes du Jurassique en fonction de Cl^-, Cl^- en fonction de K^+ et Ca^{2+} en fonction de SO_4^{2-} 163

Figure 85 – Répartition de l'évolution annuelle des teneurs en nitrates dans les nappes du Secondaire en Agenais-Périgord.....166

Figure 86 – Carte de localisation des captages où la pollution microbiologique a été constatée au moins une fois sur la période 1995-2007.....169

Figure 87 : Nombre de mailles et superficie de chaque couche du MONA version 3.3b 2007.....172

Figure 88 : Géométrie du Modèle Nord-Aquitain 173

Figure 89 : Évolution projetée de la population sur la zone d'étude - période 2006-2030 – Modèle OMPHALE 2006 176

Figure 90 : Prélèvements 1972-2007 et projection jusqu'en 2050 – Ouvrages (3248) pris en compte dans le modèle MONA.....177

Figure 91 : Prélèvements 1972-2007 et projection jusqu'en 2050 – Ouvrages (325) de la zone Agenais-Périgord pris en compte dans le modèle MONA 177

Figure 92 : Évolution des pluies efficaces de 1972 à 2050 (moyenne sur les 5 stations météo) – Projection avec le scénario A1B du GIEC à partir de 2008 (en grisé).....178

Figure 93 : Carte des rabattements 2007-2050 – Scénario « Recharge A1B + Prélèvements INSEE » - Couche MNA BACX 179

Figure 94 : Localisation des points d'observation - simulation Dordogne 180

Figure 95 : Résultats de simulation – Impact climatique sur la piézométrie des différentes nappes présentes dans le département de la Dordogne 181

Figure 96 : Rabattement simulé dans la nappe du Bathonien-Callovo-Oxfordien entre 1980 et 2005.....183

Figure 97 : Localisation des points d'observation - simulation Lot-et-Garonne.....184

Figure 98 : Résultats de simulation – Impact des prélèvements sur la piézométrie des nappes du Jurassique dans le département du Lot-et-Garonne.....185

Figure 99 : Exemple d'impact des variations de prélèvements effectués dans le département du Lot-et-Garonne sur les nappes du Jurassique en Dordogne 187

Figure 100 : Ebauche de sectorisation des nappes du Secondaire en Agenais-Périgord 190

Figure 101 : Cartographie des aquifères les moins profonds avec la potentialité la plus forte dans le département de la Dordogne. Schémar directeur Eau potable de la Dordogne (2005) 191

Liste des tableaux

Tableau 1 - Répartition des forages étudiés et réinterprétés en termes de grands réservoirs captés 27

Tableau 2 – Tableau de répartition des occurrences des aquifères traversés dans les forages réinterprétés 28

Tableau 3 – Distribution des ouvrages de prélèvement par aquifère du Crétacé et par usage 108

Tableau 4 – Distribution des ouvrages de prélèvement par aquifères du Jurassique et par usage 108

Tableau 5 – Liste des forages « Alternative 47 » 125

Tableau 6 – Synthèse des mesures piézométriques 2007 par formation aquifère 128

Tableau 7 – Liste des 35 ouvrages du Crétacé disposant d'une chronique piézométrique sur le secteur Agenais-Périgord (ouvrages classés par département et par indice BSS). 135

Tableau 8 – Liste des 39 ouvrages du Jurassique (dont 2 sollicitant aussi le Crétacé) disposant d'une chronique piézométrique sur le secteur Agenais-Périgord (ouvrages classés par département et par indice BSS) 136

Tableau 9 – Liste des 3 piézomètres récents créés dans le cadre du réseau RCS (0500000045) 137

Tableau 10 – Valeurs de précipitation et d'ETP enregistrées au niveau des stations météorologiques de Agen, Brive et Montauban (1993-2007) – Données Météo France (AUTAN) 147

Tableau 11 – Tableau de synthèse des analyses physico-chimiques pour les nappes du Secondaire en Agenais-Périgord (période d'observation maximale : 1995-2007) 164

Tableau 12 – Ouvrages avec dépassement des normes de potabilité pour le fer, le fluor, ou la turbidité 165

Liste des annexes

Annexe 1 - Cartes d'extension et d'épaisseur des épontes imperméables séparant les nappes du Jurassique et du Crétacé 219
Annexe 2 - Liste des points de prélèvement captant les nappes du Crétacé et du Jurassique 229
Annexe 3 - Cartes de répartition des prélèvements - Usages de l'eau et niveaux captés 237
Annexe 4 - Graphiques d'évolution des prélèvements en Agenais-Périgord 243
Annexe 5 - Graphiques d'évolution des prélèvements dans la partie « captive » des nappes du Secondaire en Agenais-Périgord 251
Annexe 6 - Résultats des campagnes de mesures piézométriques 257
Annexe 7 - Cartes piézométriques, en hautes eaux et basses eaux, des nappes du Crétacé (avril et octobre 2007) 263
Annexe 8 - Cartes piézométriques, en hautes eaux et basses eaux, des nappes du Jurassique (avril et octobre 2007) 271
Annexe 9 - Evolutions piézométriques dans les nappes du Crétacé supérieur en Agenais-Périgord 281
Annexe 10 - Evolutions piézométriques dans les nappes du Jurassique supérieur en Agenais-Périgord 299
Annexe 11 - Liste des qualitomètres 319
Annexe 12 - Synthèse des mesures chimiques - Nappes du Jurassique 323
Annexe 13 - Synthèse des mesures chimiques - Nappes du Crétacé 333
Annexe 14 - Cartographie des paramètres physico-chimiques - Nappes du Jurassique 339
Annexe 15 - Cartographie des paramètres physico-chimiques - Nappes du Crétacé supérieur 349
Annexe 16 - Synthèse des analyses microbiologiques – Nappes du Jurassique et du Crétacé 359
Annexe 17 - Conversion d'une mesure piézométrique influencée par la température et la minéralisation de l'eau en charge d'eau douce équivalente 365
Annexe 18 - Historique du Modèle Nord-Aquitain (MONA) 371
Annexe 19 - Cartes piézométriques de l'année 2007 calculées par le Modèle Nord-Aquitain (MONA) 375

1. Introduction

En Lot-et-Garonne, le suivi des niveaux d'eau réalisé depuis plus de vingt ans indique une baisse généralisée et continue de l'ordre d'un mètre par an pour les nappes profondes du Jurassique, du Crétacé supérieur et de l'Éocène.

Cette situation semble due à un déséquilibre structurel entre recharge et prélèvements, qui sont en augmentation régulière dans les nappes du Jurassique, mais semblent quasi-constants pour celles du Crétacé depuis 1996. Ceci pourrait à terme compromettre le bon approvisionnement en eau potable et la satisfaction des autres usages.

Comme aucune stabilisation ne semble s'être amorcée, il était devenu indispensable d'entamer une réflexion sur la ressource globale en eau dans et autour de ce département et en particulier en Dordogne, où plusieurs ouvrages profonds ont été créés dans la partie sud du département au cours de la dernière décennie.

Une bonne compréhension du fonctionnement de ces différentes nappes nécessite d'y intégrer leurs zones d'alimentation situées en périphérie du Bassin aquitain. Les données relatives à ces territoires (départements du Lot et du Tarn-et-Garonne principalement) seront à prendre en compte.

L'objectif est d'établir un état des lieux, d'étudier et de comprendre le fonctionnement hydrodynamique de ces aquifères peu connus du Secondaire dans le secteur Agenais-Périgord afin de proposer les premiers éléments pertinents pour une gestion durable de ces nappes.

Cette étude, qui couvre un territoire de plus de 26 000 km², a été réalisée sur financement du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL), de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (AEAG), des Conseils généraux de Lot-et-Garonne et de la Dordogne, ainsi que sur la dotation de Service public du BRGM.

Un rapport intermédiaire paru en décembre 2008 (Rapport BRGM/RP-56419-FR) a permis de faire la synthèse géologique et hydrogéologique des aquifères du Jurassique et du Crétacé (hors nappe du Campanien supérieur, qui ne faisait pas partie de l'objectif contractuel) de l'Agenais-Périgord (Partie 1). Ce rapport intermédiaire faisait suite à un premier état des données et des études existantes ainsi que des objectifs de ce projet, compilés dans le rapport préliminaire BRGM/RP-54321-FR (Winckel et Platel, 2005).

Le présent rapport final reprend l'ensemble des éléments de la 1ère partie avec une actualisation des données (piézométrie, prélèvements) et des compléments apportés à la synthèse hydrogéologique. Il rend également compte du travail de modélisation hydrodynamique spécifique (partie 2) qui a été réalisé dans le cadre de cette étude afin

de proposer des pistes de gestion supra-départementale pertinentes de ces nappes profondes.

2. Synthèse géologique des aquifères du Crétacé et du Jurassique – Partie 1

2.1. CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

L'Agenais et le Périgord font partie de la plate-forme nord-aquitaine, qui elle-même constitue une partie du bassin d'Aquitaine, ouvert sur l'océan atlantique, et dont la formation a commencé au Permien il y a 280 Ma environ. Les affleurements des terrains jurassiques et crétacés, en bordure du Massif central et de la Vendée (Quercy, Périgord, Charentes), témoignent des deux vastes transgressions marines qui se sont produites au Mésozoïque. Les formations géologiques à dominante calcaire qui en résultent ont une structuration plicative relativement faible liée à une tectonique de couverture, à part quelques très grands anticlinaux (structures de Jonzac, Villagrains, Saint-Cyprien, Roquefort-Créon) et des failles distensives majeures (Bordeaux et Nord-Arcachonnaise) ou de réactivation des accidents post-hercyniens (failles de Meyssac, de Condat).

2.1.1. Contexte géologique au Jurassique

Dans le bassin quercynois et dans tout le nord de la plate-forme nord-aquitaine, les dépôts du Jurassique s'organisent en 2 cycles majeurs transgressifs-régressifs, l'un au Lias-Dogger, l'autre au Malm.

Lias inférieur : Création d'une plate-forme carbonatée

L'histoire marine du bassin débute dès le Lias inférieur. A l'Hettangien inférieur, la première transgression engendre la création d'une plate-forme carbonatée par la submersion progressive de plaines fluviatiles margino-littorales du sud vers le nord et le nord-est. L'installation d'une mer épicontinentale peu profonde est suivie par une phase de comblement durant laquelle se succèdent une sédimentation de marais maritime et un épisode évaporitique (sabkhas).

Lias moyen : Approfondissement du bassin et environnements distaux

Au passage Lias inférieur–Lias moyen, le bassin se structure en sous-bassins avec un enfoncement progressif du nord (secteur de Figeac) vers le sud (Grésigne). L'installation d'environnements distaux se produit au début du Carixien grâce à une nouvelle transgression marine qui engendre le dépôt *des Calcaires de Brian de Vère*. Cet approfondissement s'accentue jusqu'au Domérien inférieur à moyen avec l'installation de vasières circalittorales.

Au Domérien supérieur, se produit une nouvelle phase de comblement attestée par les calcaires bioclastiques de la *Barre à Pectens* (Cubaynes, 1986). Dès le Toarcien

inférieur, une nouvelle transgression marine se traduit par le dépôt de faciès anoxiques *(Schistes Carton)* puis la réapparition de vasières infra à circalittorales (Toarcien moyen) moins profondes qu'au Domérien.

Dogger : Développement progressif d'une plate-forme carbonatée proximale

Au Toarcien supérieur, un très net ralentissement de la sédimentation se traduit par les condensations de faune au niveau de l'*Assise à Gryphées*, avec une diminution de la profondeur de la mer, provoquant localement des érosions.

A l'Aalénien, une nouvelle plate-forme calcaire se constitue. Des calcaires à oncolites marquent une reprise de la sédimentation succédant aux séries réduites du Toarcien terminal. Durant tout le Dogger et la base du Malm s'individualise progressivement une plate-forme à barrière avec un haut-fond intégrant le Quercy, la bordure cévenole et les Grands Causses. Cette paléo-topographie de dimension hectokilométrique correspond au *"Haut-fond occitan"* (Delfaud, 1970, Cubaynes et al, 1989), siège d'une sédimentation carbonatée de vasière interne, isolée des mers ouvertes (Atlantique et Mésogée) par des barrières oolitiques et récifales d'orientation méridienne.

Malm : Retour aux conditions de mer ouverte

Au Kimméridgien inférieur se crée une vaste plate-forme marine non barrée qui sera progressivement comblée puis exondée à la fin du Jurassique (Hantzpergue, 1979). La tendance transgressive s'accentue rapidement après le dépôt des *Calcaires à galets mous de Nouaillac* dans des environnements inter- puis subtidaux. L'épaisseur des différentes formations marno-calcaires, sous contrôle des variations eustatiques, augmente progressivement en direction du sud-ouest, en relation avec la structure profonde du socle hercynien. Le dépôt des marnes et calcaires argileux à *Nanogyra virgula* et ammonites (Formations de Cahors et de Pont-de-Rhodes), correspond au maximum transgressif du Kimméridgien supérieur et contribue au comblement rapide du Bassin d'Aquitaine.

Régression fini-jurassique

Avec les *Formations de Salviac et de Cazals*, les dépôts expriment une diminution progressive de la profondeur relative. Au Tithonien basal, le caractère franchement marin des dépôts est attesté par l'abondance et la vaste répartition des ammonites (*Gravesia*). Ensuite la tendance régressive s'accentue rapidement, accompagnée par la différenciation d'un golfe étroit, du Quercy aux Charentes, ouvert à l'ouest sur le domaine atlantique. La sédimentation intertidale et supratidale de la *Formation de Cazals* s'effectue tandis que dans les Charentes les dépôts sont plus variés ; des formations évaporitiques s'intercalent dans une série de marnes, de calcaires micritiques, oolitiques ou bioclastiques.

2.1.2. Contexte géologique au Crétacé

Pendant les 40 millions d'années du ***Crétacé inférieur,*** la majorité du territoire du bassin d'Aquitaine restera émergée, sauf dans l'ouest où de très grandes épaisseurs de dépôts s'accumulent dans le sous-bassin de Parentis très subsident.

Puis dans tout le nord de la plate-forme nord-aquitaine, les dépôts du ***Crétacé supérieur*** s'organisent en 2 cycles majeurs transgressifs-régressifs, l'un au Cénomano-Turonien, l'autre du Coniacien au Campano-Maastrichtien (Platel, 1987, 1989, 1996).

Transgression marginale du Cénomanien

C'est au tout début du Crétacé supérieur (vers -100 Ma) que la plate-forme nord-aquitaine, faiblement subsidente, est à nouveau occupée par la mer du Cénomanien, peu à moyennement profonde, régulièrement envahie sur les bordures du Massif central et du Massif vendéen par une sédimentation sablo-argileuse alimentée par l'érosion de la chaine hercynienne.

Extension de la transgression au Turonien

Les formations carbonatées du Turonien s'étendent sur la majeure partie de la plate-forme nord-aquitaine. Elles se sont déposées sur une plate-forme barrée, où ont existé des environnements à rudistes "pseudo-récifaux" dans des milieux internes, ou littoraux dans lesquels des fréquents dépôts silicoclastiques ont envahi le Périgord Noir et l'est du Lot-et-Garonne au Turonien supérieur. Une régression majeure s'est ensuite produite.

Nouvelle transgression extensive du Crétacé supérieur

Les formations carbonatées du Coniacien-Santonien et du Campanien supérieur-Maastrichtien s'étendent elles aussi sur la majeure partie de la plate-forme nord-aquitaine. Elles se sont déposées sur une vaste plate-forme de type rampe, caractérisée par ses faciès de calcaires crayeux à silex typiques du Campanien inférieur. De fréquents dépôts silicoclastiques envahissent à nouveau l'est de la plate-forme (Coniacien et Santonien). La régression finale s'est produite dès le Campanien supérieur dans cette partie de la plate-forme nord-aquitaine.

Ailleurs, la subsidence affecte surtout deux zones profondes ("sous-bassins") séparées par le "seuil des Landes". Le centre du sous-bassin septentrional (bassin de Parentis), correspondant à l'extrémité de la branche nord du golfe de Gascogne, limitée par de grandes failles normales, est comblé au Crétacé supérieur par des dépôts marneux totalement imperméables.

De même, le sous-bassin méridional (bassin d'Adour-Mirande) formé par la coalescence des fossés du Crétacé inférieur tout le long des Pyrénées, est le siège d'une sédimentation de type profond, marno-crayeuse ou à faciès flysch, sédiments

comblant un vaste sillon orogénique profond affecté par la tectonique compressive qui commence dans le domaine pyrénéen.

2.1.3. Structuration générale

Le pendage régional nord-est/sud-ouest fait progressivement plonger les formations du Jurassique qui affleurent en Quercy, ses réservoirs se retrouvant partout captifs en Lot-et-Garonne et presque partout en Dordogne. Les 10 coupes figurées couvrent tout le secteur d'étude (fig. 1 et 8 à 17), les 5 premières étant orthogonales au pendage régional.

Les pendages y montrent un approfondissement depuis le nord de la Dordogne jusque vers la vallée de la Couze et une remontée régulière en direction du sud vers le promontoire de Montauban. De ce fait, les terrains jurassiques sont peu profonds au sud de la vallée du Lot (200 à 300 m), d'autant que les formations crétacées puissantes de plus de 500 m en Périgord Noir (Lalinde, Couze) sont progressivement érodées dans le nord du Lot-et-Garonne sous la discordance des terrains continentaux tertiaires. Comme cette discordance et l'épaississement de ces formations détritiques s'accentuent au sud de la vallée du Lot, ce ne sont que les réservoirs inférieurs du Jurassique qui se rencontrent au sud de la Garonne (forage du Passage-d'Agen 09023X0019, par exemple). De manière générale, les forages des environs d'Agen-Villeneuve captent des aquifères jurassiques différents.

La profondeur de la première formation aquifère captive du Jurassique (Oxfordien-Kimméridgien en Dordogne et au nord de la vallée du Lot, réservoirs du Jurassique moyen au sud) est assez variable (200 à 600 m), son recouvrement pouvant être d'âge Kimméridgien en Dordogne, ou Tertiaire dans le sud du Lot-et-Garonne.

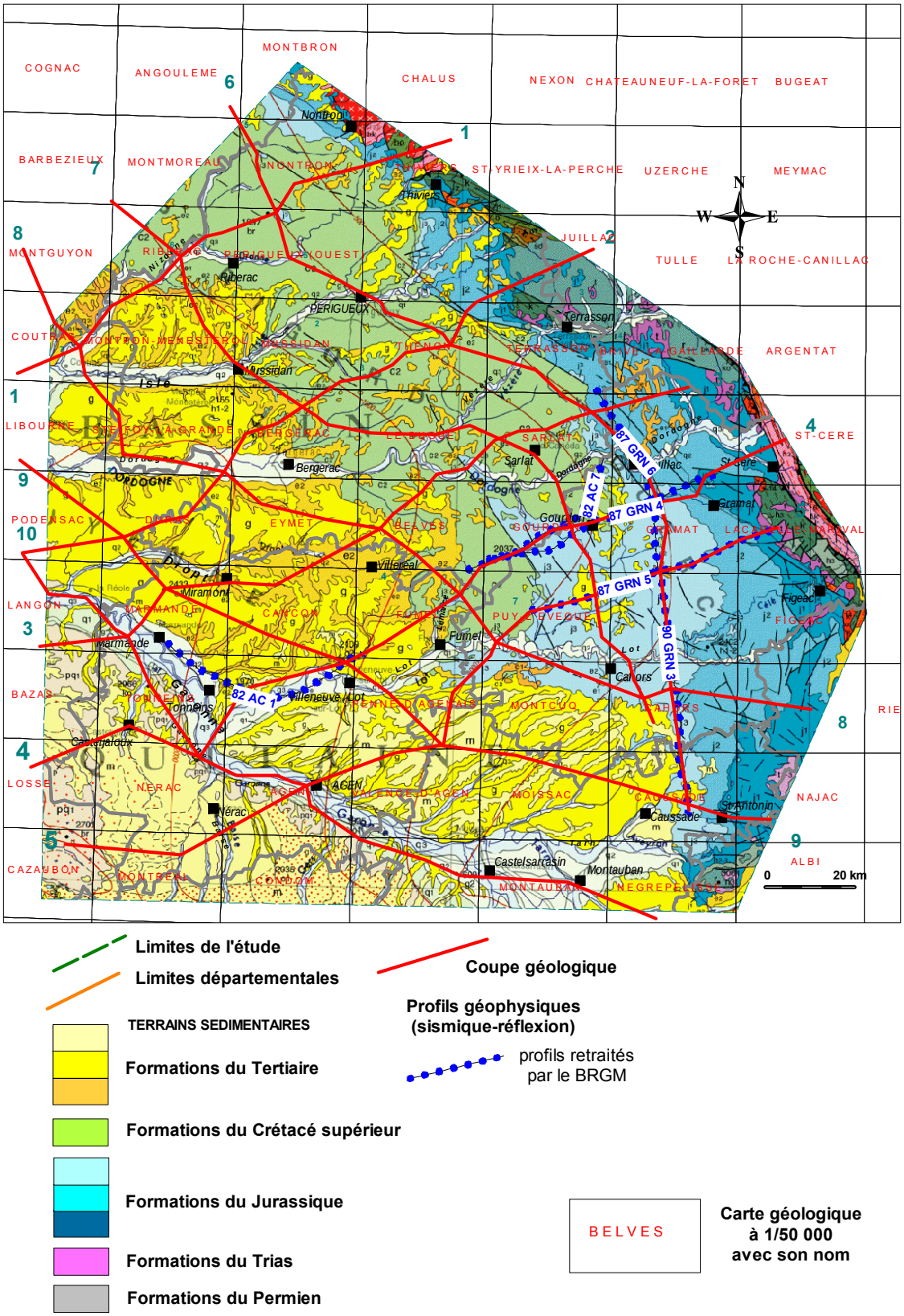


Figure 1 – Situation et cadre géologique du secteur étudié – Localisation des coupes géologqiues et des profils sismiques

2.2. RECUEIL DES DONNÉES GÉOLOGIQUES

Dans le but d'aboutir à la meilleure délimitation possible des réservoirs du Jurassique et de la base du Crétacé supérieur, tant en profondeur qu'en extension latérale, l'étude comprend un ensemble d'investigations et d'interprétations géologiques, qui tiennent compte de tous les types de sources actuellement disponibles, allant des données observées dans les formations affleurantes sur le terrain à la connaissance des géométries en subsurface par la prise en compte des coupes de sondages et des campagnes de géophysique profonde.

2.2.1. Données de terrain

Ce sont les données de terrain qui renseignent avec le plus de précision sur l'extension des formations à l'affleurement, leurs natures lithologiques et leurs épaisseurs. Elles sont issues des cartes géologiques et des coupes publiées dans des articles et mémoires scientifiques universitaires.

Les cartes géologiques à 1/50 000 et leurs livrets explicatifs (notices) constituent des documents de base qui rassemblent une grande partie des données de terrain en les reliant de manière logique du point de vue spatial (figure 1). Elles permettent de positionner les affleurements des formations réservoirs et de leurs épontes et pour certaines de préciser les variations horizontales de faciès lithologiques. Les extensions des formations en subsurface ne sont généralement pas directement figurées sur ces cartes.

Leurs contours, quelquefois révisés, ont servi de base à l'établissement des polygones d'extension des formations à l'affleurement dans le SIG cartographique utilisé dans l'étude.

Dans un premier temps, des cartes géologiques de synthèse ont été réalisées, afin d'homogénéiser et de raccorder les cartes géologiques à l'échelle 1/50 000 couvrant l'ensemble du secteur. Pour ce faire de nouvelles interprétations ont permis de préciser certains raccords de contours géologiques entre les cartes, ainsi que les correspondances lithostratigraphiques (car les cartes géologiques réalisées à des époques différentes ne se raccordent pas toutes entre-elles et ont été parfois levées avec une nomenclature lithostratigraphique qui peut différer sensiblement d'une carte à l'autre).

Cartographie géologique

Le département de la ***Dordogne*** est couvert par ***23 cartes géologiques*** principales (non comprises les cartes correspondant à de minuscules secteurs). Comme partout en France, le programme des levers cartographiques géologiques à 1/50 000 s'est étalé sur de nombreuses années, les premières cartes (Périgueux-Est, Juillac et Terrasson) ayant été réalisées au début des années 70 et près de 15 cartes ayant été

imprimées il y a plus de 20 ans. Les feuilles les plus récentes (Ribérac, Thenon et Le Bugue) viennent d'être publiées ces dernières années.

Le département de ***Lot-et-Garonne*** est couvert par ***16 cartes géologiques*** principales (non comprises les cartes correspondant à de minuscules secteurs) ; le programme des levers cartographiques s'est étalé sur de nombreuses années, les premières cartes (Agen, Condom) ayant été réalisées au début des années 60 et 4 autres cartes ayant été imprimées il y a plus de 15 ans. Les feuilles les plus récentes (Villeneuve-sur-Lot, Penne-d'Agenais, Valence d'Agen, Montréal-du-Gers) viennent d'être publiées ces dernières années.

Le département du ***Lot*** est couvert par ***12 cartes géologiques*** principales (non comprises les cartes correspondant à de minuscules secteurs). Les premières cartes (Montcuq, Puy-L'Evêque) ont été réalisées au début des années 80 ; les feuilles les plus récentes (Gramat, Saint-Géry, Villefranche-de-Rouergue) viennent d'être publiées ces dernières années.

Pour ce qui concerne l'étude, le département du ***Tarn-et-Garonne*** est couvert par ***8 cartes géologiques*** principales (non comprises les cartes correspondant à de minuscules secteurs). Les premières cartes (St-Nicolas de la Grave, Montauban) ont été réalisées au début des années 60 ; les feuilles les plus récentes (Penne-d'Agenais, Valence d'Agen, Négrepelisse, Moissac) viennent d'être publiées ces dernières années.

2.2.2. Données de sondages

Sources des données

La grande majorité des données de sondages provient plus ou moins directement de la Banque des Données du Sous-Sol du BRGM (BSS), mais elles sont de qualité très variable quant à :

- leur fiabilité de description des terrains traversés,
- l'attribution stratigraphique des réservoirs captés,
- et la précision des coupes techniques, entre autres.

La plupart des données sont issues de forages de captage d'eau, mais une quinzaine de grands sondages d'exploration pétrolière ont aussi fourni des renseignements précis.

Il faut rappeler que toutes ces données étaient affectées d'un degré d'interprétation plus ou moins abouti en fonction de leur ancienneté, des descriptions initiales ou des études pour lesquelles elles ont été compilées précédemment pour diverses finalités. Elles ont donc nécessité un réexamen préliminaire de la totalité des sondages, aboutissant pour nombre d'entre-eux à l'attribution nouvelle ou à la réaffectation stratigraphique des formations réservoirs.

Répartition des sondages

Pour établir la géométrie des réservoirs (toits et murs des formations, répartition des faciès), seuls ont été pris en compte les sondages d'une ***profondeur supérieure à 25 m*** (à quelques exceptions près sur les bordures d'affleurements), permettant de relayer les coupes des terrains affleurants. Plus de 770 sondages traversant les ***aquifères du Jurassique et/ou des parties basale et moyenne du Crétacé supérieur*** ont été sélectionnés dans la base BSS sur le secteur d'étude, mais leur répartition est assez inégale, fonction des formations et aquifères existant dans les différents départements. Parmi ceux-ci, près de 600 ont pu être utilisés après réinterprétations des coupes en termes de réservoirs aquifères potentiels et d'épontes imperméables.

Dans ce cadre, si la Dordogne présente le plus grand nombre de sondages (425), qui étaient relativement bien interprétés avant le début de l'étude pour ceux captant les aquifères crétacés, mais non différenciés pour ceux captant les aquifères du Jurassique, il en existe nettement moins dans les départements du Lot et Lot-et-Garonne (respectivement 92 et 74), mais l'âge de l'aquifère y était souvent mieux attribué pour les aquifères jurassiques. Les départements du pourtour de la zone étudié (Corrèze, Aveyron, Tarn-et-Garonne, Gers et Landes) possèdent beaucoup moins de sondages dans les aquifères concernés, car pour les trois premiers une toute petite partie de leurs territoires est seulement concernée par la bordure d'affleurement des aquifères jurassiques, et pour les deux derniers tous les réservoirs sont généralement trop profonds pour avoir été facilement captés.

Il faut souligner qu'avant cette étude il restait, pour 38 % des sondages au moins, à attribuer un âge au réservoir capté, voire à l'ensemble des terrains traversés, surtout dans les départements du Tarn-et-Garonne, du Gers et de Lot-et-Garonne. En fait, dans le cas de la Dordogne, si seulement 25 % des forages captaient des aquifères jusqu'alors indéterminés, il fallait y rajouter la centaine d'ouvrages qui captaient un des réservoirs jurassiques de la série Kimméridgien-Oxfordien-Bathonien-Bajocien, cette distinction formationnelle n'ayant pas été faite dans l'atlas de la synthèse hydrogéologique de 2003 qui est une des bases de l'étude (rapport BRGM/RP-52259-FR); c'était donc en fait 70 % des forages répertoriés en Dordogne dont l'âge de l'aquifère restait à préciser le mieux possible dans le cadre de la présente étude.

Par ailleurs, seize grands sondages pétroliers, généralement anciens (exécutés dans les années 50 et 60), ont traversé les séries mésozoïques dans le secteur étudié :

- en Dordogne : La Tour-Blanche 1 et St-Géry 1,
- en Lot-et-Garonne : Bouglon-Ste-Marthe 1, Caubon 101, Caudecoste 1, Clairac 1, Heuliès 1, Sauveterre 1 et Soubirous 1bis,
- dans le Lot : Campagnac 1, St-Martin-Labouval 1 et Sabadel 1,
- en Tarn-et-Garonne : Castelsarrasin 101, Castelsarrasin 102
- aux limites du secteur : Losse 1 dans les Landes et Moncrabeau 101 dans le Gers.

Au terme de l'étude, la répartition des données de sondage est synthétisée dans les tableaux 1 et 2 et par les figures 2 et 3. Pour répondre aux objectifs, 400 forages environ ont été utilisés, 174 captant un des aquifères du Crétacé (hors celui du Campanien supérieur), 212 captant un de ceux du Jurassique et 15 captant à la fois un aquifère des deux systèmes.

	TOTAL		Aveyron	Dordogne	Gers	Landes	Lot	Lot-et-Garonne	Tarn-et-Garonne
Sondages d'exploration pétrolière				2	1	1	3	7	2
FORAGES étudiés	**774**		2	591	2		92	74	13
FORAGES renseignés avec interprétation	**596**		2	425	2		83	71	13
Forages captant un (ou des) aquifère(s) du CRETACE *	**174**			144			2	28	
Forages captant un aquifère du CRETACE et un aquifère du JURASSIQUE	**15**			15					
Forages captant un (ou des) aquifère(s) du JURASSIQUE	**212**		2	96	1		78	25	10
Proportion de forages captant un des aquifères crétacés				***82,8%***			***1,1%***	***16,1%***	
Proportion de forages captant un des aquifères jurassiques			***0,9%***	***45,3%***	***0,5%***		***36,8%***	***11,8%***	***4,7%***
TOTAL	**401**		**2**	**255**	**1**	**0**	**80**	**53**	**10**

***** **hors Campanien supérieur**

Tableau 1 - Répartition des forages étudiés et réinterprétés en termes de grands réservoirs captés

Le plus grand nombre de ces forages se situe en Dordogne (255 - représentant 63 % des ouvrages recensés dans le domaine d'étude et comprenant 83 % des forages captant le Crétacé et 45 % des forages captant le Jurassique), les départements du Lot, de Lot-et-Garonne et de Tarn-et-Garonne ne comptant respectivement que 80, 53 et 10 ouvrages. Mais dans ces derniers départements, la proportion de forages captant ces grands systèmes aquifères est très différente, en fonction de leur contexte géologique dominant. Ainsi vers l'est, dans le département du Lot prédominent très largement les ouvrages au Jurassique avec 37 % pour 1 % des forages au Crétacé, alors que plus au sud-ouest, dans le département de Lot-et-Garonne, ce sont les ouvrages au Crétacé qui sont un peu plus nombreux (16 %) que ceux au Jurassique (12 %). En Tarn-et-Garonne, seuls sont captés des aquifères jurassiques (5 % environ des ouvrages).

De manière globale, on constate que le nombre d'occurrences des réservoirs (figure 2) est dominé par celui du Coniacien-Santonien pour un quart des occurrences, devant ceux du Turonien et du Bathonien-Callovien-Oxfordien (20 % environ pour chacun). Viennent ensuite par importance décroissante les réservoirs du Bajocien, du Lias, du Kimméridgien, du Cénomanien et du Tithonien.

AQUIFERES traversés	TOTAL		Aveyron	Dordogne	Gers	Lot	Lot-et-Garonne	Tarn-et-Garonne
SANTONIEN-CONIACIEN	**192**			156		1	35	
TURONIEN	**153**			133		2	18	
CENOMANIEN	**29**			28			1	
Total occurrences pour les aquifères du CRETACE*	**374**			**317**		**3**	**54**	
Proportion des occurrences pour les aquifères crétacés				***84,8%***		***0,8%***	***14,4%***	
TITHONIEN	**12**			9		2	1	
KIMMERIDGIEN basal	**68**			41		16	11	
OXFORDIEN-CALLOVIEN	**148**	**91**		55		9	24	3
BATHONIEN		**57**		39	1	7	7	3
BAJOCIEN	**93**			65		18	5	5
LIAS inférieur/moyen	**83**		2	33		38	4	6
Total occurrences pour les aquifères du JURASSIQUE	**404**		**2**	**242**	**1**	**90**	**52**	**17**
Proportion des occurrences pour les aquifères jurassiques			***0,5%***	***59,9%***	***0,2%***	***22,3%***	***12,9%***	***4,2%***
TOTAL occurrences	**778**		**2**	**559**	**1**	**93**	**106**	**17**

***** **hors Campanien supérieur**

Tableau 2 – Tableau de répartition des occurrences des aquifères traversés dans les forages réinterprétés

Le tableau 2 et la figure 3 donnent le détail de la répartition des occurrences selon les départements. On y constate qu'en Dordogne ce sont très largement les réservoirs du Coniacien–Santonien et du Turonien qui sont les plus fréquemment représentés devant ceux du Bajocien et du Callovo-Oxfordien, les deux premiers constituant 77 % des occurences de réservoirs crétacés du domaine d'étude, alors que les deux derniers ne correspondent qu'à 39 % des occurences de réservoirs jurassiques de ce même domaine.

Il en est presque de même en Lot-et-Garonne, les occurrences de réservoirs crétacés ne correspondant cependant qu'à moins de 15 %, mais le Callovo-Oxfordien y prend une plus grande importance que le Bajocien trop profond, l'ensemble des occurrences des réservoirs jurassiques représentant 13 % du total.

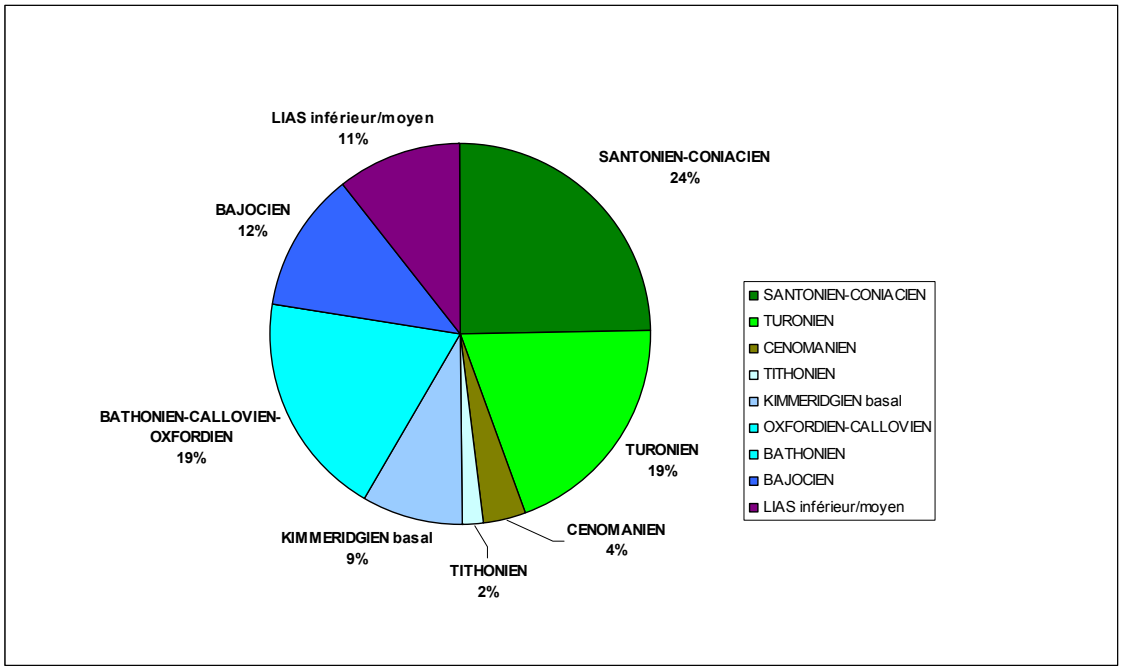


Figure 2 - Répartition des occurrences des aquifères traversés dans les forages réinterprétés

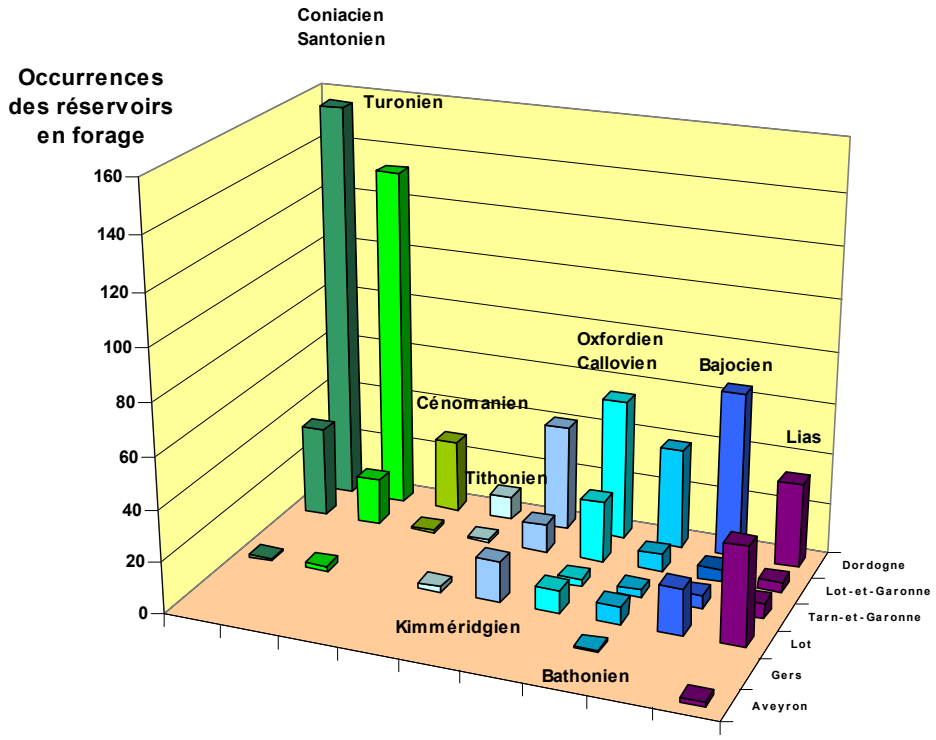


Figure 3 - Répartition des occurrences des aquifères traversés par départements

2.2.3. Données géophysiques

La pénétration des ondes acoustiques dans le sous-sol et leur transmission par les terrains géologiques, en fonction de leur différence de compacité et de leur profondeur, permet de capter en surface des vibrations à distance du point d'émission (obtenues par ébranlement du sous-sol au moyen de tir de mine en sondages ou de systèmes vibrants embarqués sur camion). En utilisant des fréquences appropriées, un ensemble de signaux correspondant aux ondes de compression (longitudinales ou *ondes P*) puis de cisaillement (tranversales ou *ondes S*) sont enregistrés après un temps de parcours plus ou moins direct dans le sous-sol, au cours duquel elles ont été en partie renvoyées par des interfaces de formations géologiques contrastées et en partie transmises par les formations elles-mêmes.

C'est sur ce principe qu'est basée la méthode de sismique-réflexion, généralement utilisée dans l'exploration pétrolière, pour aboutir à des coupes géophysiques représentant sur plusieurs centaines de mètres de profondeur la géométrie des formations géologiques le long d'un profil horizontal (ligne sismique).

Une campagne sismique est toujours d'un coût très élevé, induit par sa mise en œuvre habituellement lourde sur le terrain et par l'interprétation des résultats nécessitant actuellement des traitements informatiques longs et complexes ; c'est pourquoi les données extensives de subsurface sont habituellement confidentielles pendant de nombreuses années, propriétés des compagnies pétrolières ou gazières qui les ont commandées à une compagnie spécialisée de recherches géophysiques.

Cependant le statut des données sismiques est partiellement public au terme d'une période de 10 ans à partir de la date d'enregistrement, mais cela ne porte que sur les données brutes (tirs bruts non additionnés enregistrés sur le terrain). Ces données nécessitent donc d'être retraitées pour obtenir des coupes sismiques interprétables, d'autant que les procédures actuelles de calculs plus modernes améliorent généralement le rendu des horizons réflecteurs.

Le bassin d'Aquitaine a fait l'objet d'une intense exploration pétrolière pendant les années 60 et les années 80. Le BRGM dispose de la base de données des profils sismiques enregistrés disponibles sur tout le territoire français (environ 600 000 kilomètres). Ces données peuvent permettre, quand le retraitement est encore possible, d'obtenir des profils en continu des niveaux géologiques superficiels et profonds (à partir de 50 mètres). Ils précisent l'image structurale profonde (déformations, failles) et permettent de contraindre le modèle géologique dans les zones complexes.

Recueil des données

La sélection des profils représentatifs du sous-sol du territoire étudié a été faite en fonction de la localisation des lignes existantes et des données disponibles susceptibles d'être retraitables. Plus de 10 campagnes de sismique–réflexion ont été

tirées dans le secteur d'étude, mais elles sont pour la plupart très anciennes et leurs données de base inexploitables (support papier uniquement ou système de lecture obsolète) ou perdues par les opérateurs successifs, l'exploration pétrolière ayant été abandonnée depuis longtemps dans la région nord-aquitaine. C'est le cas notamment des campagnes Eymet, Le Bugue, Castelmoron, Condom, Bouglon, Ste-Marthe et Villeneuve/Lot, opérées entre 1954 et 1958 par la *Compagnie Générale de Géophysique* (CGG) pour la CFPG, la CPG, La RAP et ESSO-REP. La grande campagne Bergerac-Mussidan, réalisée pour le compte de la CFPG en fin 1957-1958, à l'époque où des enregistreurs analogiques étaient couplés avec les premiers laboratoires d'acquisition, aurait pu constituer une source d'information peut-être retraitable, mais il a été impossible d'en retrouver les données brutes.

Dans le cadre de cette étude hydrogéologique, 370 kms environ de profils ont été retraités.
Le projet a en plus bénéficié des données déjà retraitées par le BRGM dans son projet *Référentiel Géologique de la France (RTPG)*, qui concernent l'est (Quercy) et le sud-ouest (Agenais occidental) de cette région, à savoir 9 profils (ou partie de profils) du *RTPG Aquitaine.*

Seules trois campagnes ont été jugées exploitables et 8 de leurs lignes sismiques (profils) étaient susceptibles de servir à l'étude. Ce sont les missions suivantes (figure 1) :

- Campagne AQUITAINE CENTRALE de la CGG réalisée en 1982 (lignes 82 AC 01 à 08) pour le compte de *l'Institut Français du Pétrole* (IFP) par méthode conventionnelle (sondages et explosif)
- Campagne GOURDON - mission 100.36.64 de la CGG réalisée en 1987-1988 (lignes 87 GRN 01 à 07) pour le compte de la *Société Nationale Elf-Aquitaine* (SNEA (P)) par méthode conventionnelle (sondages et explosif)
- Campagne GOURDON - mission 100.36.18 de la CGG réalisée en 1990 (lignes 90 GRN 01 à 03) pour le compte de la *Société Nationale Elf-Aquitaine* (SNEA (P)) par vibration.

Finalement 6 profils ont été réinterprétés pour connaître la structuration profonde, correspondant à 370 kms environ. Ces profils sont présentés habillés par le découpage stratigraphique des grandes séries géologiques dans les figures 18 à 22. Ce sont :

- le ***profil 82 AC 01***, long de 50,6 km, qui permet d'avoir une coupe orientée ouest-est (figure 18) des terrains profonds entre Marmande (47), Clairac et Soubirous-Villeneuve (47);

- le ***profil 82 AC 07***, long de 37,7 km, qui permet de dresser une coupe orientée sud-ouest-nord-est (figure 19) entre Besse et Sain-Julien-de-Lampon (24).

- le ***profil 87 GRN 04,*** long de 61,8 km, qui donne une coupe orientée sud-ouest/nord-est des terrains profonds (figure 19) entre Saint Cernin

de l'Herm - Villefranche-du-Périgord (24), Gourdon et Rocamadour - Miers (46) ;

- le ***profil 87 GRN 05,*** long de 59,1 km, qui représente une coupe orientée sud-ouest/nord-est des terrains profonds (figure 20) entre Lherm - Pomarède (46), Labastide-Murat et Theminettes (46) ;

- le ***profil 87 GRN 06,*** long de 86,6 km, couplé avec le ***profil 90 GRN 03,*** long de 75,2 km qui composent une coupe orientée nord-ouest/sud-est des terrains profonds (figure 21) entre Borrèze (24), Labastide-Murat, Calés , Saint-Géry (46) et Saint-Antonin-Noble-Val (82).

Les profils des **campagnes NERAC** de 1958-59, **VILLANDRAUT** de 1957-58 et **CADILLAC** de 1957-58 n'ont pas été utilisés car très marginaux et de mauvaise qualité pour les terrains secondaires, car beaucoup trop anciens.

Retraitements

Après le déstockage des données brutes (bandes magnétiques, enregistrements des tirs et documents terrain) auprès des opérateurs pétroliers TOTAL (ex SNEAP) et IFP, le retraitement a été effectué par une société spécialisée en sismique, suivant une séquence comprenant entre autres la validation des corrections statiques et dynamiques, des mutes et de la déconvolution. Des améliorations de suivi des réflecteurs étaient attendues par rapport aux interprétations anciennes de ces profils.

Les résultats comprennent les sections sismiques interprétables avec les sections papiers dans leurs versions *stack* et migrée et les fichiers SEGY des versions *stack* et migrées, utilisables sur station d'interprétation du BRGM (Service GEO à Orléans). L'archivage des données brutes et traitées est fait selon le protocole habituel du BRGM.

Toutefois les résultats obtenus sont de qualité variable, en fonction des données acquises :

- pour le profil 82 AC 01, il n'avait pas de données brutes disponibles, car l'addition des enregistrements des tirs était déjà faite. De ce fait les corrections étaient impossibles et il n'y a pas eu d'amélioration des horizons réflecteurs.

- pour le profil 82 AC 07, il n'avait pas de données brutes disponibles, car l'addition des enregistrements des tirs était partiellement faite. Les corrections ont donc été faibles et il n'y a eu que peu d'amélioration des horizons réflecteurs.

- pour les profils 87 GRN 04, 05 et 06 ainsi que pour le profil 90 GRN 03, les données brutes étaient récupérables, et l'addition des enregistrements des tirs a pu être effectuée. De ce fait les corrections

sont devenues possibles et il y a eu une bonne amélioration des horizons réflecteurs.

Interprétations géologiques

La phase d'interprétation s'est faite par les calages aux puits des sections sismiques, le pointé des réflecteurs sélectionnés et leur suivi latéral en temps et par conversion en profondeur approximative. Les sondages profonds de calage des profondeurs sur les coupes-temps sont les anciens sondages pétroliers, peu nombreux, qui ont été forés dans la fin des années 60 :

- dans le Lot : Sabadel 1, Campagnac-lès-Quercy 1 et St-Martin-Labouval 1.
- en Lot-et-Garonne : Clairac 1 et, à proximité des profils, Sauveterre 1, Soubirous 1bis, Bouglon-Ste-Marthe 1

Dans le premier en particulier a été réalisé un enregistrement diagraphique permettant de calculer une loi de vitesse pour les formations du Jurassique du Quercy et du Permo-Trias, répondant à la formule approximative :

$$\text{profondeur (m)} = 2.3432\ TWT^{*} - 34.564$$

*****_avec TWT : transit en temps-double en milliseconde_

Ce que l'on voit bien sur les profils, c'est d'une part la grande puissance du bassin permien (plus de 3000 m) et d'autre part des réflecteurs très bien marqués dans le Jurassique inférieur sous le causse de Gramat et la Bouriane (figures 19 à 22). Les formations du Jurassique moyen et supérieur sont malheureusement très peu réflectives sauf dans l'ouest du Lot-et-Garonne entre Tonneins et Villeneuve sur Lot (figure 18). Dans ce profil 82 AC 01, la base du Crétacé est également bien souligné par un réflecteur.

2.3. PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DES RÉSERVOIRS AQUIFÈRES

Les grandes lignes du contexte géologique du secteur d'étude sont brièvement présentées dans ce paragraphe, à l'aide d'un découpage lithostratigraphique formationnel, synthétisé sur les figures 4 à 7. Les contextes structural et lithostratigraphique sont illustrés par 5 coupes orientées nord-est—sud-ouest (figures 8 à 12) et 5 coupes orientées sud-est—nord-ouest (figures 13 à 17), longues de 100 à 220 km environ, qui quadrillent le secteur d'étude (figure 1). Elles ont été dessinées avec pour principale distinction les ensembles réservoirs et les épontes qui les séparent en grisé uniforme.

Elles ont été établies à partir des sondages pétroliers de référence, complétés pour les terrains moins profonds par les coupes des grands forages d'eau et, en ce qui concerne les coupes 4, 5 et 6, elles prennent en compte les apports des profils sismiques réinterprétés.

2.3.1. Réservoirs du Jurassique

Les formations jurassiques sont puissantes de 1 200 m au maximum en Dordogne, y compris la formation à anhydrite hettangienne (base du Lias - 200 m environ). Elles peuvent être un peu plus puissantes dans l'ouest du Lot-et-Garonne, par l'épaississement de la formation à anhydrite (200 à 500 m environ).

Il est possible d'individualiser de façon assez générale cinq réservoirs jurassiques et leurs épontes dans la série jurassique (figure 4 et 5).

Quatre principaux réservoirs aquifères calcaires plus ou moins karstiques, qui s'étendent sur la majorité des départements de Lot-et-Garonne et de la Dordogne, sont séparés par des formations marneuses ou marno-calcaires. Ce sont, de bas en haut (avec leurs variations d'épaisseurs moyennes indiquées entre parenthèses) :
- les grès et calcaires dolomitiques du ***Lias inférieur et moyen*** (70 / 100 m)
- les calcaires et dolomies du ***Bajocien*** (30 / 170 m)
- les calcaires du ***Bathonien supérieur / Callovien / Oxfordien*** (100 / 650 m)
- les calcaires du ***Kimméridgien basal*** (50 / 210 m)

Ces réservoirs sont parfois subdivisés en "sous-réservoirs", comme dans le cas du Lias inférieur à moyen qui comprend du haut en bas le Pliensbacien, le Sinémurien-Hettangien et l'Hettangien basal et dans celui du Bathonien-Oxfordien.

Les épontes imperméables intra-jurassiques sont de bas en haut :
- les marnes du Toarcien (30 / 40 m), seule éponte continue.
- les calcaires à niveaux marneux du Bathonien inférieur (50 / 70 m) qui ont tendance à disparaître vers l'ouest
- les marnes de l'Oxfordien supérieur (100 / 150 m)
- les marno-calcaires du Kimméridgien (plus de 200 m) qui séparent presque partout les aquifères jurassiques des aquifères crétacés.

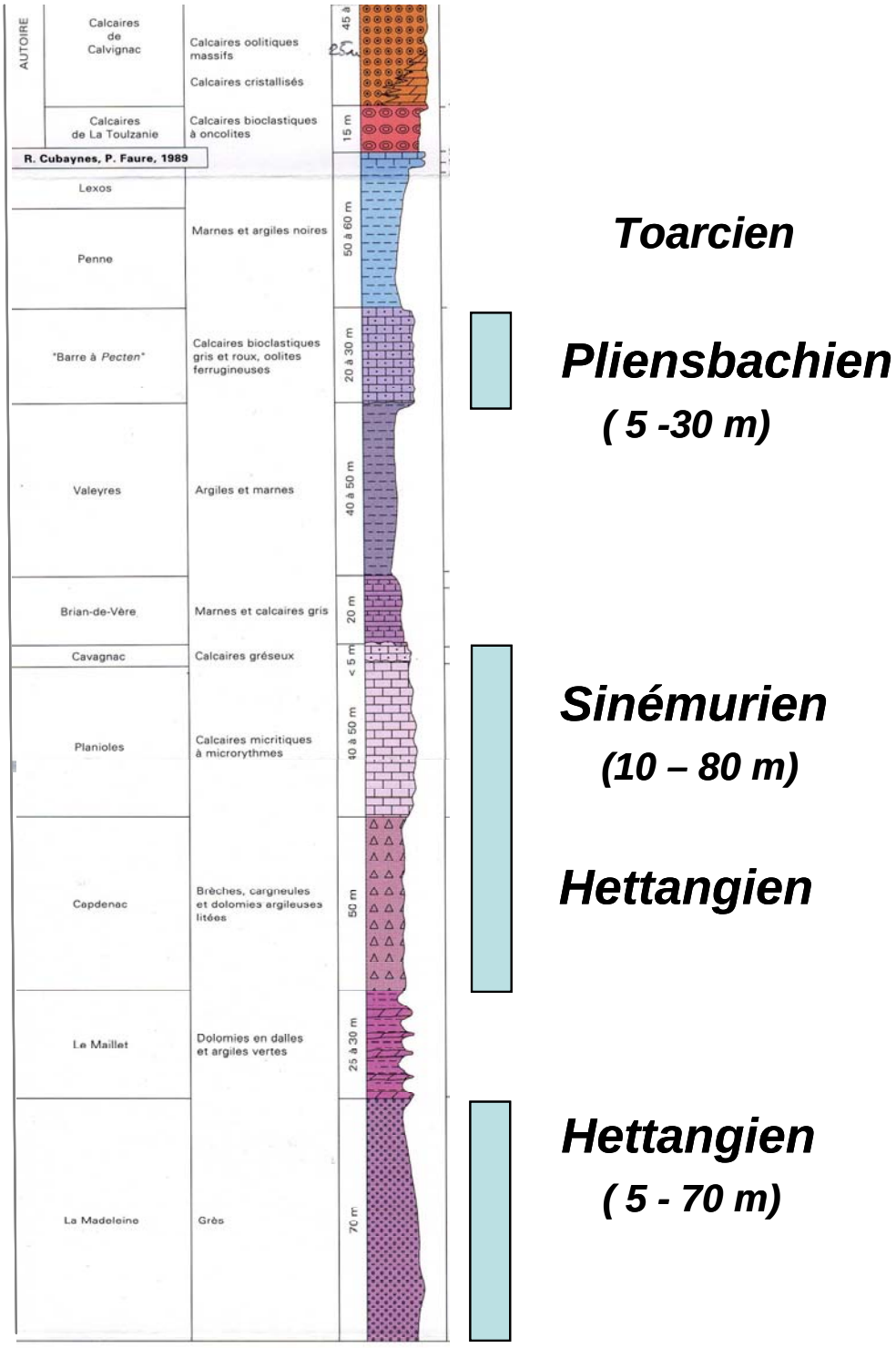


Figure 4 - Coupe lithostratigraphique des formations du Jurassique inférieur à moyen du Quercy (avec ses "sous-réservoirs" Hettangien – Sinémurien – Pliensbachien)

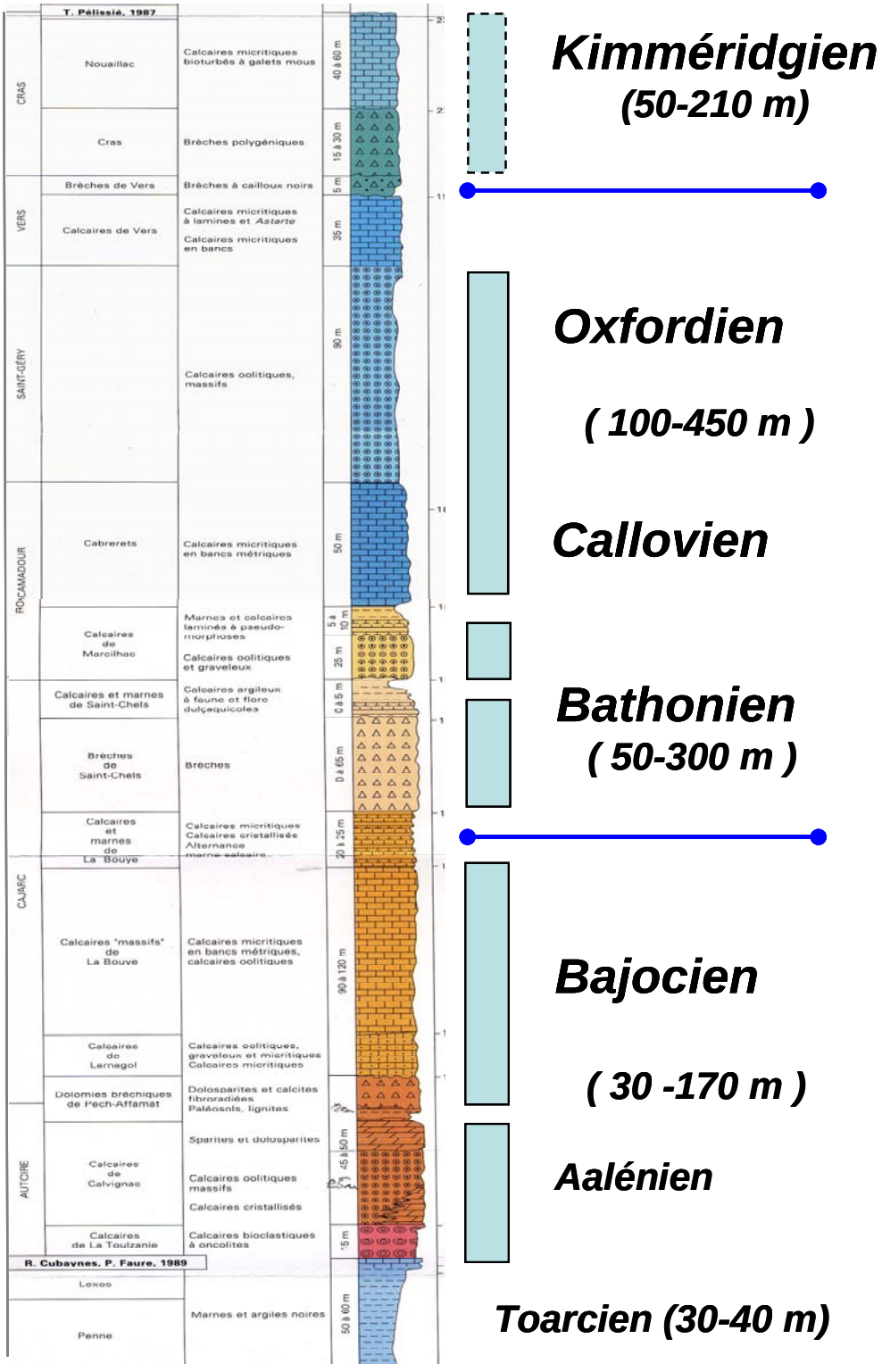


Figure 5 – Coupe lithostratigraphique des formations du Jurassique moyen et supérieur du Quercy

Un cinquième réservoir calcaire existe très localement au-dessus de ces marno-calcaires, constitué sur 50 à 100 m d'épaisseur par les calcaires dolomitiques du ***Tithonien*** (ex-*Portlandien*), qui contient une nappe libre dans le Causse de Florimont-Gaumier (Bouzic) et une nappe captive de faible extension entre Bouglon et Lagruère. Il se retrouve en Dordogne déconnecté du secteur précèdent, aux environs de Chapdeuil-La Tour-Blanche.

2.3.2. Réservoirs du Crétacé

Toutes les études récentes ont reconnu trois principaux aquifères plus ou moins karstiques dans la série du Crétacé supérieur de la plate-forme nord-aquitaine (figures 6 et 7). Ils sont surtout captés en Périgord Blanc et Périgord Noir, car relativement peu profonds (300 à 400 m), mais n'existent pas dans la moitié sud-orientale du Lot-et-Garonne, car érodés sous la discordance des terrains du Tertiaire. Ces réservoirs sont, de bas en haut (avec leur puissance constatée entre parenthèses) :

- les calcaires, grès et sables du ***Turonien moyen et supérieur*** (30 / 80 m)
- les calcaires et grès ou sables du ***Coniacien-Santonien*** (30 / 275 m)
- les calcaires et grès du ***Campanien supérieur-Maastrichtien*** (50 / 100 m)

auxquels, pour être complet, il faut accessoirement ajouter à l'extrême base les sables et grès carbonatés très discontinus du ***Cénomanien*** présents dans le nord de la Dordogne, dont l'épaisseur varie de 0 à 50 m.

Ces réservoirs sont parfois subdivisés en "sous-réservoirs", comme dans le cas du Santonien-Coniacien qui comprend localement deux aquifères séparés par des marnes dans le Santonien.

La présente étude ne concerne pas l'aquifère supérieur, qui ne sera pas pris en compte dans le reste de la description.

Les épontes imperméables intra-crétacées sont de bas en haut :
- les calcaires crayo-marneux du Turonien inférieur (30 / 60 m),
- les marnes grises du Coniacien inférieur-Turonien sommital (10 / 20 m), qui disparaissent progressivement vers le nord-ouest
- les marnes du Santonien moyen (5 / 10 m)
- les craies plus ou moins marneuses du Campanien inférieur à supérieur basal (150 / 200 m environ) qui séparent partout les réservoirs santoniens de l'aquifère du Crétacé sommital.

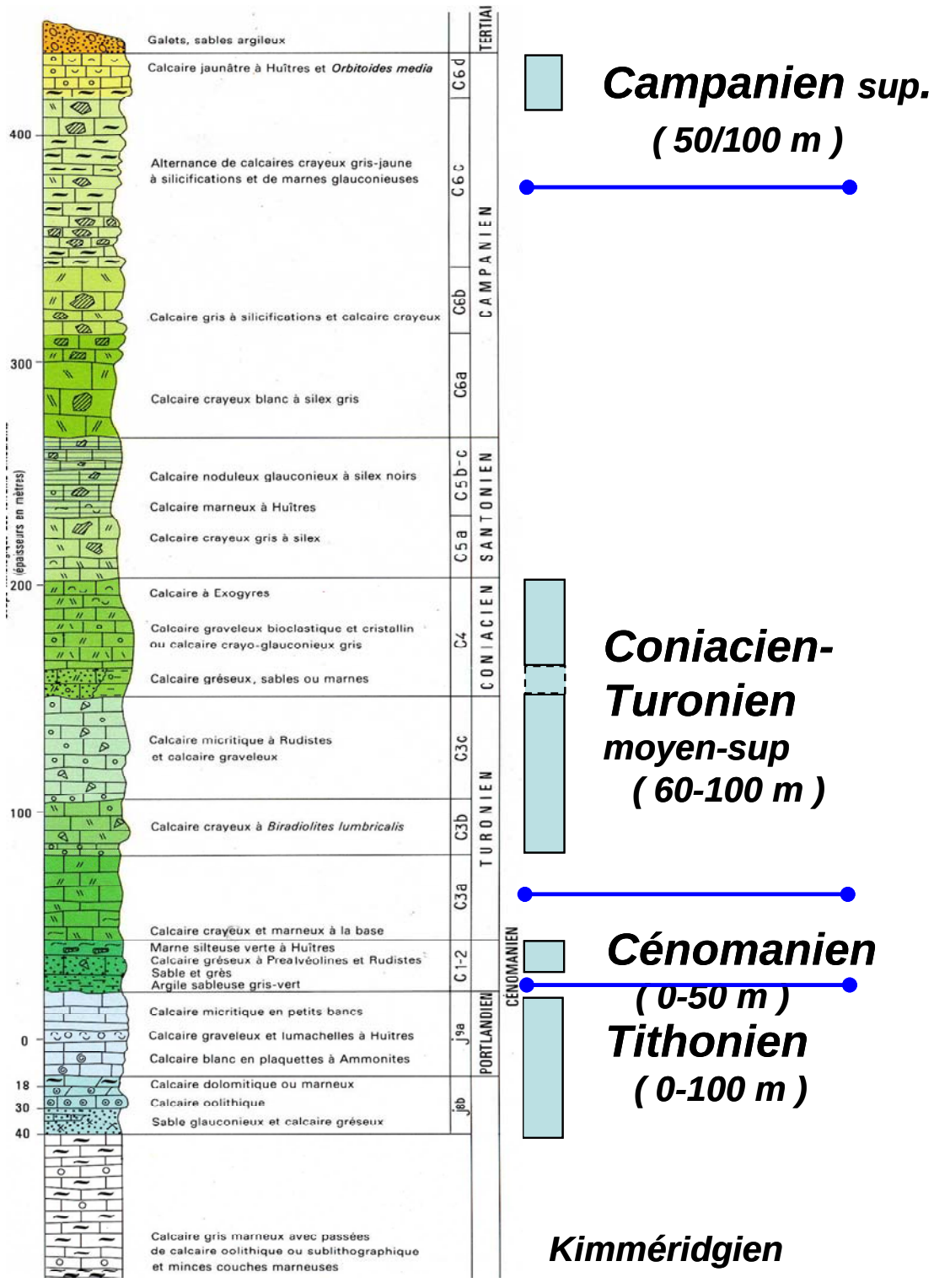


Figure 6 - -Coupe lithostratigraphique des formations du Crétacé du Périgord Blanc (Dordogne)

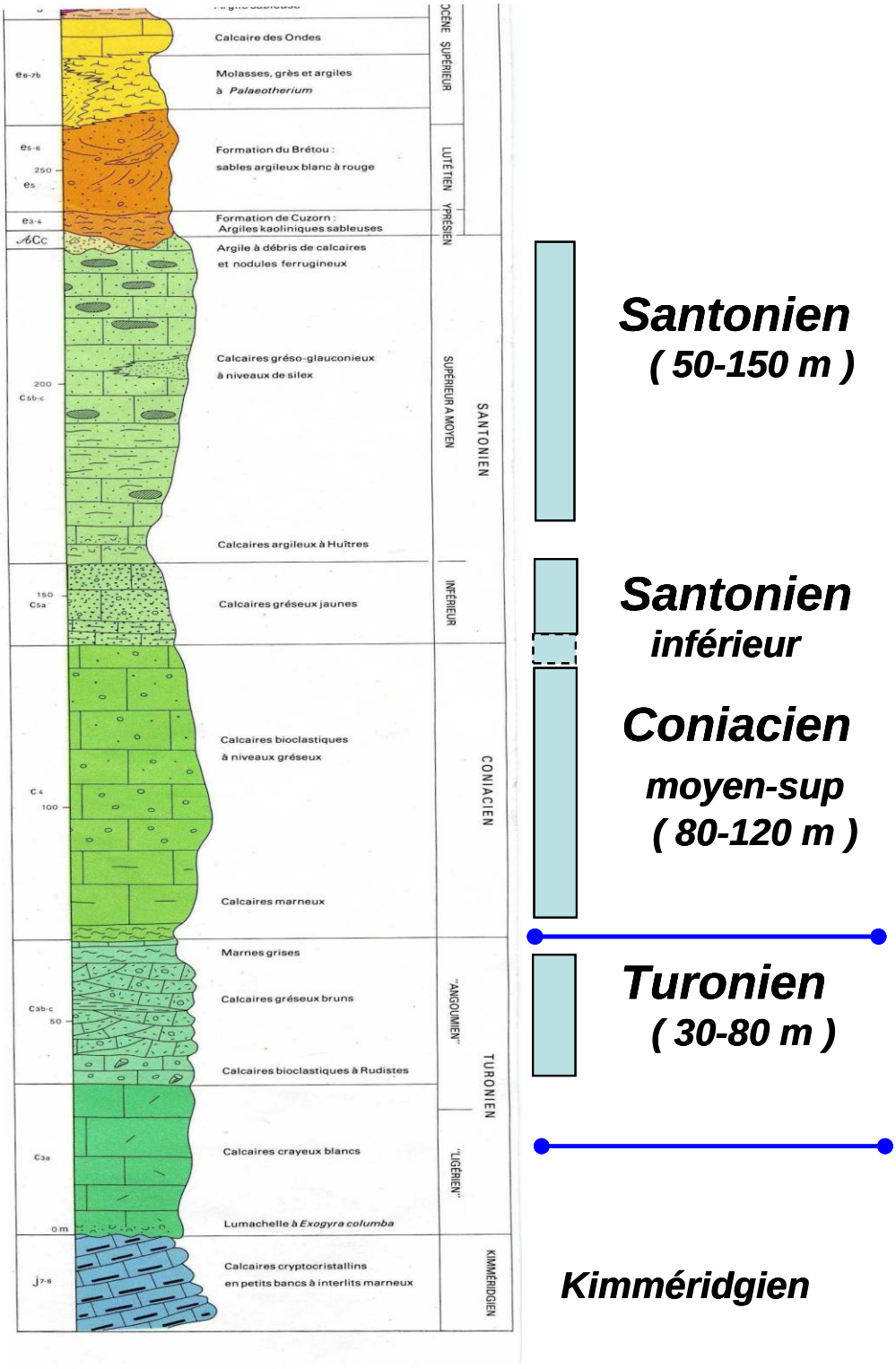


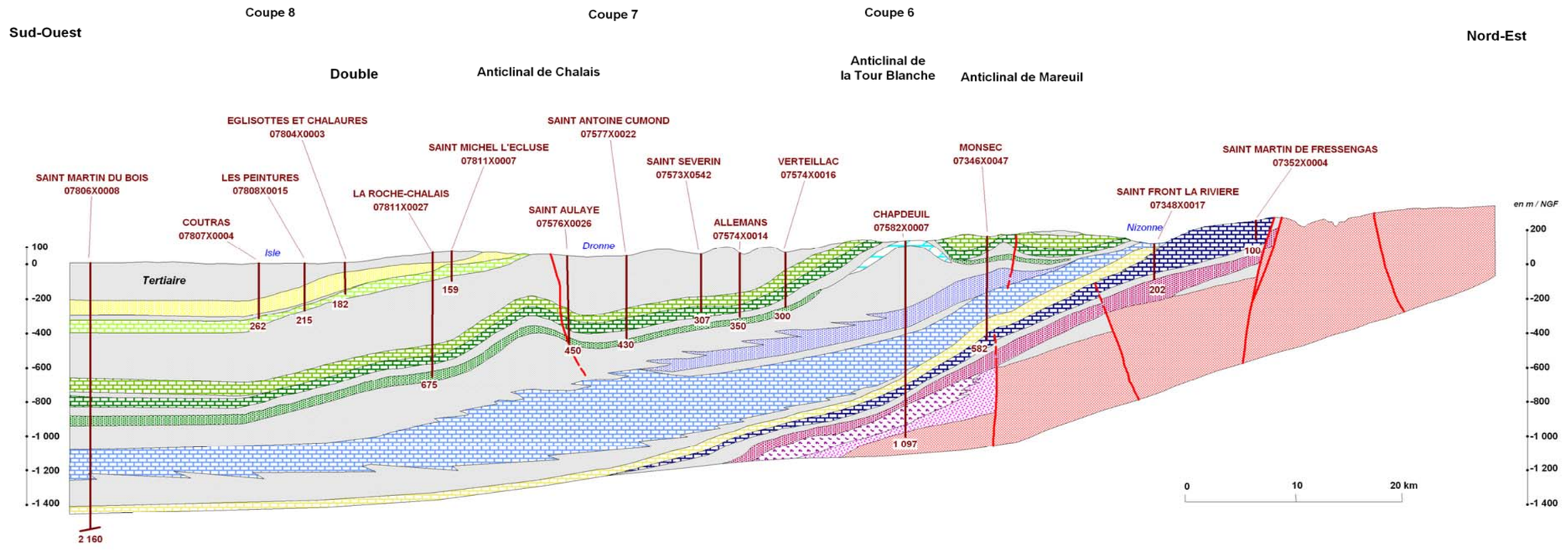
Figure 7 -Coupe lithostratigraphique des formations du Crétacé du Périgord Noir (Dordogne) et de Lot-et-Garonne

brgm Géosciences pour une Terre durable

Perspectives de Gestion des Nappes du Secondaire en Agenais-Périgord

Coupe 1

Coupe géologique schématique entre Saint-Martin-du-Bois (33) et Saint-Martin-de-Fressengeas (24)



Rapport BRGM/RP-56419-FR
septembre 2008

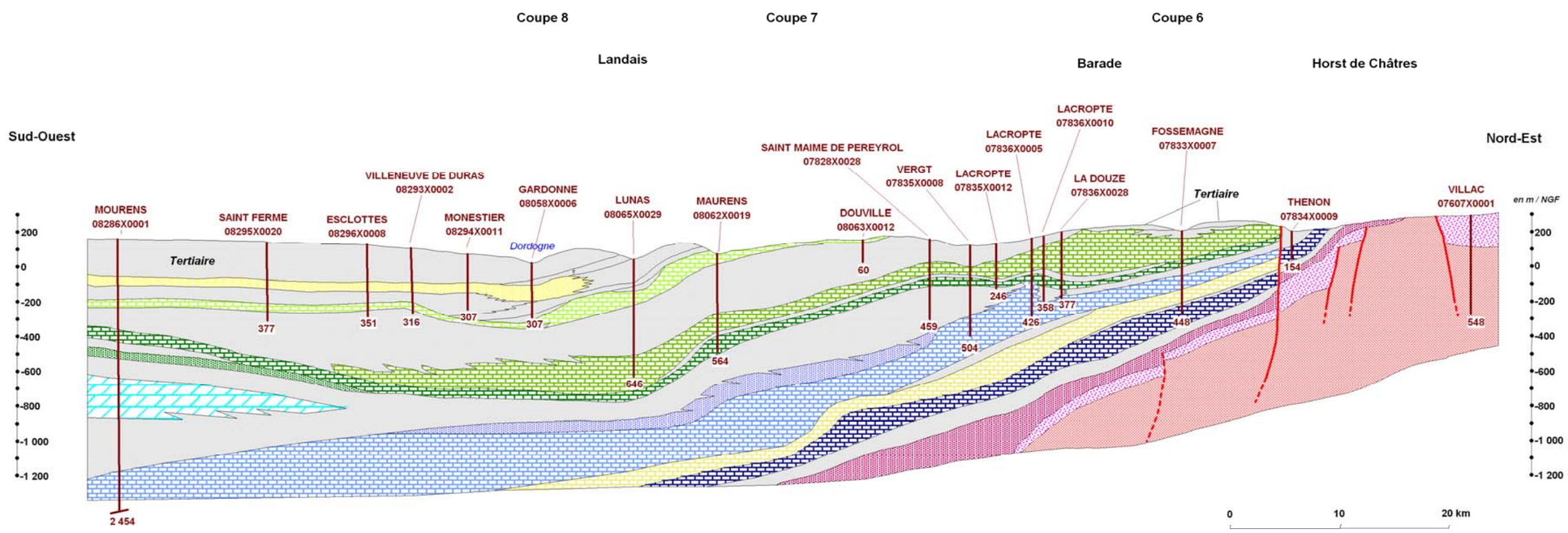
Figure 8 : Coupe géologique schématique n°1 (orientée SO-NE) traversant la Double et le Périgord Blanc entre Saint-Martin-du-Bois (33) et Saint-Martin-de-Fressengeas (24)

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Perspectives de Gestion des Nappes du Secondaire en Agenais-Périgord

Coupe 2

Coupe géologique schématique de Mourens (33) à Coubjours (24)



Rapport BRGM/RP-56419-FR
septembre 2008

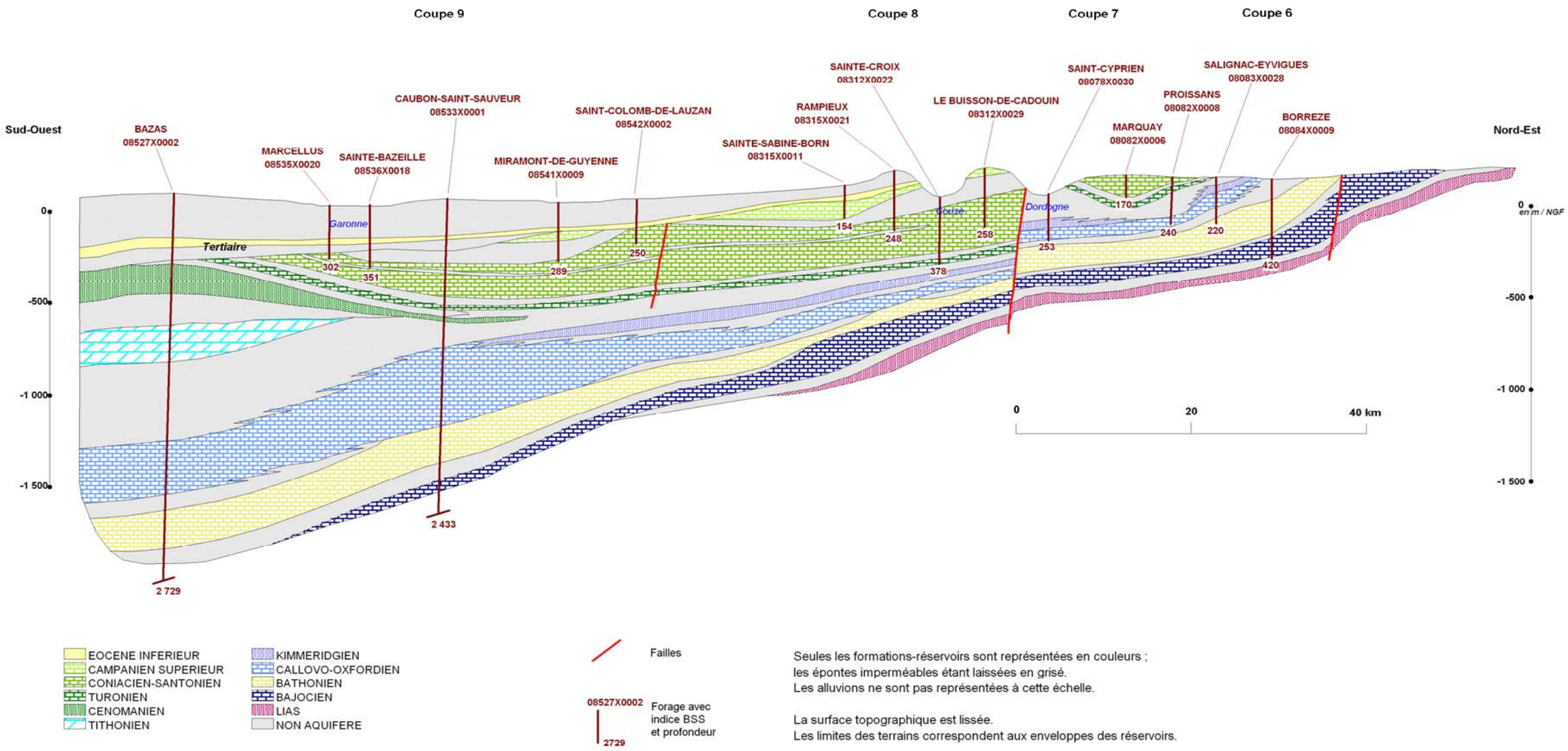
Figure 9 : Coupe géologique schématique n°2 (orientée SO-NE) traversant l'Entre-Deux-Mers, le Bergeracois et le Périgord Blanc entre Mourens (33) et Coubjours (24)

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Perspectives de Gestion des Nappes du Secondaire en Agenais-Périgord

Coupe géologique schématique entre Bazas (33) et Cavagnac (46)

Coupe 3



Rapport BRGM/RP-56419-FR
septembre 2008

Figure 10 : Coupe géologique schématique n°3 (orientée SO-NE) traversant le Marmandais, le Périgord Blanc et le Sarladais entre Bazas (33) et Cavagnac (46)

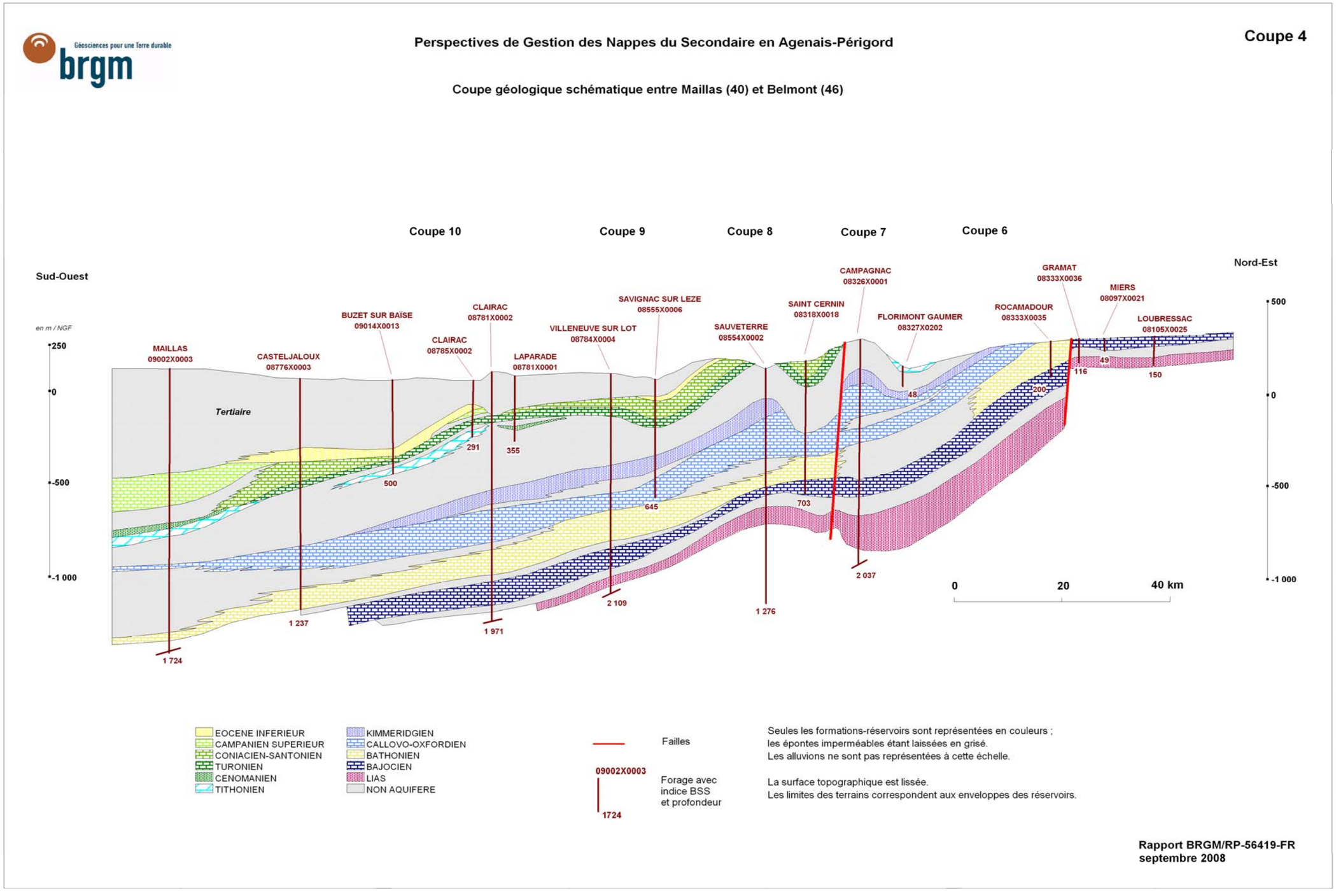


Figure 11 : Coupe géologique schématique n°4 (orientée SO-NE) traversant l'Est des Landes, le Fumélois et le Causse de Gramat entre Maillas (40) et Belmont (46)

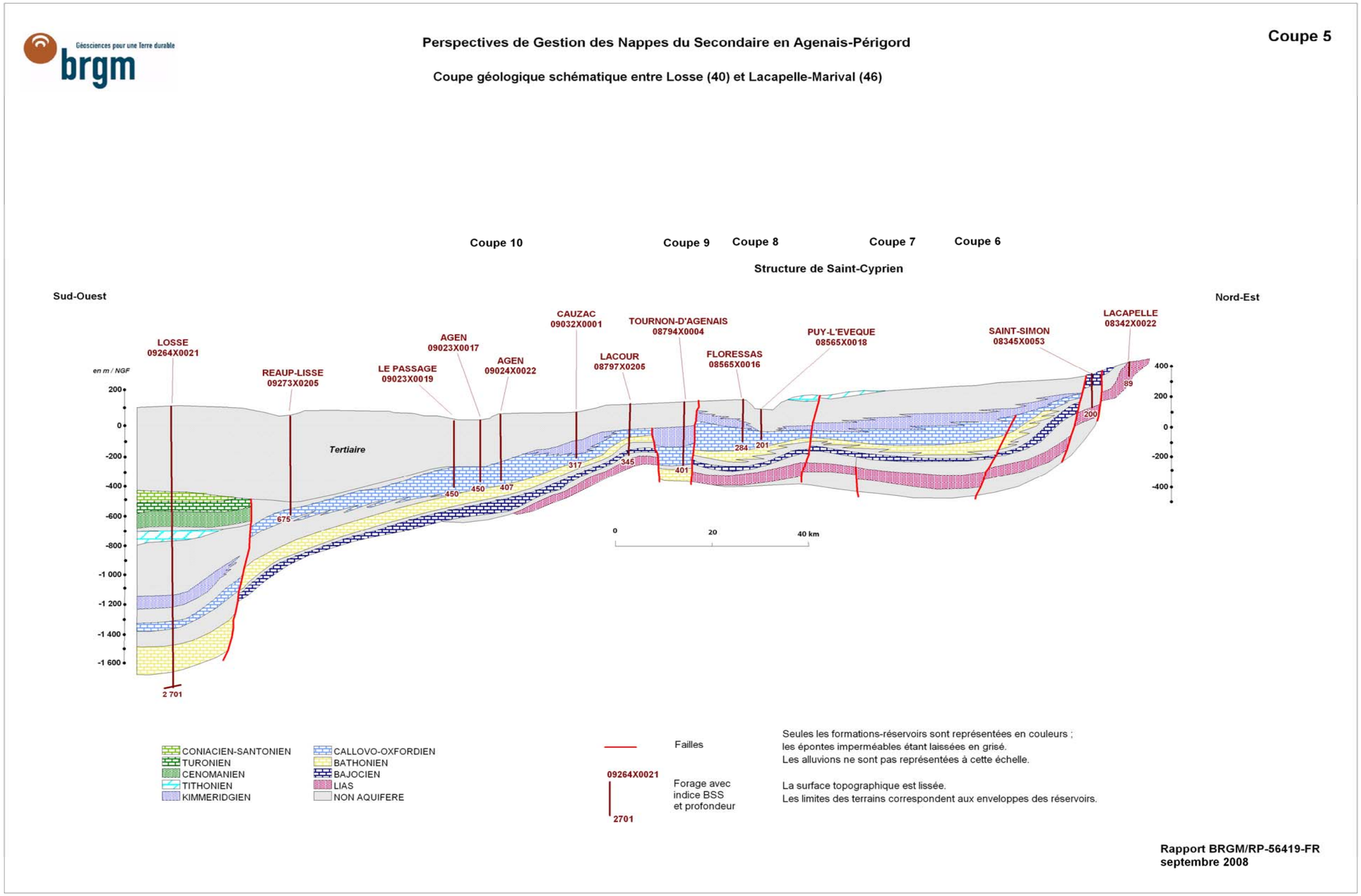


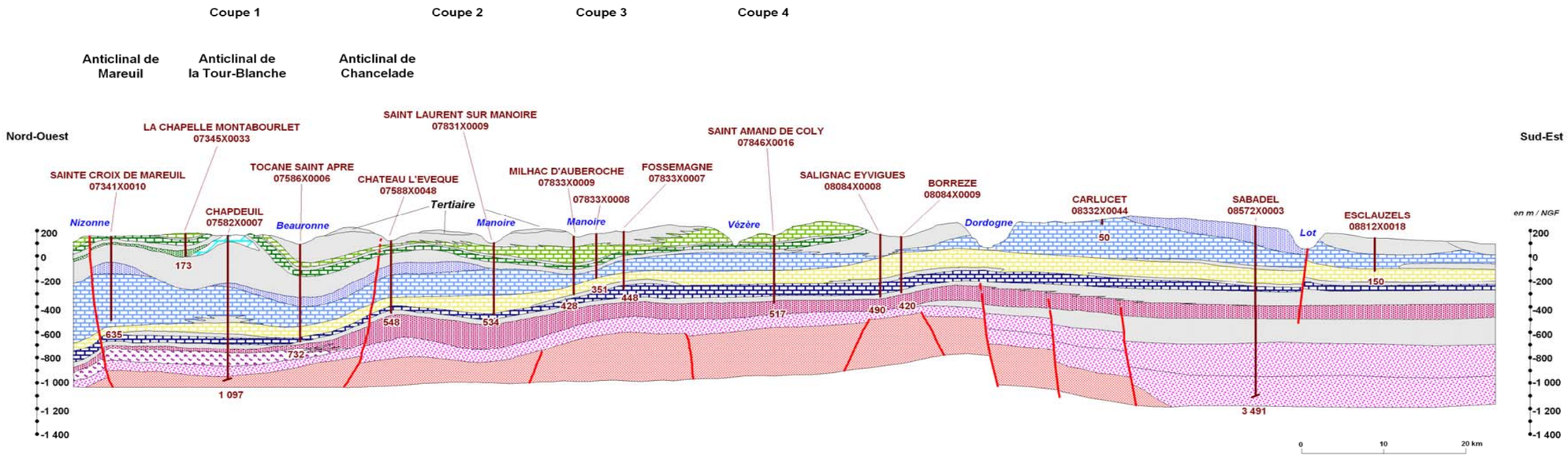
Figure 12 : Coupe géologique schématique n°5 (orientée SO-NE) traversant l'Est des Landes, l'Agenais, le Quercy Blanc et le Causse de Gramat entre Losse (40) et Lacapelle-Marival (46)

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Perspectives de Gestion des Nappes du Secondaire en Agenais-Périgord

Coupe 6

Coupe géologique schématique entre Sainte-Croix-de-Mareuil (24) et Saint-Antonin-Noble-Val (82)



CONIACIEN-SANTONIEN
TURONIEN
CENOMANIEN
TITHONIEN
KIMMERIDGIEN
CALLOVO-OXFORDIEN
BATHONIEN
BAJOCIEN
LIAS
PERMO-TRIAS
HETTANGIEN
PALEOZOIQUE
NON AQUIFERE

Failles

07341X0010
635
Forage avec indice BSS et profondeur

Seules les formations-réservoirs sont représentées en couleurs ;
les épontes imperméables étant laissées en grisé.
Les alluvions ne sont pas représentées à cette échelle.

La surface topographique est lissée.
Les limites des terrains correspondent aux enveloppes des réservoirs.

Rapport BRGM/RP-56419-FR
septembre 2008

Figure 13 : Coupe géologique schématique n°6 (orientée NO-SE) traversant le Périgord Blanc, le Périgord Noir et les Causses de Martel, de Gramat et de Limogne entre Sainte-Croix-de-Mareuil (24) et Saint-Antonin-Nobleval (46)

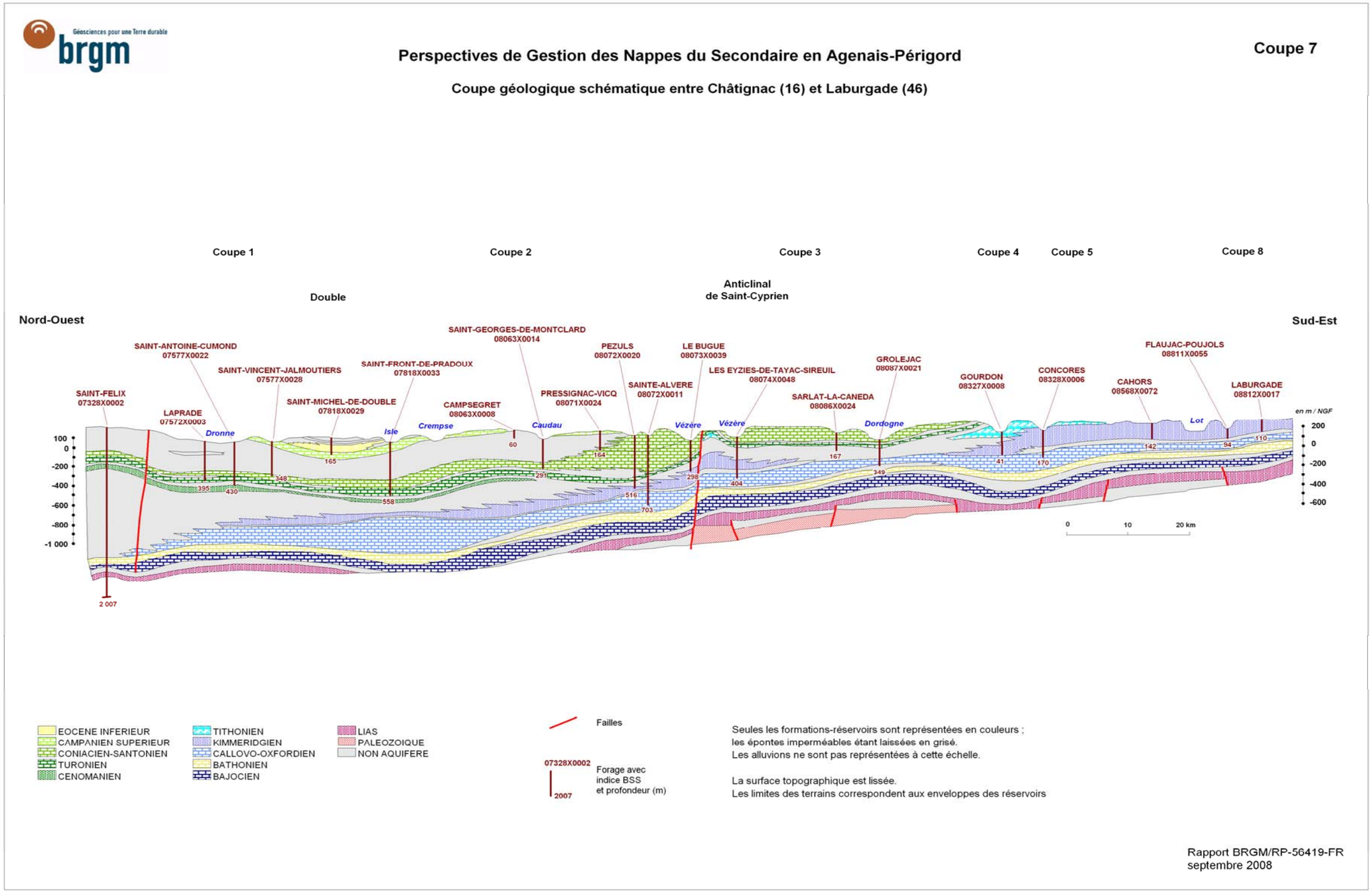


Figure 14 : Coupe géologique schématique n°7 (orientée NO-SE) traversant le Ribéracois, la Double, le Périgord Noir et les Causses de Gramat et de Limogne, entre Chatignac (16) et Laburgade (46)

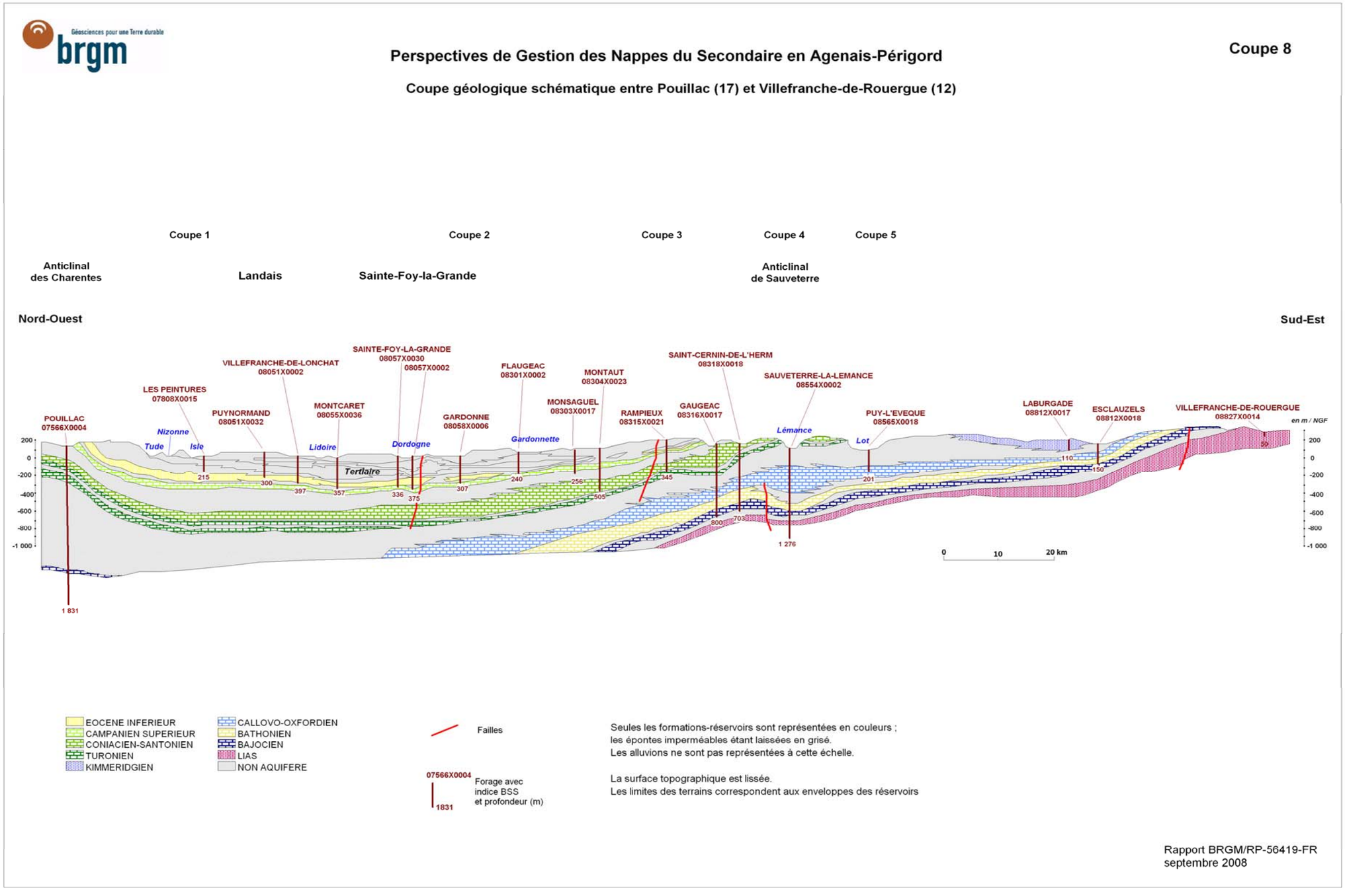


Figure 15 : Coupe géologique schématique n°8 (orientée NO-SE) traversant le Landais, le Bergeracois, le Fumélois et le Causse de Limogne, entre Pouillac (17) et Villefranche-de-Rouergue (12)

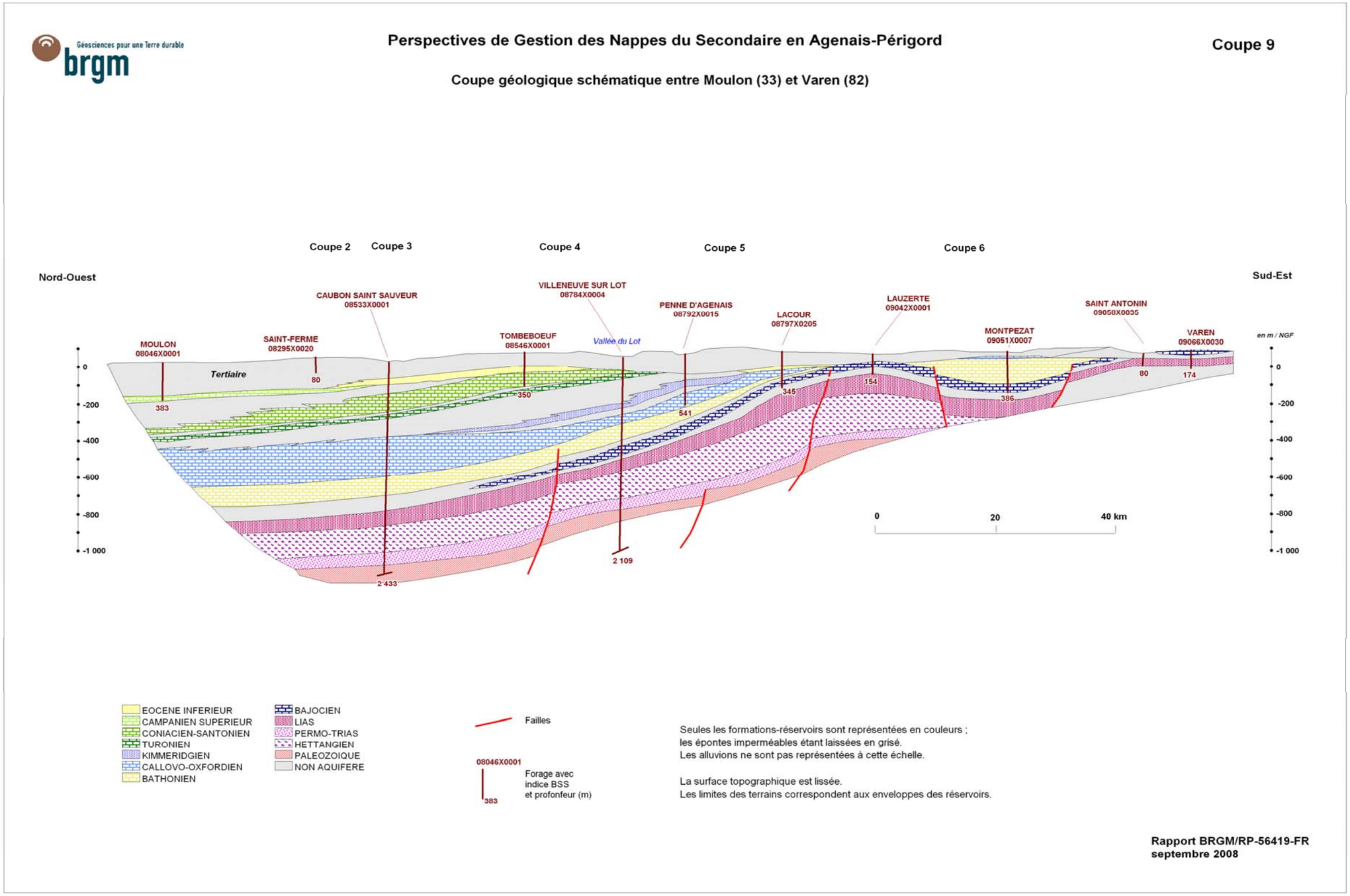


Figure 16 : Coupe géologique schématique n°9 (orientée NO-SE) traversant l'Entre-Deux-mers, le Marmandais, le Nord-Agenais, le Quercy Blancet le sud du Causse de Limogne, entre Moulon (33) et Varen (46)

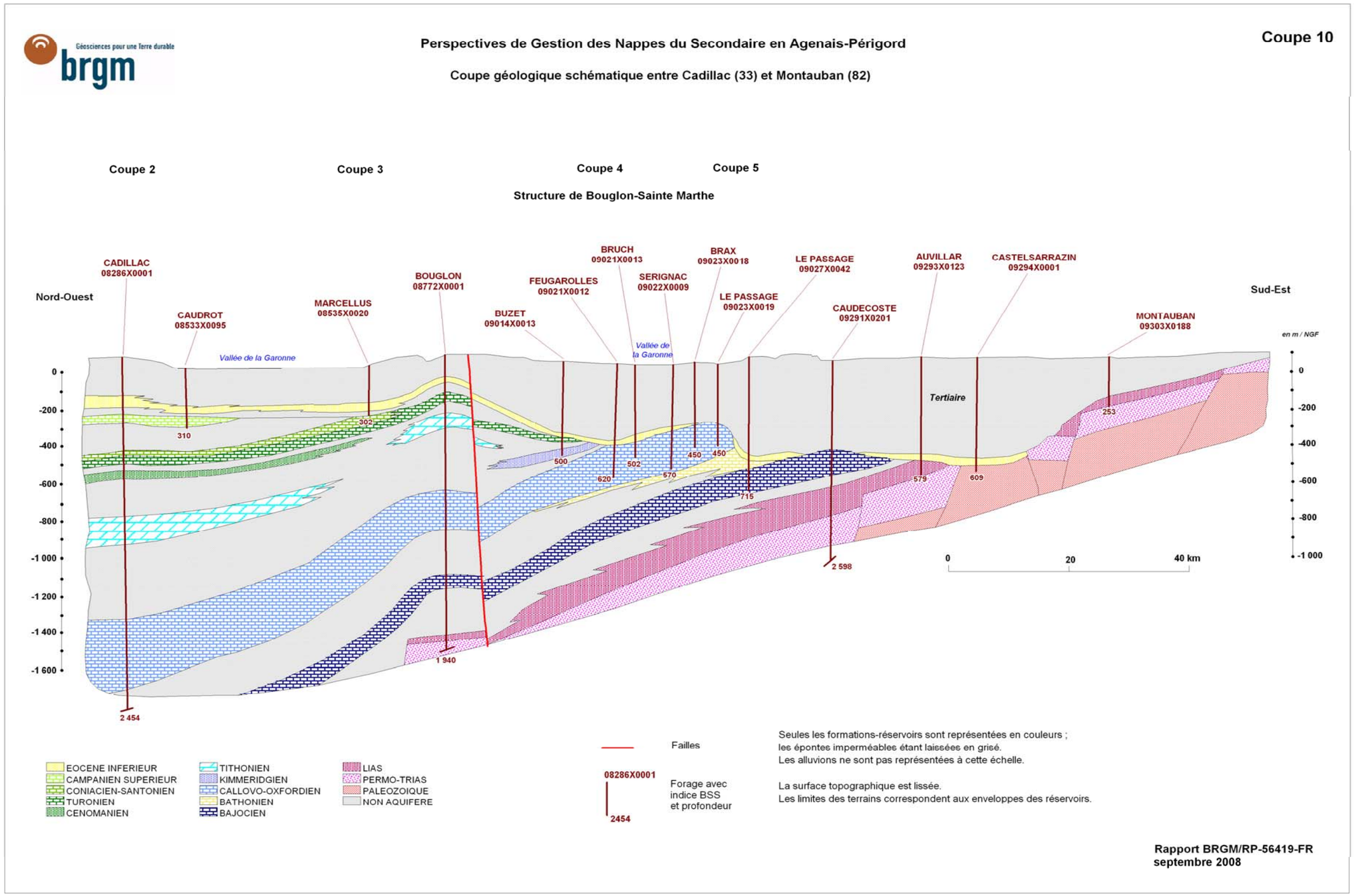


Figure 17 : Coupe géologique schématique n°10 (orientée SO-NE) le long de la vallée de la Garonne entre le Langonnais et la vallée du Tarn, de Cadillac (33) et Montauban (82)

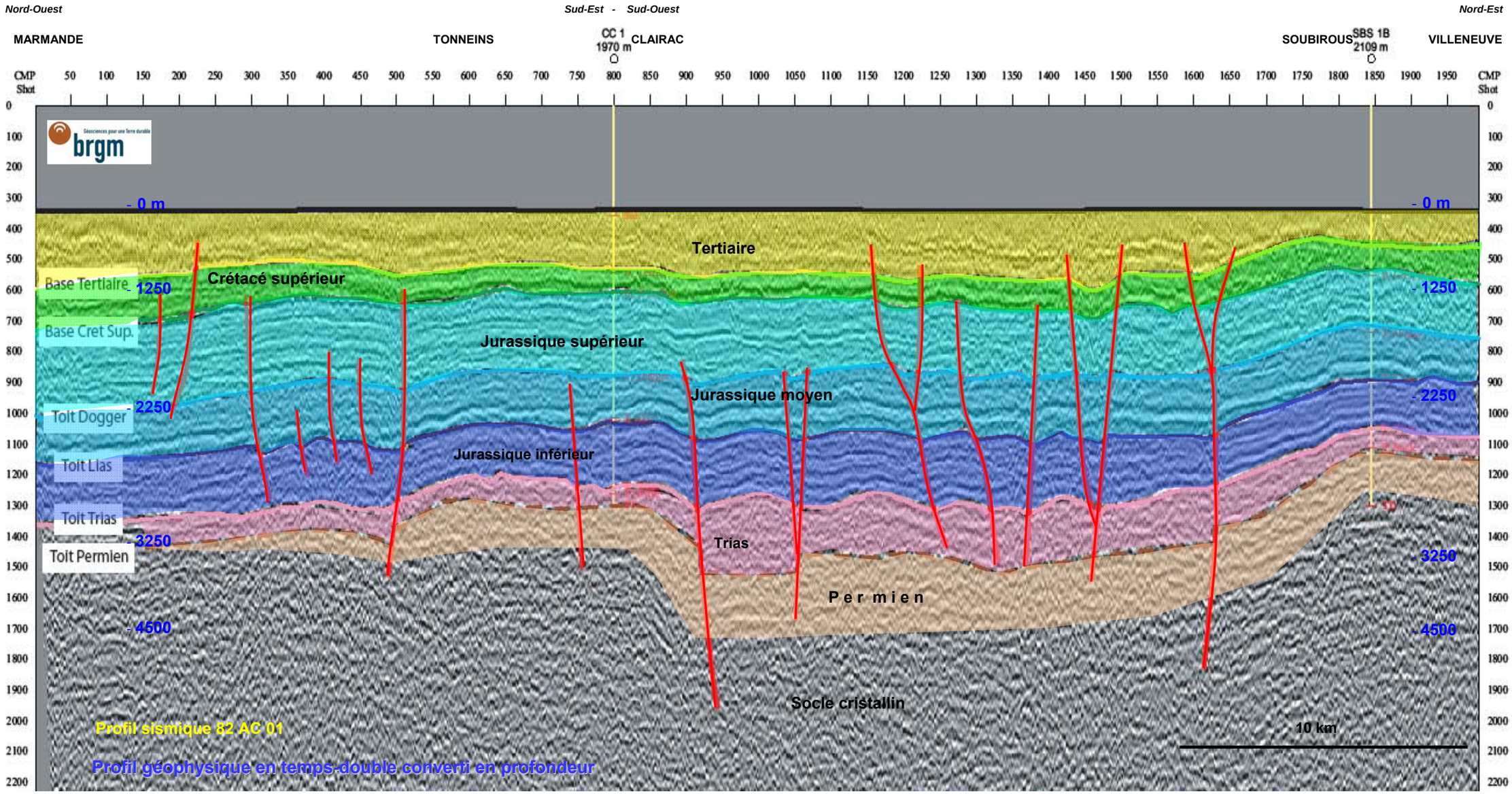


Figure 18 : Profil sismique interprété 82 AC 01 traversant l'Agenais entre Marmande et Villeneuve sur Lot, passant par les sondages CLAIRAC 1 et SOUBIROUS 1b

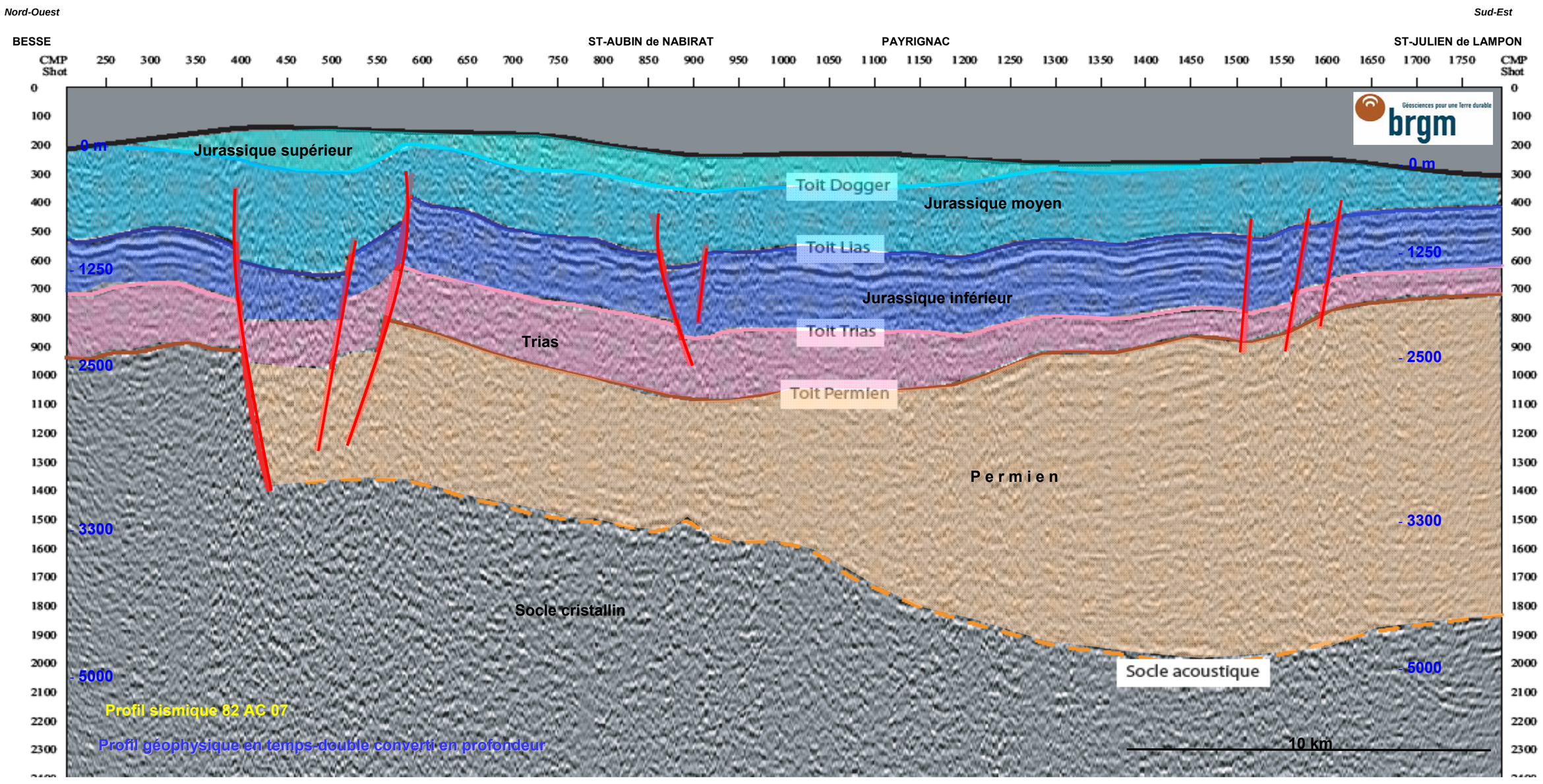


Figure 19 : Profil sismique interprété 82 AC 07 longeant la limite sud-est du département de la Dordogne avec celle de celui du Lot

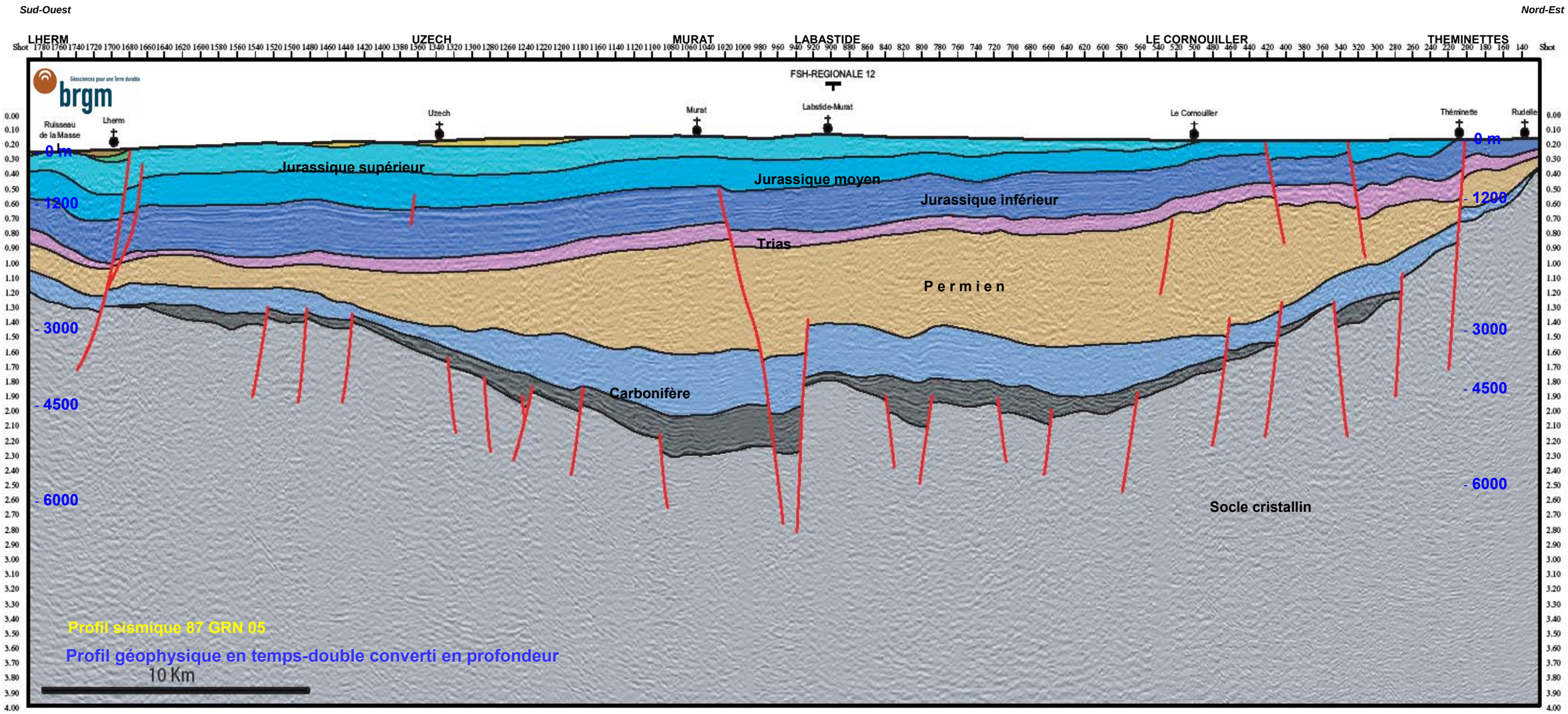


Figure 20 : Profil sismique interprété 87 GRN 05 traversant le sud de la Dordogne et le centre du Causse de Gramat entre Lherm(Dordogne) et Théminettes (Lot)

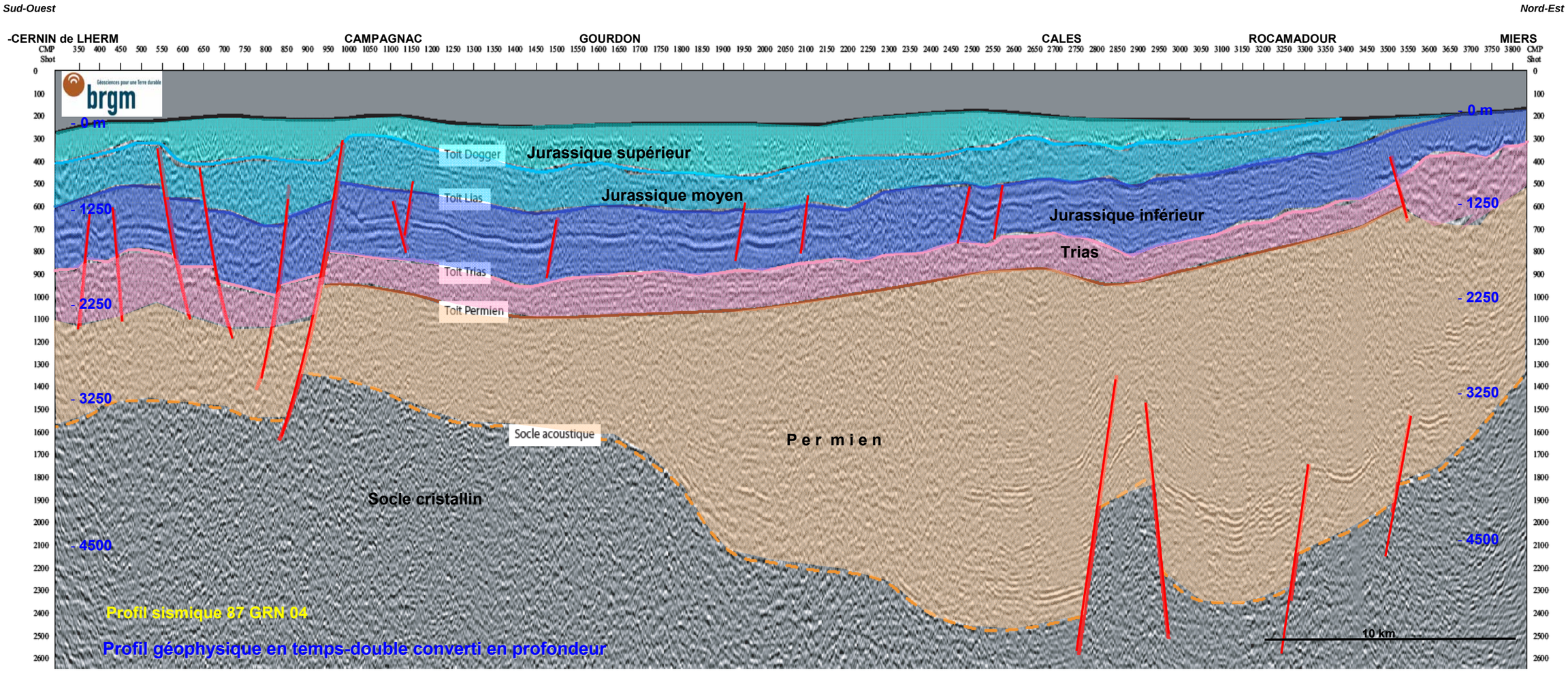
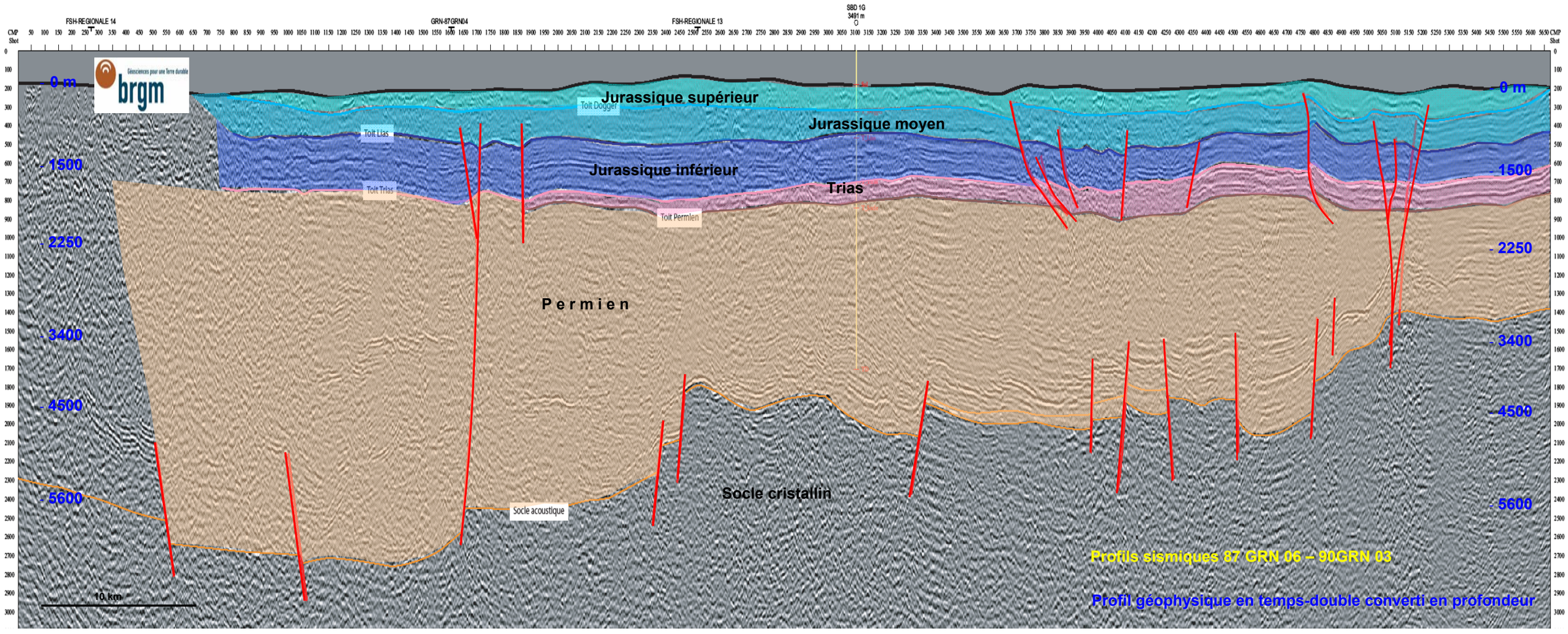


Figure 21 : Profil sismique interprété 87 GRN 04 traversant le sud de la Dordogne et le nord du Causse Gramat entre Saint-Cernin-de-Lherm (Dordogne) et Miers (Lot)



Causses du Quercy entre Borrèze (Dordogne) et Saint-Antonin-Nobleval (Tarn-et-Garonne) passant par le sondage SABADEL 1

2.4. AQUIFÈRE DU LIAS INFÉRIEUR À MOYEN

2.4.1. Description géologique générale

Cet aquifère, souvent dénommé "infra-Toarcien", est de type multi-couche constitué par les assises gréseuses et/ou calcaréo-dolomitiques du Lias inférieur à moyen. Plusieurs formations réservoirs bien individualisées dans les Causses du Quercy ont été distinguées (Cubaynes, 1986, Cubaynes et al., 1989, Lezin, 2000) ; ce sont de bas en haut (figure 4) :

- les grès de la ***Formation de la Madeleine,*** épais de 10 à 70 m, d'âge Hettangien inférieur.

- les dolomies plus ou moins cargneulisées et les brèches de la ***Formation de Capdenac,*** épais de 50 m environ, surmontés par

- les calcaires de la ***Formation de Planioles***, puissants de 40 à 50 m, toutes deux d'âge Hettangien à Sinémurien,

- les calcaires bioclastiques et oolitiques de la ***Formation de la Barre à Pecten,*** épais de 20 à 30 m, d'âge Pliensbachien (Domérien supérieur).

Elles sont séparées par des épontes plus ou moins imperméables et continues correspondant de bas en haut aux argiles dolomitiques de la ***Formation du Maillet,*** aux marnes et argiles des formations de ***Brian-de-Vère*** et de ***Valeyres,*** d'âge Domérien inférieur.

Vers le nord-ouest en Dordogne, la puissance des assises a tendance à se réduire fortement et certaines épontes intra-multicouche comme la Formation de Valeyres peuvent disparaître complètement.

2.4.2. Extension et géométrie de l'aquifère

a) Extension

Les limites du réservoir du Lias coïncident avec les zones d'affleurements en bordure d'érosion (figure 23). Ces dernières occupent une surface conséquente dans le Lot, mais qui se réduit très fortement en Dordogne, fonction de la moindre puissance et des accidents tectoniques.

Vers le sud-ouest, sous la couverture imperméable du Toarcien partout présente, les réservoirs du Lias sont connus par les données très éparses des seuls sondages d'exploration pétrolière, mais on voit qu'ils se prolongent sur les profils sismiques.

b) Puissance de l'aquifère

La puissance de l'aquifère est très mal connue sur la majorité du domaine étudié en Dordogne et Lot-et-Garonne. C'est pourquoi une reconstitution modélisée n'a pas été représentée. Elle est assez variable, la puissance cumulée des réservoirs pouvant être de l'ordre de 150 à 200 m dans le Quercy et le centre du Lot-et-Garonne (211 m à Miers, 147 m à Sabadel et à Clairac), mais ne dépasse pas 100 m en Dordogne (97 m à Mussidan, 54 m à Tourtoirac, 44 m à Vergt, 36 m à Chapdeuil).

c) Géométrie

La géométrie de l'aquifère, dont l'enfoncement général s'effectue vers le sud-ouest, est mal connue, car il est très profond (figure 23). C'est pourquoi une reconstitution modélisée n'a pas été représentée.

La zone profonde sur la plate-forme (mur du réservoir > -1 400 NGF) est située à l'ouest de Mussidan, Bergerac, Tonneins. Mais son toit ne serait situé qu'à – 600 NGF en moyenne sous les villes de Périgueux, Sarlat, Gourdon, Fumel et Agen.

2.4.3. Faciès

A la base se sont déposés des sables et des grès plus ou moins dolomitiques, puis au milieu et en haut, ce sont le plus souvent des calcaires micritiques ou oolitiques qui constituent le réservoir.

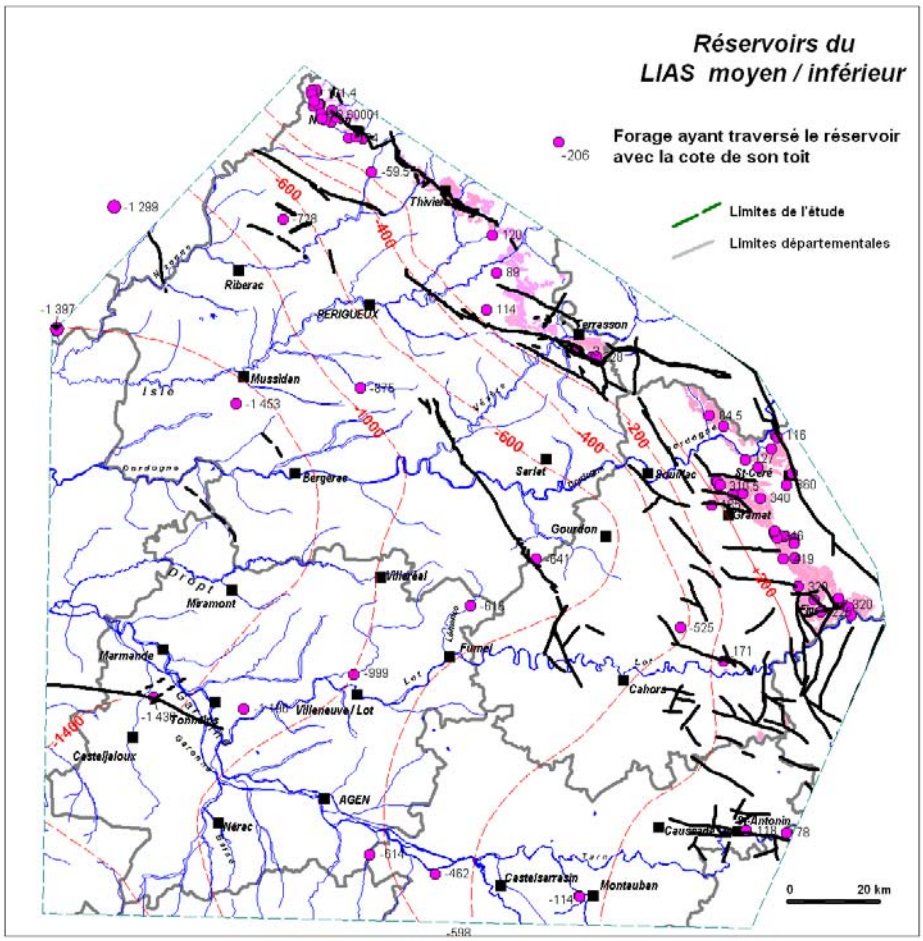


Figure 23 : Localisation des affleurements du Lias moyen et inférieur susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère (en pointillé rouge : isohypses du toit de l'aquifère)

2.5. ÉPONTE LIAS / BAJOCIEN : LE TOARCIEN

2.5.1. Description géologique générale

Cette éponte généralisée est partout constituée par des marnes grises à noires qui correspondent en Quercy à deux formations superposées, la grande ***Formation de Penne,*** subdivisée en trois membres, puis la petite ***Formation de Lexos.*** En Périgord la distinction est difficile à faire à la seule vue des faciès, car le Toarcien y est beaucoup plus réduit.

2.5.2. Extension et géométrie de l'éponte

a) Extension

Les marnes du Toarcien affleurent le long d'une mince bande dont l'extension totale est de 190 km de long environ sur 500 à 1000 m de largeur en général. Au sud, les marnes toarciennes existent depuis le dôme de la Grésigne ; elles s'étendent sur tout l'est des Causses du Quercy et se prolongent en Périgord dans une étroite bande d'affleurement plus ou moins discontinue, car faillée ou masquée quelquefois sous les dépôts fluviatiles du Tertiaire.

Plus au sud-ouest dans le bassin, ces marnes ont été traversées en subsurface par tous les grands sondages d'exploration pétrolière.

b) Puissance de l'éponte

La puissance des marnes toarciennes est très variable, avec une tendance générale à la diminution du sud-est au nord-ouest. Dans la bande d'affleurement, elle dépasse souvent 75 m dans le sud du Quercy, atteignant même 192 m dans le sondage Sabadel 1, mais se réduit de moitié autour de Figeac par biseaux sédimentaires et disparition de parties de membres sur des zones structuralement hautes lors de la sédimentation. Plus au nord près de Saint-Céré, la puissance du Toarcien augmente à nouveau jusqu'à 70 m environ. Les marnes toarciennes voient ensuite leur épaisseur se réduire progressivement à 40 m près de Larche et Terrasson, à 25 m au nord-est de Périgueux et jusqu'à 10 m environ au sud de Nontron et de Montbron. Plus au sud-ouest en subsurface, leur puissance est généralement comprise entre 180 et 70 m en Lot-et-Garonne et entre 50 et 30 m en Dordogne.

2.5.3. Faciès

D'âge Toarcien inférieur à moyen, la formation basale de ***Penne*** est essentiellement marneuse ; elle se compose de trois membres, de la base au sommet :

- les *Schistes carton* correspondant à quelques mètres d'argilites feuilletées très noires,

- les *Marnes et Calcaires à Hildoceras* (majeure partie de la formation dans le sud du Quercy (40 m environ), mais se réduisant près de Capdenac et au sud de Brive à 10 m environ), correspondant à une alternance de bancs calcaires décimétriques et de marnes puis à des marnes gris sombre,
- les *Marnes noires à Pseudogrammoceras*, épaisses de 15 à 20 m au sud du Quercy, mais disparaissant autour de Figeac pour se développer largement au sud de Brive (40 m), ont un faciès est très semblable à celui de la partie supérieure du membre sous-jacent. Ce membre ne semble pas avoir été reconnu plus au nord-ouest en Périgord.

Au dessus, la ***Formation de Lexos*** d'âge Toarcien supérieur se compose de marnes sombres à la base puis d'une alternance de marnes et marno-calcaires du domaine circalittoral (marnes noires) au domaine infralittoral. Dans le Quercy méridional, son épaisseur se réduit du sud (18 m en Grésigne) au nord (1,50 à 2 m à Figeac) avant de disparaître (Capdenac).

2.6. AQUIFÈRE DU BAJOCIEN

2.6.1. Description géologique générale

En remarque préliminaire, il faut préciser que ce réservoir est constitué principalement par les dépôts du Bajocien mais que sa base comprend aussi ceux de l'Aalénien dans le sud-est de la plate-forme ; cependant par simplification il sera seulement dénommé "aquifère du Bajocien", appelé sous le code **BAJO** dans le Modèle Nord-Aquitain (Pédron et al., 2008).

A la suite de la diminution de la tranche d'eau au cours du Toarcien, qui a vu la sédimentation de marnes noires dans de vastes vasières, la régression plus marquée du début du Jurassique moyen se traduit par le dépôt des calcaires de la ***Formation d'Autoire*****,** puis de la base de la ***Formation de Cajarc***, affleurantes et définies dans les Causses du Quercy (Delfaud, 1969, Pélissié, 1982, Rey et al., 1988, Cubaynes et al, 1989).

Trois membres se superposent dans la première, de la base au sommet :

a) – les calcaires à oncolites de la *Toulzanie*, d'âge Aalénien inférieur et moyen,

b) – les calcaires oolitiques dolomitisés de *Calvignac*, d'âge Bajocien,

c) – les dolomies bréchiques du *Pech Affamat*, d'âge Bajocien,

Le sommet du réservoir est ensuite constitué par les deux premiers membres de la seconde formation :

a) – les calcaires oolitiques et graveleux de *Larnagol*, d'âge Bajocien supérieur probable,

b) – les calcaires massifs de la *Bouye*, marquant le passage Bajocien-Bathonien.

2.6.2. Extension et géométrie de l'aquifère

a) Extension

Les limites du réservoir bajocien coïncident avec les zones d'affleurements en bordure d'érosion (figure 24).

Celles-ci s'étendent depuis le département du Tarn-et-Garonne (secteur de *St-Antonin-Nobleval et Caylus*), l'est du Lot (secteur de *Beauregard – Themines - Gramat- Martel*) jusqu'en Charente (secteur de *Montbron*) en passant par le nord-est de la Dordogne (secteurs de *Tourtoirac* et de *Thiviers*) et le sud de la Corrèze.

Vers le sud-est et le sud, la limite du Bajocien aquifère suit une ligne qui épouse approximativement la limite entre les départements du Tarn-et-Garonne, du Lot-et-Garonne et du Lot.

Vers l'ouest le réservoir est approximativement limité à une ligne ondulante qui part de l'anticlinal de Jonzac au nord jusqu'à Montréal-du-Gers au sud, en passant par Saint-Emilion, Cadillac et Casteljaloux. Dans ce secteur occidental, les données très éparses ne sont fournies que par les rares sondages d'exploration pétrolière.

b) Puissance de l'aquifère

La puissance de l'aquifère est assez variable, de l'ordre de 60 à 90 m dans le Quercy avec des secteurs pouvant dépasser 120 m quand il est complet et entièrement karstifié (figure 24).

Les plus fortes puissances sont situées le long d'un axe méridien Périgueux, Eymet, Ste-Livrade (131 m à Vergt - 07828X0040, 128 m dans Clairac 1), se prolongeant sur Montbron au nord (Charente) et sur Agen – Astaffort au sud. Cet axe correspond aux faciès à dominante oolitique de la barrière à l'époque bajocienne, actuellement plus ou moins dolomitisés et karstifiés. Le modèle prévoit que les plus grandes épaisseurs sont situées dans le secteur de Beaumont-du-Périgord - Villeréal avec plus de 160 m de réservoir.

c) Géométrie

La géométrie de l'aquifère, dont l'enfoncement général s'effectue vers le sud-ouest, est peu influencée par les anticlinaux et les structures synclinales qui les séparent (figure 25). Elle dessine une vaste zone en gouttière évasée qui part de la confluence Lot-Célé en s'évasant jusqu'à la vallée de Dordogne au niveau de Sainte-Foy-la-Grande en limite de la Gironde.

La zone profonde sur la plate-forme (toit du réservoir > -1 000 NGF) est située à l'ouest d'Angoulême, de Bergerac, de Villeneuve et de Tonneins. Mais c'est dans le secteur occidental de Marmande que le réservoir entièrement carbonaté est le plus profond

(inférieur à -1 400 NGF). Son toit est situé à – 300 NGF en moyenne sous les villes de Périgueux, Sarlat et Cahors.

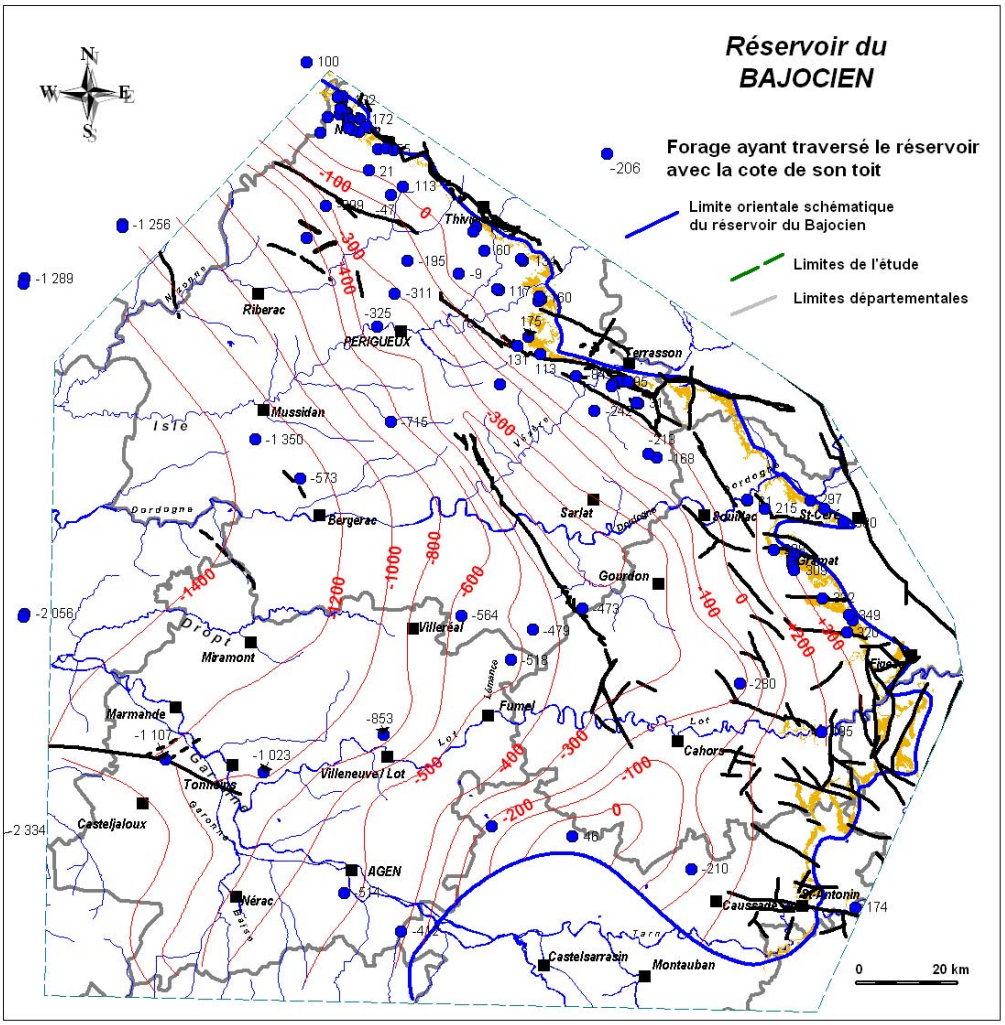


Figure 24 : Localisation des affleurements du Bajocien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère (en pointillé rouge : isohypses du toit de l'aquifère)

A l'ouest la puissance du réservoir diminue progressivement jusqu'à 40 m environ dans tout le nord-ouest de la Dordogne et l'est de l'Entre-Deux-Mers par suite de la variation progressive de faciès (calcaires de plus en plus marneux) et d'une probable moindre karstification. Dans l'est du Lot-et-Garonne, la puissance du Bajocien est aussi moins grande (40 m environ dans les forages de Sauveterre 1 et de Lacour - 08797X0201 et X0205), augmentant vers le sud (126 m à Caudecoste 101).

2.6.3. Faciès

A la base se sont déposées des alternances marno-calcaires progressivement relayées par les calcaires bioclastiques à oncolites, couronnés par un hard-ground ferrugineux (Membre de la Toulzanie). Au-dessus s'est sédimenté un ensemble de calcaires oolitiques massifs recristallisés à la base, surmonté de calcaires sparitiques et dolosparitiques (Membre de Calvignac).

Puis existent des séquences de comblement présentant successivement des calcaires granulaires à laminations entrecroisées, des micrites à *fenestrae* et des dolosparites bréchiques de dessication, typiques d'environnement de sabkha (Membres de Pech Affamat, de Larnagol et de la Bouye). De fréquents hard-grounds marquent les discontinuités parfois angulaires.

Dans les sondages du Périgord et du centre de la plate-forme, le réservoir du Bajocien se reconnaît généralement par la superposition d'une série de calcaires oolitiques blanc à gris surmontant des dolomies cristallines brunes parfois grossières.

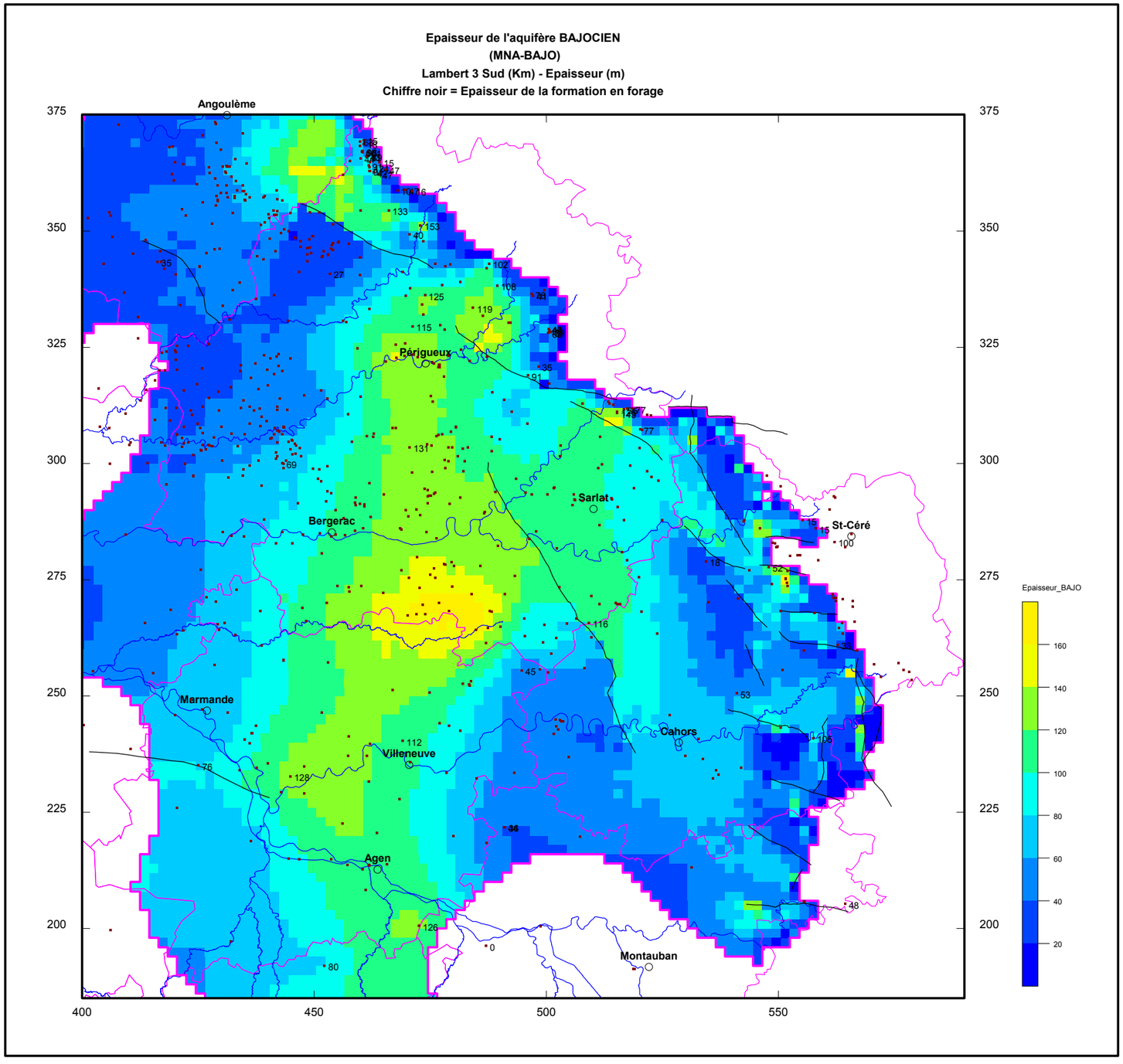


Figure 25 : Puissance de l'aquifère Bajocien en Agenais-Périgord-Quercy

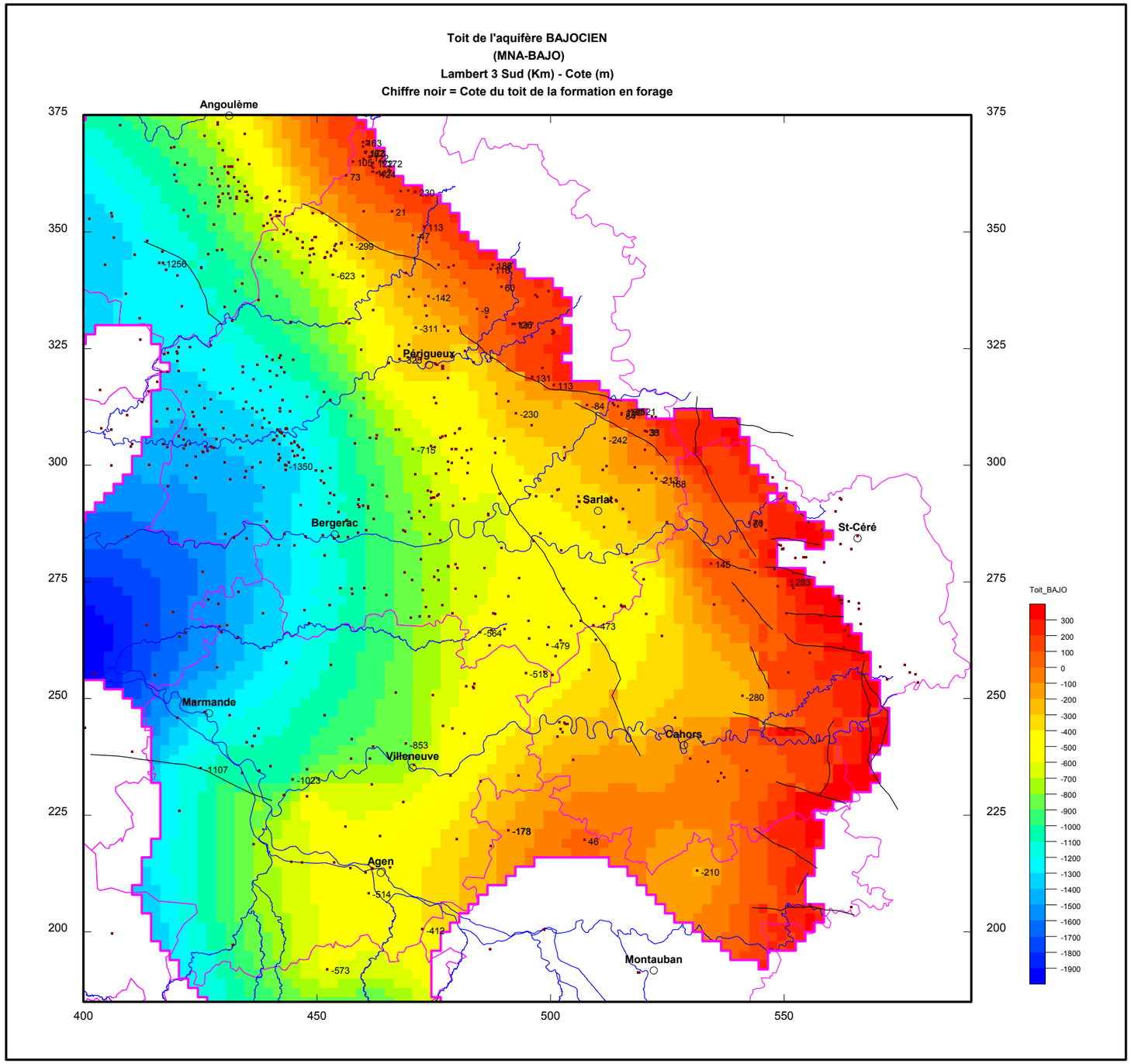


Figure 26 : Géométrie du toit de l'aquifère Bajocien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF)

2.7. ÉPONTE BAJOCIEN / BATHONIEN

2.7.1. Description géologique générale

Dénommée sous le code **EPBJ** dans le Modèle Nord-Aquitain, cette éponte est principalement formée par des marnes grises plus ou moins calcaires qui correspondent en Quercy au *Membre des Calcaires et marnes de la Bouye* de la ***Formation de Cajarc*** d'âge Bathonien inférieur. Mais quand elle est vraiment puissante, elle peut aussi inclure des séries de calcaires peu à pas karstifiés ou fracturés des membres constituant habituellement une partie des réservoirs sus et sous-jacents. C'est l'interprétation des diagraphies et des parties captées dans les forages qui a aussi guidé l'attribution en faciès réservoir ou en faciès éponte.

2.7.2. Extension et géométrie de l'éponte

a) Extension

L'éponte reconnue par les affleurements et dans les sondages s'étend sur la majorité de l'emprise des réservoirs qui l'encadrent. Mais elle n'existe pas ou que rarement dans une vaste zone de direction nord-ouest- sud-est qui s'allonge dans toute la partie centrale du département de la Dordogne (Annexe 1.1). Les réservoirs bajocien et bathonien y sont donc en communication.

b) Puissance de l'éponte

Les marnes du Bathonien inférieur ont une puissance assez variable de 25 à 45 m en Quercy ; elles sont généralement épaisses de 30 m en moyenne en domaine captif, mais peuvent augmenter en Périgord Noir et Bouriane pour atteindre plus de 200 m dans l'anticlinal de Bouglon au sud de Marmande et dans le compartiment central de celui de St-Cyprien (Campagnac-de-Quercy).

2.7.3. Faciès

Les terrains marneux plus ou moins carbonatés dans la partie supérieure de l'éponte sont partout présents dans le secteur délimité comme éponte. Il s'agit d'alternances marno-calcaires, de marnes noires plus ou moins ligniteuses et de faciès microbréchiques à cailloux noirs, ainsi que de micrites à pseudomorphoses d'évaporites.

2.8. AQUIFÈRE DU BATHONIEN-CALLOVO-OXFORDIEN

2.8.1. Description géologique générale

Principal aquifère du Jurassique nord-aquitain par sa grande puissance et sa vaste extension, il est constitué par plusieurs formations géologiques dans lesquelles se développent un réservoir complexe généralement bien fissuré ou karstifié. Il est dénommé sous le code **BACX** dans le Modèle Nord-Aquitain (Pédron et al., 2008). La plupart des ouvrages au Jurassique captent cette nappe dans le secteur étudié.

Quatre formations calcaires s'y superposent dont les faciès s'organisent sur une vaste plate-forme barrée, séparant un domaine interne à l'est d'un domaine externe à l'ouest. De la base au sommet, ce sont la ***Formation de Cajarc*** (partie supérieure), la ***Formation de Rocamadour,*** la ***Formation de Saint-Géry*** et la ***Formation de Vers*** (partie inférieure), qui affleurent largement dans les Causses du Quercy où elles ont été définies (Delfaud, 1969, Pélissié, 1982, Rey et al., 1988, Cubaynes et al, 1989).

Plus précisément, deux membres superposés composent la première :

a) – les brèches et évaporites de *Saint-Chels,* d'âge Bathonien moyen,

b) – les calcaires et marnes de *Saint-Chels* d'âge Bathonien supérieur.

La partie médiane du réservoir (Formation de Rocamadour) est aussi constituée par deux membres formant les hautes falaises des vallées du Célé et du Lot :

a) – les calcaires massifs de *Marcilhac*, d'âge Bathonien terminal,

b) – les calcaires massifs de *Cabrerets*, d'âge Callovien.

Enfin la partie sommitale correspond surtout à la totalité de la Formation de Saint-Géry, et parfois à celle de Vers quand elle est karstifiée, toutes deux d'âge Oxfordien.

2.8.2. Extension et géométrie de l'aquifère

a) Extension

Les limites orientales du réservoir Bathonien-Callovo-Oxfordien coïncident avec les zones d'affleurements de la partie supérieure de la Formation de Cajarc en bordure d'érosion (figure 27).

Celles-ci s'étendent depuis le département du Tarn-et-Garonne (secteur de *St-Antonin-Nobleval et Caylus*), l'est du Lot (secteur de *saint-Géry – Marcilhac – Cabrerets - Rocamadour - Souillac*) jusqu'en Charente (secteur de *Montbron* et de la *Foret de la*

Braconne) en passant par le nord-est de la Dordogne (secteurs de *La Cassagne - Condat* et le Causse de *Cubjac*) et le sud de la Corrèze.

S'y ajoutent la grande zone d'affleurements des formations callovo-oxfordiennes (figure 26), surtout étendue dans les causses du Quercy.

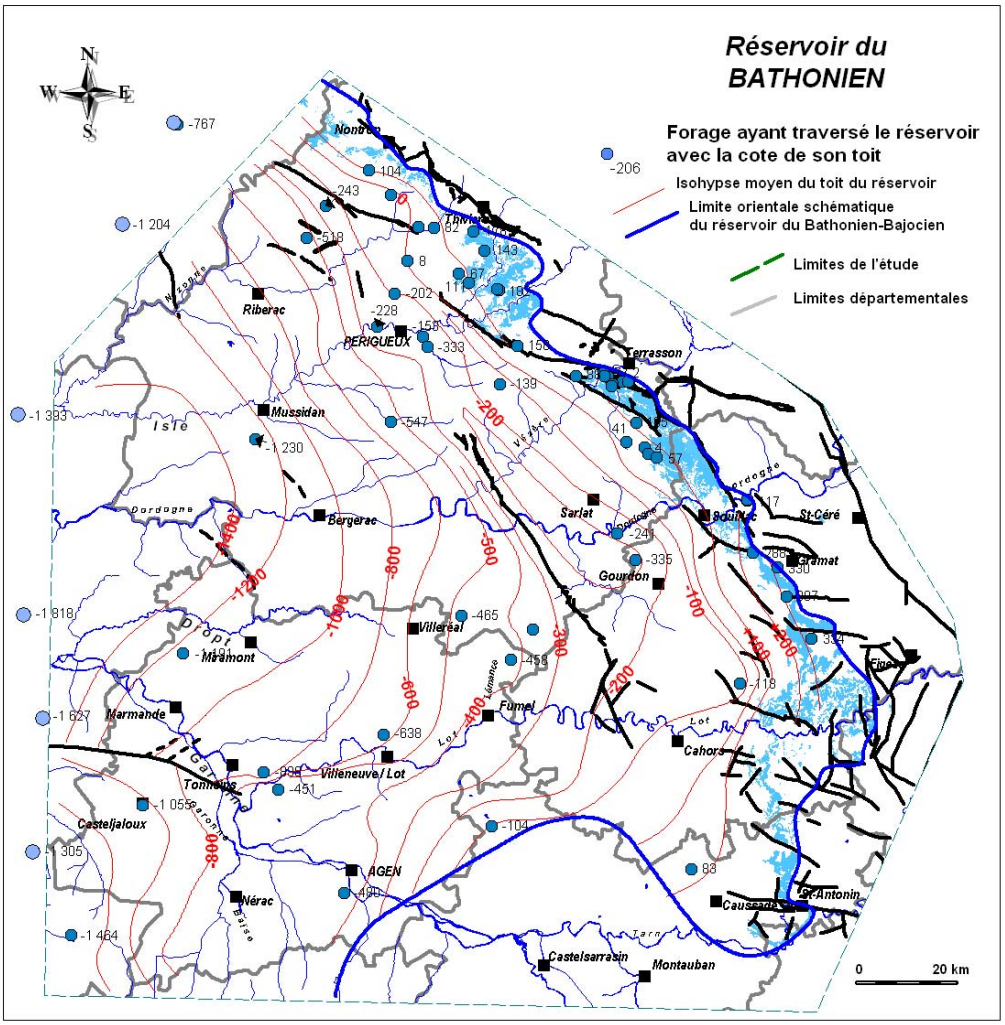


Figure 27 : Localisation des affleurements du Bathonien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère

Vers le sud-est et le sud, la limite de la partie inférieure du réservoir suit une ligne sub-parallèle à celle du Bajocien, mais repoussée de 3 à 10 km vers le nord-ouest. Ainsi il n'existe pas dans l'extrême sud-est du Lot-et-Garonne (secteurs de Grayssas, St-Nicolas de Balerme, Caudecoste, Astaffort), de même que sa partie principale sur un vaste secteur s'étendant au sud d'Agen et de Nérac (figure 28).

Dans tout le secteur occidental des deux départements, les données très éparses ne sont fournies que par les rares sondages d'exploration pétrolière.

b) Puissance de l'aquifère

La puissance de l'aquifère est assez variable, de l'ordre de 130 à 200 m dans le Quercy (figure 29) avec des secteurs pouvant dépasser 300 m quand il est complet et entièrement karstifié (centre du Causse de Gramat, ouest du Causse de Martel, Quercy Blanc, Sauveterre-la-Lémance).

Les plus fortes puissances sont situées le long d'un axe sub-méridien partant d'Angoulême au nord et passant par Mussidan et La Réole, pour traverser le département des Landes au sud. Comme pour le réservoir du Bajocien, cet axe d'emprise plus large correspond aux faciès à dominante granulaire, oolitique et récifale de la barrière à l'époque oxfordienne, qui sont actuellement plus ou moins dolomitisés et karstifiés.

Cette zone de surépaisseur est située 50 km environ plus à l'ouest que celle du réservoir bajocien. Le maximum de puissance s'étend sous toute la partie occidentale des départements de la Dordogne et de Lot-et-Garonne, entre Ribérac, Mussidan et le nord de Marmande avec un réservoir de plus de 400 m, voire 500 m de hauteur. Quelques zones de plus grandes puissances existent aussi autour de l'anticlinal de Sauveterre-la-Lémance et en Quercy.

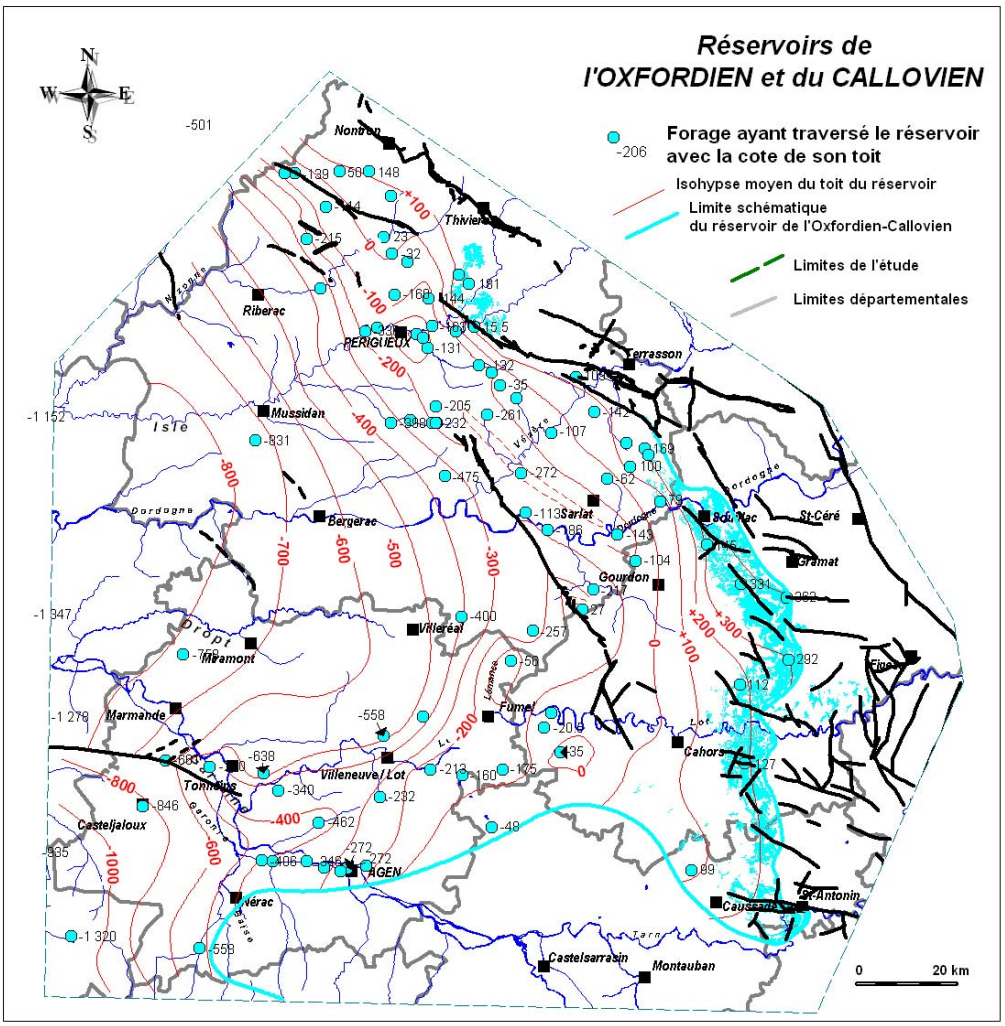


Figure 28 : Localisation des affleurements du Callovo-Oxfordien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère

c) Géométrie

La géométrie de l'aquifère, dont l'enfoncement général s'effectue vers le sud-ouest (figure 30), semble assez influencée par les structures anticlinales et les grands accidents (comme les failles de St-Cyprien). Le toit du réservoir dessine une vaste zone en gouttière évasée qui part du secteur de Cahors jusqu'à la vallée de la Dordogne en aval de Bergerac.

La zone profonde (toit du réservoir > -800 NGF) est située à l'ouest de Ribérac, Bergerac, Marmande et Casteljaloux. C'est dans le secteur compris entre Bergerac, Montpon et Lamothe-Montravel que le réservoir est le plus profond (inférieur à -

1 000 NGF). Son toit est situé à –200 NGF en moyenne sous les villes de Périgueux, Sarlat, mais plonge à - 500 sous Villeneuve et - 700 NGF sous Marmande.

Dans le centre du Lot-et-Garonne, le modèle a mis en évidence une zone de remontée du réservoir, avec un toit vers -340 NGF seulement autour du sondage de Lafitte-sur-Lot (08785X0010/F).

2.8.3. Faciès

La base de ce réservoir est constituée par des calcaires oolitiques du Bathonien moyen. S'y superposent des micrites à pseudomorphoses, puis des calcaires recristallisés à structure bréchique. Au-dessus se succèdent des micrites laminées, puis des calcaires marneux.

Après de nettes variations latérales à la base (calcaires oolitiques, microbrèches, micrites laminées, etc...), la Formation de Rocamadour est constituée par un niveau de calcaires granulaires, puis par des micrites massives de plate-forme interne. Au sommet, on note le retour à des dépôts intertidaux avec micrites laminées qui caractérisent le Bathonien terminal.

Puis le Membre de Cabrerets, déposé au sein d'un lagon pendant le Callovien, correspond ensuite à un ensemble massif de micrites avec quelques récurrences de faciès granulaires.

La partie supérieure du réservoir est constituée par une série monotone de calcaires oolitiques avec quelques intercalations micritiques de la Formation de Saint-Géry, livrant une abondante faune benthique considérée comme oxfordienne. Cette importante barrière oolitique se réduit vers Cabrerets où elle s'enrichit en oncolites centimétriques.

Dans les sondages du Périgord et de l'Agenais, le réservoir du Bathonien-Callovo-Oxfordien se reconnaît généralement par la fréquence des faciès de calcaires oolitiques alternant avec des calcaires dolomitiques crème, l'ensemble étant assez fortement karstifié (pertes de circulation).

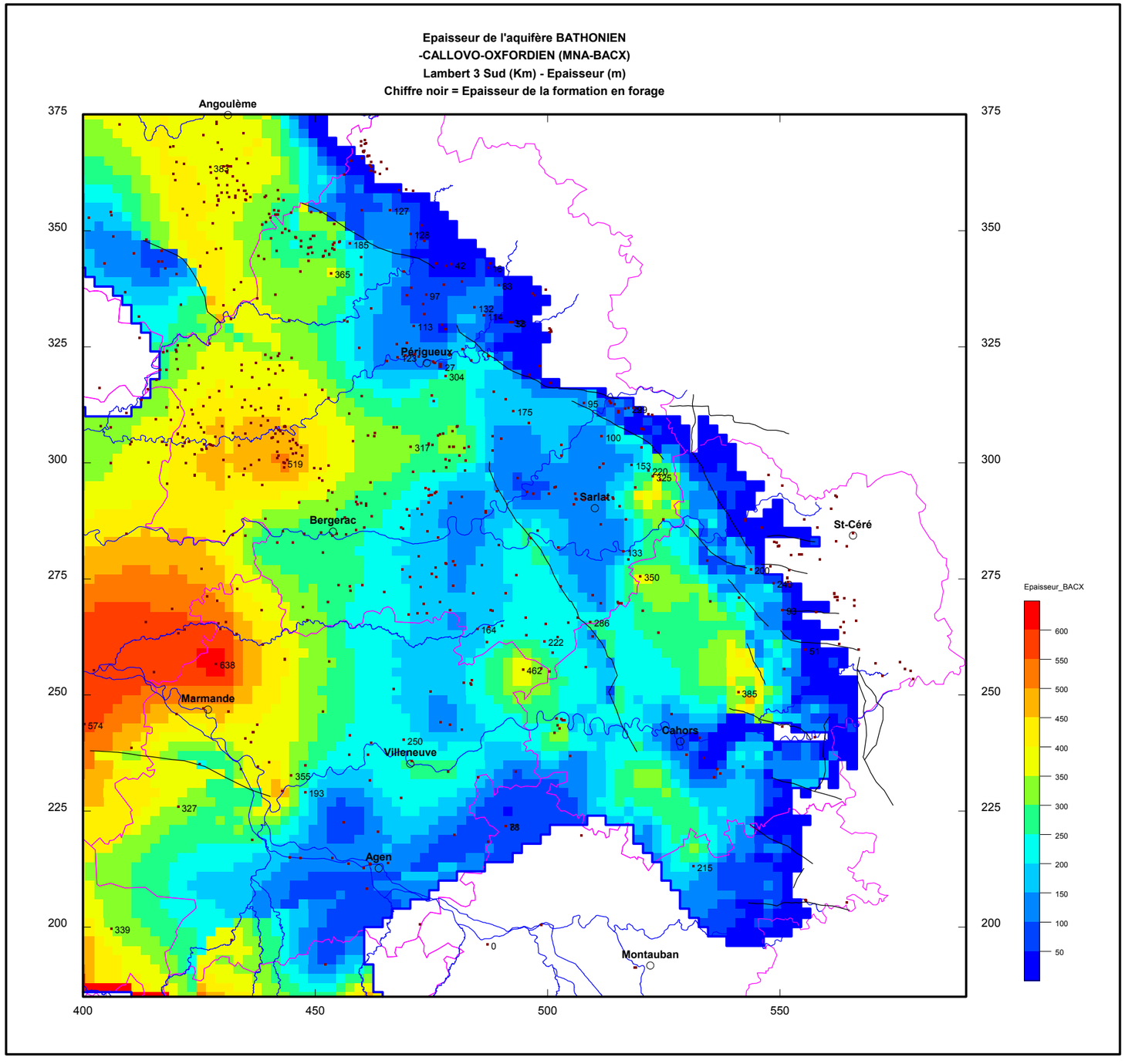


Figure 29 : Puissance de l'aquifère Bathonien-Callovo-Oxfordien en Agenais-Périgord-Quercy

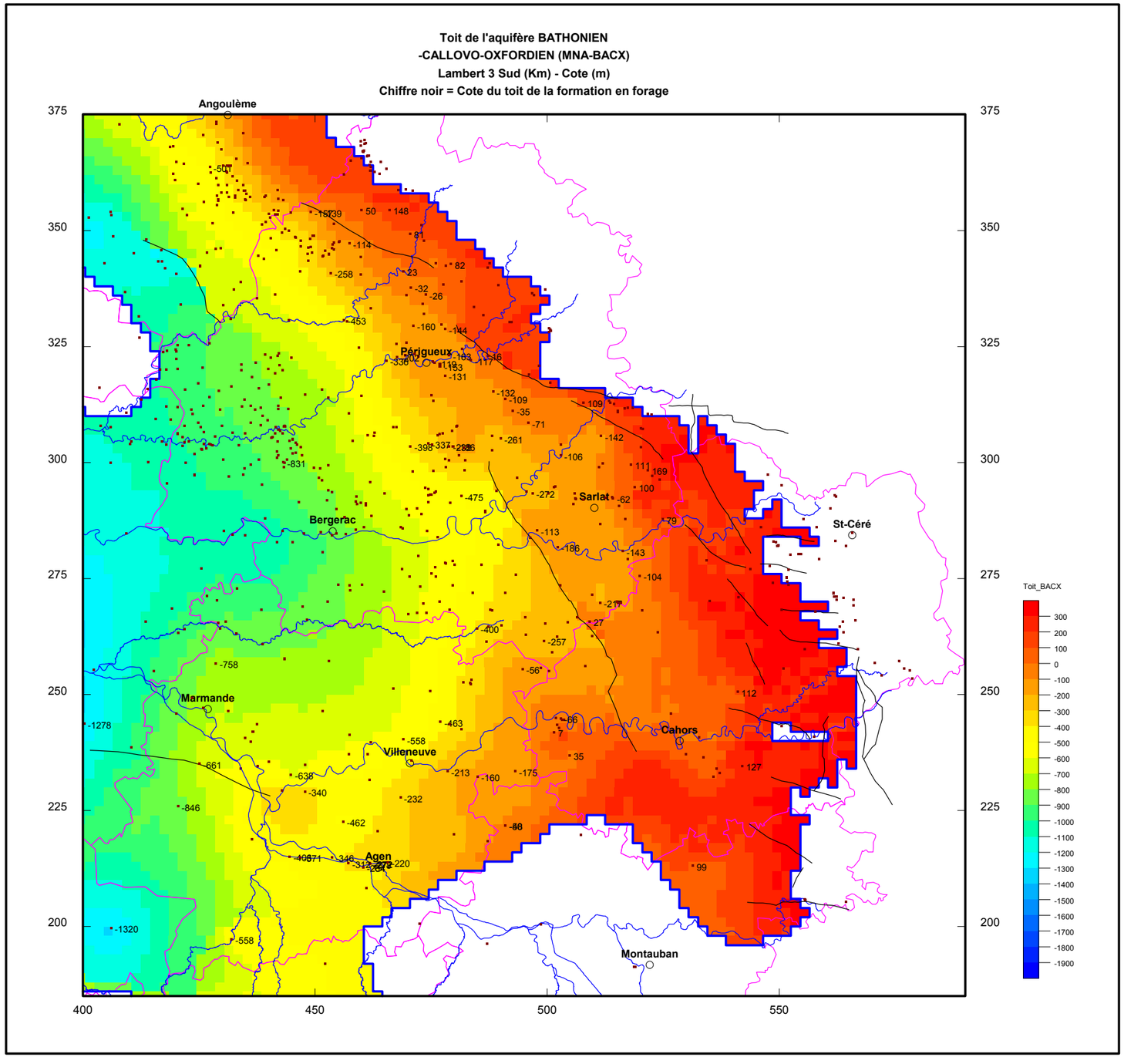


Figure 30 : Géométrie du toit de l'aquifère Bathonien-Callovo-Oxfordien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF)

2.9. ÉPONTE CALLOVO-OXFORDIEN / KIMMÉRIDGIEN

2.9.1. Description géologique générale

Dénommée sous le code **EPCX**, cette éponte correspond en Quercy à la ***Formation de Vers*** et principalement à son membre peu épais des *Brèches à cailloux noirs* d'âge Oxfordien. Mais quand elle est vraiment puissante, elle peut aussi inclure des séries de calcaires peu à pas karstifiés ou fracturés des membres constituant habituellement une partie des réservoirs sus et sous-jacents. C'est également l'interprétation des diagraphies et des parties captées dans les forages qui a guidé l'attribution entre les faciès réservoirs ou le faciès éponte.

2.9.2. Extension et géométrie de l'éponte

a) Extension

L'éponte reconnue par les affleurements et dans les sondages s'étend sur la majorité de l'emprise des réservoirs qui l'encadrent (Annexe 1.2). Mais, dans les intercommunications tirées de la modélisation, elle semble ne pas exister dans le secteur de l'anticlinal de Saint-Cyprien le long de la vallée de la Dordogne, au sud-est de Villeneuve-sur-Lot et dans la vallée de l'Isle à l'aval de Mussidan.

b) Puissance de l'éponte

Elle est assez constante autour de 20 à 30 m, bien que plus réduite en Périgord Blanc et en Quercy (10 m). Par contre elle dépasse 70 m au nord-est du Lot-et-Garonne (Villeneuve, Villeréal) et 60 m au sud-ouest du département (Allons, Houeilles).

2.9.3. Faciès

A l'est, ce sont des microconglomérats à cailloux noirs et des brèches polygéniques à clastes plurimétriques variés de calcaires granulaires, micrites, tapis algaires, etc... Les calcaires fins laminés de Vers peuvent aussi constituer localement la base de l'éponte quand ils sont peu fissurés. Vers l'ouest les faciès marneux deviennent de plus en plus fréquents.

2.10. AQUIFÈRE DU KIMMÉRIDGIEN

2.10.1. Description géologique générale

Dénommé sous le code **KIMM** dans le Modèle Nord-Aquitain (Pédron et al., 2008), ce réservoir vient en complément du précédent, dont il n'est séparé que par une assez faible épaisseur de terrain. Il est cependant beaucoup moins étendu.

Il est constitué par la majeure partie de la ***Formation de Cras*** affleurante et définie dans les Causses du Quercy (Delfaud, 1969, Cubaynes et al., 1989). Ce sont de bas en haut les membres :

a) - des brèches polygéniques de *Cras*, d'âge Oxfordien terminal / Kimméridgien basal.

b) - des calcaires bioturbés à galets mous de *Nouaillac,* d'âge Kimméridgien basal, quand ils sont suffisamment fissurés.

2.10.2. Extension et géométrie de l'aquifère

a) Extension

Les limites du réservoir kimméridgien coïncident avec les zones d'affleurements en bordure d'érosion (figure 31). Celles-ci s'étendent depuis le département du Tarn-et-Garonne (secteur de *St-Antonin-Nobleval et Caussade*), le centre du Lot (secteur de *Saint-Géry* – est de *Labastide-Murat* – ouest de *Souillac*) jusqu'au sud-est de la Dordogne (secteurs de *Salignac-Eyvigues)*.

Vers le sud-est et le sud, la limite d'extension du réservoir Kimméridgien se situe 7 à 10 km plus à l'ouest que celle du réservoir Bathonien-Callovien-Oxfordien, passant approximativement par Montpezat-de-Quercy, Montcuq, le nord d'Agen, Vianne et Durance.

Vers l'ouest, la limite du réservoir a été estimée d'après les cartes de faciès de l'Atlas géologique du bassin d'Aquitaine (BRGM et al., 1974). Il ne s'étend donc que jusqu'à une ligne méridienne qui part d'Angoulême jusqu'à Marmande puis s'infléchit au sud-ouest jusqu'à Allons. A l'ouest de cette limite, en particulier dans le secteur compris entre Saint-Aulaye, Montpon et Vélines, et celui de la vallée de la Garonne à l'ouest de Marmande, tous les terrains kimméridgiens traversés par les sondages sont marneux par variation de faciès (plate-forme externe) et correspondent à l'éponte supérieure EPKI.

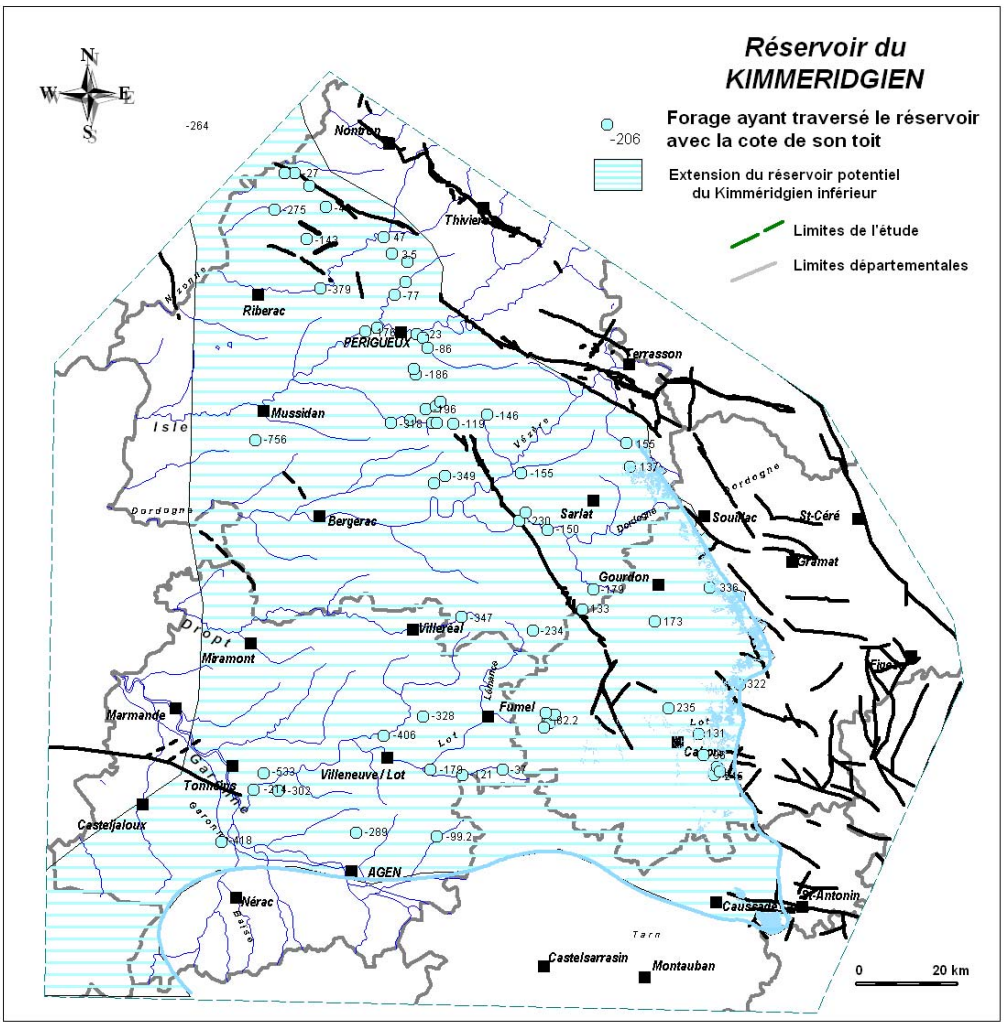


Figure 31 : Localisation des affleurements du Kimmeridgien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère

b) Puissance de l'aquifère

La puissance de l'aquifère est assez constante, de l'ordre de 30 à 80 m (figure 32) avec des secteurs atteignant 130-140 m quand il est entièrement karstifié (en Dordogne secteurs de Mareuil et de Marsac / Isle - Saint-Astier – forages 07341X0010/F et 07587X0005/SE4, en Lot-et-Garonne secteurs de Tournon-d'Agenais et de Cauzac - forages 08794X0004/F et 09032X0001/F par ex). Les plus fortes puissances, pouvant dépasser 180 m, sont situées dans le centre du Causse de Gramat et dans l'ouest du département du Lot.

c) Géométrie

La géométrie de l'aquifère, dont l'enfoncement général s'effectue vers le sud-ouest, est peu influencée par les anticlinaux, sauf celui de Saint-Cyprien(figure 33). Il existe une vaste zone en dépression évasée centrée sur Sainte-Foy-la-Grande et remontant jusqu'au secteur de Domme en Périgord. Une deuxième zone basse est centrée sur l'extrême sud-ouest du Lot-et-Garonne (Allons).

La zone profonde de la plate-forme (toit du réservoir inférieur à - 700 NGF) est située à l'ouest de Aubeterre, Mussidan, Bergerac et Eymet. C'est dans le secteur de Sainte-Foy-la-Grande que le réservoir est le plus profond (inférieur à -1 000 NGF). Son toit est situé à – 70 / 90 NGF en moyenne sous les villes de Périgueux et Sarlat et à - 300 m NGF sous Villeneuve/Lot.

2.10.3. Faciès

A la base se sont déposées des brèches hétérométriques à ciment sparitique, résultant de la dissolution d'évaporites (développement d'environnement de sabkhas - Pélissié, 1985, Cubaynes et al., 2004). Ces faciès passent au sommet à des micrites de plate-forme interne couronnées par un hard-ground.

Au-dessus se sont sédimentées des micrites à oncolites puis des micrites bioturbées avec niveaux à galets mous et gravelles. L'ensemble dessine une évolution transgressive entre sabkha et milieu subtidal.

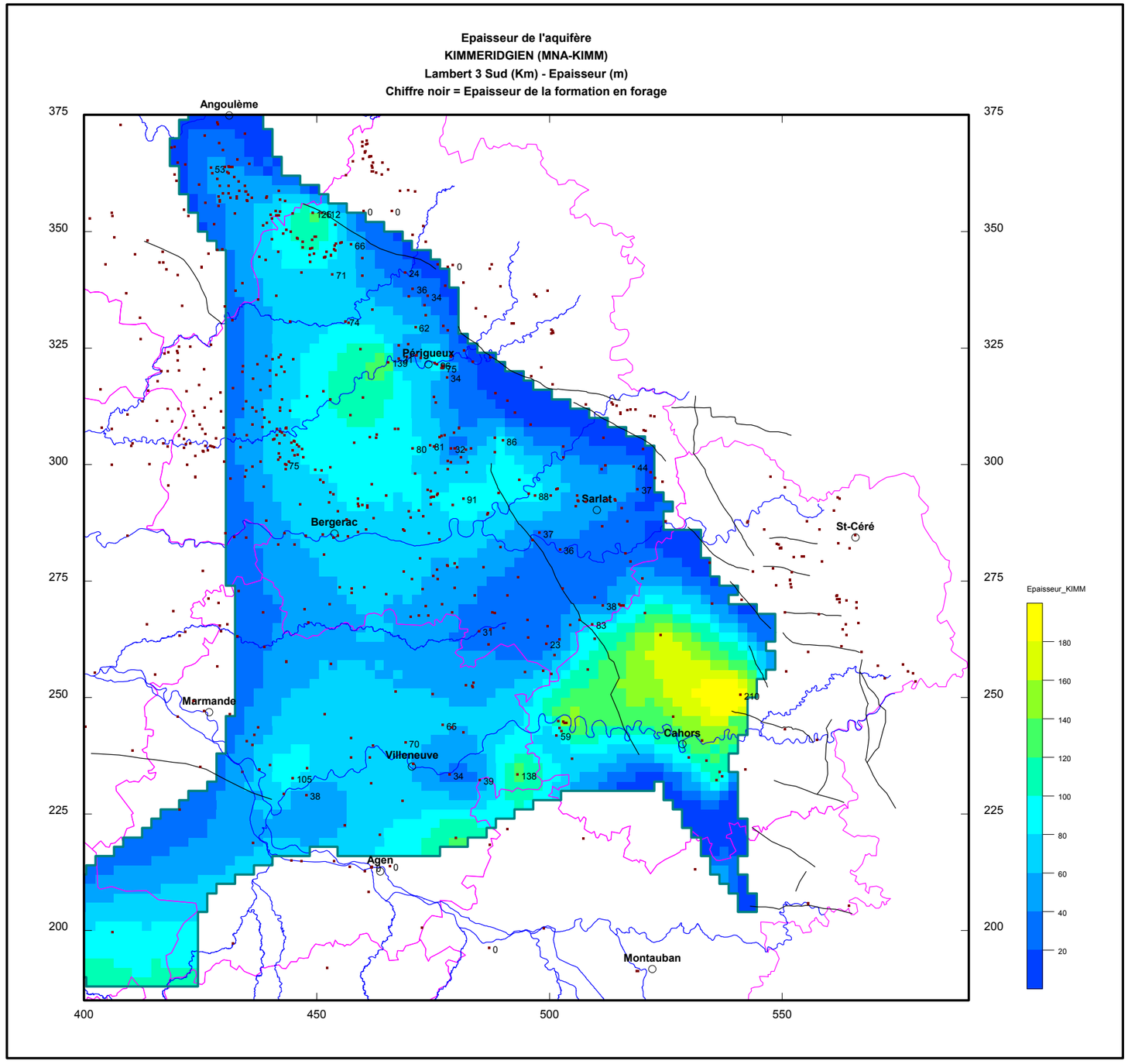


Figure 32 : Puissance de l'aquifère Kimmeridgien en Agenais-Périgord-Quercy

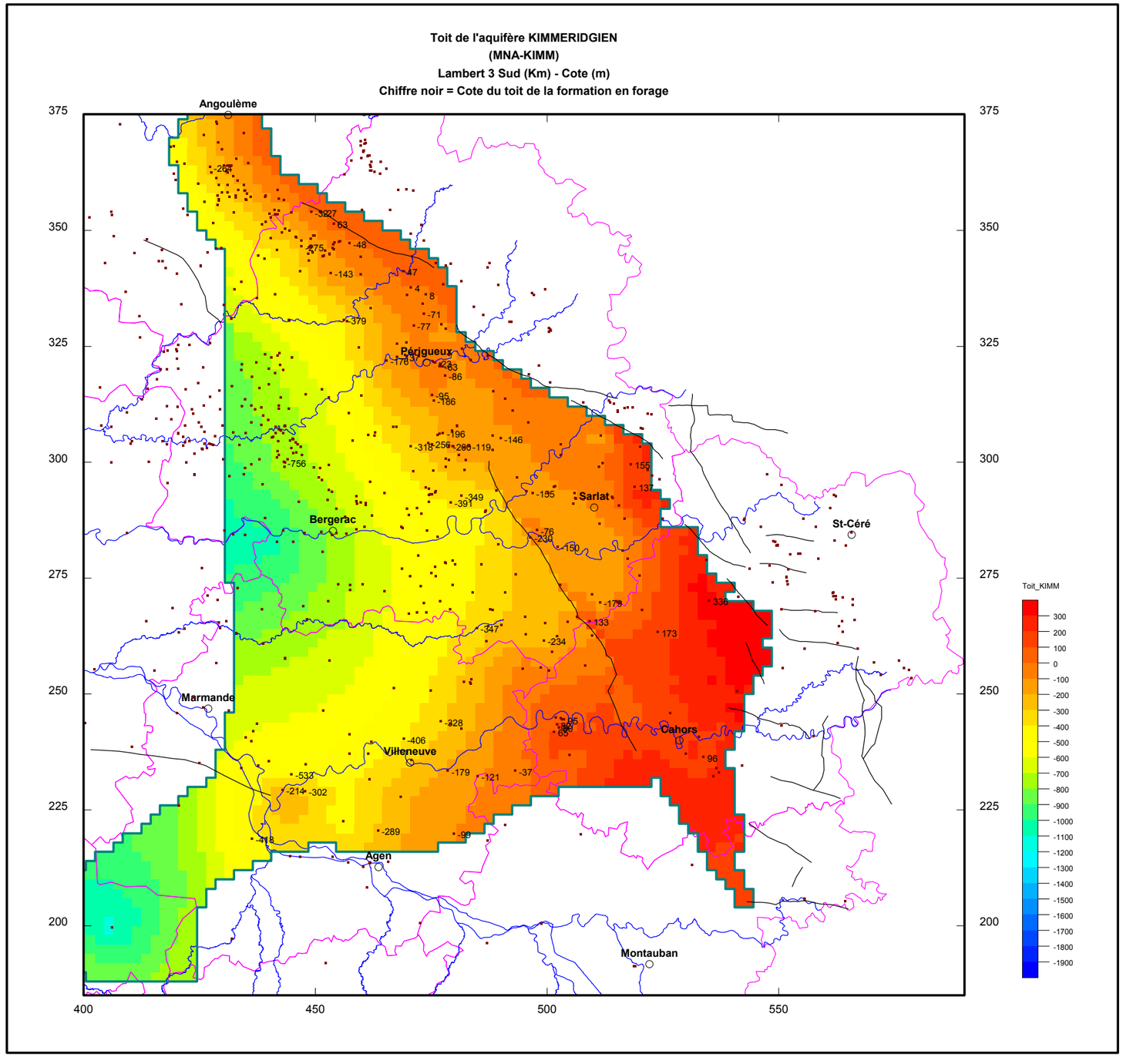


Figure 33 : Géométrie du toit de l'aquifère Kimméridgien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF)

2.11. ÉPONTE KIMMÉRIDGIEN / TITHONIEN

2.11.1. Description géologique générale

Dans le domaine d'extension des deux réservoirs du Jurassique supérieur, cette éponte, dénommée sous le code **EPKI**, est constituée par une puissante série d'alternances marno-calcaires grises qui correspondent en Quercy aux formations superposées de ***Roquedure,*** de ***Cahors***, de ***Pont-de-Rhodes*** et de ***Parnac*** (Hantzpergue, 1987), l'ensemble correspondant à l'ancienne *Formation de Francoulès* peu subdivisée (Delfaud, 1969). Elles ont enregistré la sédimentation pendant la plus grande partie du Kimméridgien.

2.11.2. Extension et géométrie de l'éponte

a) Extension

Quand les réservoirs du Tithonien et du Cénomanien ne sont pas présents (ce qui est le plus souvent le cas dans le territoire étudié), cette éponte englobe aussi les calcaires crayeux du Turonien inférieur décrits au § 2.15 et correspond donc à une éponte Kimméridgien-Turonien (Annexe 1.3). Quand le réservoir du Kimméridgien basal n'existe pas (ce qui est le cas dans l'ouest de la plate-forme), l'éponte correspond à l'intervalle entre les réservoirs Oxfordien et Cénomanien. En l'absence de Tithonien, elle correspond à l'intervalle entre les réservoirs Kimméridgien et Cénomanien.

b) Puissance de l'éponte

Les alternances marno-calcaires du Kimméridgien ont une puissance moyenne de 170 m dans l'ouest des Causses du Quercy. Dans la dernière configuration géométrique décrite au paragraphe précédent, elles peuvent dépasser 600 m à l'ouest d'une ligne Angoulême – Marmande.

2.11.3. Faciès

Les terrains marneux plus ou moins carbonatés dans la partie supérieure de l'éponte sont partout présents dans le secteur délimité. Cette éponte est constituée par une alternance de calcaires argileux gris-bleu, bioclastiques, se débitant en plaquettes et de bancs plus carbonatés comme dans le sommet de la *Formation de Cahors*. Des marnes lumachelliques à *Nanogyra virgula* caractérise la *Formation de Pont-de-Rhodes* correspondant à une sédimentation de vasière peu profonde, de vaste extension (Aquitaine nord, Bassin de Paris) et soumise épisodiquement aux influences du large. De fortes puissances (40 m) de marnes feuilletées et riches en matière organique peuvent exister comme dans la *Formation de Parnac*.

2.12. AQUIFÈRE DU TITHONIEN

2.12.1. Description géologique générale

Suite à la régression généralisée sur la plate-forme nord-aquitaine et aux très fortes érosions qui l'ont suivie, le réservoir du sommet du Jurassique (dénommé sous le code **TITH** dans le Modèle Nord-Aquitain (Pédron et al., 2008) n'est que très accessoire par sa faible extension et sa puissance réduite. Il est constitué par plusieurs formations géologiques existant principalement dans deux secteurs déconnectés l'un de l'autre suite à l'érosion post-jurassique. Ces réservoirs correspondent aux terrains anciennement dénommés "Portlandien" dans les rapports, cartes géologiques et documents antérieurs à 1995.

- ***secteur du Périgord Noir - Quercy –*** Entre Mercuès et Le Bugue, où elles ont été définies (Delfaud, 1969), deux formations carbonatées constituent le réservoir tithonien : à la base la ***Formation de Salviac*** (quasi équivalent de la Formation de ***Peyrilles***) et au sommet la ***Formation de Cazals,*** d'âge Tithonien.

- ***secteur du Périgord Blanc - Charentes –*** Le réservoir correspond pour sa zone affleurante aux ***Formations de La Marteille et de Cercles,*** reconnues au cœur de l'anticlinal de Chapdeuil, d'âge Tithonien inférieur-Kimméridgien terminal (Delfaud & Servant, 1971, modifiées sur la carte Périgueux-Ouest par Platel, 1989).

Tout à l'ouest du Lot-et-Garonne, existe aussi la terminaison orientale d'un vaste réservoir d'âge Tithonien à Berriasien, nettement plus développé dans le secteur du bassin de Parentis ouvert vers l'océan. Il s'agit de la ***Formation de Mano***, définie dans les grands sondages d'exploration pétrolière du nord des Landes, qui se distingue des deux autres réservoirs tithoniens par sa forte puissance, sa grande extension et sa karstification intense.

2.12.2. Extension et géométrie de l'aquifère

a) Extension

Les limites des réservoirs du Tithonien ne coïncident avec les zones d'affleurements qu'en bordure d'érosion pour le secteur oriental (figure 34) mais n'ont pu être tracées qu'approximativement à partir des données de subsurface dans le secteur charentais et le sous-bassin de Parentis.

- ***secteur du Périgord Noir - Quercy –*** La zone d'affleurement s'étend sur l'emprise de l'anticlinal de Saint-Cyprien dans le département du Lot (secteur de C*atus – Thédirac – Salviac et Gourdon)* et dans celui de la Dordogne (secteur de *Florimont-Gaumier - Bouzic* et jusqu'au Bugue). Sur le flanc

occidental de la structure, le réservoir doit s'étendre jusqu'à une ligne Castelfranc au sud et Journiac au nord en passant par Villefranche-du-Périgord et Belvès.

- ***secteur du Périgord Blanc - Charentes*** **–** L'extension du réservoir a été tracée de façon à se raccorder aux affleurements tithoniens connus au nord-ouest en Charente. Pour le secteur d'étude, il doit donc s'étendre depuis la vallée de la *Dronne* jusque sous les communes de Champagne-et-Fontaine et de Nanteuil.

- ***secteur du bassin de Parentis*** – La Formation de Mano s'étend jusqu'à *Cocumont*, *Mas d'Agenais et Damazan* en Lot-et-Garonne.

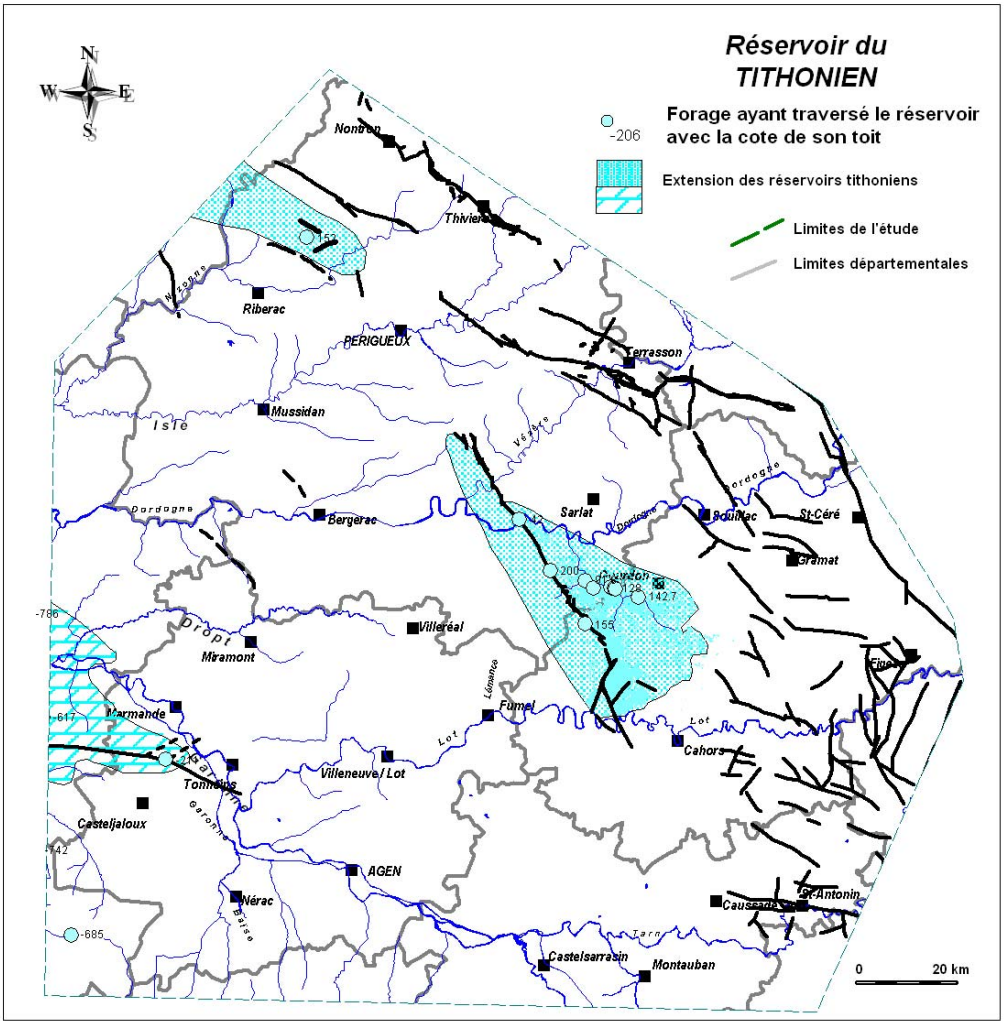


Figure 34 : Localisation des affleurements du Tithonien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère

b) Puissance de l'aquifère

Dans l'est et le nord du secteur d'étude, la puissance de l'aquifère est assez faible, de l'ordre de 30 à 50 m dans l'ouest du Quercy et le nord de la Dordogne (figure 35).

Dans le sud-ouest du Lot-et-Garonne , allant de moins de 100 m sur les bordures (réduction par érosion sous la discordance crétacée) à des épaisseurs pouvant dépasser 200 m en limite de la Gironde quand il est complet et entièrement karstifié.

c) Géométrie

La géométrie de l'aquifère, dont l'enfoncement général s'effectue vers l'ouest, est très largement condtionnée par les structures anticlinales et les grands accidents (St-Cyprien, Chapdeuil, Bouglon - figure 36). Le toit du réservoir se trouve entre +300 et -300 NGF dans le Lot et la Dordogne. Il évolue entre -200 et -600 NGF sur l'axe positif de Bouglon-Sainte-Marthe.

2.12.3. Faciès

En Quercy, les terrains de la base de ce réservoir (Formation de Salviac) expriment une rapide diminution de la profondeur, avec le passage d'une sédimentation de milieu restreint à une sédimentation intertidale et supratidale. Ils correspondent à des calcaires fins, micritiques, en bancs décimétriques réguliers à laminites dolomitiques, avec intercalation de quelques bancs massifs. La partie supérieure du réservoir (Formation de Cazals) est constituée par une série plus épaisse à faciès assez semblables de micrites et de calcaires dolomitiques.

Au nord de la Dordogne, les faciès du Tithonien sont principalement des calcaires micritiques en petits bancs qui surmontent une partie plus perméable à la base du réservoir, constituée de grès bioclastique carbonaté, de calcaires oolitiques et de sables d'âge Kimméridgien supérieur, bien développés (sur 10 m d'épaisseur) dans la vallée du Buffebale (anticlinal de Chapdeuil). Cette série se prolonge vers le sud-Charentes, mais les sables ont tendance à disparaître.

Dans le sous-bassin de Parentis, la "*Dolomie de Mano*" est presque partout constituée par des calcaires dolomitiques et des calcaires micritiques gris clair à lits argileux noirâtres. Dans la moitié occidentale du secteur s'étend la plate-forme externe à faciès de biomicrites graveleuses, parfois oolitiques. Dans la moitié orientale, la diagenèse a fortement affecté cette série qui comprend de nombreux bancs de dolomie azoïque, brune, beige ou blanche, microcristalline, compacte ou bréchique, localement très poreuse grâce à de nombreuses zones dissoutes ou géodiques.

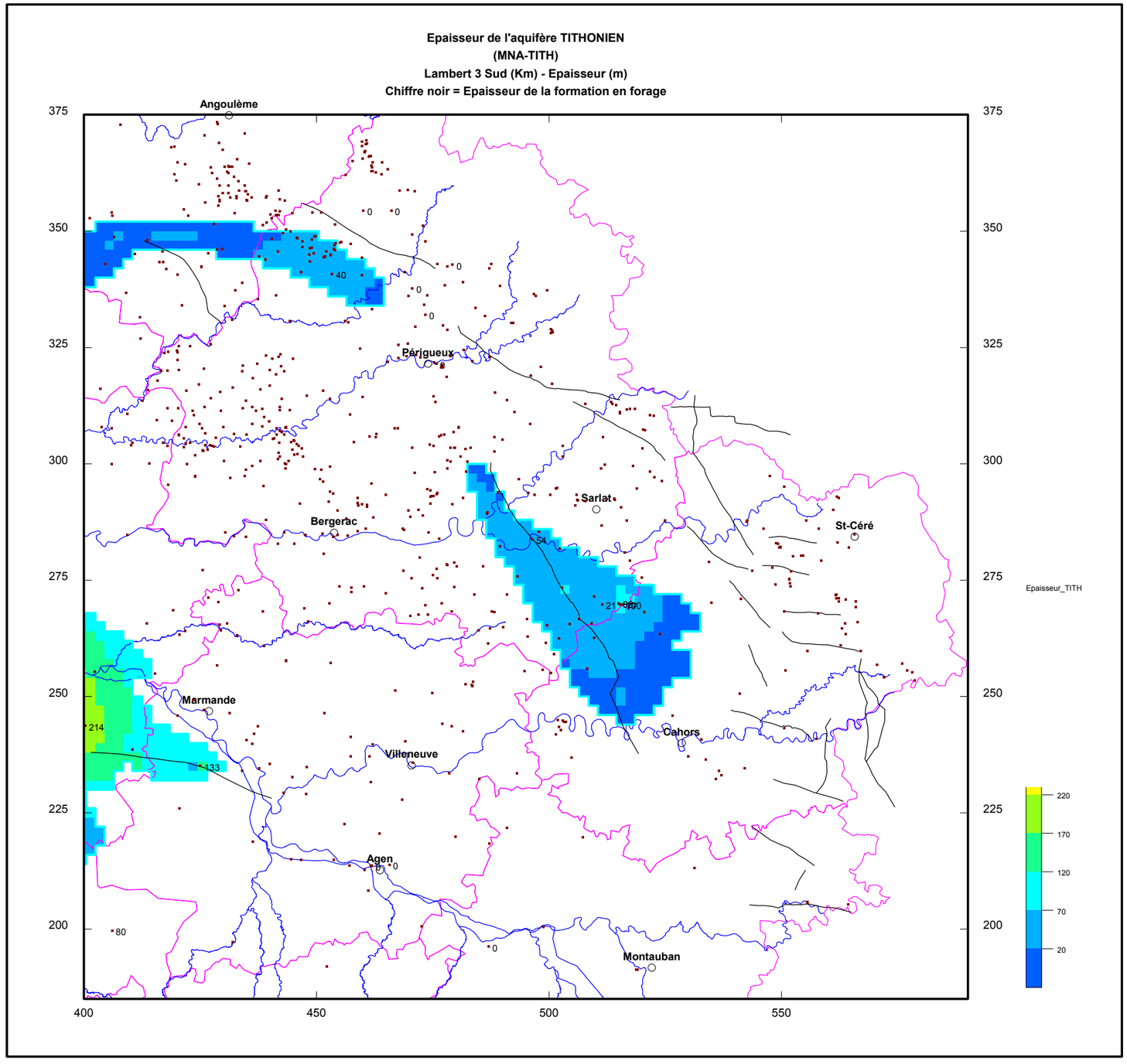


Figure 35 : Puissance de l'aquifèreTithonien en Agenais-Périgord-Quercy

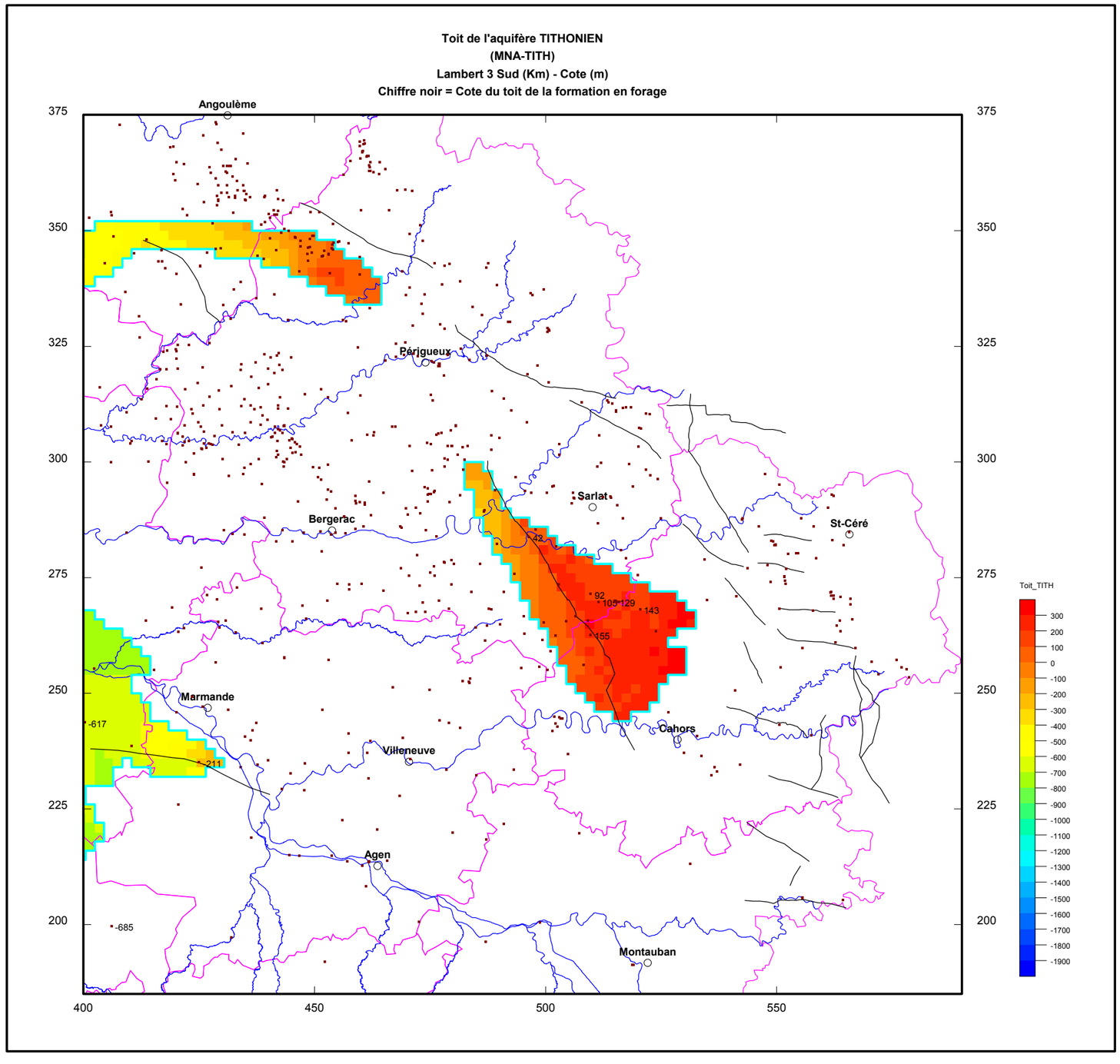


Figure 36 : Géométrie du toit de l'aquifère Tithonien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF)

2.13. ÉPONTE TITHONIEN / CÉNOMANIEN

2.13.1. Description géologique générale

Dénommée sous le code **EPTI**, cette éponte n'existe principalement que dans le sous-bassin de Parentis (Landes et Gironde), où elle est constituée par toutes les formations du Crétacé inférieur dont certaines présentent un caractère réservoir (grès à faciès purbecko-wealdiens, calcaires plus ou moins dolomitiques) et contiennent des gisements d'huile et des eaux salées.

Dans le nord-ouest de la Dordogne et le sud des Charentes, elle est constituée par des faciès purbecko-wealdiens et des marnes à niveaux de gypse de la base du Cénomanien.

2.13.2. Extension et géométrie de l'éponte

a) Extension

L'éponte reconnue par les affleurements charentais et dans les grands sondages d'exploration pétrolière du sud de la Gironde ne s'étend que sur une très petite partie de la zone étudiée (Annexe 1.4). Elle a été arbitrairement arrêtée aux limites des réservoirs tithoniens, mais les terrains du Crétacé inférieur peuvent se prolonger un peu plus en Lot-et-Garonne.

b) Puissance de l'éponte

Elle a une puissance assez faible : moins de 10 m généralement en Périgord et quelques dizaines de mètres en bordure des Landes.

2.13.3. Faciès

Dans le sud des Charentes, l'éponte est constituée par des faciès purbecko-wealdiens et des marnes grises à niveaux de gypse de la partie basale du Cénomanien.

Dans l'ouest du Lot-et-Garonne, elle est formée par une superposition très variable de calcaires argilo-micritiques gris foncé à glauconie et bioclastes, parfois dolomitisés, entrecoupés de niveaux argileux, de grès dolomitiques plus ou moins argileux, de niveaux bréchiques, d'assises de marnes et d'argiles sableuses bariolées plus ou moins indurées.

2.14. AQUIFÈRE DU CÉNOMANIEN

2.14.1. Description géologique générale

Après l'émersion majeure à la fin du Jurassique et pendant presque tout le Crétacé inférieur, durant lequel s'est produit la structuration et la karstification des massifs calcaires du Jurassique, la mer du Crétacé ne revient sur toute la plate-forme nord-aquitaine qu'à partir de l'Albien en débordant à partir du sous-bassin très subsident de Parentis situé à l'ouest de la zone d'étude. Cette transgression eustatique majeure a avancé au fur et à mesure de la montée de l'océan global.

Pendant tout le Cénomanien, la phase de transgression se fait par débordements successifs en onlap sur les terrains jurassiques. Le Périgord Noir n'est atteint par la mer qu'au Cénomanien supérieur, dont les environnements margino-littoraux riches en tourbières ligniteuses n'ont cependant pas recouvert le secteur de Terrasson, Sarlat et Gourdon ; des vallées incises assez profondes, des paléoreliefs et dépressions karstiques ont été mises en évidence (Platel, 1987) dans les calcaires jurassiques du secteur de La Chapelle-Péchaud entre Le Bugue et Belvès. Un bras d'une mer cénomanienne venant du sud est aussi connu (*Formation du Boulvé* - Platel, 1987), s'étendant sur plusieurs dizaines de kilomètres sur le Causse de Gramat (Astruc, 1992). Il n'a toutefois pas été représenté dans la modélisation, car déconnecté des réservoirs cénomaniens de la plate-forme.

Dénommé sous le code **CENO** dans le Modèle Nord-Aquitain (Pédron et al., 2008), Les réservoirs cénomaniens sont de puissance et de lithologie très variable (sables grès, calcaires localement dolomitisés), en fonction de l'organisation paléogéographique au cours de l'avancée de la transgression.

2.14.2. Extension et géométrie de l'aquifère

a) Extension

Les zones d'affleurement de ce réservoir traversent le nord du bassin en diagonale depuis le secteur d'Angoulême jusqu'au nord de Périgueux. Mais compte tenu de sa réduction de puissance, les faciès de ce réservoir sont très peu visibles en Dordogne dans les secteurs de Mareuil et de la Tour-Blanche et ils n'affleurent qu'épisodiquement au sud de Thiviers et au nord de Périgueux. (figure 37). Il n'affleure pas en Lot-et-Garonne.

En subsurface du secteur d'étude, le réservoir est inexistant dans toute une zone qui couvre la moitié orientale de la Dordogne (est de Périgueux et de Bergerac) et la majorité du Lot-et-Garonne (est de Marmande). Vers le sud-est, il ne dépasse pas une ligne Xaintrailles, Mézin. Dans l'est du département, un témoin de ce réservoir cénomanien a cependant été identifié dans le sondage de Cauzac (09032X0001/F), où 22 m de calcaires gréseux intercalés de marnes ont été traversés, que l'on peut

attribuer au Cénomanien (en supposant que la description géologique soit fiable) ; ce témoin isolé jalonnerait l'extension des faciès du Boulvé vers le sud.

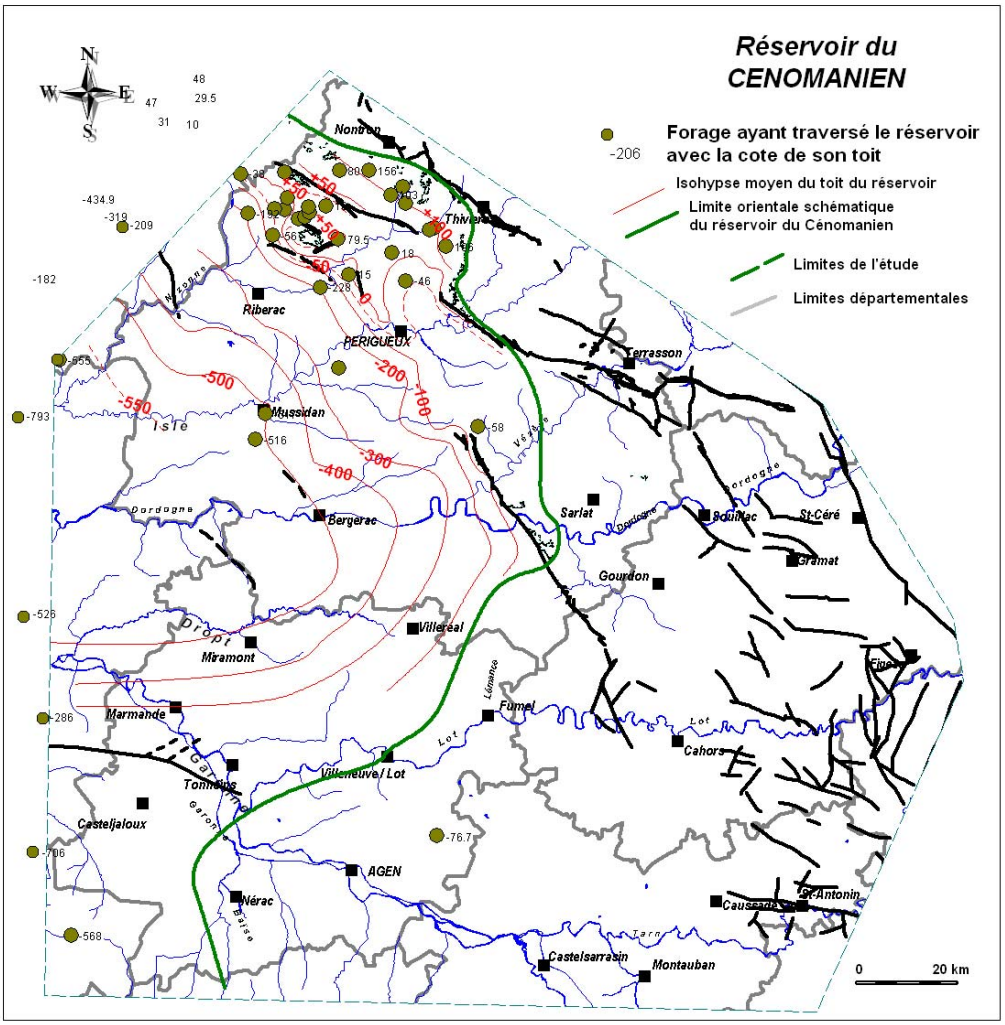


Figure 37 : Localisation des affleurements du Cénomanien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère

b) Puissance de l'aquifère

Dans tout le nord-est de la plate-forme, le réservoir du Cénomanien est peu épais, suivant en cela la faible puissance totale de l'étage, avec des valeurs assez constantes de l'ordre de 15 à 40 m généralement, mais parfois moins épais (inférieur à 10 m) dans le secteur de Nontron-Thiviers (figure 38). Il faut cependant noter qu'il est discontinu et que le petit nombre de sondages qui l'ont traversé ne rend pas possible une zonation plus fine.

Il s'épaissit un peu en Lot-et-Garonne dans le secteur de Cocumont - Casteljaloux (80 m environ).

c) Géométrie

La géométrie de l'aquifère (figure 39), dont l'enfoncement général s'effectue vers le sud-ouest (depuis +300 NGF environ vers Nontron jusqu'à – 800 NGF dans le secteur de Lamothe-Montravel), est très influencée par les structures anticlinales (Chalais, Bouglon, Roquefort / Créon) et les grandes failles.

Dans le centre-ouest du secteur étudié, le toit du réservoir dessine une vaste zone en gouttière située à -800 NGF, qui part du secteur de Bergerac et longe la vallée de la Dordogne. Tout le secteur occidental du Lot-et-Garonne correspond à une zone haute axé sur une ligne Marmande, Langon.

Le toit du réservoir est situé à –500 NGF en moyenne sous les villes de Marmande, Bergerac et remonte vers -230 NGF sous Mussidan.

2.14.3. Faciès

L'aquifère du Cénomanien est constitué d'un multicouche assez complexe dans le détail, mais dont l'organisation générale évolue de réservoirs sablo-gréseux à la base, caractérisant le Cénomanien inférieur, vers des réservoirs carbonatés (calcaires ou calcaires dolomitiques du Cénomanien moyen) puis en certains endroits par la réapparition de réservoirs gréseux dans le Cénomanien terminal.

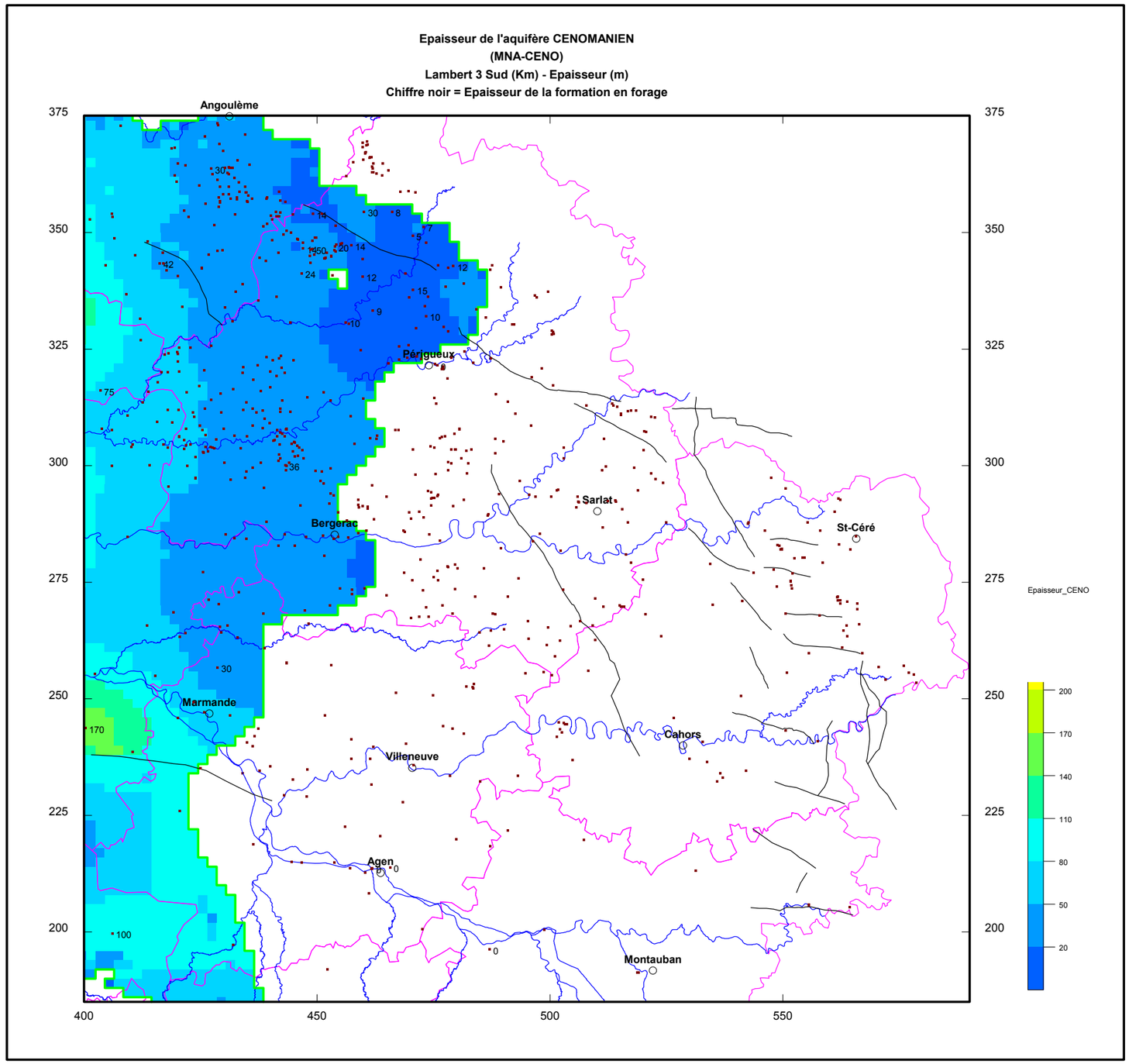


Figure 38 : Puissance de l'aquifère Cénomanien en Agenais-Périgord-Quercy

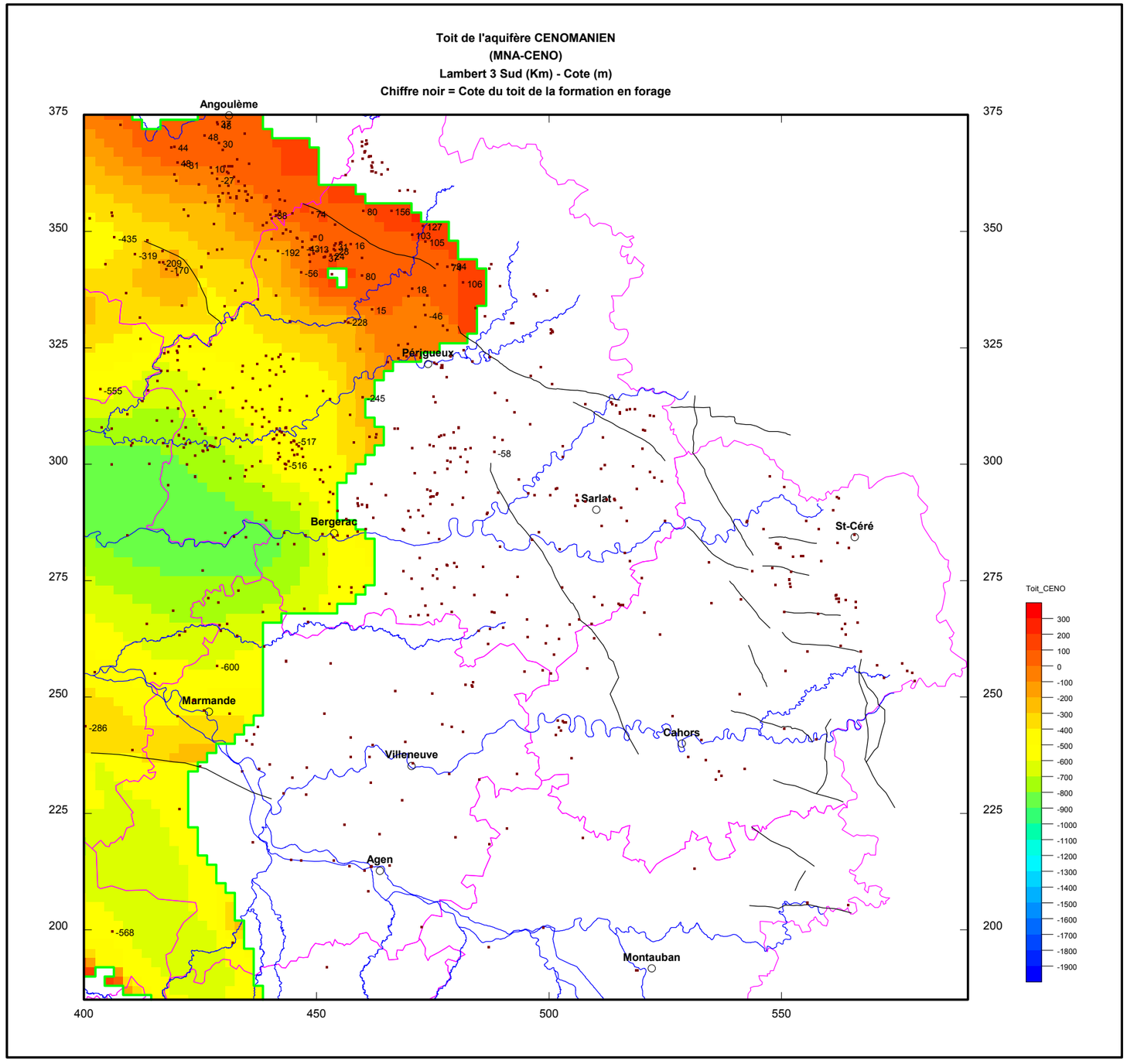


Figure 39 : Géométrie du toit de l'aquifère Cénomanien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF)

2.15. ÉPONTE CÉNOMANIEN / TURONIEN

2.15.1. Description géologique générale

A la suite de la transgression cénomanienne, une phase de sédimentation nettement plus marine de plate-forme carbonatée s'installe sur une grande partie de l'Aquitaine pendant le Turonien inférieur. Dénommée sous le code **EPCE**, cette éponte est principalement formée par des calcaires crayeux compacts à niveaux de marnes vertes à la base (d'ouest en est les ***Formations de Pons***, de ***Mouthiers***, de ***Villars*** et de ***Domme***, d'âge Turonien inférieur à moyen basal (Platel, 1987).

2.15.2. Extension et géométrie de l'éponte

a) Extension

L'éponte reconnue par les affleurements proches de ceux du réservoir turonien et dans les sondages s'étend sur la majorité de l'emprise des réservoirs qui l'encadrent (Annexe 1.5) et déborde largement vers l'est sur les terrains du Jurassique (sur le réservoir du Tithonien, mais aussi sur l'éponte marneuse du Kimméridgien supérieur).

b) Puissance de l'éponte

Les calcaires crayeux du Turonien inférieur ont une puissance moyenne assez constante de 50 à 60 m ; elles sont un peu plus épaisses à l'ouest de Périgueux et autour de l'anticlinal de Mareuil (80 à 100 m).

2.15.3. Faciès

Les terrains crayeux compacts de la partie supérieure de l'éponte sont partout présents dans le secteur délimité comme éponte. Dans le nord-ouest de la Dordogne, des interlits marneux s'y interstratifient progressivement à la base, pour former plus loin en Charente une assise constante de marnes vertes (*Marnes de La Couronne)* dont l'épaisseur peut atteindre 10 m.

2.16. AQUIFÈRE DU TURONIEN

2.16.1. Description géologique générale

A la fin de la transgression turonienne cénomanienne, une phase de régression marine intervient avec l'établissement d'une plate-forme carbonatée proximale, qui s'installe sur tout le secteur d'étude à partir du Turonien moyen (*Formation d'Angoulême,* puis de *Formation de Bourg-des-Maisons)*. Des variations latérales de faciès vont apparaître pendant le Turonien supérieur au sein de la plate-forme en raison de son envahissement par de nombreux épandages silicoclastiques sur sa bordure nord-orientale (Périgord Noir - *Formations de St-Cirq, de Sauveterre et de Ste-Mondane*).

La faible régression marine, amorcée durant le Turonien moyen, s'est amplifiée pendant le Turonien supérieur et a finalement permis des émersions localisées au sommet de l'étage avec des érosions ponctuelles scellées par des dépôts marneux lors du retour de la mer au Coniacien inférieur. Les faciès carbonatés fossilifères et aquifères du Turonien moyen à supérieur sont donc limités à la base par des faciès crayeux homogènes et compacts, consécutifs au maximum de la transgression, et dans certains secteurs par des faciès plus ou moins marneux à l'extrême base. Les niveaux supérieurs épais de plusieurs mètres de marnes sont localisés dans le Périgord Noir et au niveau des structures anticlinales majeures (émersion liée aux paléo-reliefs).

Le Turonien moyen à supérieur, codé comme **TURO** dans le Modèle Nord-Aquitain (Pédron et al., 2006), correspond donc à un aquifère fracturé et karstifié d'une puissance de l'ordre de 30 à 60 m environ, voire inférieure dans les secteurs où l'émersion ante-coniacienne a entraîné des lacunes de dépôt et/ou des érosions. Les hétérogénéités latérales de faciès conditionnent de manière importante l'aquifère qui devient perméable dans les formations détritiques sableuses de l'est de la plate-forme nord-aquitaine.

2.16.2. Extension et géométrie de l'aquifère

a) Extension

Les limites du réservoir turonien coïncident au mieux avec les zones d'affleurements en bordure d'érosion (Figure 40). Celles-ci s'étendent depuis l'est du département de Lot-et-Garonne (secteur de Fumel - Sauveterre) jusqu'en Charente-Maritime (secteur de Rochefort) en passant par le nord-est de la Dordogne (secteurs de Carlux, Montignac, La Chapelle-Faucher, Beaussac) et la Charente (Angoulême, Chateauneuf, Cognac).

Plus au sud-ouest en Dordogne, le réservoir réapparaît à l'affleurement au niveau des structures anticlinales de Saint-Cyprien, Périgueux, La-Tour-Blanche, Brantôme,

Mareuil et en Lot-et-Garonne à la faveur de l'anticlinal de Sauveterre-la-Lémance. En dehors de ces zones, l'aquifère devient captif vers l'ouest.

Des communications hydrogéologiques peuvent exister avec la nappe du Coniacien en particulier dans la partie nord-ouest du département de la Dordogne et dans le sud des Charentes, c'est-à-dire en l'absence de l'éponte imperméable marneuse au contact Coniacien – Turonien, décrite au 2.17.

Après réinterprétation fine des quelques sondages profonds, la limite orientale du réservoir du Turonien vers le sud-est et le sud suit approximativement la vallée du Lot jusqu'à sa confluence, se poursuivant vers le sud jusqu'à Mézin (où le modèle a été limité).

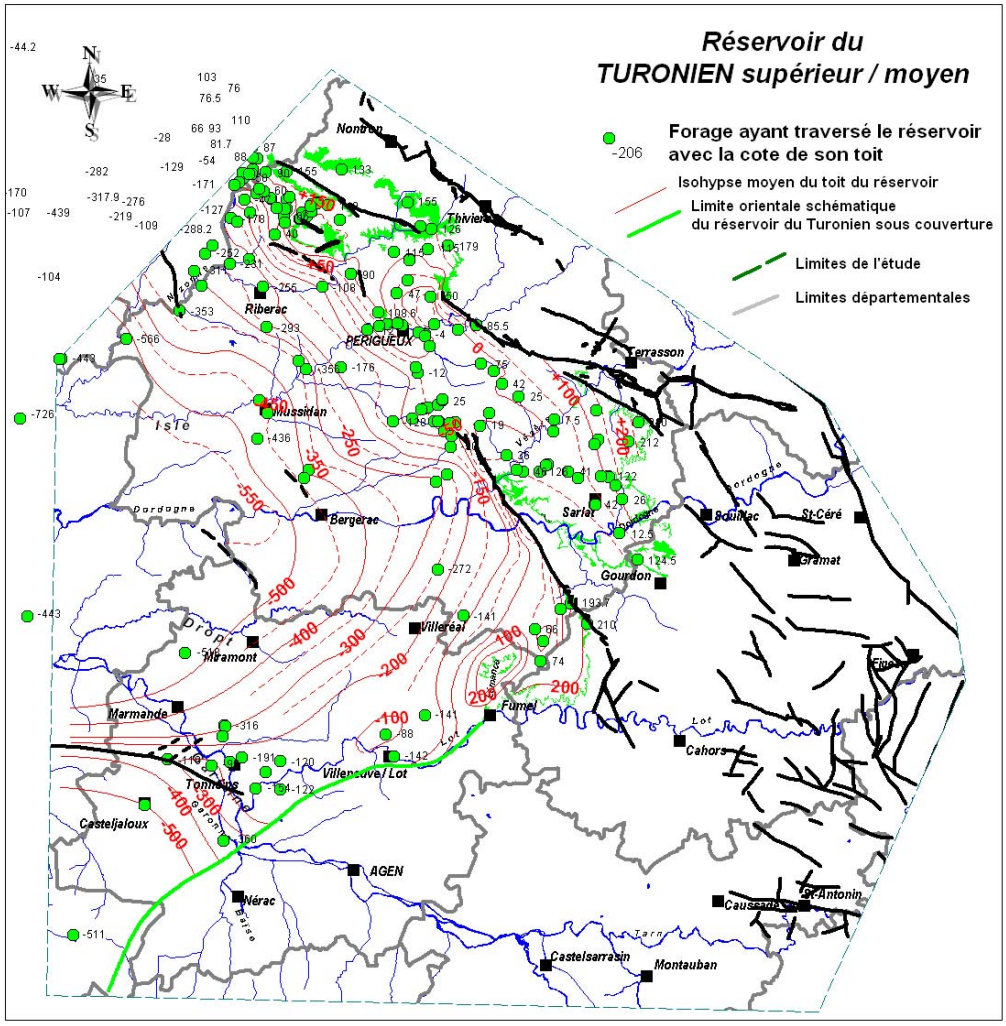


Figure 40 : Localisation des affleurements du Turonien moyen et supérieur susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère

b) Puissance de l'aquifère

La puissance de l'aquifère est assez variable, de l'ordre de 40 à 60 m avec des secteurs en Dordogne pouvant dépasser 70 m dans le secteur de la Roche-Chalais et la vallée de la Beauronne au nord de Mussidan (Figure 41). C'est également le cas près des Eyzies et de Montignac. En Lot-et-Garonne des puissances analogues ont été traversées par les forages du secteur de Gavaudun – Lacapelle-Biron et de Tonneins – Mas-d'Agenais.

Par contre dans l'est de la Dordogne (Périgord Noir et Bouriane), et une grande partie du Lot-et-Garonne, la puissance du réservoir turonien se réduit (35 m environ, voire moins) avec l'apparition des faciès silicoclastiques (Turonien supérieur).

c) Géométrie

La géométrie de l'aquifère dont l'enfoncement général s'effectue vers le sud-ouest, est fortement influencée par les anticlinaux et les structures synclinales qui les séparent, telle le vaste synclinal de Saint-Cyprien – Campagnac et ceux de La Tour-Blanche, Mareuil et Bouglon (Figure 42). L'ensemble de ces structures conditionne l'importance relative de la fissuration des calcaires.

Le **toit** de l'aquifère est atteint vers - 450 NGF à partir d'une ligne passant par La Roche-Chalais, Neuvic, Lalinde pour retourner vers le sud-ouest près de Issigeac, puis vers l'ouest par Marmande. La zone la plus profonde (toit > -800 NGF) de ce secteur oriental de la plate-forme est située entre Sainte-Foy-la-Grande et Libourne. Dans l'extrême sud-ouest du Lot-et-Garonne, le toit du Turonien est situé entre – 500 et – 600 NGF.

2.16.3. Faciès

Au-dessus des calcaires crayeux de l'éponte du Turonien inférieur, les faciès du réservoir sont à dominante calcaire : calcaires crayeux (*Formation d'Angoulême)* surmontés par des calcaires micritiques *(Formation de Bourg-des-Maisons)* entre Angoulême, La Tour-Blanche et Périgueux, mais aussi au nord de Marmande (dans le nouveau piézomètre de Peyrières notamment - 08534X009/PZ), calcaires granulaires à microgranulaires sur le reste de la plate-forme (Sud Dordogne et Lot-et-Garonne notamment).

Dans tout l'est de la Dordogne et du Lot-et-Garonne (Périgord Noir et Bouriane), la puissance du réservoir se réduit alors que les faciès deviennent progressivement gréseux puis sableux vers l'est (*Formations de St-Cirq, de Sauveterre et de Ste-Mondane*). Ces formations gréso-sableuses présentent globalement des potentialités intéressantes compte tenu du développement de la porosité interstitielle s'ajoutant à la perméabilité de fissures.

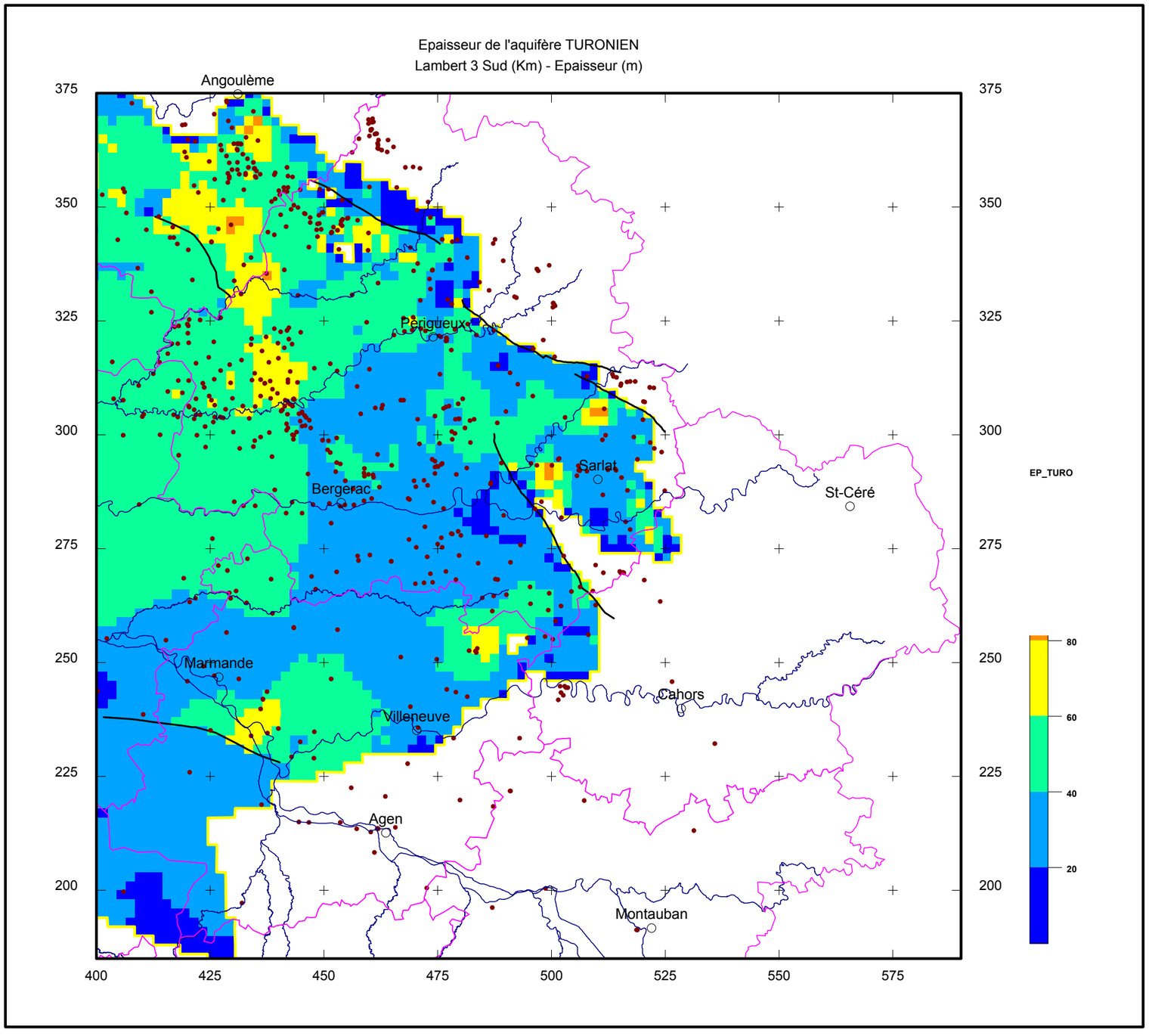


Figure 41 : Puissance de l'aquifère Turonien en Agenais-Périgord-Quercy

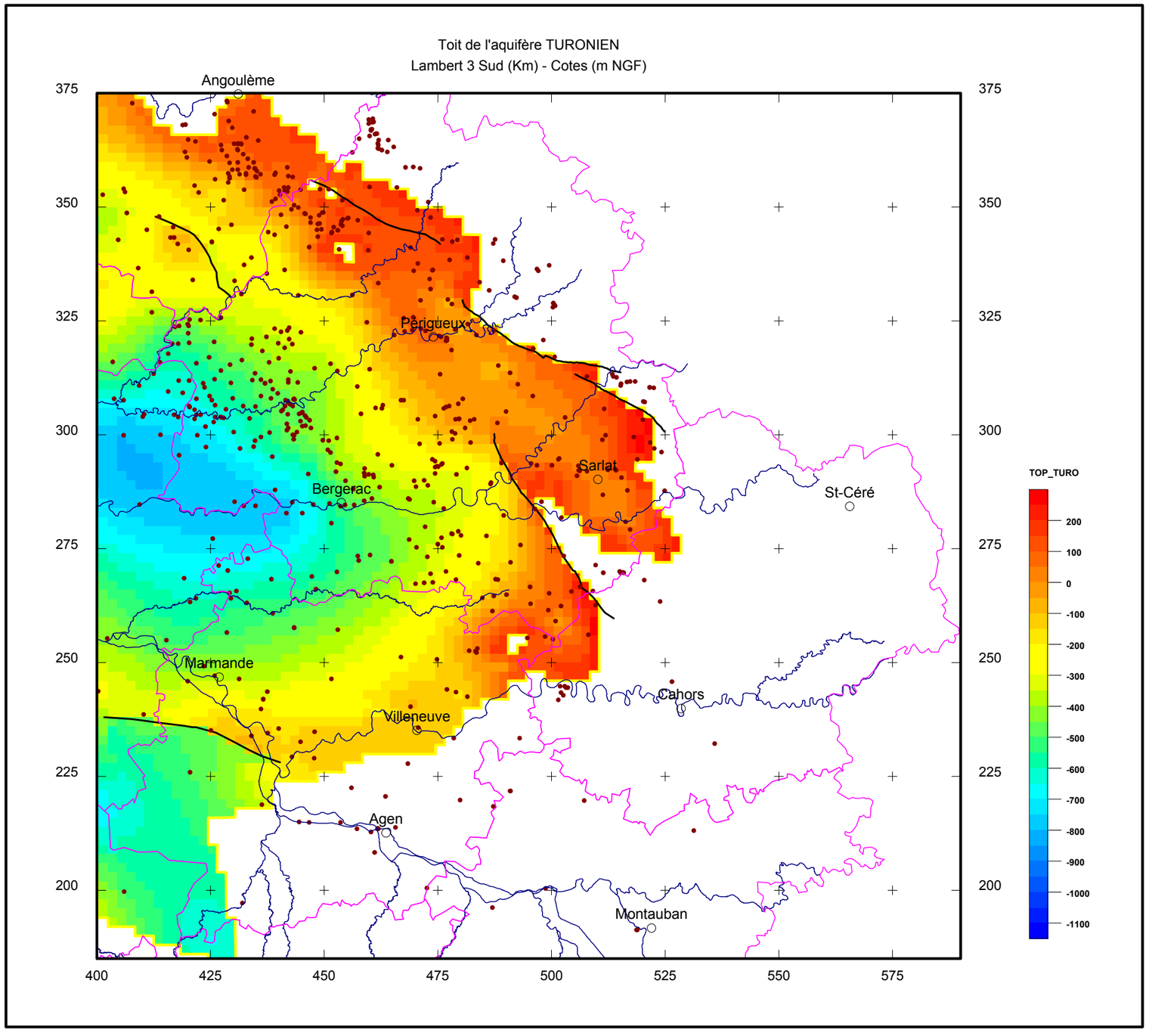


Figure 42 : Géométrie du toit de l'aquifère Turonien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF)

2.17. ÉPONTE TURONIEN / CONIACIEN

2.17.1. Description géologique générale

Cette éponte est partout formée de marnes grises plus ou moins calcaires. Dans le détail, il a été confirmé que la majeure partie de ces marnes appartient au Coniacien inférieur, mais que sa base peut localement être attribuée au Turonien supérieur (Platel, 1987, 1996). En effet, les faciès et les faunes ne laissent aucun doute sur cette répartition stratigraphique.

La grande régression fini-turonienne a d'abord entraîné l'extension de faciès argilo-marneux d'environnement lagunaire, dont les témoins sont bien visibles en Périgord Noir (Bonaguil, Campagne, par ex.), mais plus rares en Périgord Blanc par suite de l'érosion ante-coniacienne plus forte vers l'ouest de la plate-forme. On y trouve des rudistes parfois en abondance. L'épaisseur de ces marnes régressives n'est que de 2 à 7 m au maximum.

La transgression du Coniacien inférieur réinstalle ensuite une sédimentation de plus en plus profonde à dominante de marnes gris-bleu glauconieuses à faune de céphalopodes, passant progressivement à des calcaires marneux à silex noirs. Un hard-ground souvent ferruginisé sépare les deux assises marneuses. Ces marnes coniaciennes sont surtout développées dans le sud de la plate-forme nord-aquitaine, alors qu'elles passent latéralement à des faciès gréso-sableux dans la partie nord.

2.17.2. Extension et géométrie de l’éponte

Dans la suite de ce chapitre le terme "*éponte*" correspond donc au cumul des deux faciès marneux indifféremment, vu leur similitude de comportement imperméable (éponte dénommée **EPTU**).

a) Extension

Dans le secteur étudié, l'éponte reconnue par les affleurements et dans les sondages s'étend au sud d'une ligne est-ouest joignant Mareuil, Ribérac, Servanches, Coutras. Dans ce domaine elle est continue et d'épaisseur assez importante (Annexe 1.6).

Au nord de ce domaine, les faciès gréseux plus ou moins calcaires ou sableux sont presque partout présents. Cependant selon les descriptions de certains forages, il semble que les faciès de base du Coniacien soient moins imperméables dans certains endroits proches de la limite que dans le secteur éponte environnant (La Clotte, La Roche-Chalais par ex.) ; ils ont été intégrés au domaine réservoir du Coniacien.

b) Puissance de l'éponte

Les marnes coniacio-turoniennes ont une puissance assez variable de 20 m en moyenne ; elles peuvent se réduire dans le sud-est de la plate-forme à 7 / 10 m, en Périgord noir et Bouriane (Sauveterre, Bonaguil , par ex.) ou augmenter pour atteindre 20 / 25 m entre Rouffignac et Montignac, entre Lalinde et Beaumont, dans le secteur de Bergerac, Duras, Castillonnnés et même dépasser 30 m comme dans le nord de l'Agenais autour de Gontaud de Nogaret (entre les sondages pétroliers Caubon 101 et Clairac 1). Dans tout le sud-ouest de la plate-forme, cette éponte est partout peu épaisse (moins de 6 m).

2.17.3. Faciès

Les terrains marneux plus ou moins carbonatés dans la partie supérieure de l'éponte sont partout présents dans le secteur délimité comme éponte, sauf dans le nord de l'emprise où des grès sont souvent intercalés dans le faciès marneux du Coniacien inférieur.

2.18. AQUIFÈRE DU CONIACIEN-SANTONIEN

2.18.1. Description géologique générale

Au début du *Coniacien*, une nouvelle vaste transgression venant du sud-ouest s'avance sur toute cette région nord-est de l'Aquitaine, installant des milieux de dépôts de plate-forme moyenne, où prédomine la sédimentation d'abord sableuse puis nettement carbonatée *(Formations de Saint-Césaire, de Cognac, de Bourdeilles et de Périgueux)*. Dans l'est des départements de la Dordogne et de Lot-et-Garonne des apports de sables venant du Massif central donnent naissance à de puissantes formations de grès calcaires *(Formation des Eyzies)*.

Puis la montée de la mer se poursuit durant le *Santonien* et les environnements de plate-forme distale se généralisent comme le montre l'extension des faciès crayeux à silex dans les Charentes et en Périgord Blanc *(Formations de Saintes et de Coutures)*. Mais de fortes influences du continent sont attestées en Périgord Noir par des apports silicoclastiques venant de l'est à plusieurs périodes, dont les témoins sont décelables vers l'ouest jusqu'aux environs de Vergt et de Sainte-Marie de Chignac *(Formations de Boussitran et de St-Félix de Reilhac).* Des formations de sables fins et de grès existent ainsi fréquemment dans tout le Sarladais atteignant des épaisseurs unitaires de plusieurs dizaines de mètres, ainsi qu'à la limite nord-ouest de la Dordogne (nord de l'anticlinal de Mareuil - *Formation de Combiers).*

2.18.2. Extension et géométrie de l'aquifère

a) Extension

La zone d'affleurement du réservoir coniacien, codé **COST** dans le Modèle Nord-Aquitain (Pédron et al., 2006), traverse en diagonale le nord-est de la plate-forme depuis la Charente, dans une bande d'affleurement parallèle à celle du Turonien (Figure 43), passe par le secteur des anticlinaux de Mareuil et de la Tour-Blanche (La Rochebeaucourt - Lisle - Brantôme) jusqu'en Périgord Noir où, augmentée de la zone d'affleurement des réservoirs santoniens, elle forme tous les plateaux disséqués du Sarladais, de part et d'autre de la vallée de la Vézère. Ces terrains affleurent également au sud de l'anticlinal de St-Cyprien jusqu'à la limite avec le Lot-et-Garonne.

Dans ce département, l'extension du réservoir est seulement restreinte au tiers septentrional et à sa frange occidentale, par suite de l'érosion tertiaire, ne dépassant pas la vallée du Lot et le méridien de Casteljaloux – Durance.

Partout où l'aquifère existe vers le sud-ouest sous recouvrement imperméable du Campanien inférieur, les faciès sont uniquement calcaires.

b) Puissance de l'aquifère

La puissance totale de ces nappes est très variable (Figure 44), comprise entre 30 et 50 m dans le nord-ouest du département de la Dordogne (Coniacien seul) pour s'épaissir à plus de 275 m en Périgord Noir (Coniacien + Santonien inférieur + parfois Santonien supérieur) et jusqu'à 200 m dans le nord du Lot-et-Garonne (Lauzun, Peyrières). Dans le centre de ce département la puissance du réservoir est souvent réduite à moins de 40 m par l'érosion sous le Tertiaire, alors que dans le sud-ouest elle varie de 120 m environ vers Casteljaloux à moins de 20 m au nord de Créon d'Armagnac.

c) Géométrie

La forme générale du réservoir suit celle du Turonien avec la zone la plus profonde de la plate-forme allongée le long d'un axe déprimé est-ouest allant de Bergerac jusqu'au nord du bassin d'Arcachon (Figure 45). Par enfoncement général le toit du réservoir le plus élevé, qui se situe autour de +150/180 NGF à proximité de l'anticlinal de La Tour-Blanche, plonge rapidement vers -250 NGF au sud de Ribérac et au nord de Bergerac pour dépasser -700 NGF sous le Landais et le secteur de Vélines - Lamothe-Montravel.

Dans toute la moitié nord-occidentale du secteur d'étude, l'aquifère ne correspond seulement qu'à la partie inférieure du système (calcaires bioclastiques du Coniacien moyen et grès et sables du Coniacien inférieur) ; mais à l'est d'une ligne approximative Thenon - Vergt - Issigeac et surtout en Périgord Noir plusieurs nappes se superposent dans des réservoirs plus élevés du système : calcaires du Coniacien moyen-supérieur, grès calcaires et sables du Santonien inférieur et du Santonien supérieur.

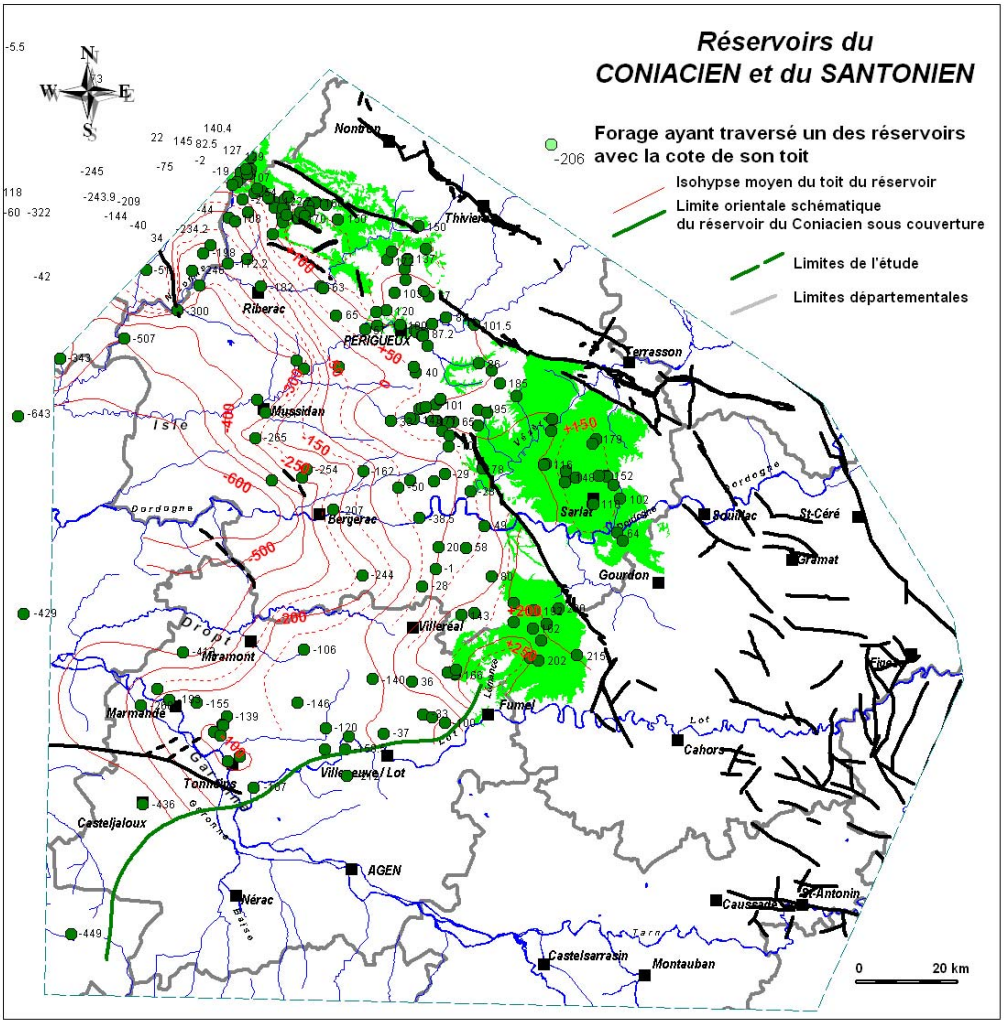


Figure 43 : Localisation des affleurements du Coniacien et du Santonien susceptibles de participer à l'alimentation des parties captives et limites de l'aquifère

2.18.3. Faciès

Les terrains coniaciens et santoniens représentent un aquifère complexe avec variations verticales et latérales de faciès, qui se développe à la fois dans des calcaires granulaires à porosité de fissures et conduits karstiques et dans des assises gréso-sableuses à porosité interstitielle, souvent séparées par des formations crayeuses ou marneuses. Dans le nord-ouest du département de la Dordogne, la nappe coniacienne est en communication avec celle du Turonien, alors qu'au sud de Périgueux, en Périgord Noir et en Bergeracois, elle en est séparée par les marnes du sommet du Turonien et celles du Coniacien inférieur (Eponte EPTU).

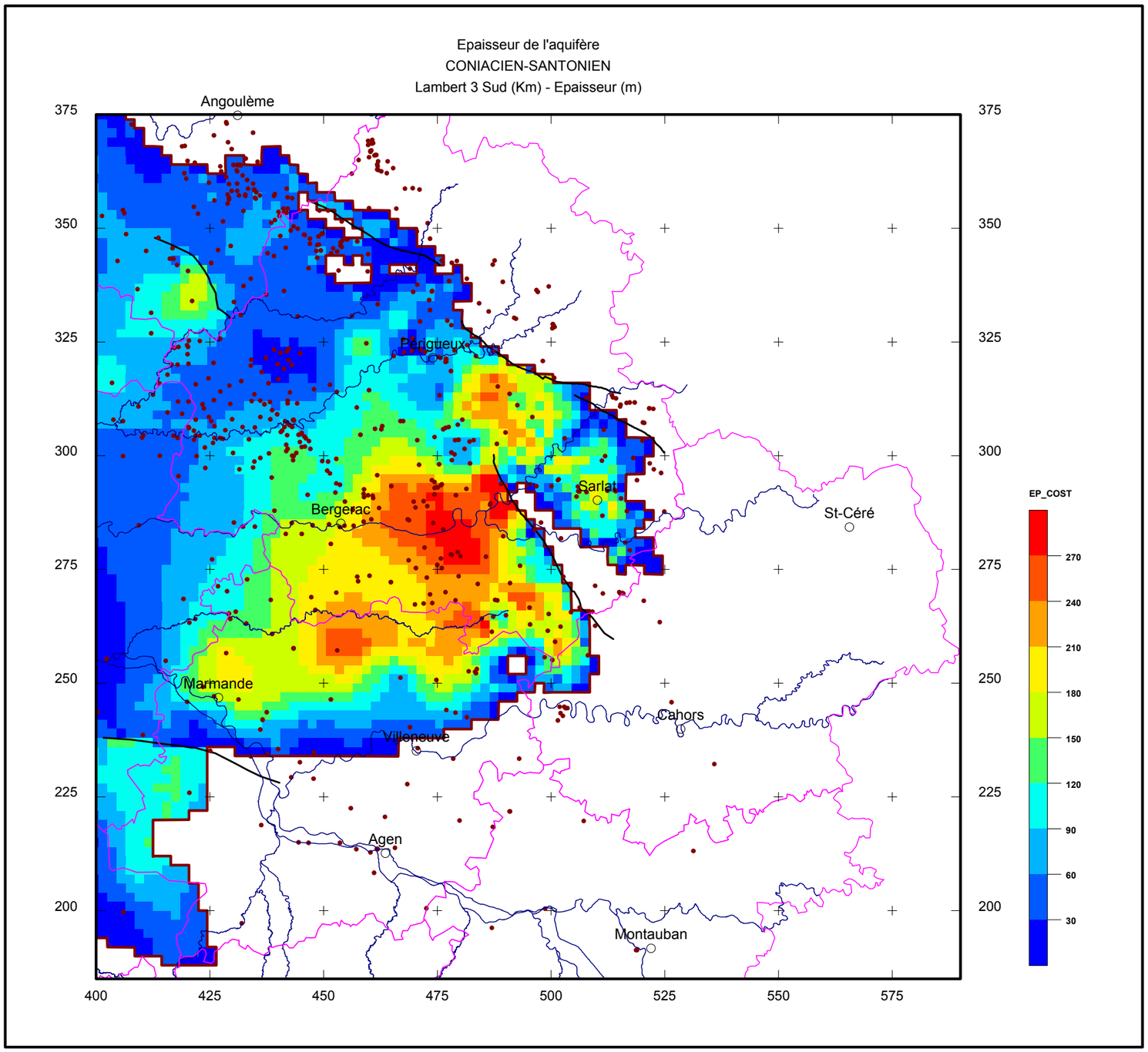


Figure 44 : Puissance de l'aquifère Coniacien-Santonien en Agenais-Périgord-Quercy

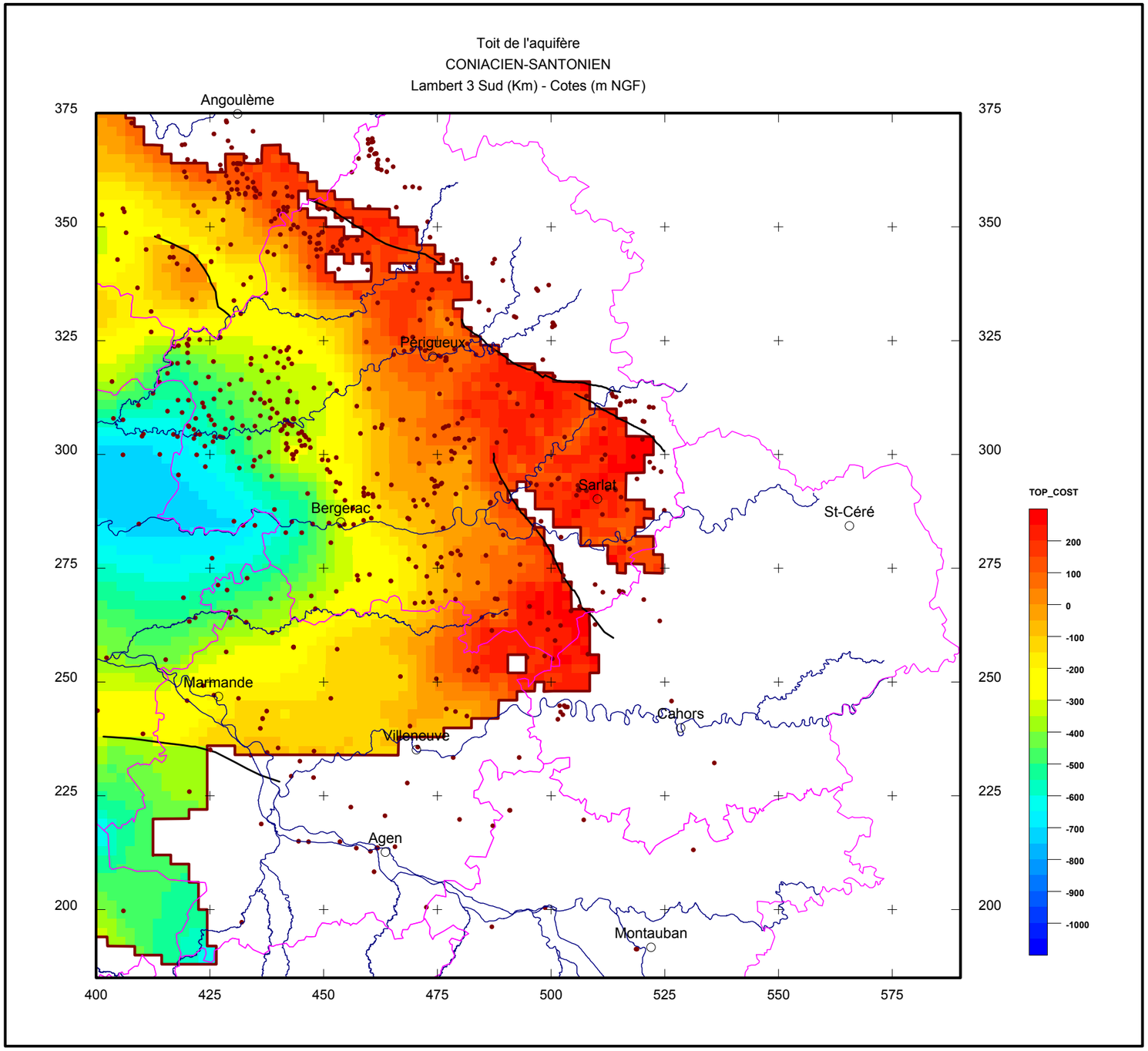


Figure 45 : Géométrie du toit de l'aquifère Coniacien-Santonien en Agenais-Périgord-Quercy (en isohypses / NGF)

3. Synthèse hydrogéologique des nappes du Crétacé et du Jurassique – Partie 1

Ce chapitre est consacré à la "Synthèse hydrogéologique" sur les 7 nappes d'eau du secteur d'étude, contenues dans les 4 réservoirs du Jurassique et les 3 réservoirs du Crétacé décrits au chapitre 2 (hors la nappe du Campano-Maastrichtien qui ne fait pas partie du champ de l'étude et hors Lias/infra-lias dont les données disponibles sont trop parcellaires).

Il reprend les éléments du rapport intermédiaire de décembre 2008 (Rapport BRGM/RP-56419-FR, Platel et al., 2008) avec une actualisation des données, et une prise en compte des remarques et demandes de précisions formulées par le Conseil Général de la Dordogne par courrier en date du 13 janvier 2010.

Ce chapitre est découpé en trois parties, complétées et illustrées par les annexes 2 à 17, traitant :

- des prélèvements dans les nappes du Secondaire étudiées,
- de la piézométrie de chacune de ces nappes,
- de leurs qualités chimiques et bactériologiques.

Un état des lieux a ainsi été dressé sur la partie profonde des nappes du Secondaire centré sur les départements de Lot-et-Garonne et de la Dordogne. Les principales données issues des départements limitrophes du Lot et du Tarn-et-Garonne où se situent les zones d'affleurement sont également inclues.

3.1. PRÉLÈVEMENTS

3.1.1. Recueil des données

L'analyse des prélèvements s'appuie sur un recensement des données qui s'est déroulé entre 2005 et 2007 pour les besoins de cette étude et de l'actualisation du Modèle Nord-Aquitain (MONA). Celui-ci a été complété et actualisé en 2009-2010 dans le cadre de l'étude visant à utiliser le Modèle Nord-Aquitain (MONA) pour appuyer la définition des volumes prélevables dans les aquifères profonds du Nord du Bassin (Gomez, Pédron ; 2010 ; rapport BRGM/RP-57878-FR). Au cours de ce travail, les acteurs locaux ont été sollicités pour vérifier la base de données de prélèvements du BRGM et fournir toutes les informations d'actualisation :

- forages non connus du BRGM ou volumes prélevés inexacts,
- mise à jour des données jusqu'à fin 2007,
- projets d'abandons de captages et création de nouveaux forages (et années de mise en service).

Dans chaque département, un correspondant a été désigné pour valider et compléter l'ensemble des données. Sur le territoire Agenais-Périgord, ce travail a été assuré par les organismes suivants :

- Dordogne : CG 24, et SPE24,
- Lot : CG 46,
- Lot-et-Garonne : CG 47,
- Tarn-et-Garonne : AEAG.

Chaque correspondant s'est occupé du circuit local de consultation des partenaires et a centralisé les retours qui ont ensuite été transmis au BRGM.

Plusieurs étapes ont été nécessaires pour obtenir une base de données de prélèvements la plus à jour possible :

- homogénéisation et concaténation de tous les jeux de données retournés par les acteurs locaux,
- compléments de mise à jour effectués à partir des fichiers de l'Agence de l'eau,
- obtention de quelques données directement auprès des producteurs.

Lorsque les informations de prélèvements n'ont pas pu être récupérées sur un ouvrage, les prélèvements ont été reportés depuis la dernière année d'exploitation connue.

Cette base de prélèvements, circonscrite à l'extension des aquifères modélisés dans le MONA, contient **3 248** ouvrages sollicitant les 14 grands aquifères (du Miocène au

Bajocien) du nord du Bassin aquitain et les prélèvements annuels afférents sur la période 1972-2007.

La nomenclature utilisée dans ce rapport pour caractériser les aquifères captés reprend celle de la base de données du MONA :

FORMATION	N° COUCHE	CODIFICATION MONA
Éocène inférieur	7	MNA-EOCI
Campano-Maastrichtien	8	MNA-CAMP
Coniacien-Santonien	9	MNA-COST
Turonien	10	MNA-TURO
Cénomanien	11	MNA-CENO
Tithonien	12	MNA-TITH
Kimméridgien	13	MNA-KIMM
Bathonien-Callovo-Oxfordien	14	MNA-BACX
Bajocien	15	MNA-BAJO

Figure 46 – codification des aquifères captés (nomenclature du MONA)

L'exploitation de cette base a permis d'extraire 325 ouvrages (annexe 2) correspondant aux nappes et à l'extension géographique (départements 47, 24 et dans une moindre mesure 46 et 82) de la zone d'étude. Cette extraction a été réalisée en s'appuyant sur les limites reconnues des systèmes aquifères concernés (cf. chapitre 2 : Synthèse géologique).

3.1.2. Ouvrages de prélèvements

Les 325 points de prélèvements se répartissent comme suit :

- 203 points sollicitent une ou plusieurs nappes du Crétacé,
- 115 points sollicitent une ou plusieurs nappes du Jurassique,
- 7 points (tous en Dordogne) captent à la fois le Crétacé et le Jurassique.

Parmi les 325 ouvrages, on dénombre 197 forages, 8 puits et 120 sources (ces dernières uniquement sollicitées à des fins AEP). 179 ouvrages sont réalisés dans les règles de l'art (ils captent 1 seule nappe), 141 captent 2 nappes et 5 forages captent 3 nappes.

Parmi les 203 points de prélèvement recensés dans les **nappes du Crétacé** en Agenais-Périgord (du Cénomanien au Coniacien-Santonien), 184 (91 %) sont localisés en Dordogne et 19 (9 %) en Lot-et-Garonne.

Le tableau 3 ci-après montre que la majeure partie des ouvrages est destinée à l'alimentation en eau potable (68 %) et dans une moindre mesure à l'agriculture (27%). Les autres usages sont marginaux. La plupart des ouvrages captent à la fois le Turonien (MNA-TURO) et le Coniacien-Santonien (MNA-COST) (59% des ouvrages).

Ceci s'explique par la faible épaisseur de l'éponte entre ces 2 réservoirs sur une grande partie de la zone d'étude (annexe 1).

	Usages				Total
Aquifères Captés	**AEP**	**Agricole**	**Industrielle**	**Autre**	
MNA-COST	35 (dont 26 sources)	2	1	1	39
MNA-COST+Autre	3	2			5
MNA-COST+MNA-TURO	77 (dont 58 sources)	39	2	2	120
MNA-TURO	22 (dont 14 sources)	3		2	27
MNA-TURO+Autre	1				1
MNA-CENO+MNA-TURO		5			5
MNA-CENO	1 (dont 1source)	4		1	6
Total	**139**	**55**	**3**	**6**	**203**

Tableau 3 – Distribution des ouvrages de prélèvement par aquifère du Crétacé et par usage

Parmi les 115 points de prélèvement recensés dans les **nappes du Jurassique** en Agenais-Périgord (du Bajocien au Tithonien), 91 sont localisés en Dordogne (79%), 22 en Lot-et-Garonne (19%) et 2 en Tarn-et-Garonne (2%).

Le tableau 4 montre que la nappe du Bathonien-Callovien-Oxfordien est la plus souvent captée (61 %). La majeure partie des points de prélèvements (73 %) est destinée à l'alimentation en eau potable, quelle que soit la formation aquifère captée. Contrairement à la situation observée dans le Crétacé, la proportion de sources dans les ouvrages de prélèvement est nettement plus restreinte, sauf pour ce qui concerne la nappe du Tithonien.

Il existe un seul ouvrage recensé sur la zone d'étude destiné à un usage thermal. Il s'agit du forage de Casteljaloux (08776X0003/GCX1) en Lot-et-Garonne au lieu dit « La Batère » qui capte le Bathonien-Callovo-Oxfordien (MNA-BACX).

	Usages				Total
Aquifères Captés	**AEP**	**Agricole**	**Industrielle**	**Thermalisme**	
MNA-TITH	7 (dont 5 sources)				7
MNA-KIMM	3	2			5
MNA-KIMM+MNA-BACX	2				2
MNA-BACX	48 (dont 9 sources)	9	4	1	62
MNA-BACX+MNA-BAJO	4	2			6
MNA-BAJO	20 (dont 7 sources)	11	2		33
Total	**84**	**24**	**6**	**1**	**115**

Tableau 4 – Distribution des ouvrages de prélèvement par aquifères du Jurassique et par usage

Les figures 47 et 48 (et annexe 2) présentent des cartes de distribution des prélèvements dans les nappes du Crétacé et du Jurassique en différenciant les usages et la nature des ouvrages (sources, puits, forages). La répartition des captages AEP apparaît relativement uniforme dans le Crétacé (fig. 47) et davantage cantonnée à la frange orientale des aquifères dans le Jurassique. La profondeur importante des aquifères jurassiques dans le sud-ouest de la Dordogne et le nord-ouest du Lot et

Garonne, ainsi que l'existence de ressources importantes (Crétacé et Tertiaire) et de bonne qualité à moindre profondeur, expliquent cette répartition.

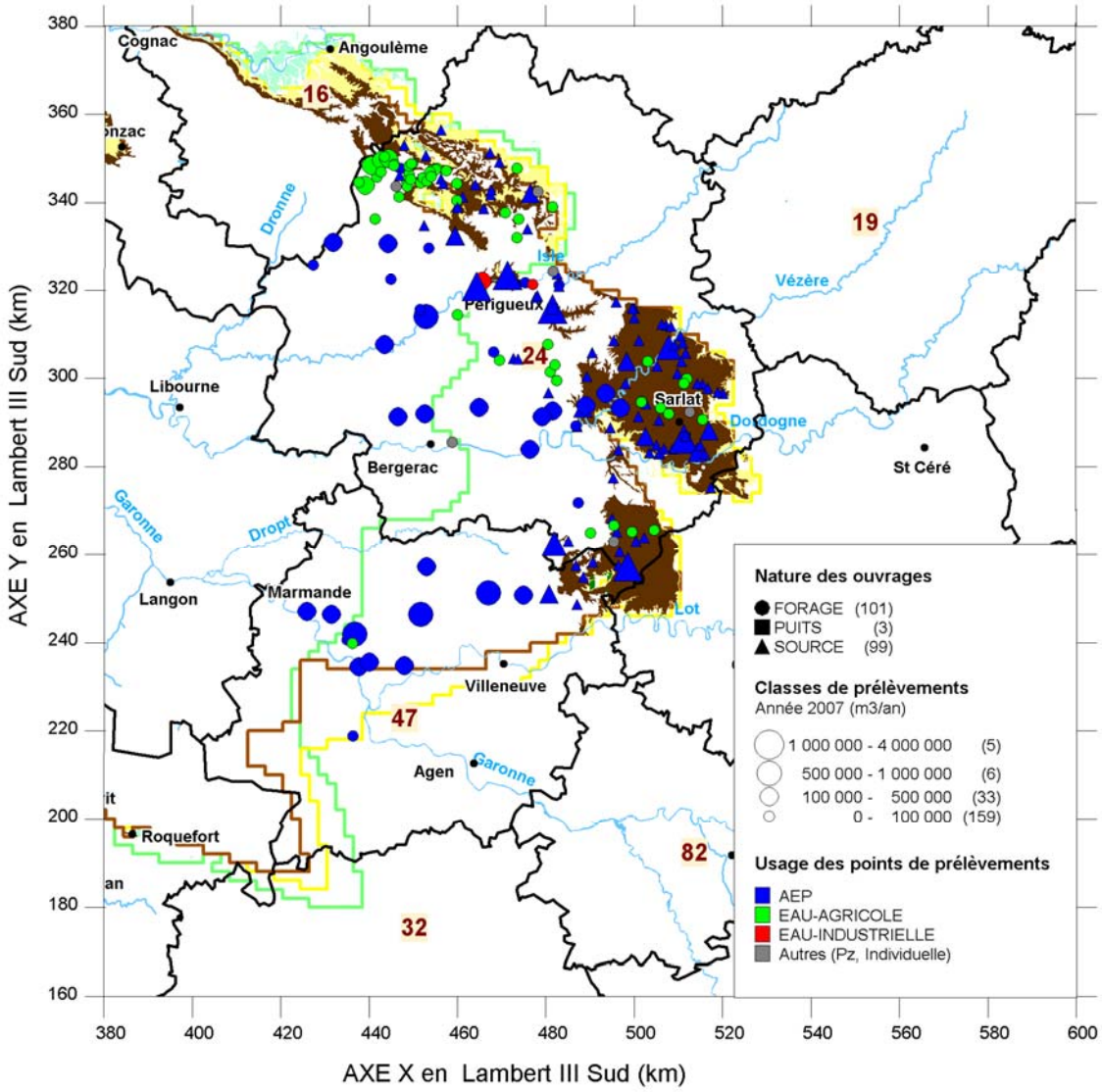


Figure 47 - Distribution des volumes prélevés en 2007 par usage et selon la nature des ouvrages dans les nappes du Crétacé (CENO : vert, TURO : jaune, COST : marron)

On note l'absence de prélèvements à fins agricoles dans les aquifères secondaires (hors campanien) du Lot-et Garonne. A l'inverse, une forte densité de forages destinés à cet usage, prélevant les eaux du Crétacé, est observée au nord-ouest de la Dordogne à la faveur des structures anticlinales qui limitent la profondeur des réservoirs. Au fur et à mesure de l'approfondissement des terrains du Crétacé et du Jurassique vers l'ouest et le sud-ouest, les ouvrages destinés à cet usage tendent à se raréfier.

Il faut noter, pour l'usage agricole, qu'un important travail a été entrepris ces dernières années par les services de l'état de Dordogne et de Lot-et-Garonne en charge de la Police de l'eau pour inventorier les ouvrages et les prélèvements afférents. Il reste encore, à l'heure actuelle, des lacunes de connaissance pour cet usage (nombre total d'ouvrages et recensement des volumes réellement consommés). De ce fait, on ne dispose généralement pas d'historiques de prélèvements fiables pour cet usage. Par conséquent, les volumes présentés dans ce rapport sont vraisemblablement un peu sous-évalués.

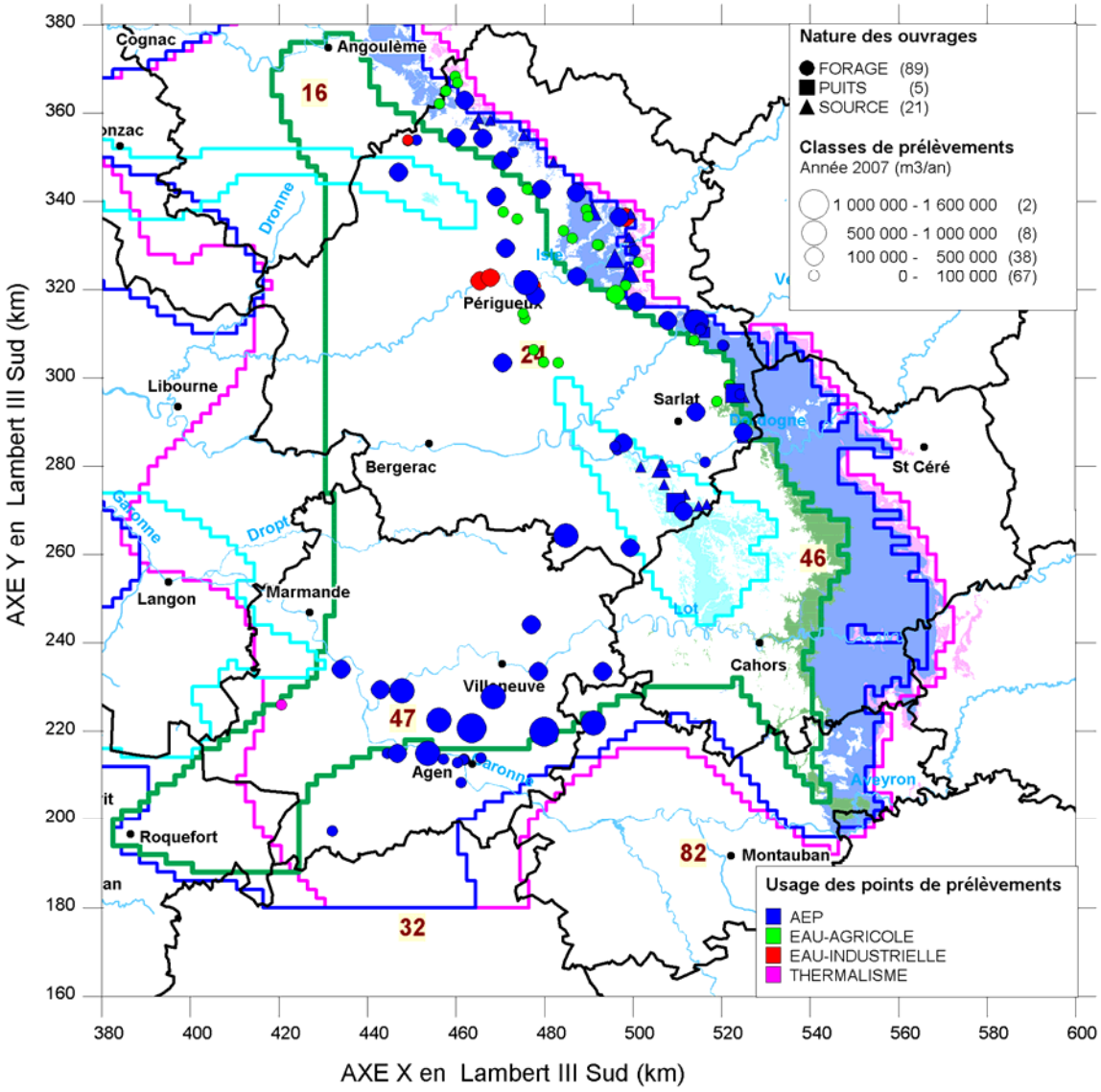


Figure 48 - Distribution des volumes prélevés en 2007 par usage et selon la nature des ouvrages dans les nappes du Jurassique (BAJO : rose, BACX : bleu, KIMM : vert et TITH en turquoise)

Les ouvrages à vocation industrielle sont tous localisés en Dordogne autour de la ville de Périgueux.

3.1.3. Prélèvements dans les nappes du Secondaire – Contexte général

Pour les forages captant deux réservoirs, les volumes sont affectés arbitrairement pour moitié à chacun d'eux. La même logique est adoptée lorsqu'un forage recoupe trois aquifères. Parmi les ouvrages captant plusieurs nappes, certains sollicitent une nappe captive et une nappe libre (cas de nombreux ouvrages Turonien et Coniacien).

La figure 49 permet de constater l'importance des prélèvements réalisés dans chacune des nappes du Secondaire dans le nord du Bassin aquitain. L'aquifère du Turonien apparaît de loin comme le plus exploité avec près de 40 millions de m^3/an prélevés depuis le milieu des années 90. Les aquifères du Coniacien et du Cénomanien sont prélevés à hauteur de 15 à 17 millions de m^3/an et l'aquifère du Bathonien Callovo-Oxfordien à hauteur de 10 à 13 millions de m^3/an.

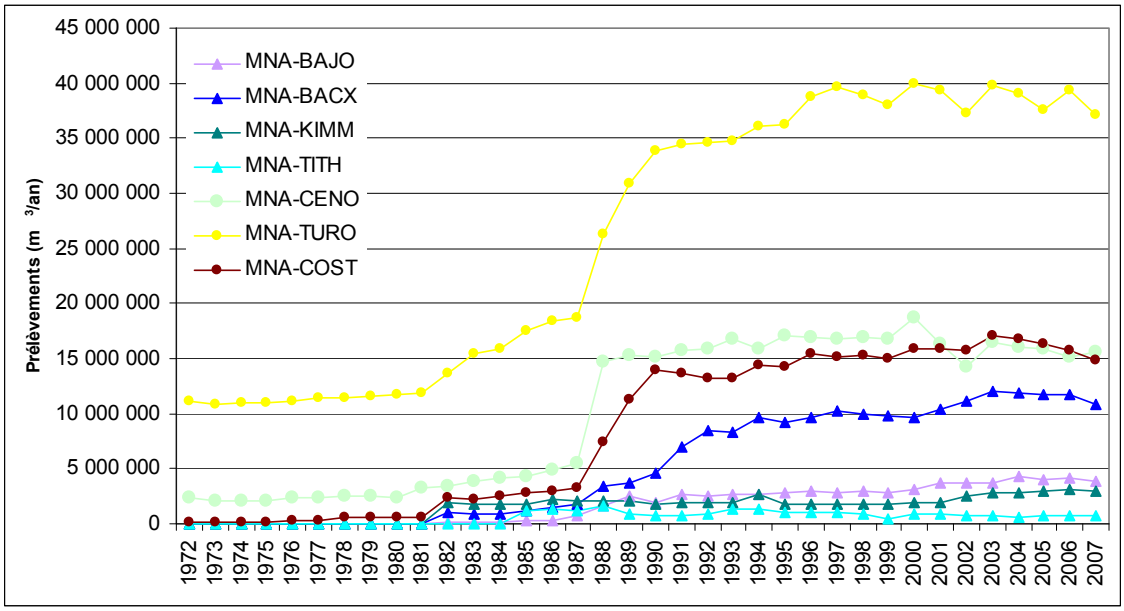


Figure 49 – Evolution des prélèvements dans les nappes du Secondaire (hors Campanien) du nord du Bassin aquitain

La variation très importante des prélèvements entre 1987 et 1988 dans plusieurs nappes s'explique principalement par l'absence d'inventaires antérieurs à 1988 sur les débits des sources captées en particulier en Dordogne (dans les fichiers redevance de l'AEAG notamment).

Toutefois, la fin des années 80 correspond également à une période où il y a eu un fort développement des forages et notamment :

- de nombreux ouvrages AEP ont été réalisés pour répondre d'une part à l'augmentation des besoins, et d'autre part, aux impératifs grandissants de sécurisation de l'approvisionnement d'un point de vue qualitatif et quantitatif (impact des sécheresses des années 89-91). Pour ce second point, cela s'est traduit par un report des prélèvements de surface (cours d'eau, sources) vers les eaux souterraines présentant une bonne qualité et des coûts d'exploitation pouvant être moindres (comparés à des ressources de surfaces nécessitant un traitement).

- Le nombre de forages agricoles a fortement augmenté à la faveur du développement de l'irrigation de façon générale et de mesures incitatives dans certains départements (subventions).

La figure 50 permet de voir le poids de chaque département dans l'exploitation des nappes du Secondaire du nord du Bassin. Les prélèvements totaux dans ces nappes ont atteint près de 93 millions de m^3 en 2003. Depuis 2004, les prélèvements dans les nappes du Secondaire ont légèrement diminué pour atteindre un peu moins de 86 millions de m^3 en 2007. Le département de la Dordogne prélève environ 33 millions de m^3/an (soit un peu plus que la Charente Maritime) contre environ 12 millions de m^3 en Lot-et-Garonne. L'exploitation de ces nappes en Tarn-et-Garonne et dans le Lot apparaît anecdotique.

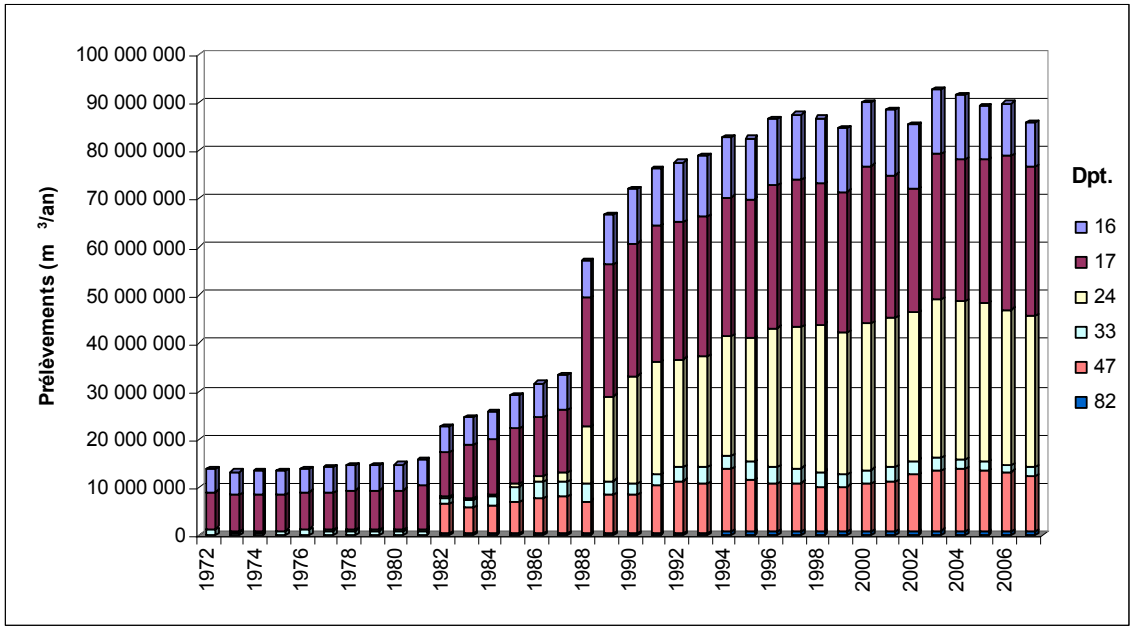


Figure 50 – Evolution des prélèvements par département (tous usages confondus) dans les nappes du Secondaire (hors Campanien) du nord du Bassin aquitain (1079 ouvrages)

Pour plus d'éléments sur l'exploitation globale des grands aquifères du nord du Bassin aquitain, nous invitons le lecteur à consulter le rapport relatif à l'étude « utilisation du Modèle Nord-Aquitain (MONA) pour appuyer la définition des volumes prélevables

dans les aquifères profonds du Nord du Bassin (Gomez, Pédron ; 2010 ; rapport BRGM/RP-57878-FR).

3.1.4. Analyse des prélèvements dans le secteur Agenais-Périgord

Dans ce chapitre, on s'attachera à réaliser, d'une part un bilan global des prélèvements sur le territoire de l'Agenais-Périgord, et d'autre part, un bilan sur les ouvrages considérés comme captifs (davantage concernés par les problématiques d'abaissement des niveaux piézométriques).

Analyse globale sur le secteur Agenais-Périgord

Cette analyse s'appuie sur l'ensemble des prélèvements identifiés dans la base quelle que soit la nature des ouvrages. Elle intègre notamment les sources qui sont captées pour les besoins AEP lorsque les données ont pu être récupérées auprès des acteurs.

Les prélèvements sur les sources du département du Lot ont fait l'objet d'une consolidation dans le cadre de l'actualisation de la synthèse du Lot (Rapport BRGM/RP-57678-FR). Ce travail récent n'a pas été intégré à la présente étude. Nous invitons le lecteur à se reporter au rapport cité en bibliographie pour plus d'informations.

L'analyse des prélèvements présentée ici, bien que parcellaire, permet néanmoins d'obtenir une photographie générale de l'exploitation des eaux souterraines sur la partie centrale de la zone d'étude (Dordogne et Lot-et-Garonne).

La figure 51 présente l'évolution des prélèvements, circonscrite à la zone d'étude (départements 24, 47, 46 et 82), dans les nappes du Secondaire. De façon globale, les prélèvements d'eau dans les nappes du Secondaire en Agenais-Périgord représentent un volume annuel actuel de l'ordre de ***45 millions de m^3*** (46,7 millions de m^3 en 2003 et en 2004) avec, en moyenne sur les 10 dernières années (1997-2007), **61 *%*** environ des prélèvements provenant des nappes du ***Crétacé*** (soit 26 millions de m^3) et ***39 %*** environ provenant des nappes du ***Jurassique*** (soit 17 millions de m^3).

Les prélèvements dans les nappes du Secondaire sur le territoire représentent environ 50% des prélèvements totaux effectués dans ces mêmes nappes à l'échelle du nord du Bassin aquitain.

Si on compare les figures 49 et 51, on observe que la quasi-totalité des prélèvements effectués dans le Jurassique l'est en Agenais-Périgord. En revanche, les prélèvements de la zone d'étude ne représentent qu'une part limitée des prélèvements des nappes du Cénomanien et du Turonien. Ces dernières sont principalement exploitées en Charente et Charente Maritime à des fins agricoles.

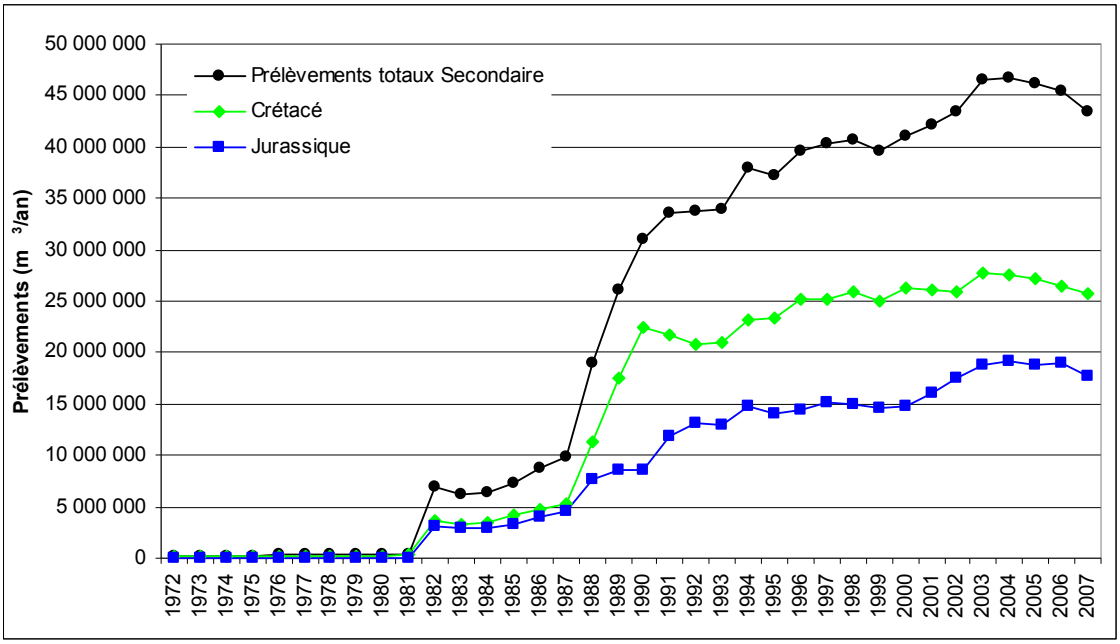


Figure 51 – Evolution des prélèvements dans les nappes du Secondaire (hors campanien) sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)

Dans le détail, un pic de prélèvements a été atteint vers 2003-2004 avec 46,7 millions de m^3/an. Depuis 2005, une légère baisse est observée (43,3 millions de m^3 en 2007).

Celle-ci peut s'expliquer de plusieurs façons :

- les conditions climatiques estivales en 2003 et 2005 ont été particulièrement sévères comparativement à l'année 2007 d'où des prélèvements plus importants.

- un délai de plusieurs années est toujours nécessaire pour consolider les mesures de prélèvements acquises les plus récemment. Bien souvent, pour les dernières années, des estimations ou des reports de prélèvements sont réalisés faute de disposer des dernières mesures. Cette tendance observée pour l'année 2007 devra donc être confirmée.

D'une façon plus générale, on constate (figures 51 et 52) que les prélèvements tendent à se stabiliser depuis une petite dizaine d'années. Ce constat peut être mis en parallèle avec les politiques publiques volontaristes qui ont été menées ces dernières années pour mieux connaître les ressources en eaux souterraines du secteur et mieux les gérer. On citera notamment la mise en place des schémas directeurs Eau Potable en Dordogne (2005) et en Lot-et-Garonne (1999 et actuellement en cours de révision), ou le moratoire sur la création de nouveaux forages au Jurassique en Lot-et-Garonne (2000) et son extension aux nappes du Crétacé (2004). L'étude sur les aquifères du Secondaire qui fait l'objet du présent rapport est également la traduction d'une volonté accrue des acteurs de la zone d'étude de mieux connaître ces ressources.

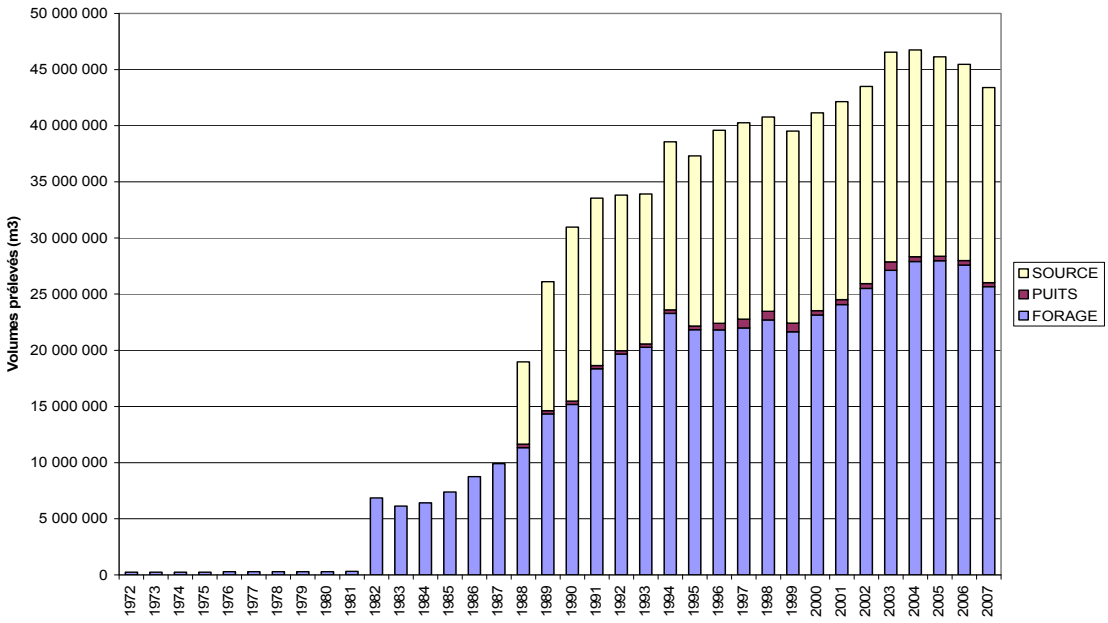


Figure 52 – Evolution des prélèvements en fonction de la nature des ouvrages sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)

La part des sources dans les prélèvements (figure 52) de la zone d'étude est très importante puisqu'elle représente près de 41% des volumes totaux (hors prise en compte des sources jurassiques captées pour l'AEP dans le département du Lot qui représentent environ 10 millions de m^3 par an) sur la période 1997-2007. Il existe cependant une très forte disparité suivant le département et la nappe captée. En effet, plus de 99% des volumes prélevés sur des sources le sont en Dordogne. Seules 6 sources (annexe 2) de faible débit sont exploitées en Lot-et-Garonne et sollicitent le Crétacé.

94% des volumes prélevés par les sources proviennent du Crétacé. En Dordogne de très grosses sources au Turonien et au Coniacien servent à l'alimentation en eau potable dans le secteur de Périgueux :

- 4 millions de m^3/an à la source de l'abîme - 07588X0009/ABIME,
- 3,2 millions de m^3/an à la source de Razac-sur-l'Isle – 07823X0004/HY.

Comme indiqué précédemment, les lacunes de volumes sur les sources avant 1988 observées sur la figure 52 correspondent à l'absence d'inventaire avant cette date en particulier en Dordogne (dans les fichiers redevance de l'AEAG notamment).

Les données disponibles sur la figure 53 montrent que les prélèvements sont très majoritairement destinés à l'alimentation en eau potable avec 38,9 millions de m^3/an en moyenne sur les 10 dernières années (soit environ 90 % des prélèvements). En regardant les prélèvements de Dordogne et du Lot-et-Garonne séparément (annexe 4), on s'aperçoit que les prélèvements agricoles et industriels sont uniquement localisés

en Dordogne. Les prélèvements de Lot-et-Garonne sont donc totalement destinés à l'AEP (excepté quelques milliers de m^3/an pour le thermalisme dans les années 90).

L'usage agricole représente environ 3,6 millions de m^3, soit environ 8 à 9 % des prélèvements.

L'usage industriel représente environ 0,6 millions de m^3, soit moins de 2 % des prélèvements.

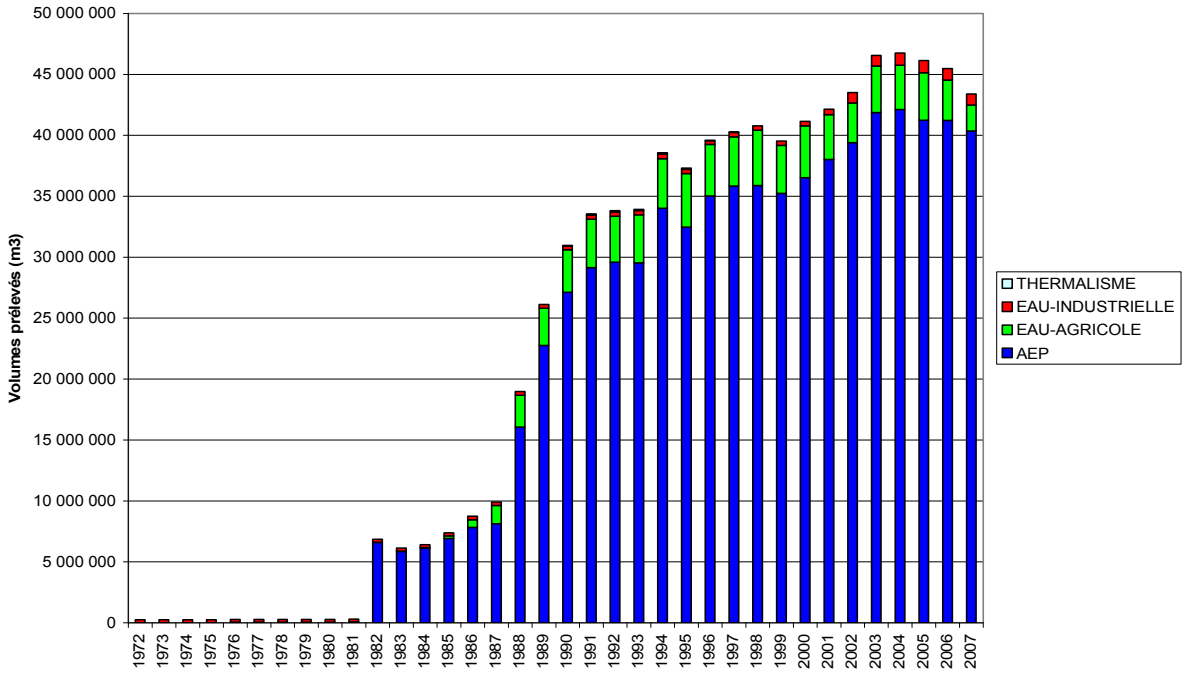


Figure 53 – Evolution des prélèvements en fonction de l'usage des ouvrages sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)

Des graphiques supplémentaires sont reportés en annexe 4. Ils permettent de voir dans le détail l'évolution des prélèvements par département, par usage et par nature.

Les trois nappes les plus sollicitées (figure 54) sont le Turonien (MNA-TURO), le Coniacien-Santonien (MNA-COST) et le Bathonien-Callovo-Oxfordien (MNA-BACX). Les deux premières sont exploitées à part égale à hauteur de 12 à 14 millions de m^3/an depuis une vingtaine d'années. Cette bonne corrélation entre les prélèvements dans ces 2 nappes s'explique principalement par le fait que la majorité des ouvrages capte simultanément ces 2 aquifères.

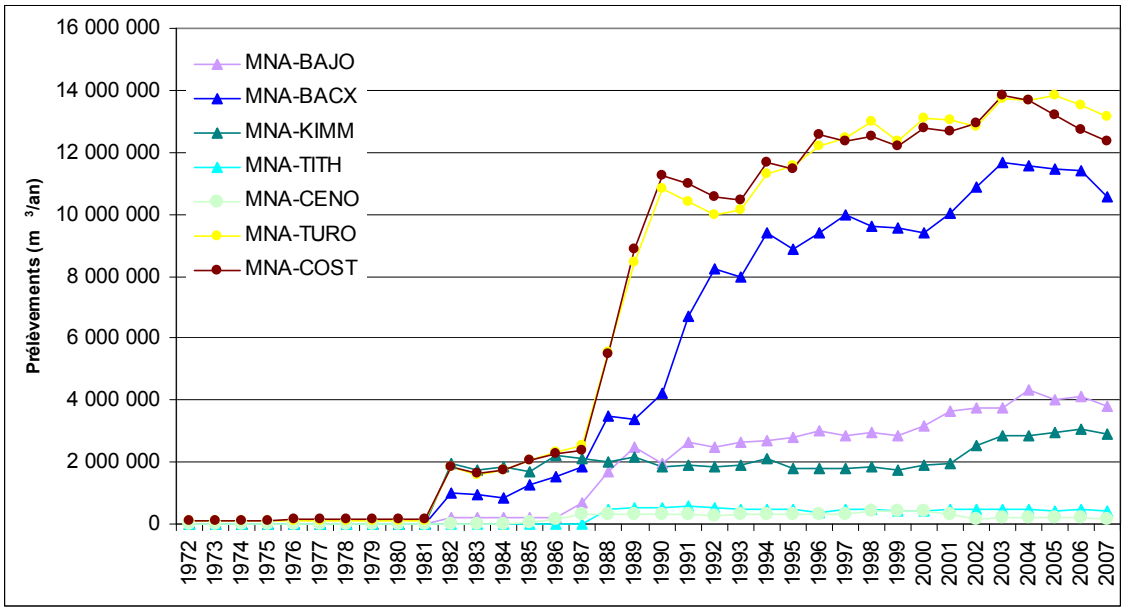


Figure 54 – Evolution des prélèvements par nappe sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)

La figure 55 permet de voir la répartition des volumes prélevés par nappe (moyenne 1997-2007) dans les départements de la Dordogne et du Lot-et-Garonne. Des graphiques en annexe 4 déclinent leur évolution sur les 35 dernières années dans ces 2 départements.

En Dordogne, les prélèvements sont principalement réalisés au Crétacé (69%) ce qui s'explique par la disponibilité de cette ressource sur tout le territoire à des profondeurs moins importantes que le Jurassique.

En Lot-et-Garonne, c'est le Jurassique qui est principalement capté (57%) ce qui s'explique par l'absence de Crétacé aquifère dans le sud du département lié à la présence de limites d'érosion (cf. extension et géométrie des aquifères du Crétacé - chapitre 2). Les formations molassiques du Tertiaire sont souvent peu productives et le Jurassique apparaît donc comme la seule alternative en eau souterraine pour assurer l'alimentation en eau potable de certaines villes situées au sud de la vallée du Lot (cas de la ville d'Agen notamment).

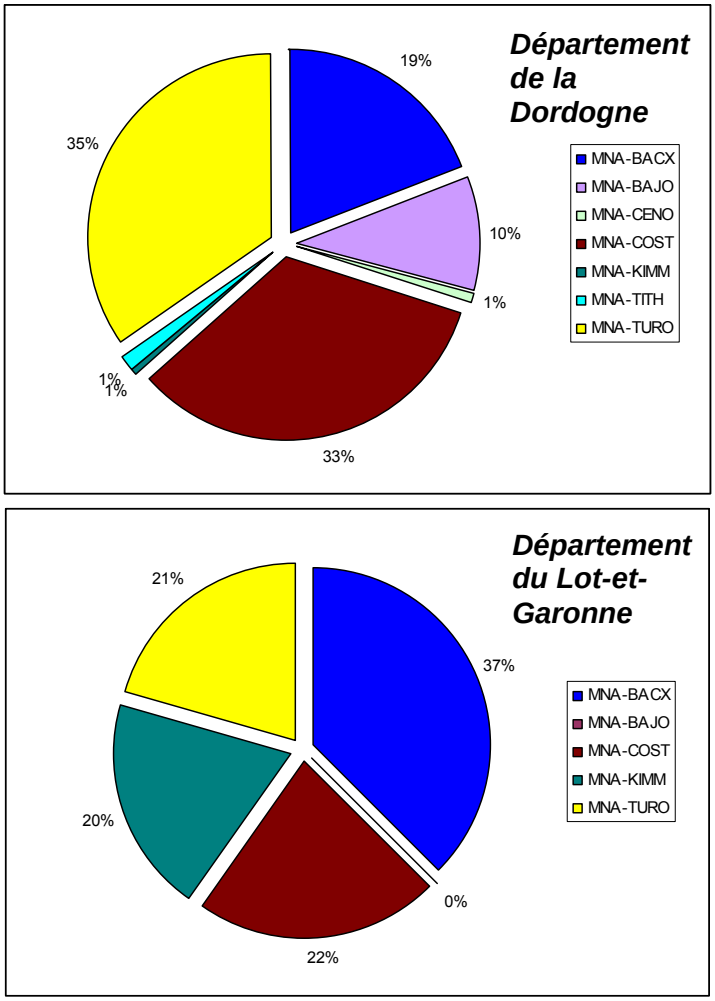


Figure 55 – Répartition moyenne (1997-2007) des prélèvements par nappe dans les départements de la Dordogne et du Lot-et-Garonne

Evaluation des prélèvements en nappes captives sur le secteur Agenais-Périgord

La limite de captivité d'une nappe est difficile à évaluer et surtout variable dans le temps (fonction des conditions climatiques et de ses conditions d'exploitation). De plus, les aquifères du Crétacé et du Jurassique de l'Agenais-Périgord sont reconnus pour être karstifiés ce qui rend difficile l'identification des secteurs libres/captifs. En effet, les évolutions piézométriques observées sur certains ouvrages profonds montrent des variations cycliques et des temps de réponses pouvant parfois être assimilés au fonctionnement d'une nappe libre.

En première approche, tous les ouvrages de type puits et sources (annexe 2) ont été considérés comme libres. Pour les forages, seuls les ouvrages de moins de 50 m ont été considérés comme libre ; ils sont au nombre de 6 (figure 56). Ce raisonnement,

bien que très simplificateur, permet de garder une certaine cohérence dans la mesure où une analyse hydrogéologique fine n'a pas pu être menée sur chaque forage.

INDICE BSS	DES. BSS	NATURE	CAPTIF	COMMUNE	LIEU_DIT	SYSTEME CAPTE	CODE NAPPE CAPTEE MONA	NB NAPPES CAPTEES	PROF. OUVRAGE
07587X0001	F	FORAGE		MARSAC-SUR-L'ISLE	LA CAVE	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	24.5
07595X0006	F3	FORAGE		TRELISSAC	LABORIE DES MOUNARDS	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	35
07595X0011	F2BIS	FORAGE		BOULAZAC	ZONE INDUSTRIELLE	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	35
07596X0009	F	FORAGE		EYLIAC	LE CHOUBIER	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	15
07596X0010	F	FORAGE		ANTONNE-ET-TRIGONANT	HAUT TRIGONANT	CRETACE	MNA-COST	1	27
08318X0010	F	FORAGE		MAZEYROLLES	"FONTENILLES", LE ROUCAILLOUX	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	30

Figure 56 – Liste des 6 forages de moins de 50 m identifiés dans la base de prélèvements et classés comme sollicitant une nappe libre

Au total, 191 forages captent la partie « captive » des aquifères du Crétacé et/ou du Jurassique. La figure 57 permet de voir la distribution, par système aquifère et par usage, de ces ouvrages et des prélèvements afférents en 2007.

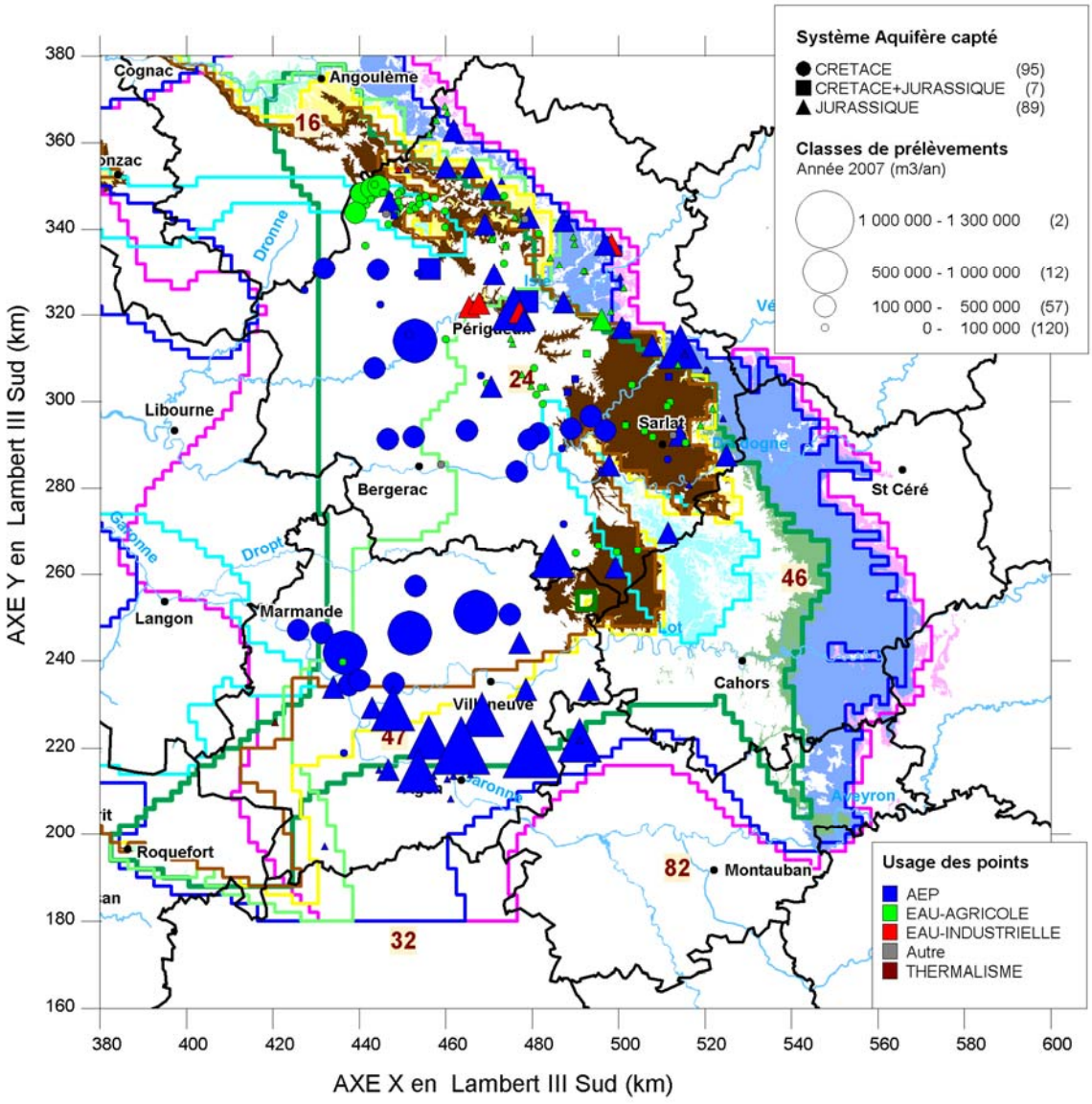


Figure 57 - Distribution des volumes prélevés en 2007 par usage dans la partie captive des nappes du Crétacé (CENO : vert, TURO : jaune, COST : marron) et du Jurassique (BAJO : rose, BACX : bleu, KIMM : vert et TITH en turquoise)

Une partie importante des prélèvements (39% soit près de 10 millions de m^3/an) se concentre sur 14 forages AEP dont les prélèvements annuels en 2007 dépassaient 500 000 m^3/an (9 en Lot-et-Garonne, 4 en Dordogne et 1 en Tarn-et-Garonne).

Les deux plus gros points de prélèvements sont situés en Lot-et Garonne à Madaillan (09024X0002/F) et Cauzac (09032X0001/F) avec respectivement 1,1 et 1,3 millions de m^3 prélevés en 2007.

Les ouvrages agricoles prélèvent généralement moins de 200 000 m^3/an (2007).

Depuis le début des années 80, les prélèvements dans la partie « captive » des nappes du Secondaire de l'Agenais-périgord ont connu une progression continue (figure 58) pour atteindre **27,7 millions de m^3 en 2004**. Depuis, ils ont tendance à se stabiliser voire à légèrement décroitre (tendance qui devra être confirmée).

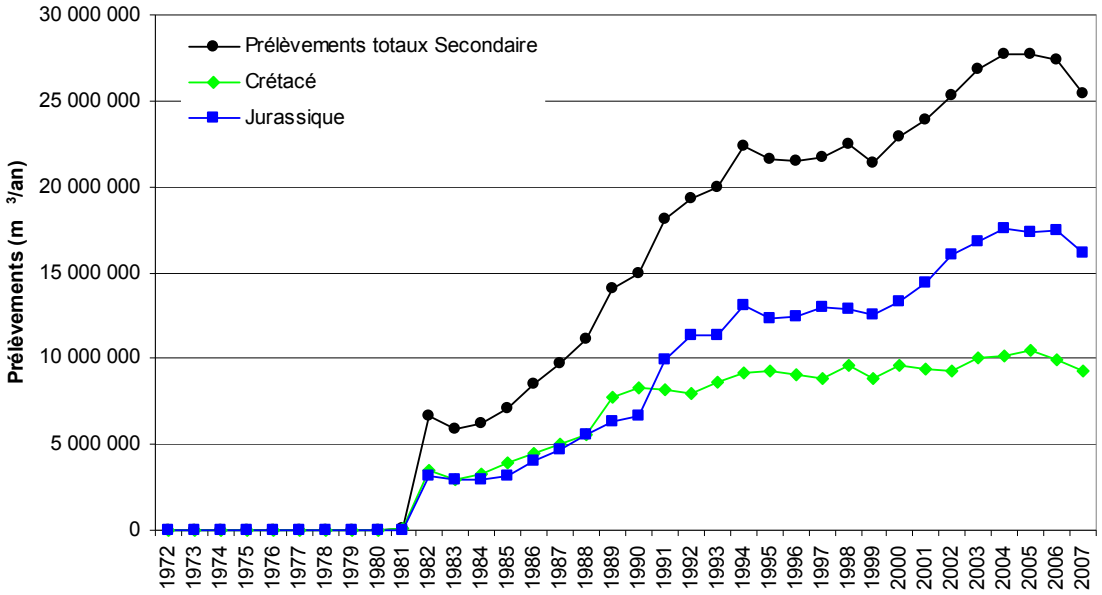


Figure 58 – Evolution des prélèvements dans la partie « captive » des nappes du Secondaire (hors campanien) sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ; 46 et 82)

On distingue un comportement différent suivant le système aquifère capté. Le Jurassique apparaît comme l'aquifère le plus sollicité avec, en moyenne sur les 10 dernières années (1997-2007), **61% des prélèvements**.

Alors que l'évolution des prélèvements dans les nappes du Crétacé et du Jurassique était similaire jusqu'à la fin des années 80, les prélèvements dans le Crétacé ont eu tendance à se stabiliser autour de 9 à 10 millions de m^3/an depuis.

Dans le même temps, les prélèvements dans le Jurassique ont connu deux phases d'augmentation successives qui correspondent :

- à la mise en service des forages « alternative 47 » en Lot-et-Garonne entre 1991 et 1994.

- à la création et à la mise en service de plusieurs forages en Dordogne pour les besoins en eau potable entre 2000 et 2005.

Cette analyse est confortée par les graphiques supplémentaires reportés en annexe 5 présentant l'évolution des prélèvements en nappe « captive » par nappe et par département.

Les prélèvements en nappe « captive » sont très majoritairement destinés à l'alimentation en eau potable (figure 59) avec 20,6 millions de m^3/an en moyenne sur les 10 dernières années (soit environ 83 % des prélèvements). Cette part apparaît un peu moins importante que lors de l'analyse globale ce qui s'explique par le fait que les sources, qui sont uniquement dédiées à l'usage AEP, ne sont pas comptabilisées ici.

En regardant les prélèvements de Dordogne et du Lot-et-Garonne séparément (annexe 5), on s'aperçoit que les usages agricoles et industriels sont uniquement localisés en Dordogne. Les prélèvements de Lot-et-Garonne sont totalement destinés à l'AEP (excepté quelques milliers de m^3/an pour le thermalisme dans les années 90).

L'usage agricole représente environ 3,6 millions de m^3, soit environ 14% des prélèvements en nappe « captive ».

L'usage industriel représente environ 0,6 millions de m^3, soit moins de 2 % des prélèvements en nappe captive.

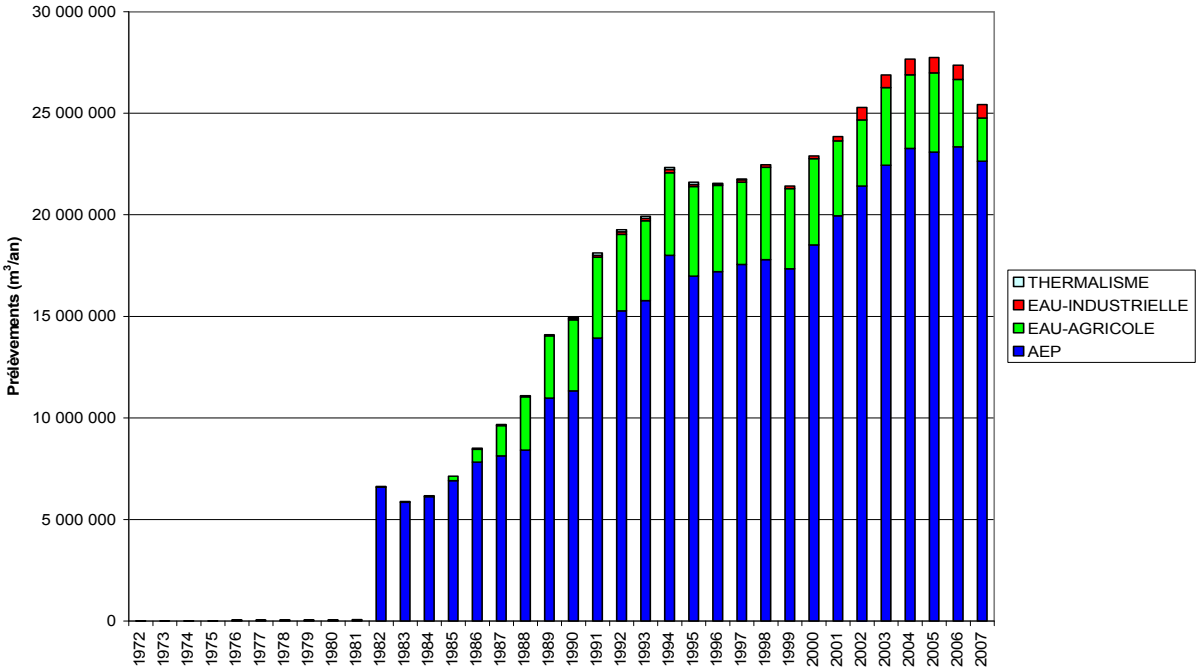


Figure 59 – Evolution des prélèvements en fonction de l'usage des ouvrages dans la partie captive des nappes sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)

Les trois nappes les plus sollicitées (figure 60) en zone captive sont le Bathonien-Callovo-Oxfordien (MNA-BACX), le Turonien (MNA-TURO) et le Coniacien-Santonien (MNA-COST). Cependant, contrairement à l'analyse globale, le Bathonien-Callovo-Oxfordien apparaît comme la principale ressource captive de l'Agenais-Périgord avec près de 38% des volumes exhaurés soit 9,4 millions de m^3 (moyenne 1997-2007), soit deux fois plus que dans le Turonien ou le Coniacien-Santonien.

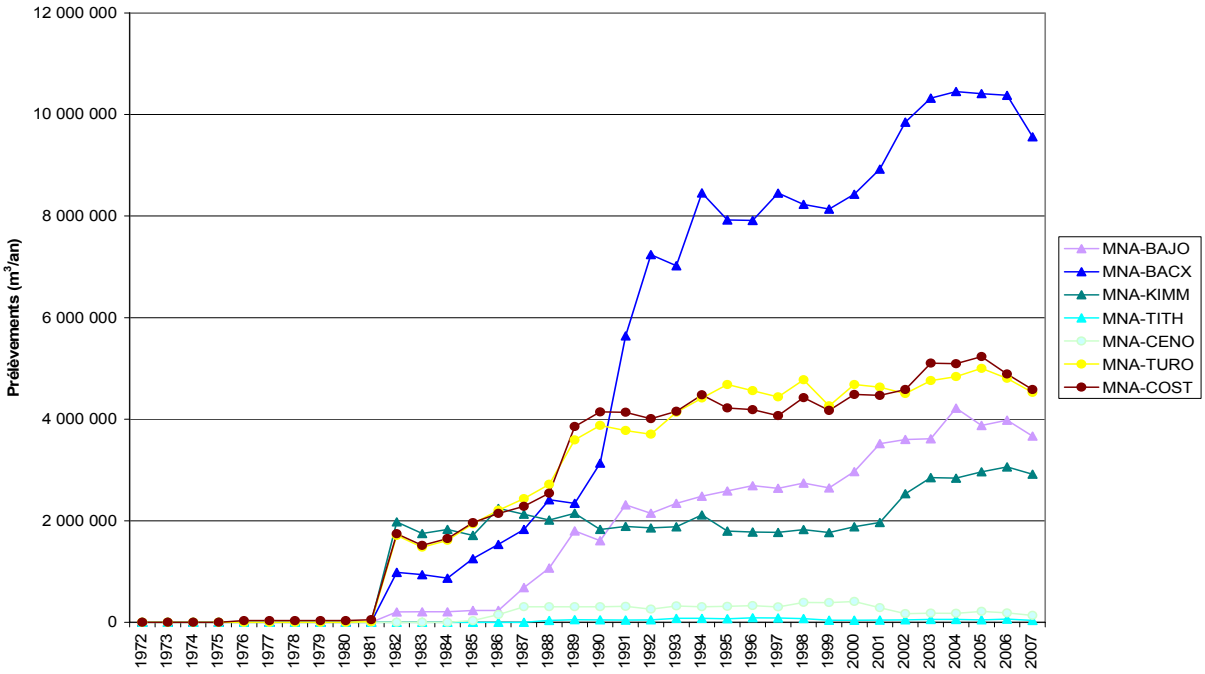


Figure 60 – Evolution des prélèvements dans la partie « captive » des nappes sur le territoire de l'Agenais-Périgord (départements 24 ;47 ;46 et 82)

La figure 61 montre la répartition des prélèvements par nappe et par département. Les parties captives des nappes du Bathonien-Callovo-Oxfordien, du Turonien et du Coniacien-Santonien sont sensiblement exploitées de la même façon en Dordogne et en Lot-et-Garonne. En revanche, les nappes du Tithonien, du Cénomanien et du Bajocien sont principalement sollicitées en Dordogne, et le Kimmeridgien en Lot-et-Garonne.

Le Tarn-et-Garonne (82) sollicite le Bajocien et le Bathonien-Callovo-Oxfordien via les deux ouvrages AEP de Lacour (08797X0201/F et 08792X0205/F). Il n'y a pas d'ouvrages captifs reconnus dans le Lot (46).

La Dordogne représente 53% (13,2 millions de m^3/an) des prélèvements moyens en nappe « captive » (Crétacé + Jurassique) sur la période 1997-2007 (24 ,7 millions de m^3/an). Le Lot-et-Garonne représente 43% (10,7 millions de m^3/an) des prélèvements et le Tarn-et-Garonne un peu moins de 4% (0,8 millions de m^3/an).

Si on regarde par nappe, les prélèvements moyens dans le Crétacé s'élèvent à 9,5 millions de m^3/an sur les 10 dernières années et à 15,2 millions de m^3/an dans le Jurassique. La part des volumes prélevés par département dans le Crétacé (24 : 54%, 47 : 46%, 82 : 0%) et dans le Jurassique (24 : 53%, 47 : 42% et 82 : 5%) est du même ordre de grandeur.

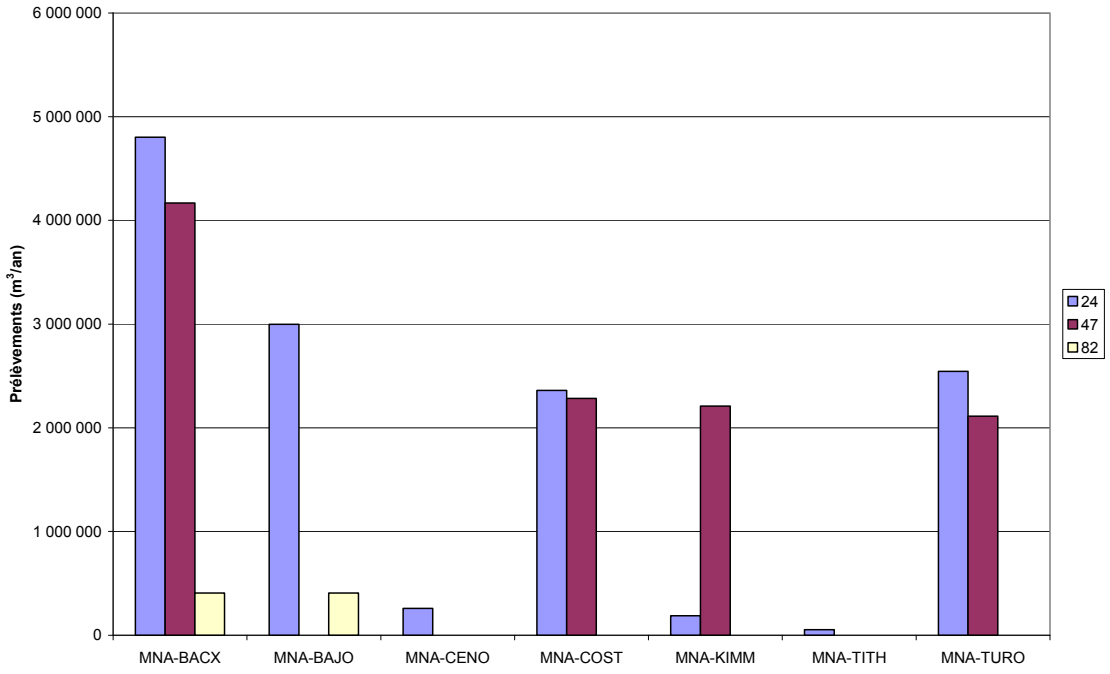


Figure 61 – Répartition des prélèvements (moyenne 1997-2007) par nappe et par département

Cas des forages Alternative 47

Certains ouvrages profonds de la vallée de la Garonne dans le département de Lot-et-Garonne ont été créés au début des années 90 au cours d'un projet de recherche de ressources nouvelles profondes par forage en vue d'assurer une alternative à l'alimentation en eau potable à partir de la Garonne.

Cette démarche, entreprise avant la mise en service (1993 et 1995) des unités de production de la centrale nucléaire de Golfech (Tarn-et-Garonne), avait pour objectif de créer des ouvrages susceptibles de pallier une éventuelle pollution du réseau hydrographique par la centrale.

Les zones concernées par ces impératifs de sécurisation de l'alimentation en eau potable étaient les secteurs d'Agen et du Marmandais.

Ce programme a été financé par électricité de France (EdF) et fait l'objet d'une convention entre la société et le Conseil Général de Lot-et-Garonne. La DDAF 47 a assuré la maitrise d'œuvre des travaux. Le BRGM et l'université Bordeaux 1 ont été chargés des aspects études et connaissance.

Au total 11 ouvrages ont été réalisés entre 1990 et 1993, 9 dans le secteur d'Agen et 2 dans le secteur de Marmande. La liste et la carte de localisation des ouvrages sont présentées tableau 5 et figure 62.

Les 9 ouvrages du secteur d'Agen captent le Jurassique. Les 2 ouvrages du Marmandais (Marmande 1 et 2) sollicitent respectivement le Crétacé et l'Eocène (MNA-EOCM). Ce dernier (Marmande 2 - 08536X0018/F2), situé à Sainte Bazeille, ne rentre donc pas dans le champ de cette étude.

INDICE BSS	DES. BSS	COMMUNE	LIEU_DIT	X_L2E (M)	Y_L2E (M)	Z OUVRAGE	SYSTEME CAPTE	CODE NAPPE CAPTEE MONA	PROF. OUVRAGE	DATE CREATION	ETAT	UTILISATION
09023X0016	F	AGEN	AGEN-ROUQUET 1	461712	1913553	43.19	JURASSIQUE	MNA-BACX	397.8	22/08/1990	EXPLOITE	AEP
09023X0017	F	AGEN	AGEN-ROUQUET 2	461592	1913443	43.7	JURASSIQUE	MNA-BACX	407	08/01/1991	EXPLOITE	AEP
09023X0019	F2	PASSAGE(LE)	ROSETTE (LE PASSAGE 2)	460260	1912764	45	JURASSIQUE	MNA-BACX	450	10/03/1993	NON-EXPLOITE	AEP
09027X0042	F	PASSAGE(LE)	BADIMONT (LE PASSAGE 1)	460996	1908269	86.46	JURASSIQUE	MNA-BACX+MNA-BAJO	715	04/10/1990	NON-EXPLOITE	AEP
09024X0022	F	AGEN	AGEN 3 "LALANDE"	465566	1913830	89	JURASSIQUE	MNA-BACX	450	01/03/1991	EXPLOITE	AEP
09023X0018	F	BRAX		457077	1913538	44.31	JURASSIQUE	MNA-BACX	450	25/04/1991	EXPLOITE	AEP
08536X0017	F1	MARMANDE	MARMANDE 1	425768	1947128	21.71	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	522	25/05/1991	EXPLOITE	AEP
09021X0013	BRUCH2	BRUCH	LE PAGE / FORAGE BRUCH 2	446589	1914920	38	JURASSIQUE	MNA-BACX	550	01/08/1991	EXPLOITE	AEP
09021X0012	BRUCH1	FEUGAROLLES	BELLOC / FORAGE BRUCH 1	444396	1914993	37	JURASSIQUE	MNA-BACX	620	05/12/1990	NON-EXPLOITE	PIEZOMETRE
09022X0009	F	SERIGNAC-SUR-GARONNE	BILLEOU,STATION DE POMPAGE	453535	1914893	40.7	JURASSIQUE	MNA-BACX	546	21/11/1990	EXPLOITE	AEP
08536X0018	F2	SAINTE-BAZEILLE	LATAPIE / FORAGE MARMANDE 2	423389	1949268	28.12	TERTIAIRE	MNA-EOCM	351	21/12/1991	EXPLOITE	AEP

Tableau 5 – Liste des forages « Alternative 47 »

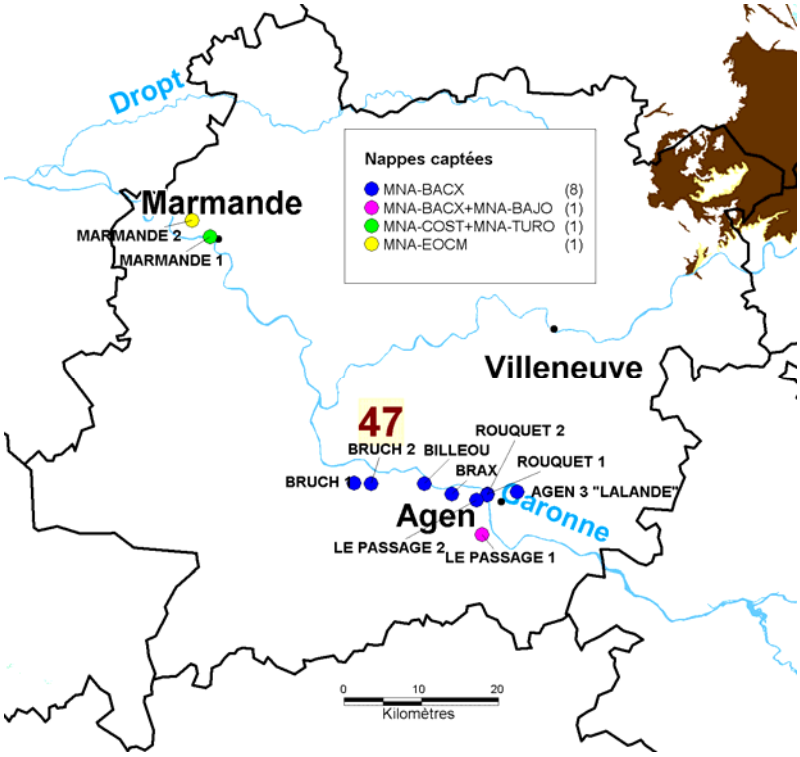


Figure 62 – Localisation des 11 forages « Alternative 47 »

Le forage de Bruch 1 à Feugarolles (09021X0012), réalisé en 1990, a été un échec (problèmes techniques à la réalisation) et n'a jamais été transformé en ouvrage de production. Il est utilisé comme piézomètre dans le cadre du réseau de contrôle et de surveillance du département de Lot-et-Garonne (réseau ADES 0500000045).

Les forages Le Passage 1 (09027X0042/F) et Le Passage 2 (09023X0019/F2) terminés en 1990 et en 1993 n'ont jamais été mis en service. Le premier présente des concentrations en sulfates, fer et Sodium largement au dessus des normes de potabilité. Le second a été accidenté au moment de la foration. Le débit de production serait très faible.

Les sept autres forages ont été mis en service soit comme ouvrage de production principal (ce qui n'était pas l'objectif initial de ces ouvrages) soit en secours. Les prélèvements sur ces sept forages sont présentés ci-dessous (figure 63). Ils représentent 1,5 à 3 millions de m^3/an.

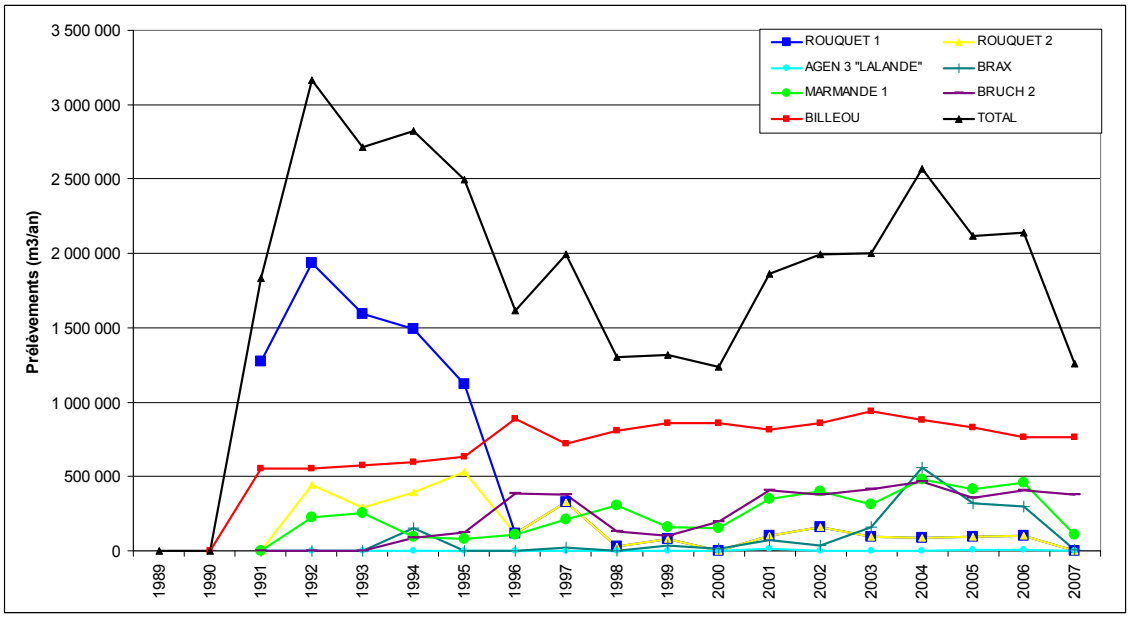


Figure 63 – Evolution des prélèvements sur les 7 forages du Secondaire d' « Alternative 47 » exploités

3.2. PIÉZOMÉTRIE DES NAPPES DU SECONDAIRE

3.2.1. Sélection et validation des points de mesures piézométriques

Dans un premier temps, il a fallu sélectionner les piézomètres de la zone d'étude Agenais-Périgord à intégrer aux campagnes de mesures. Les mesures acquises devant servir à tracer les cartes piézométriques en périodes de hautes eaux et de basses eaux de l'année 2007.

Les sondages présents ont donc été analysés pour définir une correspondance entre la profondeur des crépines et les niveaux stratigraphiques captés à partir de la connaissance géologique du secteur. Les piézomètres captant deux niveaux ou plus

sont rattachés à la nappe dont ils sont jugés représentatifs quand c'est possible. Dans le cas contraire, leurs données ont été utilisées comme valeurs indicatives pour chacune des nappes captées. Ceux pour lesquels les niveaux captés étaient incertains ont été écartés de la sélection.

La sélection des points de mesures (hors les points inclus dans les réseaux de suivi) a été conduite de manière à obtenir une couverture aussi large que possible des nappes du Secondaire afin de dresser des cartes piézométriques aussi représentatives que possible.

Deux campagnes piézométriques ont été organisées : l'une en avril 2007 (dite « hautes eaux ») et l'autre en octobre 2007 (dite « basses eaux »). Notons cependant que les campagnes piézométriques ont dû être réalisées en plusieurs fois. Ainsi, la campagne des hautes eaux s'étend au maximum du 20 février au 25 mai 2007, avec une large majorité de points de mesures en avril, tandis que celle des basses eaux s'étend du 13 septembre au 28 novembre 2007, avec une large majorité de points de mesures en octobre.

Les mesures piézométriques ont été effectuées sur 108 points (annexe 6) captant des nappes entrant dans le champ de l'étude (hors Campanien) dont 42 appartenant à un réseau de suivi piézométrique (RCS ou départemental). Les données de 10 points captant la nappe du Campanien supérieur, et appartenant à un réseau de suivi piézométrique, ont également été conservées pour information (annexe 6).

Sur les 108 piézomètres, 103 ont fait l'objet d'une mesure en période de « hautes eaux » et 86 en période de « basses-eaux » (tableau 6). La différence étant due essentiellement à des difficultés d'accès aux ouvrages en période de « basses eaux ».

La profondeur des points de mesures varie de 25 à 800 m, les piézomètres les plus profonds captant notamment les formations du Bajocien et du Bathonien-Callovo-Oxfordien.

Suite aux campagnes de mesures, les cartes piézométriques ont été tracées en distinguant les différentes formations composant les nappes du Secondaire. Le tableau 6 synthétise la répartition des ouvrages de mesures par formation aquifère ainsi que les informations sur leur profondeur. La carte piézométrique d'une nappe a été tracée lorsque le nombre de piézomètres la captant a été jugé suffisant.

	Nombre de points de mesures piézométriques		Profondeur des piézomètres (m)		
Aquifère	hautes eaux	basses eaux	minimum	moyenne	maximum
MNA-CAMP	10	10	54	136	297
MNA-COST	7	7	35	158	291
MNA-COST+MNA-TURO	15	12	25	151	426
MNA-TURO	6	4	51	175	355
MNA-CENO	3	3	60	102	173
MNA-TITH	3	2	79	92	116
MNA-KIMM	7	6	42	48	291
MNA-BACX	27	24	50	300	675
MNA-BACX+MNA-BAJO	4	2	344	480	715
MNA-BAJO	16	11	64	152	800
LIAS	15	15	47	60	215
Total	113	96			

Tableau 6 – Synthèse des mesures piézométriques 2007 par formation aquifère

Remarque : Nous avons sélectionné une vingtaine de piézomètres de plus de 350 m de profondeur afin d'évaluer l'influence de la salinité et de la température sur les mesures piézométriques. Un gradient géothermique moyen de 3°C pour 100 m, déterminé à partir des forages pétroliers très profonds (profondeur supérieure à 1 600 m) présents dans le secteur, a été retenu. Celui-ci ne constitue pas une référence absolue mais a servi de valeur guide pour évaluer l'influence, notable ou non, de la température sur la charge piézométrique. Il faut d'ailleurs noter que le gradient géothermique moyen est rarement respecté dans les aquifères du Secondaire de la zone d'étude et plus particulièrement en Dordogne. En effet, la présence des zones d'affleurements, les phénomènes de karstification, ou plus simplement la fracturation importante des réservoirs sont autant d'éléments qui peuvent favoriser des infiltrations rapide d'eau de surface en profondeur ou à l'inverse favoriser des remontées d'eaux plus chaudes provenant d'aquifères sous-jacents.

On retrouve ainsi, localement, des anomalies thermiques sur certains captages en Dordogne. Par exemple, le forage de Vergt (07828X0040/F) foré en 2004 à 1040 m présentait, lors des essais de débits, une température de l'eau inférieure à 20°C. A l'inverse, les eaux du champ captant « Autour de fonts chaudes » à Lembras, qui capte les calcaires du Campanien (MNA-CAMP), ont une température constante de l'ordre de 17°C. Cette température s'explique par une alimentation depuis les aquifères sous-jacents du Coniacien et/ou du Turonien voire du Jurassique à la faveur de fractures ou de failles.

Le calcul des charges équivalentes à une température donnée a été mené à partir des mesures faites en puits « chauds » (en exploitation) ou « froids » (en équilibre avec l'encaissant). L'annexe 17 décrit la méthodologie employée.

Ainsi, les charges hydrauliques équivalentes, corrigées des effets de la température, montrent une différence de charge de 1 à 2 m par rapport aux mesures piézométriques brutes. Ces valeurs corrigées n'ont pas été prises en compte pour le tracé des cartes

piézométriques dans la mesure où la différence de charge a été jugée négligeable pour un tracé s'effectuant à une échelle régionale.

3.2.2. Piézométrie générale

Les cartes piézométriques des nappes du Secondaire figurent en annexes 7 (Crétacé) et 8 (Jurassique).

En remarque préliminaire importante, il faut préciser que les courbes portées sur ces cartes ne représentent que des esquisses en l'état actuel des connaissances et que pour certains aquifères les données, très espacées, ne permettent pas de faire des interpolations de la piézométrie. Aussi, les cartes piézométriques proposées ne constituent pas des références absolues et ont uniquement pour vocation de représenter les principaux sens d'écoulement des nappes.

Les cartes piézométriques de l'année 2007 (piézométrie moyenne de l'année) calculées par le modèle Nord-Aquitain à l'issue de sa phase de calage sont également présentées en annexe 19. Elles ne constituent pas davantage des références absolues mais leur caractère plus intégrateur (conditions aux limites, recharge, prélèvements, paramètres hydrodynamiques…..) fournit des éléments pertinents sur les écoulements au sein des différents aquifères.

D'un point de vue régional, les nappes (à l'exception du Tithonien) présentent globalement des sens d'écoulements allant des zones d'affleurements situées sur la frange est/nord-est de la zone d'étude vers le cœur du Bassin aquitain (directions ouest/sud-ouest).

Pour la nappe du Coniacien-Santonien, malgré le faible nombre de points de mesures, le tracé des cartes piézométriques confirme l'alimentation des nappes au droit des zones d'affleurements (cotes piézométriques à 190 m NGF au sud-est et à 140 ou 150 m NGF au nord de la Dordogne). En amont hydraulique, on observe également des axes de drainage qui correspondent aux principales vallées (Dordogne, Isle…). On retrouve cette configuration générale dans la nappe du Turonien.

Les cartes piézométriques du Turonien (annexe 7) ont été tracées à partir des mesures disponibles mais également en s'appuyant sur la carte piézométrique de 1996 (Bichot et al., 1997) ce qui explique la différence de rendu avec les cartes du Coniacien-Santonien. Les deux cartes restituées par le MONA (annexe 19) présentent davantage de similitudes. Le secteur au sud-est de Marmande apparaît en dépression dans les deux nappes. Cette dépression coïncide avec la localisation de plusieurs forages au droit de la vallée de la Garonne qui sollicitent à la fois le Turonien et le Coniacien-Santonien (cf. figure 47) pour satisfaire les besoins en eau potable des communes de Marmande (08536X0017), Virazeil (08537X0001), Gontaud-de-Nogaret (08774X0018) et Tonneins (08774X0008 et 21). Le phénomène est vraisemblablement amplifié par la présence d'une limite d'érosion des deux réservoirs proche et située plus au sud.

Concernant la nappe du Cénomanien, le nombre limité de points de mesures n'a pas permis de tracer de cartes piézométriques. Cependant, les mesures réalisées sous

recouvrement Turonien et la restitution proposée par le modèle, permettent de voir que les écoulements se font du nord-est vers le sud-ouest et semblent indiquer l'existence d'une drainance verticale descendante, du Turonien vers le Cénomanien. En effet, des différences de charge de 10 à 20 m sont observées entre les deux aquifères.

Le nombre limité de points de mesures dans le Tithonien n'a également pas permis de tracer de cartes piézométriques. Compte tenu du caractère libre à semi-captif de cette nappe sur une grande partie de son extension, on peut supposer que les cours d'eau constituent des axes de drainage et les crêtes topographiques des lignes de partage des eaux. La carte piézométrique calculée par le MONA (annexe 19) indique un écoulement général vers le nord/nord-ouest.

L'alignement des points de mesures piézométriques de la nappe du Kimméridgien ne permet pas de tracer précisément les directions générales d'écoulement de la nappe. Les mesures montrent néanmoins un écoulement se produisant vers l'ouest. La carte issue du MONA indique un axe de drainage au droit de la vallée de la Dordogne qui correspond à une zone de plus forte perméabilité introduite dans le modèle. En l'absence de points de contrôle de la piézométrie dans ce secteur, il n'y a pas de certitudes sur la restitution du modèle.

Concernant l'ensemble aquifère du Bathonien-Callovo-Oxfordien, les cartes piézométriques ont été tracées en excluant les cotes piézométriques supérieures à 300 m NGF (ouvrages 08335X0010 et 08332X0044) au nord-ouest du Lot dans la mesure où il paraît difficile, en l'absence d'informations complémentaires, d'interpoler les isopièzes entre ces 2 points hauts et les points de mesures situés aux alentours. De plus, ces ouvrages présentent des profondeurs relativement restreintes (71 et 50 m) et l'ouvrage 08335X0010 fournit un débit limité, inférieur à 1 m^3/h. Ces indications semblent montrer que les niveaux d'eau mesurés dans ces ouvrages correspondent probablement à des niveaux perchés, plus ou moins déconnectés de la circulation générale ayant lieu au sein de cet ensemble aquifère.

D'une manière générale, les eaux s'écoulent vers le secteur correspondant à la vallée de la Garonne dans le Lot-et-Garonne où se trouvent plusieurs captages (notamment les « alternative 47 »). Les cotes piézométriques observées sont inférieures à +5 m NGF. Le gradient hydraulique de la nappe est globalement compris entre 0,13 et 0,19 %.

Pour la nappe du Bajocien, on observe une très faible différence de niveaux piézométriques entre les périodes de hautes et de basses eaux laissant supposer que la nappe est fortement captive (peu ou pas de fluctuations climatiques saisonnières). Au sud-est de la Dordogne, le gradient hydraulique est de l'ordre de 0,2 %.

Pour le Bajocien comme pour le Bathonien-Callovo-Oxfordien (annexe 19), les restitutions piézométriques proposées par le modèle sont assez similaires. L'absence d'éponte entre les deux aquifères dans le sud de la Dordogne et au sud d'Agen (annexe 1.1) explique cet état de fait.

Au sud, les écoulements s'orientent vers le sud-ouest en direction du secteur d'Agen (annexe 8, annexe 19 et figure 64) où une vaste dépression résulte de l'exploitation des nappes jurassiques par forages. Comme dans le Crétacé, le phénomène est amplifié par la présence proche de limites d'érosion des aquifères au sud-est d'Agen.

La configuration piézométrique au sud d'Agen est méconnue (absence totale de forages) et notamment la relation avec la partie sud du Bassin aquitain. L'analyse des quelques mesures de pression réalisées entre « packers » sur des forages pétroliers du Gers semble indiquer des sens d'écoulement naturels (hors influence des pompages) vers le sud (cf. figure 64, état piézométrique 1972). Lors de la phase de calage du modèle Nord-Aquitain, d'autres hypothèses sur les charges imposées de la limite sud de ces aquifères ont été testées sans succès. Seules des charges piézométriques permettant un sens d'écoulement en direction du sud du Bassin ont permis de reproduire correctement les charges piézométriques du Jurassique en Lot-et-Garonne pour les années récentes (sous influence des pompages). Cette relation supposée entre le Nord et le Sud du Bassin aquitain devra faire l'objet d'investigations supplémentaires pour lever les incertitudes qui persistent.

La nappe du Lias a seulement été investiguée dans le secteur nord-est du Lot. En période de hautes eaux la carte piézométrique indique un écoulement uniforme orienté vers le nord-est tandis qu'on observe l'apparition d'une zone de drainage, toujours orientée vers le nord-est, en période de basses eaux. La piézométrie évolue de 340-360 m NGF à 140 m NGF avec un fort gradient hydraulique de l'ordre de 1,8 %.

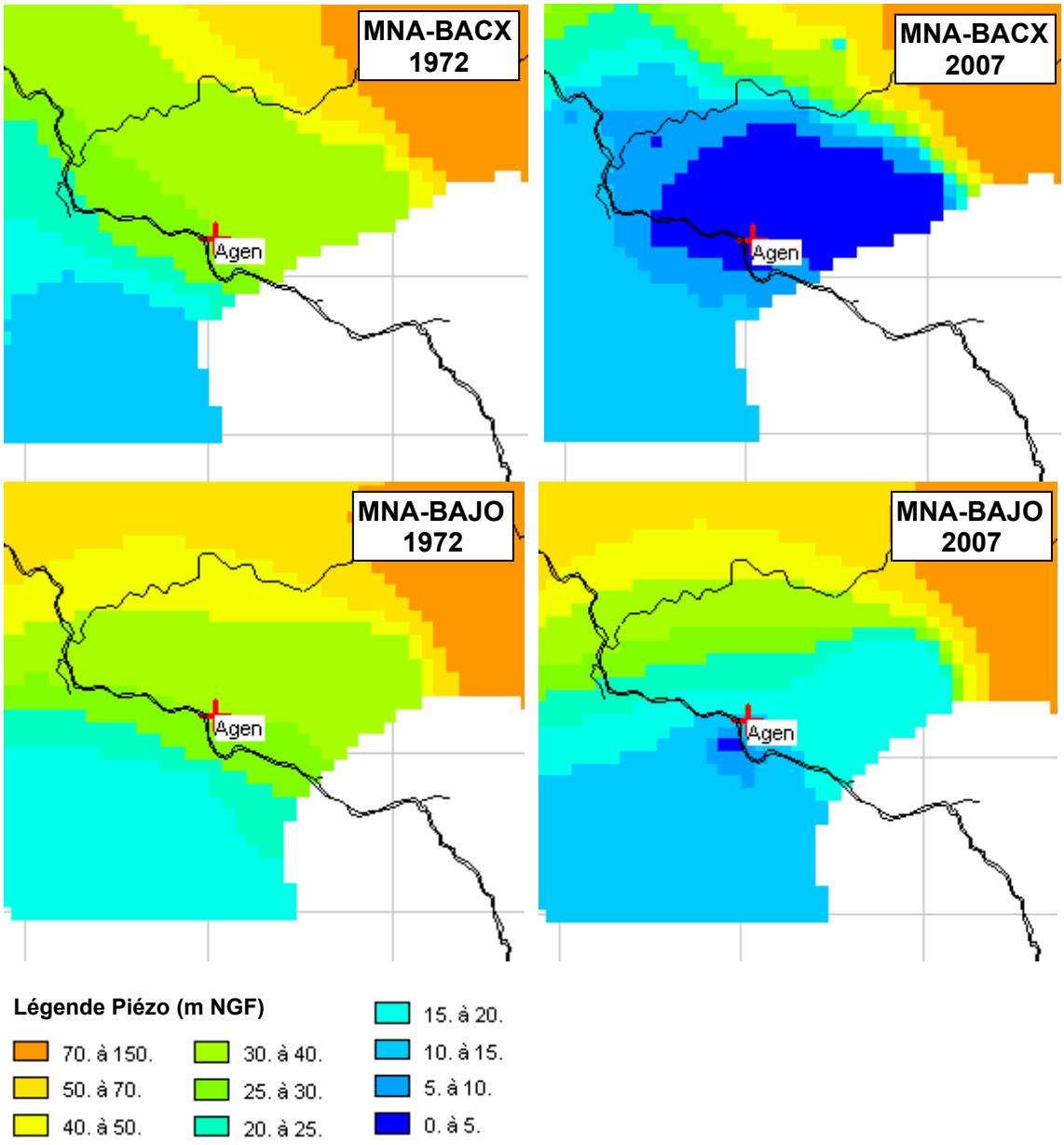


Figure 64 – vue détaillée de la piézométrie calculée par le modèle dans le Bathonien-Callovo-Oxfordien (MNA-BACX) et le Bajocien (MNA-BAJO) – secteur d'Agen – Années 1972 et 2007.

3.2.3. Evolutions piézométriques

Les tableaux 7 et 8 présentent la liste des 74 ouvrages (Jurassique et Crétacé) disposant d'une chronique piézométrique exploitable sur la zone d'étude. 41 sont localisés en Dordogne, 32 en Lot-et-Garonne et 1 en Tarn-et-Garonne. Suivant les ouvrages considérés, les historiques de mesures s'étalent sur 2 à 45 ans avec une durée moyenne d'observation de 15 ans.

Ces tableaux indiquent également de manière synthétique pour chaque ouvrage les tendances d'évolutions piézométriques (évaluation visuelle) ainsi que l'influence climatique supposée.

Indice BSS	X Lambert 2	Y Lambert 2	Dpt	Commune	Lieu-dit	Appartenance Réseau piézométrique	SYSTEME CAPTE	CODE NAPPE CAPTEE MONA	Date de la première mesure	Date de la dernière mesure	nbre de mesures piézos	Tendance Piézométrie	Influence climatique supposée	ETAT	Profondeur ouvrage
07338X0017	442839	2049573	24	CHAMPAGNE-ET-FONTAINE	FONTBOUILLE	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	18/09/1996	23/11/2010	104	STABLE	OUI	EXPLOITE	132
07345X0020	448593	2043607	24	CHERVAL	LA FEUILLADE	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	11/07/2002	01/12/2010	361	STABLE	OUI	EXPLOITE	135
07346X0017	453726	2046221	24	LA CHAPELLE-MONTABOURLET	LA POULGUETIE OUEST	OUI	CRETACE	MNA-TURO	28/02/2002	01/12/2010	2268	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	132
07346X0024	457446	2047277	24	MONSEC	LES AGES 2	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	18/09/1996	17/12/2007	30	STABLE	OUI	EXPLOITE	102
07574X0014	441364	2036324	24	ALLEMANS	LES BORDES	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	02/10/2002	23/11/2010	66	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	350
07577X0022	431856	2030965	24	SAINT-ANTOINE-CUMOND	LE GRAND CHAMP	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	11/09/2002	29/09/2010	33	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	430
07583X0018	461983	2033311	24	LISLE	BERTINIE - VALLEE DE LA DONZELLE	OUI	CRETACE	MNA-TURO	31/07/2002	01/12/2010	1584	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	150
07583X0019	459790	2040544	24	PAUSSAC ET ST VIVIEN	LES GUICHARDS	OUI	CRETACE	MNA-CENO	08/10/1996	23/11/2010	105	STABLE	OUI	EXPLOITE	72
07584X0002	469747	2036024	24	SENCENAC-PUY-DE-FOURCHES	LEYPARRE	OUI	CRETACE	MNA-COST	08/10/1996	01/12/2010	2254	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	35
07588X0045	471375	2023342	24	PERIGUEUX	LE TOULON	OUI	CRETACE	MNA-TURO	18/10/2001	23/11/2010	2067	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	45
07595X0006	475334	2021756	24	TRELISSAC	BORIE des MOUNARDS (la)	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	30/11/1996	01/12/2010	2714	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	35
07595X0009	476974	2021305	24	BOULAZAC	ZONE INDUSTRIELLE PTT	OUI	CRETACE	MNA-COST	16/10/1996	01/12/2010	2298	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	80
07818X0033	443481	2007736	24	SAINT-FRONT-DE-PRADOUX	FONT BELISSE	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CAMP	26/09/2002	27/06/2007	16	indéterminé	indéterminé	EXPLOITE	558
07822X0011	452881	2014007	24	NEUVIC	PLANEZE		CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	01/01/88	14/08/96	97	indéterminé	indéterminé	EXPLOITE	420
07823X0007	459988	2014440	24	GRIGNOLS	CHAULNES	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	17/01/2002	01/12/2010	638	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	357
08062X0020	452557	1991949	24	MAURENS	BARDICALES	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CAMP	01/10/90	12/07/1996	34	indéterminé	indéterminé	EXPLOITE	528
08063X0014	464864	1993387	24	SAINT-GEORGES-DE-MONTCLARD	LES MAILS	OUI	CRETACE	MNA-COST	02/09/88	14/09/2010	264	STABLE	OUI	EXPLOITE	291
08072X0011	481430	1992692	24	SAINTE-ALVERE	LE FALGUEYRET		CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	26/08/96	05/06/06	7	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	703
08075X0014	476330	1983852	24	LALINDE	SAUVEBOEUF	OUI	CRETACE	MNA-COST	06/04/89	28/09/2010	43	STABLE	NON	EXPLOITE	209
08081X0026	506200	1992102	24	MARQUAY	COMBE BOYER	OUI	CRETACE	MNA-COST	05/09/1996	01/12/2010	2297	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	87
08082X0009	511898	1999852	24	SAINT-GENIES	LA TREMOUILLE	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	05/09/1996	24/11/2010	68	BAISSE	indéterminé	EXPLOITE	145.5
08087X0022	516742	1987783	24	ST-VINCENT-LE-PALUEL	PETITE FONT	OUI	CRETACE	MNA-TURO	05/02/2004	01/12/2010	574	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	87
08318X0010	495344	1962875	24	MAZEYROLLES	FONTENILLES, LE ROUCAILLOUX	OUI	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	25/07/1996	22/11/2010	106	STABLE	OUI	EXPLOITE	30
08561X0203	500331	1955036	24	LOUBEJAC	LE CROS	OUI	CRETACE	MNA-COST	21/08/1996	22/11/2010	1093	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	172
08536X0017	425769	1947129	47	MARMANDE	"MARMANDE 1"		CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	24/01/91	20/02/96	2	indéterminé	indéterminé	EXPLOITE	522
08537X0001	431272	1946437	47	VIRAZEIL	LES CARBONNIERES PEYROUILLE		CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	15/06/89	01/05/04	9	BAISSE	NON	EXPLOITE	250
08542X0002	452950	1957230	47	SAINT-COLOMB-DE-LAUZUN	MAURILLAC		CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	21/09/73	01/05/04	32	BAISSE	NON	EXPLOITE	250
08546X0001	451568	1946433	47	TOMBEBOEUF	CHATEAU-LAFAURIE-"GARDELLE"		CRETACE	MNA-COST	01/03/78	01/05/05	15	BAISSE	NON	EXPLOITE	350
08548X0001	466854	1951261	47	BOUDY-DE-BEAUREGARD	L.D.MALARET		CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	08/05/71	01/05/05	16	BAISSE	NON	EXPLOITE	315
08555X0002	474779	1950713	47	MONFLANQUIN	L.D. BAYSSAC - AEP		CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	01/07/68	23/02/96	33	indéterminé	indéterminé	EXPLOITE	94
08556X0004	481437	1942511	47	SAINT-AUBIN	PALOQUE - (BRGM)	OUI	CRETACE	MNA-COST	27/07/99	01/12/2010	1041	BAISSE	NON	NON-EXPLOITE	235
08774X0008	437523	1934569	47	TONNEINS	TIVOLI		CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	05/12/77	12/07/06	75	BAISSE	NON	EXPLOITE	350
08774X0018	436551	1941937	47	GONTAUD-DE-NOGARET	STATION DE POMPAGE F2		CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	22/03/90	01/05/04	12	BAISSE	NON	EXPLOITE	402
08774X0021	439916	1935527	47	TONNEINS	BEAUPUY		CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	07/04/94	24/01/05	14	BAISSE	NON	EXPLOITE	351.5
08781X0001	447802	1934818	47	LAPARADE	BEAUSOLEIL		CRETACE	MNA-TURO	31/10/77	12/07/06	68	BAISSE	NON	EXPLOITE	355

Tableau 7 – Liste des 35 ouvrages du Crétacé disposant d'une chronique piézométrique sur le secteur Agenais-Périgord (ouvrages classés par département et par indice BSS).

Indice BSS	X Lambert 2	Y Lambert 2	Dpt	Commune	Lieu-dit	Appartenance Réseau piézométrique	SYSTEME CAPTE	CODE NAPPE CAPTEE MONA	Date de la première mesure	Date de la dernière mesure	nbre de mesures piézos	Tendance Piézométrie	Influence climatique supposée	ETAT	Profondeur ouvrage
07595X0016	478846	2023094	24	TRELISSAC	LA RIVIERE	NON	CRETACE + JURASSIQUE	MNA-BACX+MNA-TURO	01/01/90	10/03/2006	40	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	450
07833X0007	492600	2011089	24	FOSSEMAGNE	LES CHAUFFOURS	OUI	CRETACE + JURASSIQUE	MNA-BACX+MNA-TURO	24/09/2002	24/11/2010	95	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	448
07107X0039	460387	2066863	24	VARAIGNES	BELLEVUE	OUI	JURASSIQUE	MNA-BAJO	20/09/1996	01/12/2010	205	STABLE	OUI	EXPLOITE	151.5
07343X0007	460085	2054444	24	SAINT-SULPICE-DE-MAREUIL	LA FORGE DE RUDEAU	OUI	JURASSIQUE	MNA-BACX	18/07/96	01/12/2010	316	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	176
07345X0018	447006	2046628	24	CHERVAL	LES ECUYERS	OUI	JURASSIQUE	MNA-BACX	22/08/1996	23/11/2010	74	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	439
07348X0015	470560	2049344	24	QUINSAC	LA ROCHE	OUI	JURASSIQUE	MNA-BAJO	10/10/02	22/12/2010	35	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	245
07355X0006	476044	2042889	24	LA CHAPELLE FAUCHER	GOULANDIE / ST ROCH	OUI	JURASSIQUE	MNA-BACX	25/09/1996	01/12/2010	201	STABLE	OUI	EXPLOITE	160
07584X0007	469030	2041180	24	BRANTOME	LES HABRANDS	NON	JURASSIQUE	MNA-BACX	22/08/96	26/12/05	53	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	189
07588X0048	471191	2029502	24	CHÂTEAU-LEVEQUE	REBIERE DES ARMAGNACS	OUI	JURASSIQUE	MNA-BACX	06/06/2003	23/11/2010	30	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	535
07597X0006	491945	2030304	24	MAYAC	LES REIGNES	OUI	JURASSIQUE	MNA-BAJO	07/11/1996	24/11/2010	104	STABLE	OUI	EXPLOITE	148
07598X0005	500884	2028267	24	TOURTOIRAC	LA ROUGERIE	OUI	JURASSIQUE	MNA-BAJO	30/07/1996	01/12/2010	1611	STABLE	OUI	EXPLOITE	66
07598X0009	500425	2028917	24	TOURTOIRAC	LA ROUGERIE	OUI	JURASSIQUE	LIAS	14/05/98	24/11/2010	67	STABLE	indéterminé	EXPLOITE	120
07834X0012	496036	2018888	24	AJAT	LES JARISSOUX	OUI	JURASSIQUE	MNA-BAJO	28/08/2002	24/11/2010	102	STABLE	OUI	EXPLOITE	145
07836X0009	479719	2003517	24	CENDRIEUX	VALLEE, AFFLUENT DU VERN	OUI	JURASSIQUE	MNA-BACX	04/09/1996	24/11/2010	67	BAISSE	OUI	EXPLOITE	374
08085X0046	502201	1981810	24	SAINT-VINCENT-DE-COSSE	PORT D'ENVAUX	OUI	JURASSIQUE	MNA-BACX	26/07/1996	22/11/2010	61	STABLE	NON	NON-EXPLOITE	312
08316X0017	484808	1964234	24	GAUGEAC	SEGALASSOU	OUI	JURASSIQUE	MNA-BAJO	17/12/03	01/12/2010	154	STABLE	NON	EXPLOITE	800
08327X0205	515851	1969635	24	SAINT-MARTIAL-DE-NABIRAT	LE REPAIRE (D6)	OUI	JURASSIQUE	MNA-TITH	09/10/1996	21/12/2010	1952	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	79
08555X0006	476955	1944071	47	SAVIGNAC-SUR-LEYZE	MONPLAISIR		JURASSIQUE	MNA-BACX	01/01/91	09/12/2009	32	BAISSE	indéterminé	EXPLOITE	654
08773X0011	433884	1933983	47	LAGRUERE	MOULIOT		JURASSIQUE	MNA-BACX	01/01/89	16/01/06	42	BAISSE	NON	EXPLOITE	258
08785X0002	442832	1929359	47	CLAIRAC	BROC		JURASSIQUE	MNA-KIMM	01/01/74	12/01/06	51	BAISSE	NON	EXPLOITE	291
08785X0010	447666	1929038	47	LAFITTE-SUR-LOT	LA GRAVETTE		JURASSIQUE	MNA-BACX	26/08/87	01/05/05	8	BAISSE	NON	EXPLOITE	571
08786X0003	455946	1922528	47	PRAYSSAS	L.D.NEGUENOU		JURASSIQUE	MNA-BACX	01/01/82	01/05/05	6	BAISSE	NON	EXPLOITE	640
08788X0003	468308	1927741	47	SAINT-ANTOINE-DE-FICALBA	GAZELLE, VALLEE DU MAIL		JURASSIQUE	MNA-BACX	01/06/83	01/05/05	19	BAISSE	NON	EXPLOITE	400
08792X0015	478447	1933411	47	PENNE-D'AGENAIS	MOUNET		JURASSIQUE	MNA-BACX	08/01/91	09/12/2009	76	BAISSE	indéterminé	EXPLOITE	541
08792X0023	484930	1932200	47	DAUSSE	CLAOU DE BOULOC		JURASSIQUE	MNA-KIMM+MNA-BACX	12/03/08	01/12/2010	600	BAISSE	indéterminé	NON-EXPLOITE	252
08794X0004	493009	1933399	47	TOURNON-D'AGENAIS	CAMP DE GARDE		JURASSIQUE	MNA-KIMM+MNA-BACX	01/01/87	09/12/2009	71	BAISSE	indéterminé	EXPLOITE	399
09021X0012	444397	1914993	47	FEUGAROLLES	BELLOC	OUI	JURASSIQUE	MNA-BACX	04/04/96	01/12/2010	2224	BAISSE	NON	NON-EXPLOITE	620
09021X0013	446589	1914921	47	BRUCH	LE PAGE / FORAGE BRUCH 2		JURASSIQUE	MNA-BACX	16/01/94	08/06/05	15	BAISSE	NON	EXPLOITE	550
09022X0009	453536	1914893	47	SERIGNAC-SUR-GARONNE	BILLEOU		JURASSIQUE	MNA-BACX	02/11/90	02/09/04	15	BAISSE	NON	EXPLOITE	546
09023X0001	461763	1913514	47	AGEN	PRES PONT-CANAL		JURASSIQUE	MNA-BACX	22/08/90	10/10/01	23	BAISSE	NON	NON-EXPLOITE	351.75
09023X0016	461713	1913554	47	AGEN	ROUQUET 1	OUI	JURASSIQUE	MNA-BACX	22/08/90	01/12/2010	449	BAISSE	NON	EXPLOITE	397.8
09023X0017	461592	1913444	47	AGEN	ROUQUET 2		JURASSIQUE	MNA-BACX	22/08/90	08/06/05	30	BAISSE	NON	EXPLOITE	407
09023X0018	457078	1913538	47	BRAX	BRAX		JURASSIQUE	MNA-BACX	01/01/94	08/06/05	10	BAISSE	NON	EXPLOITE	450
09023X0019	460260	1912764	47	PASSAGE(LE)	ROSETTE (LE PASSAGE 2)		JURASSIQUE	MNA-BACX	26/06/91	06/03/93	5	BAISSE	NON	NON-EXPLOITE	450
09024X0002	463401	1920559	47	MADAILLAN	ST-JULIEN-DE-TERREFORT		JURASSIQUE	MNA-KIMM	26/07/85	01/05/05	17	BAISSE	NON	EXPLOITE	430
09027X0042	460997	1908269	47	PASSAGE(LE)	BADIMONT		JURASSIQUE	MNA-BACX+MNA-BAJO	23/04/96	01/12/2010	1281	BAISSE	NON	NON-EXPLOITE	715
09032X0001	479806	1919793	47	CAUZAC	L.D.TULET		JURASSIQUE	MNA-KIMM	06/06/61	01/05/05	30	BAISSE	NON	EXPLOITE	317.02
09273X0205	431873	1897229	47	REAUP-LISSE	LA BARTHETE	OUI	JURASSIQUE	MNA-BACX	14/01/04	01/12/2010	966	BAISSE	NON	NON-EXPLOITE	675
09042X0001	507192	1919621	82	LAUZERTE	LAUZERTE F1	OUI	JURASSIQUE	MNA-BAJO	27/02/91	01/12/2010	1793	STABLE	OUI	NON-EXPLOITE	154

Tableau 8 – Liste des 39 ouvrages du Jurassique (dont 2 sollicitant aussi le Crétacé) disposant d'une chronique piézométrique sur le secteur Agenais-Périgord (ouvrages classés par département et par indice BSS)

A noter que pour améliorer la connaissance des aquifères profonds du Secondaire, 3 piézomètres (tableau 9) ont été réalisés récemment en Dordogne et en Lot-et-Garonne dans le cadre des réseaux RCS de ces deux départements sur financements de l'ONEMA et du BRGM. Ces ouvrages sont encore trop récents pour fournir des informations pertinentes sur l'évolution de la piézométrie mais leur suivi, dans des secteurs peu renseignés, apportera des éléments de compréhension complémentaires dans les années à venir.

INDICE	DES.	DPT	COMMUNE	LIEU-DIT	X Lambert 2 Etendu	Y Lambert 2 Etendu	Z SOL	PROF. TRAVAUX	AQUIFERE CAPTE	DATE DE CREATION
07356X0022	PZ	24	LEMPZOURS	LES RENAUDIES	480950	2041270	150	69	MNA-CENO	01/12/2010
08534X0009	PZ	47	PEYRIERES	GRAND-GUILLEM	439508	1954350	87	616	MNA-TURO	01/12/2008
08547X0008	PZ	47	MONBAHUS	AUX BIARDS	457850	1950290	115	211	MNA-COST	01/12/2008

Tableau 9 – Liste des 3 piézomètres récents créés dans le cadre du réseau RCS (0500000045)

La Dordogne, grâce aux réseaux de suivis piézométriques mis en place en 2001 (Réseau de Contrôle et de Surveillance à vocation patrimoniale – n° ADES 0500000045) et 2002 (complémentaire départemental - 0500000019) dispose d'un nombre de chroniques conséquent avec des suivis étoffés grâce à la mise en œuvre progressive d'enregistreurs en continu. Néanmoins, ces réseaux sont encore trop récents, bien souvent, pour voir se dessiner des tendances d'évolution longues même si la plupart de ces chroniques disposent de quelques mesures éparses, datant de 1996 et/ou 1998, acquises à la faveur des premiers inventaires réalisés par le BRGM pour la réalisation de synthèses hydrogéologiques dans le département.

A l'inverse, le département du Lot-et-Garonne dispose de suivis moins nombreux mais avec des historiques de mesures beaucoup plus longs datant souvent de la date de création des ouvrages (cas des forages « alternative 47 »). Le réseau RCS (0500000045) permet d'assurer le suivi en continu sur certains de ces points. Malheureusement, l'absence de réseau complémentaire dans ce département a conduit à arrêter certains suivis dans les années 2000. L'étude menée sur les piézométries objectifs dans le cadre de la convention régionale « Eaux souterraines » pour la période 2002-2008 a permis de pallier l'absence de réseau complémentaire en finançant le suivi de certains de ces points entre 2004 et 2008.

Les chroniques des 74 points de mesures sont présentées en annexes 9 et 10. Pour les ouvrages AEP, les chroniques de prélèvements afférentes sont également reportées sur les graphiques (dernière date disponible 2007).

L'étude point par point permet d'identifier deux grandes familles de captages :

- Ceux situés en zone captive profonde dont la variation du niveau piézométrique est principalement soumise aux variations des conditions d'exploitation de l'ouvrage lui-même ou régionales.
- Ceux situés sur la frange des aquifères et influencés par les variations climatiques cycliques.

Pour cette deuxième catégorie, certains ouvrages même profonds et loin des zones d'affleurements enregistrent clairement ces oscillations cycliques. A titre d'exemple, la figure 65 montre l'impact climatique sur le forage de Grignols, profond de 357 m, non exploité et non influencé par des forages à proximité. On note clairement, malgré le léger décalage temporel (environ 1 mois), la succession de périodes de « hautes eaux » et de « basses eaux » corrélée à l'évolution du cycle hydrologique. Cet impact est encore plus marqué sur des forages entre 100 et 200 m de profondeur comme celui de La Chapelle Montabourlet (07346X0017 – 132 m– annexe 9).

Il faut toutefois noter que l'impact climatique enregistré sur certains forages profonds peut aussi, ponctuellement, résulter du mode de réalisation même des ouvrages. En effet, de nombreux ouvrages forés dans les terrains carbonatés de Dordogne sont en « trou nu » ce qui induit souvent la mise en communication de plusieurs réservoirs dont certains très superficiels.

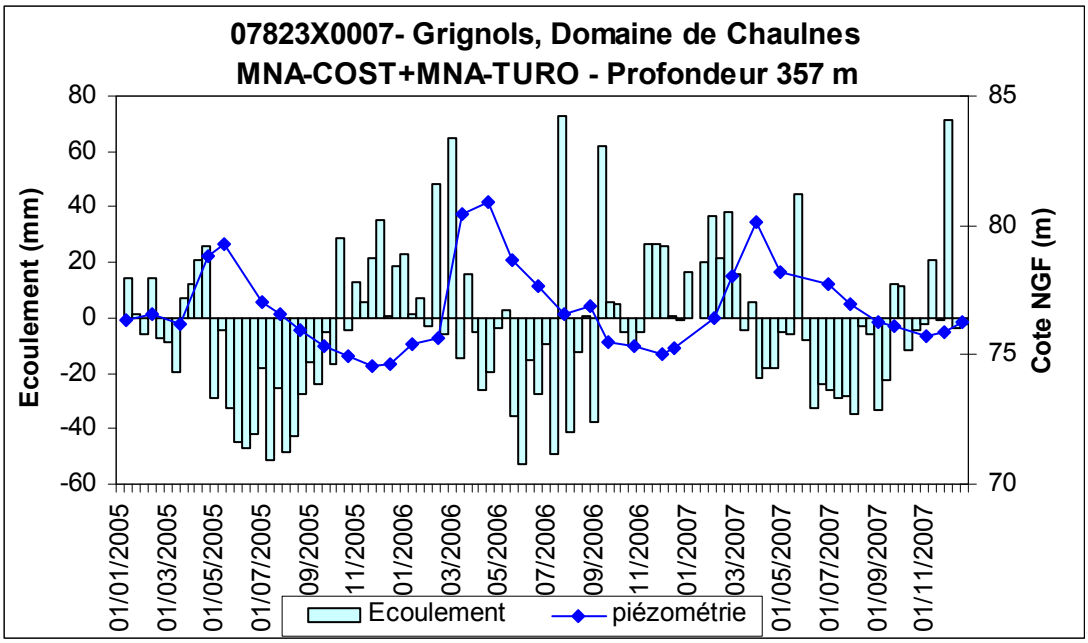


*Figure 65 – Influence climatique (écoulement calculé à partir des données météorologiques de la station de Bergerac) sur la piézométrie du forage de Grignols(07823X0007)**

Cet impact climatique supposé ou avéré sur la piézométrie des ouvrages a fait l'objet d'une appréciation qualitative à partir de l'analyse des chroniques. Ces informations sont reportées dans les tableaux 7 et 8 et sur les figures 66 et 68 ci-après. Bien souvent, faute de mesures avec un pas d'acquisition très fin et/ou d'un historique assez long, il est difficile de faire la part entre l'impact climatique direct sur la piézométrie et les régimes de pompages qui peuvent indirectement traduire la même chose (pompages plus importants en période estivale). De fait, il n'a pas été possible de caractériser toutes les chroniques. Pour les piézomètres sur lesquels il n'a pas été possible de déterminer un impact potentiel, la mention « indéterminé » est notée.

Concernant les tendances d'évolutions de la piézométrie (stabilité ou baisse), le choix a été fait, dans ce rapport de les évaluer visuellement. La méthode d'analyse des

chroniques retenue dans le rapport intermédiaire (rapport BRGM/RP-56419-FR) s'est avérée insuffisamment discriminante. En effet, pour des ouvrages soumis à des variations saisonnières importantes liées à la recharge ou aux conditions d'exploitation (cas de nombreux ouvrages en Dordogne), ou des forages disposant de chroniques incomplètes, le calcul utilisé pouvait aboutir à considérer une baisse piézométrique alors que celle-ci n'apparaissait pas clairement de manière visuelle.

Chacun des 74 ouvrages de mesures a donc fait l'objet d'une analyse visuelle dont le résultat est reporté dans les tableaux 7 et 8 et sur les figures 67 et 69 ci-après.

Crétacé

Les figures 66 et 67 permettent de spatialiser les résultats de l'analyse visuelle réalisée sur les chroniques du Crétacé. Il ressort de ces cartographies, une nette différence entre les ouvrages de Dordogne et du Lot-et-Garonne.

Alors que la plupart des ouvrages de Dordogne sont influencés par les évènements climatiques qui conditionnent la recharge (figure 66 et annexe 9) et présentent des niveaux piézométriques stables (figure 67 et annexe 9), les ouvrages du Lot-et-Garonne se montrent peu ou pas influencés par les évènements climatiques et sont en baisse continue.

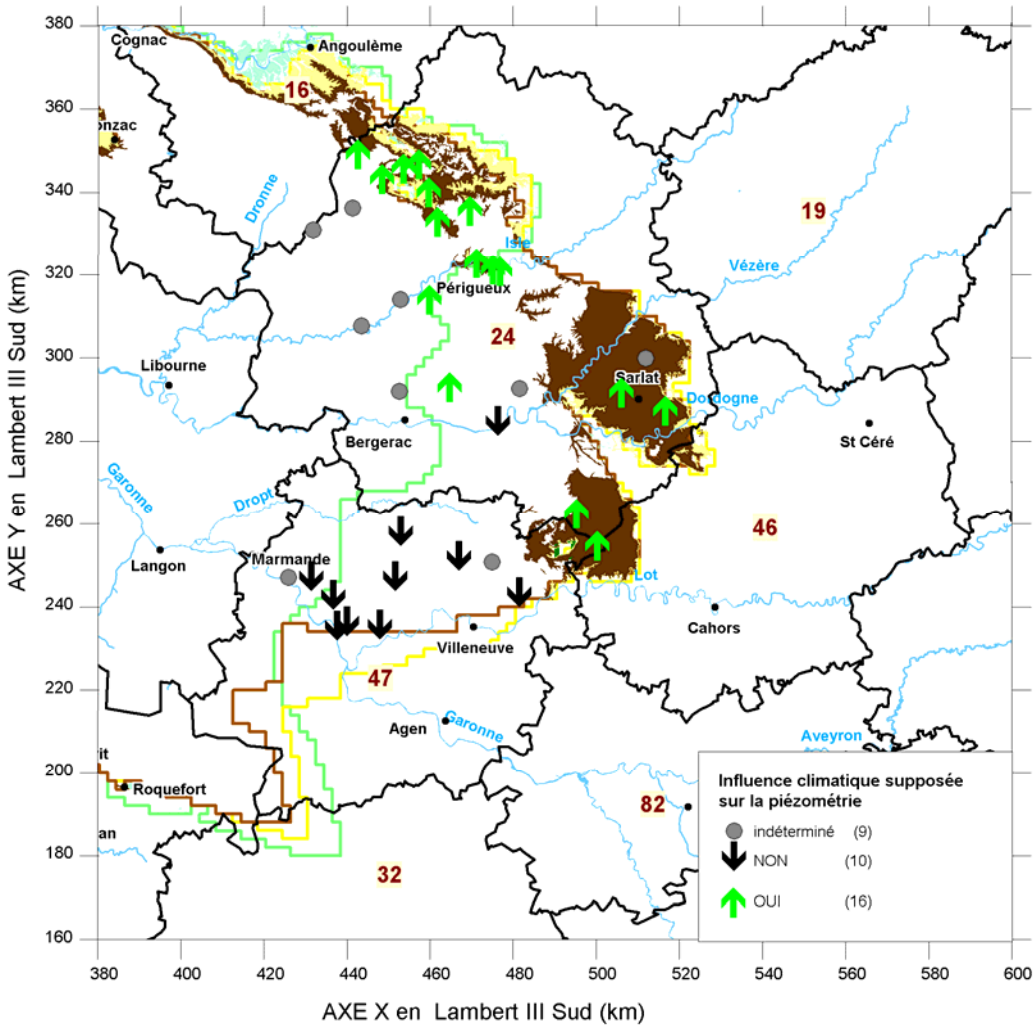


Figure 66 – Influence climatique supposée sur la piézométrie des nappes du Crétacé

Cela traduit le caractère fortement captif des aquifères du Crétacé dans le Lot-et-Garonne.

L'importance et la régularité des baisses observées (environ 1 m/an en moyenne) sont vraisemblablement liées à la conjonction de deux facteurs :

- une réalimentation faible du fait de l'éloignement par rapport aux zones d'alimentation (notamment pour les ouvrages situés dans la vallée de la Garonne) et/ou du compartimentage des réservoirs (failles),

- la présence de limites d'érosion des réservoirs du Crétacé (Turonien et Coniacien-Santonien) au niveau de la vallée du Lot qui constituent des limites à flux nul d'un point de vue hydrogéologique.

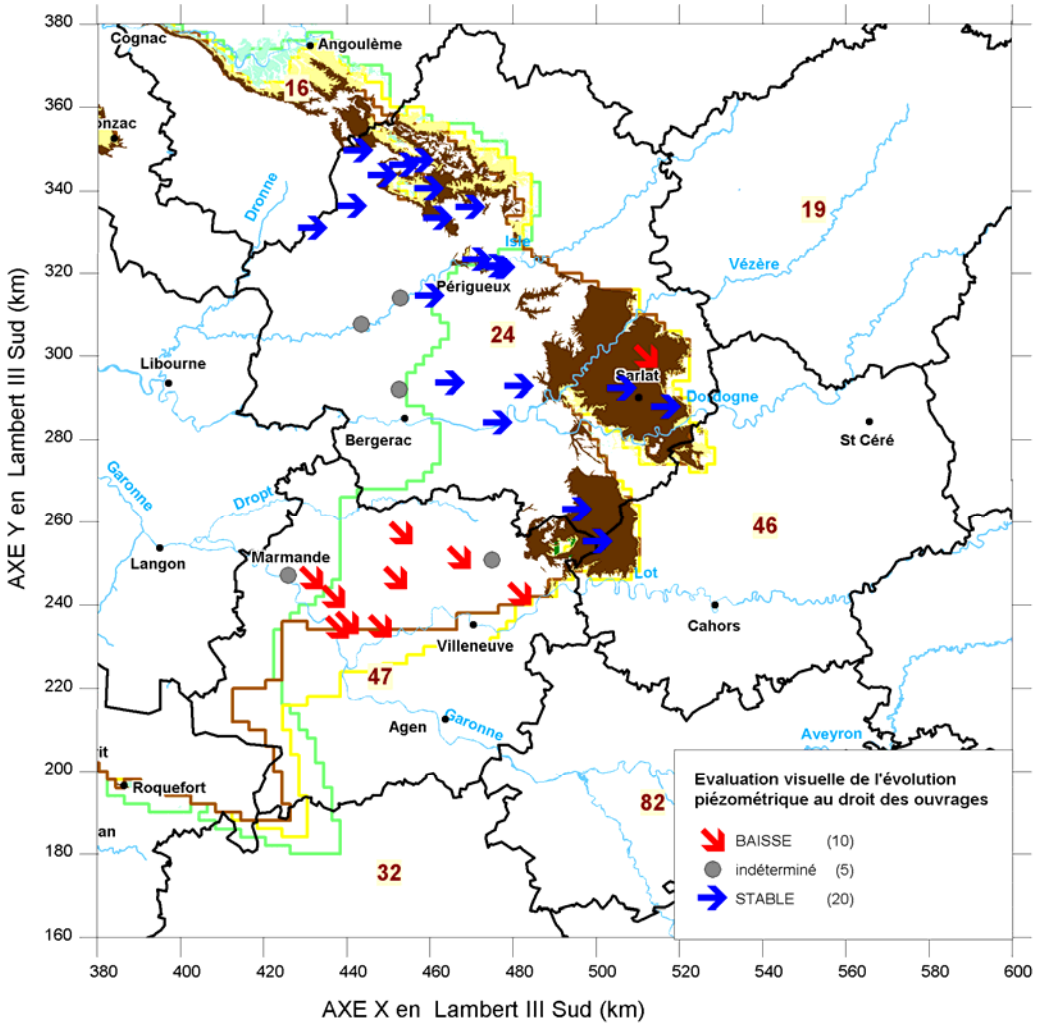


Figure 67 – Evaluation de la tendance d'évolution de la piézométrie au droit des ouvrages du Crétacé

En Dordogne, les suivis piézométriques (annexe 9) montrent une stabilité des niveaux qui s'explique par :

- la présence de l'essentiel des zones d'alimentation de ces aquifères dans le département,

- la karstification et la fracturation importante des réservoirs du Crétacé qui permettent des infiltrations d'eau rapide et en quantité depuis la surface vers les parties profondes et/ou de favoriser des drainances verticales ascendantes.

Seul le forage agricole de Saint-Geniès au lieu-dit La Trémouille (08082X0009/F) présente une baisse de quelques mètres sur une quinzaine d'années (figure 67). Néanmoins, et comme indiqué précédemment, la plupart des chroniques de Dordogne sont récentes (une dizaine d'années). Il conviendra, notamment pour les ouvrages les

plus profonds pour lesquels il n'a pas été possible d'identifier une tendance (Maurens (08062X0020), Saint-Front-de-Pradoux (07818X0033), Neuvic (07822X0011) ou Saint-Antoine-de-Cumond (07577X0022)) de continuer à surveiller la piézométrie pour apprécier une éventuelle tendance à la baisse sur le long terme.

Jurassique

Les figures 68 et 69 permettent de spatialiser les résultats de l'analyse visuelle réalisée sur les chroniques du Jurassique. Ils sont semblables à ceux obtenus pour les nappes du Crétacé avec des chroniques stables en Dordogne (sur la période limitée de 10 à 15 ans considérée) et en baisse continue dans le Jurassique.

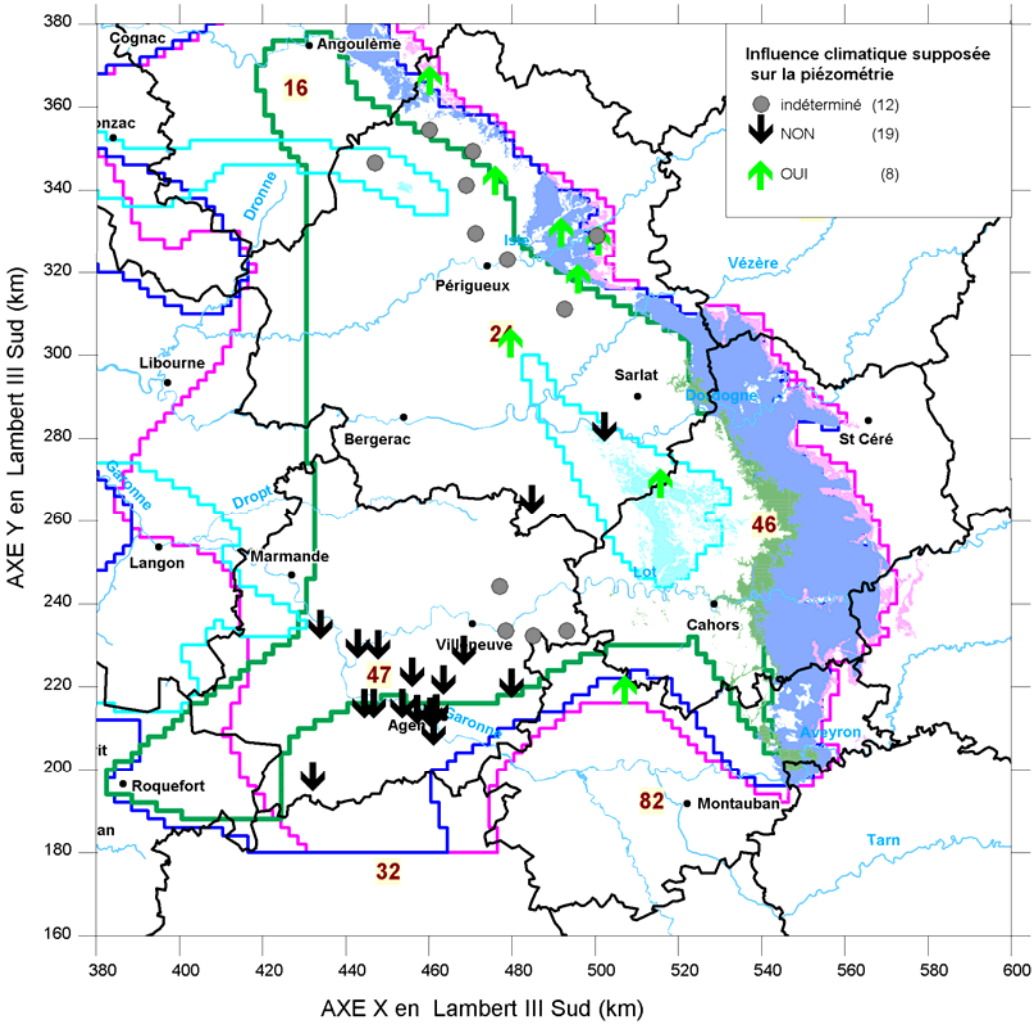


Figure 68 – Influence climatique supposée sur la piézométrie des nappes du Jurassique

Les causes des baisses piézométriques observées dans le Lot-et-Garonne sont identiques à celles du Crétacé (pour les deux premières) :

- une réalimentation faible du fait de l'éloignement par rapport aux zones d'alimentation (qui se trouvent en Dordogne ou dans le Lot) et/ou du compartimentage des réservoirs (failles),

- la présence de limites d'érosion des réservoirs du Kimmeridgien, du Bathonien-Callovo-Oxfordien et du Bajocien dans le sud-est du département au niveau de la limite administrative entre le Lot-et-Garonne (47) et le Tarn et Garonne (82).

- bien que les prélèvements soient quasiment équivalents dans les deux départements (cf. figure 61 - analyse des prélèvements), la densité de forages dans les parties profondes apparaît plus importante en Lot-et-Garonne. De nombreux ouvrages de Dordogne sont eux situés à proximité immédiate des zones d'affleurements.

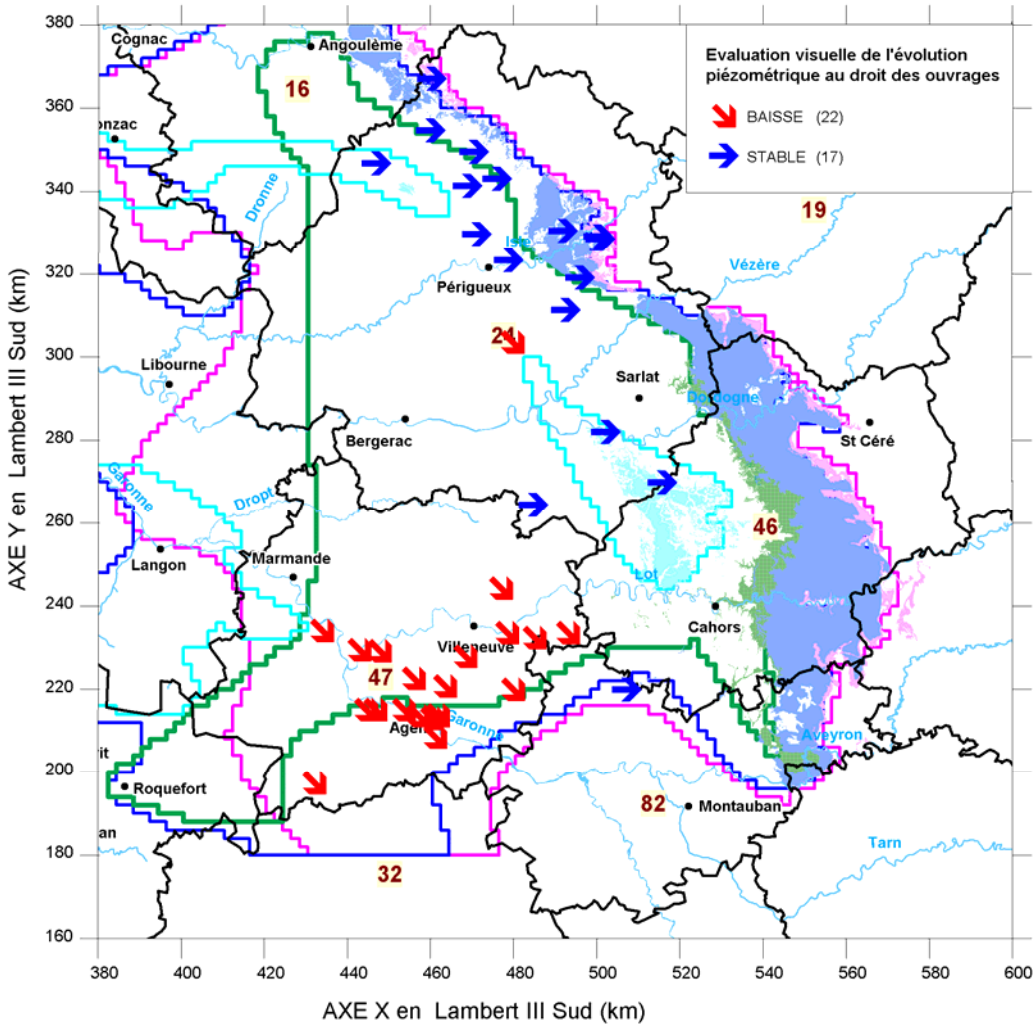


Figure 69 – Evaluation de la tendance d'évolution de la piézométrie au droit des ouvrages du Jurassique

L'analyse des chroniques piézométriques (annexe 10) du Jurassique de Lot-et-Garonne et la figure 69 montrent que les niveaux piézométriques des trois principales nappes (Bajocien, Bathonien-Callovo-Oxfordien et Kimméridgien) baissent au droit de la plupart des points d'observation :

- 1,25 m/an dans le Kimméridgien,
- 1,15 m/an dans le Bathonien-Callovo-Oxfordien,
- 1,0 m/an dans le Bajocien.

On constate sur les ouvrages AEP de Lot-et-Garonne, le peu de corrélation entre l'évolution de la piézométrie au droit d'un forage et les prélèvements sur celui-ci. La plupart des forages est en effet influencée par les conditions d'exploitation dans l'ensemble du département. Ainsi l'arrêt d'un forage n'empêche pas le niveau piézométrique mesuré sur celui-ci de baisser sous l'effet des contraintes régionales (prélèvements).

Ces propagations d'influences confirment le caractère fortement captif du multicouche jurassique dans le département de Lot-et-Garonne.

La figure 70 permet de valider ce constat. Elle met en parallèle les évolutions de piézométrie sur certains forages et les prélèvements totaux dans les nappes du Jurassique du département. On observe bien une tendance générale à la baisse de la piézométrie mais son importance suivant les périodes peut-être mise en relation avec l'importance des prélèvements au même moment.

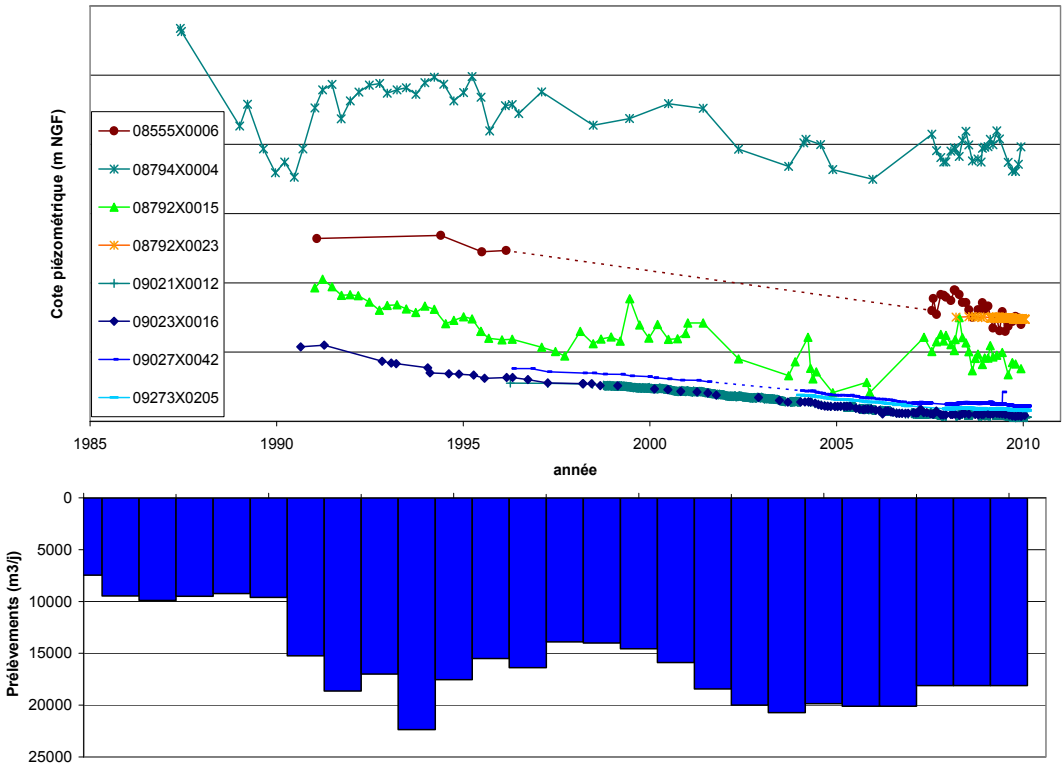


Figure 70 – Courbes d'évolution piézométrique de 8 piézomètres de suivi des nappes jurassiques et évolution des prélèvements (couleur bleu marine (1985 – 2009)

On observe que suite à une réduction des prélèvements en 2006/2007, une remontée de la nappe de plusieurs mètres a pu être enregistrée sur une partie des piézomètres situés en amont hydraulique, dans la vallée du Lot (piézomètres 08794X0004 (Tournon d'Agenais), 08792X0015 (Penne d'Agenais) et 08792X0023 (Dausse). Au sud du département, en aval hydraulique, les piézomètres qui ont enregistré une chute constante de la piézométrie entre 1997 et 2006 montrent une diminution de la baisse piézométrique à partir de 2006/2007 ce qui coïncide avec la baisse des prélèvements.

Pour tous les ouvrages, la baisse des prélèvements depuis 2006 tend à réduire la baisse de la piézométrie sans pour autant la stopper. **Toutes ces observations sont le signe d'un déséquilibre de la nappe** (déstockage continu non maitrisé de l'aquifère)**.**

Il faut également noter que la piézométrie du Bajocien baisse régulièrement (figure 64 – différence 1972-2007) alors qu'aucun forage n'exploite cet horizon en Lot-et-Garonne. **Ceci tend à montrer l'inter-dépendance des différents horizons jurassiques dans le département et notamment entre le Bajocien et le Bathonien Callovo-Oxfordien.**

En Dordogne, les niveaux apparaissent globalement stables excepté pour le forage agricole de Cendrieux (07836X0009), captant le Bathonien-Callovo-Oxfordien, qui enregistre une baisse d'environ 0,7 m par an. Comme dans le Crétacé, de nombreux ouvrages enregistrent des fluctuations saisonnières de la piézométrie (basses eaux – hautes eaux).

Le forage AEP de Gaugeac (08316X0017/F - Ségalassou), mis en service en 2003 et captant le Bajocien est l'ouvrage de Dordogne le plus proche du Lot-et-Garonne. Il est suivi en continu dans le cadre du réseau RCS (0500000045) depuis 2003. L'évolution des niveaux piézométriques sur ce forage apportera de nombreuses informations sur le comportement des nappes du Jurassique dans ce secteur charnière entre Dordogne et Lot-et-Garonne.

3.3. APPROCHE DU BILAN HYDROLOGIQUE

3.3.1. Données météorologiques

Afin d'estimer l'évolution des taux de recharge des nappes du Secondaire, les données météorologiques ont été collectées auprès de Météo-France pour trois stations sélectionnées dans la zone d'intérêt : Agen, Brive et Montauban (tableau 10). Ces données sont disponibles au pas de temps mensuel. L'évolution des précipitations est globalement similaire sur ces stations, avec une tendance à la diminution des valeurs de précipitation sur la période 1993-2007. En revanche, la station de Brive présente un taux de précipitation (940 mm/an en moyenne) généralement plus élevé qu'à Montauban ou à Agen (environ 725 mm/an).

	AGEN		BRIVE		MONTAUBAN	
	Précipitation (mm)	ETP (mm)	Précipitation (mm)	ETP (mm)	Précipitation (mm)	ETP (mm)
1993	834.5	794.2	1 152.0	767.3	972.5	781.7
1994	800.0	804.0	1 098.0	767.0	946.0	844.0
1995	795.0	841.5	836.0	812.0	788.0	891.0
1996	797.0	884.9	1 001.0	832.4	989.0	888.6
1997	775.0	876.0	932.0	818.0	660.0	894.0
1998	786.0	801.0	999.0	798.0	664.0	872.0
1999	850.0	881.0	959.5	772.5	828.0	863.0
2000	708.0	946.0	1 048.0	793.0	740.0	904.0
2001	658.2	923.0	994.6	791.0	599.0	873.0
2002	656.0	889.0	798.0	769.0	714.0	850.0
2003	676.0	1 028.0	824.0	899.0	569.0	1 005.0
2004	760.0	939.0	812.0	804.0	667.0	904.0
2005	460.0	1 007.0	737.0	847.0	516.0	924.0
2006	682.0	1 075.0	1 011.0	847.0	631.0	968.0
2007	563.0	889.0	894.0	757.0	663.0	833.0
Moyenne	720.0	905.2	939.7	804.9	729.8	886.4
Minimum	460.0	794.2	737.0	757.0	516.0	781.7
Maximum	850.0	1 075.0	1 152.0	899.0	989.0	1 005.0

Tableau 10 – Valeurs de précipitation et d'ETP enregistrées au niveau des stations météorologiques de Agen, Brive et Montauban (1993-2007) – Données Météo France (AUTAN)

3.3.2. Estimation de la pluie efficace

L'estimation de la recharge des nappes du Secondaire est approchée à partir des caractéristiques météorologiques et pédologiques du secteur d'étude. Les sols associés aux terrains du Secondaire forment l'ensemble des Causses et du Périgord Noir caractérisé par une texture argileuse avec une très bonne structure et un substratum très drainant, sauf dans le cas de quelques joints marneux. Les RFU retenues comportent deux niveaux : sols minces ou épais avec des RFU variant de 30 à 70 mm (Callot, 1970).

L'estimation de la recharge des nappes peut donc s'effectuer, en première approximation, en calculant la différence entre la pluie nette, la quantité d'eau évaporée en fonction de la RFU et en considérant un ruissellement de l'ordre de 10 % des pluies incidentes. Les calculs ont été menés au pas de temps mensuel et les diagrammes suivants montrent l'évolution des taux de recharge estimés à Agen (figure 71), Brive (figure 73) et Montauban (figure 72).

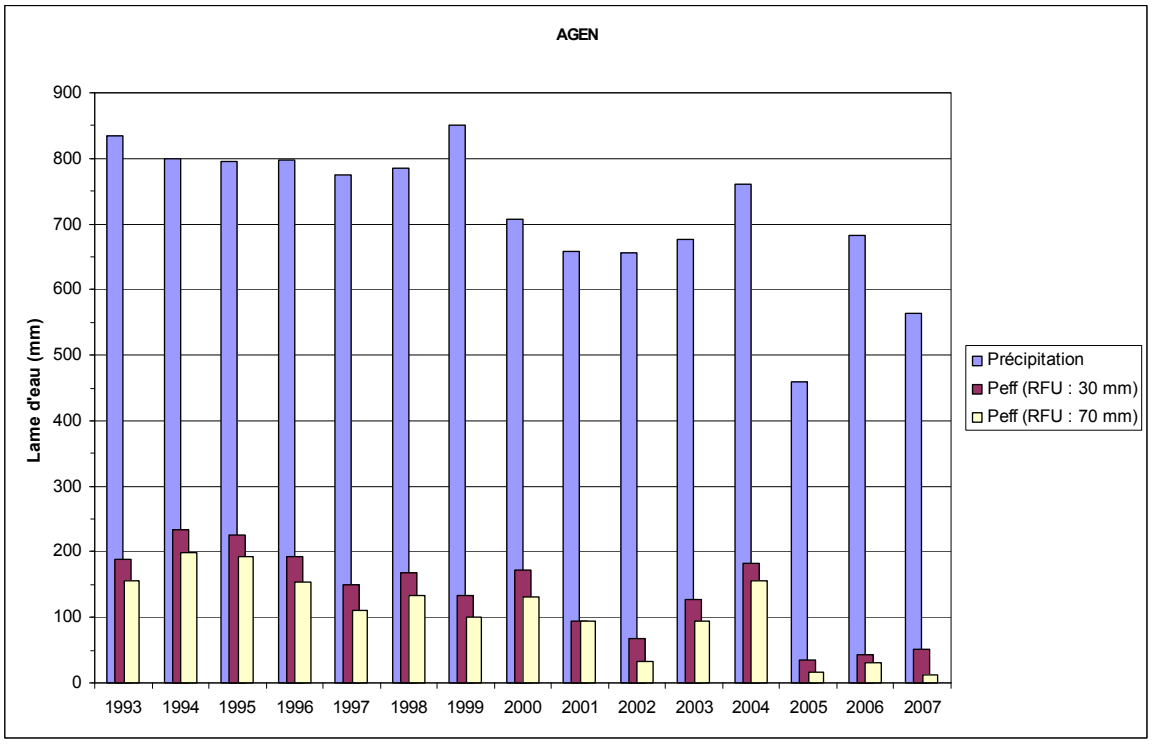


Figure 71 – Evolution des précipitations et des lames d'eau alimentant les nappes à Agen

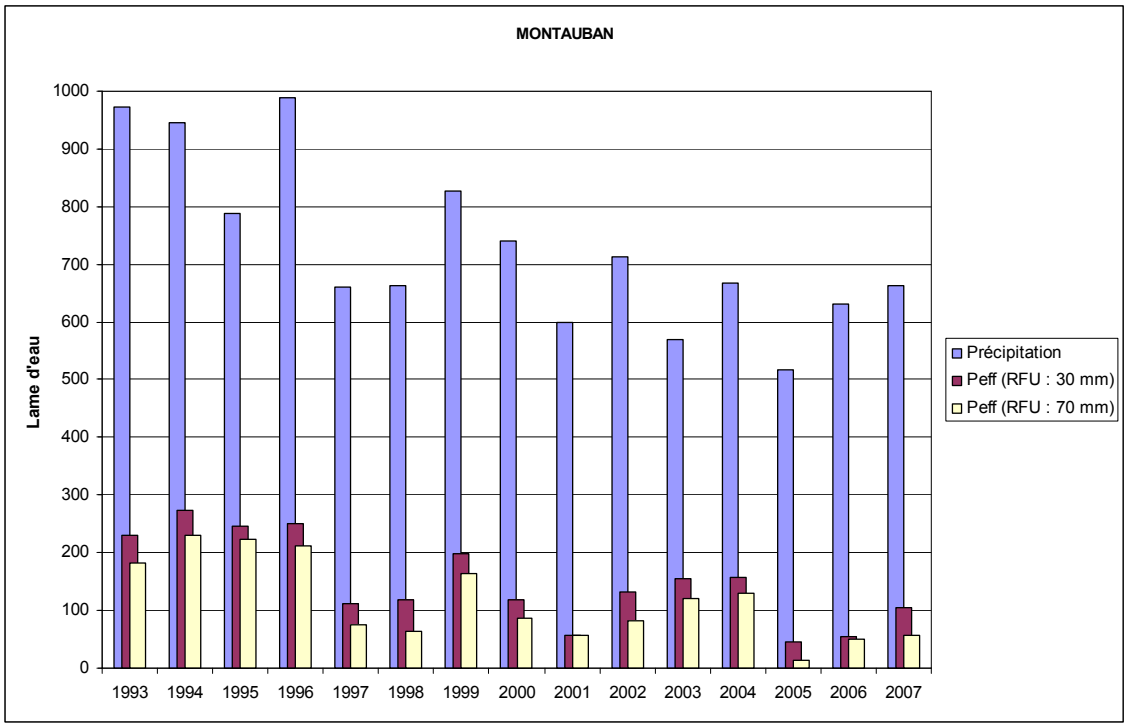


Figure 72 – Evolution des précipitations et des lames d'eau alimentant les nappes à Montauban

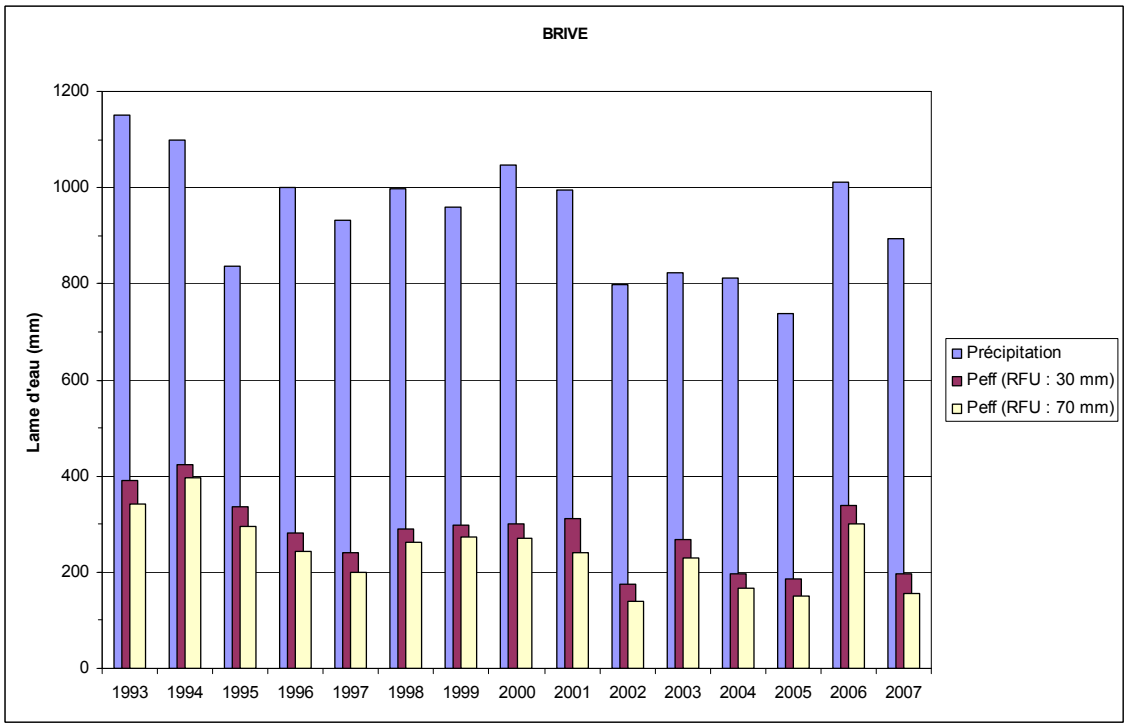


Figure 73 – Evolution des précipitations et des lames d'eau alimentant les nappes à Brive

Sur la période 1993-2007, on observe globalement une **diminution des taux d'infiltration**, sauf au niveau de la station de Brive où l'infiltration est relativement stable à partir de 2002. Ce constat est à mettre en relation avec l'évolution des prélèvements sur la même période.

En revanche, il convient de rester prudent face aux valeurs d'infiltration calculées. En effet, le calcul est basé sur deux hypothèses : 10 % de la pluie incidente est ruisselée et la RFU des sols est uniformément comprise entre 30 et 70 mm. Or, ces hypothèses sont réductrices compte tenu de l'hétérogénéité lithologique et topographique à l'échelle régionale.

3.3.3. Taux d'infiltration

En s'appuyant sur une analyse morphostructurale, il est possible de cartographier les taux d'infiltration. Cette approche cartographique est basée sur le calcul de l'IDPR (Indice de Développement et Persistance des Réseaux) (Mardhel et al., 2005). A partir du traitement du MNT, l'IDPR permet de comparer un réseau naturel réel mis en place sous le contrôle d'un contexte géologique hétérogène au réseau théorique calculé, établi selon l'hypothèse d'un milieu parfaitement homogène. Il présente ainsi une mesure de l'écart constaté entre les deux réseaux et rend compte du rôle du milieu souterrain dans l'établissement du réseau hydrologique. L'IDPR peut alors être exploité pour approcher de manière indirecte, la capacité intrinsèque des terrains à laisser infiltrer ou ruisseler les eaux de surface.

L'indice ***IDPR*** (rapport entre la distance au plus proche cours d'eau réel et la distance au plus proche talweg calculé) varie selon une échelle comprise entre 0 et n et est arbitrairement ramené à une gamme de 0 à 2000 :

- IDPR < 1000 : Infiltration majoritaire par rapport au ruissellement superficiel. L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint un axe de drainage défini par l'analyse des talwegs sans que celui-ci ne se concrétise par l'apparition d'un axe hydrologique naturel.
- IDPR = 1000 : Infiltration et ruissellement superficiel de même importance. Il y a conformité entre la disponibilité des axes de drainage liés au talweg et les écoulements en place
- IDPR > 1000 : Ruissellement superficiel majoritaire par rapport à l'infiltration vers le milieu souterrain. L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint très rapidement un axe hydrologique naturel sans que la présence de celui-ci soit directement justifiée par un talweg. Un IDPR voisin ou égal à 2000 traduit une stagnation transitoire ou permanente des eaux, menant à deux interprétations différentes. Si la nappe est proche de la surface des terrains naturels, (cours d'eau et zones humides), le terrain est saturé et l'eau ne s'infiltre pas. Si la nappe est profonde, le caractère ruisselant peut démontrer une imperméabilité des terrains naturels. On pose l'hypothèse que des valeurs d'IDPR supérieures à 2000 sont majoritairement assimilables à des milieux humides.

La figure 74 présente la cartographie de l'IDPR du secteur étudié. Les zones d'affleurement des terrains du Secondaire sont plutôt infiltrantes avec une modulation

spatiale plus ou moins importante, très forte sur les terrains du Jurassique des Causses du Quercy et du Causse de Cubjac, plus moyenne sur ceux du Crétacé en Périgord et en Bouriane.

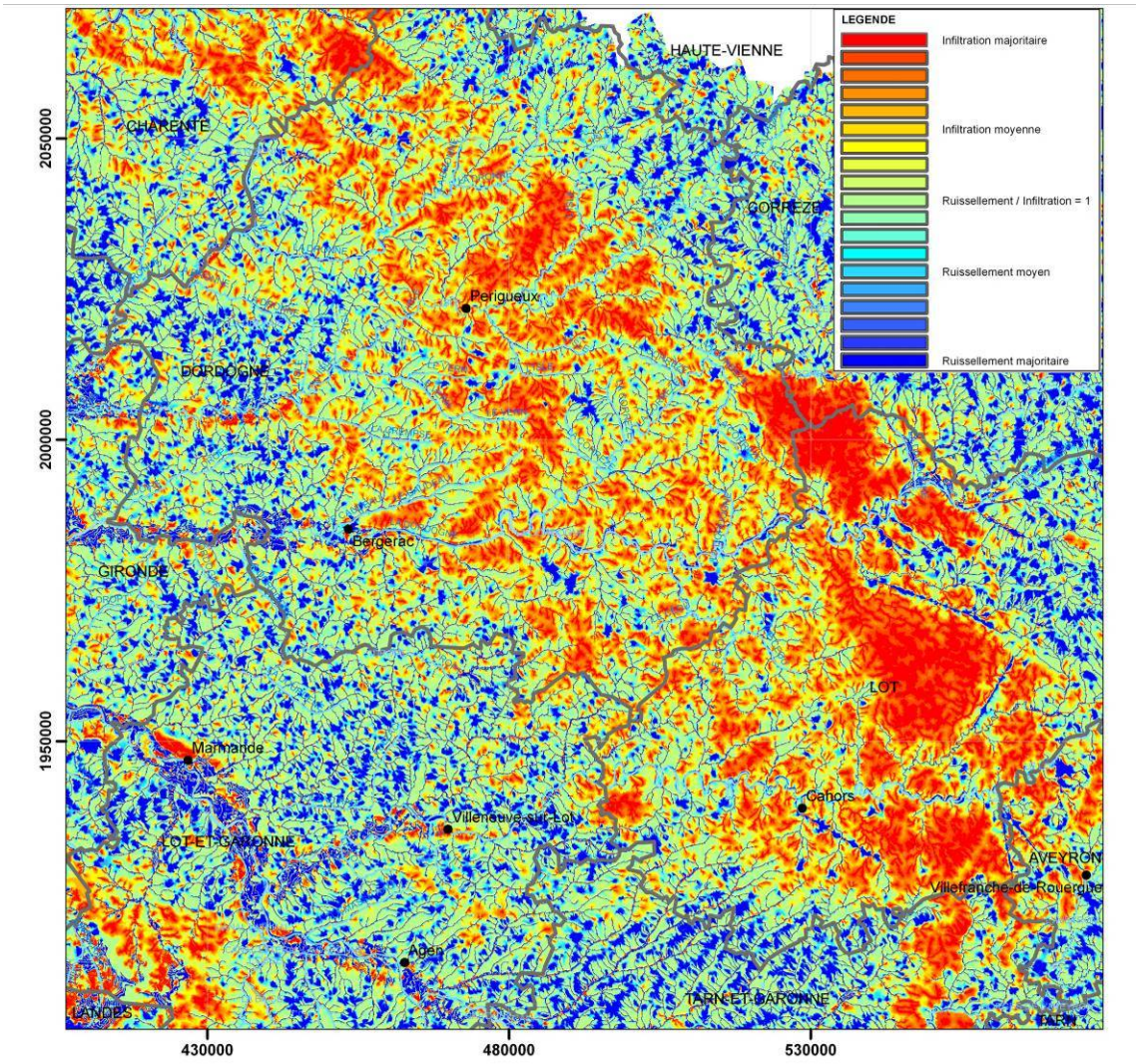


Figure 74 – Grille IDPR appliquée en Agenais-Périgord

3.4. QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

La composition des eaux souterraines dépend de nombreux paramètres. Il est bien connu que la minéralisation de l'eau de pluie au cours de sa circulation dans le sol et le sous-sol est plus ou moins importante en fonction :

- de la nature des terrains traversés (granitiques, calcaires, sableux…) ;
- du temps de contact avec les minéraux, donc de la vitesse de percolation de l'eau dans le sol ;
- de la nature de la nappe (libre ou captive) ;
- de l'impact des activités humaines ;
- de l'infiltration possible d'eau de mer au niveau des biseaux salés.

La liste des ouvrages utilisés pour définir l'origine de la minéralisation des nappes et la qualité des nappes figure en annexe 11.

3.4.1. Diagrammes de Piper et faciès hydrochimiques

Le diagramme de Piper permet de déterminer le faciès chimique des eaux d'un point de vue relatif (exprimé en pourcentage de présence de chaque élément pour les cations et les anions).

Avant d'être reportés sur le diagramme, les analyses chimiques, exprimées en mg/l (cf. annexes 12 et 13) doivent être converties en milliéquivalent/l selon la formule :

Teneur en méq/l = (teneur en mg/l x V) / M

avec V : la valence du composant et

M : la masse molaire en g/mol

Crétacé supérieur

La figure 75 présente la localisation des 14 ouvrages captant le Crétacé supérieur en Dordogne et Lot-et-Garonne utilisés pour réaliser le diagramme de Piper. Les valeurs de concentration retenues pour l'analyse sont prises en compte de 2000 à 2005.

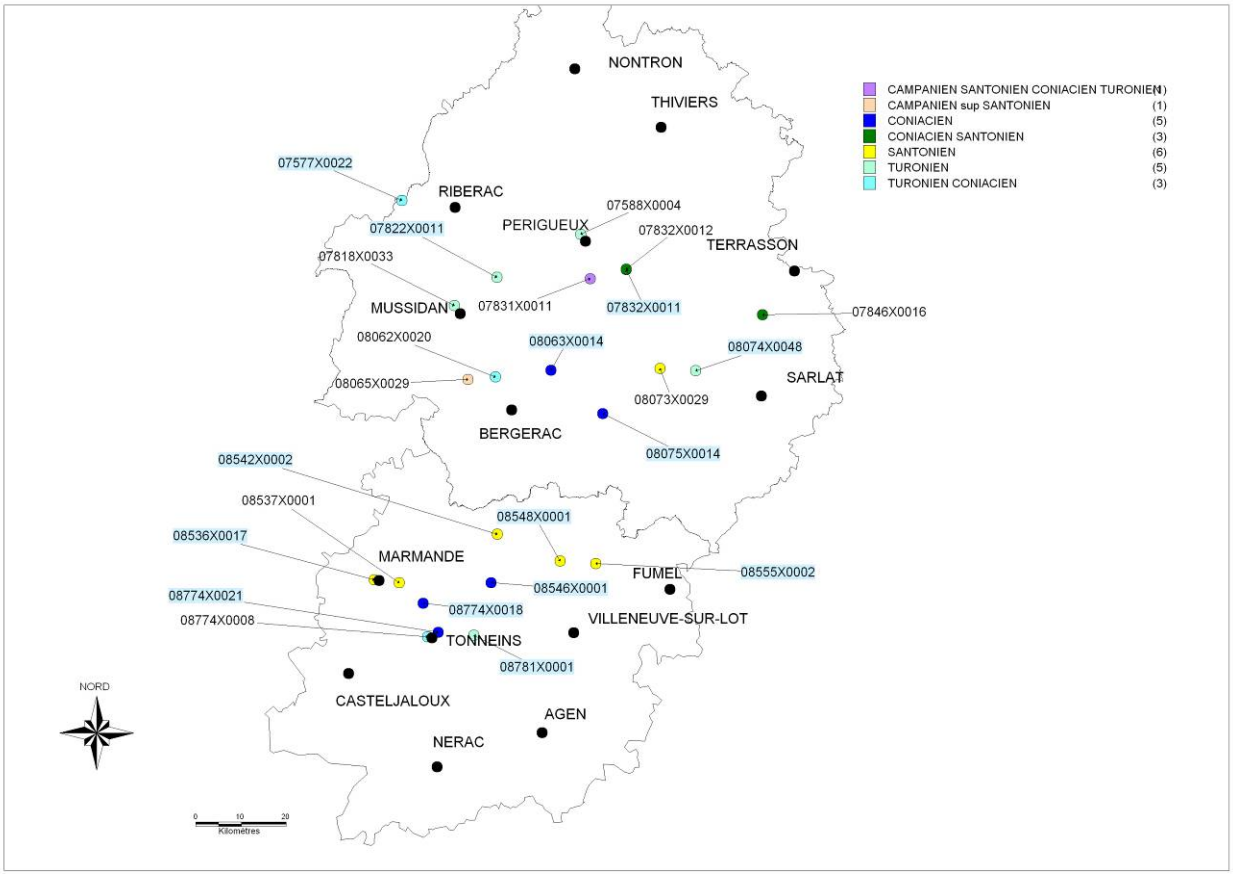


Figure 75 – Localisation des qualitomètres pour le Crétacé supérieur (les 14 points surlignés ont été utilisés pour le diagramme de Piper)

Pour les points étudiés, la balance ionique est proche de 0 (l'erreur maximale rencontrée est de 3,7 %). Les analyses chimiques sont donc valides.

D'une manière générale, le diagramme central indique un faciès chimique des eaux **bicarbonaté calcique**.

Le triangle des anions indique que les eaux sont composées de 10 % de chlorures pour un peu moins de 90 % de carbonates et bicarbonates et quelques pourcents de sulfates (figure 76). L'eau est donc bicarbonatée.

Le triangle des cations indique une variété des compositions selon les points de prélèvements, contrairement au triangle des anions où tous les points sont dans la même zone.

On peut définir une évolution selon trois groupes :

- le premier contient des eaux composées à 90 % de calcium pour 5 % de magnésium et 5 % de sodium et potassium ;

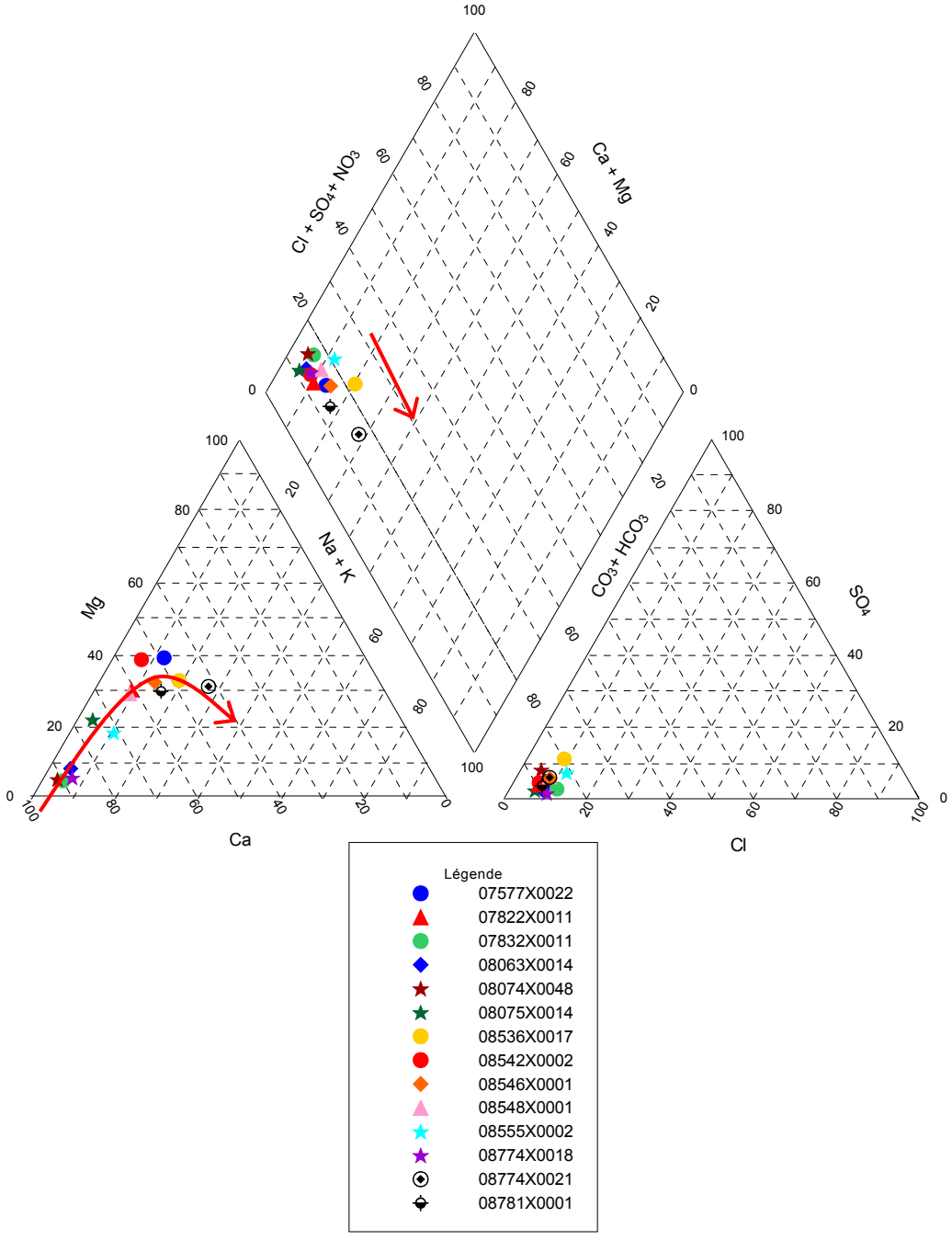


Figure 76 - Diagramme de Piper avec les points captant le Crétacé

- le deuxième groupe comporte un profil avec 75 % de calcium environ pour 20 % de magnésium et 5 % de sodium et potassium ;
- le troisième groupe est composé d'eau contenant de 60 à 40 % de calcium pour 30 à 40 % de magnésium et 10 à 30 % de sodium et potassium.

Les deux premiers groupes ont un profil calcique. Le troisième groupe comporte une teneur en calcium moindre, de l'ordre de 50 à 60 % par rapport aux autres cations. Un point cependant se trouve à environ 42 % de calcium pour 30 % de magnésium et 28 % de sodium et potassium. Il s'agit d'un point où l'eau est calcique à tendance magnésien sodique.

On doit souligner d'une part que la répartition des concentrations des différents cations et anions n'est pas géographique (les points d'un même groupe reportés sur un diagramme de Piper n'étant pas situés dans la même zone) et d'autre part que la distribution des points ne dépend ni de l'aquifère capté (Turonien, Coniacien ou Santonien) ni de la profondeur des forages.

Jurassique

La figure 77 présente la localisation 14 des points captant le Jurassique en Lot-et-Garonne et Dordogne utilisés pour réaliser le diagramme de Piper (figure 78). Les valeurs de concentration retenues pour l'analyse sont prises en compte de 2000 à 2005.

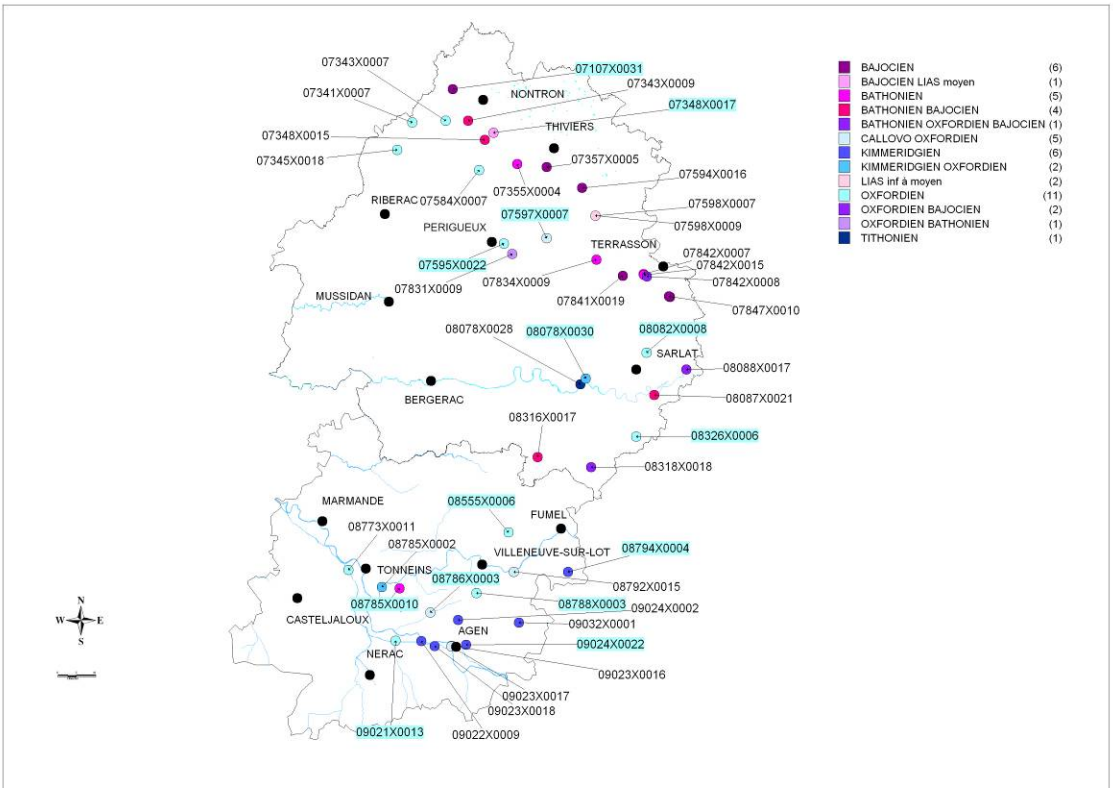


Figure 77 - Localisation des qualitomètres pour le Jurassique (les 14 points surlignés ont été utilisés pour le diagrame de Piper)

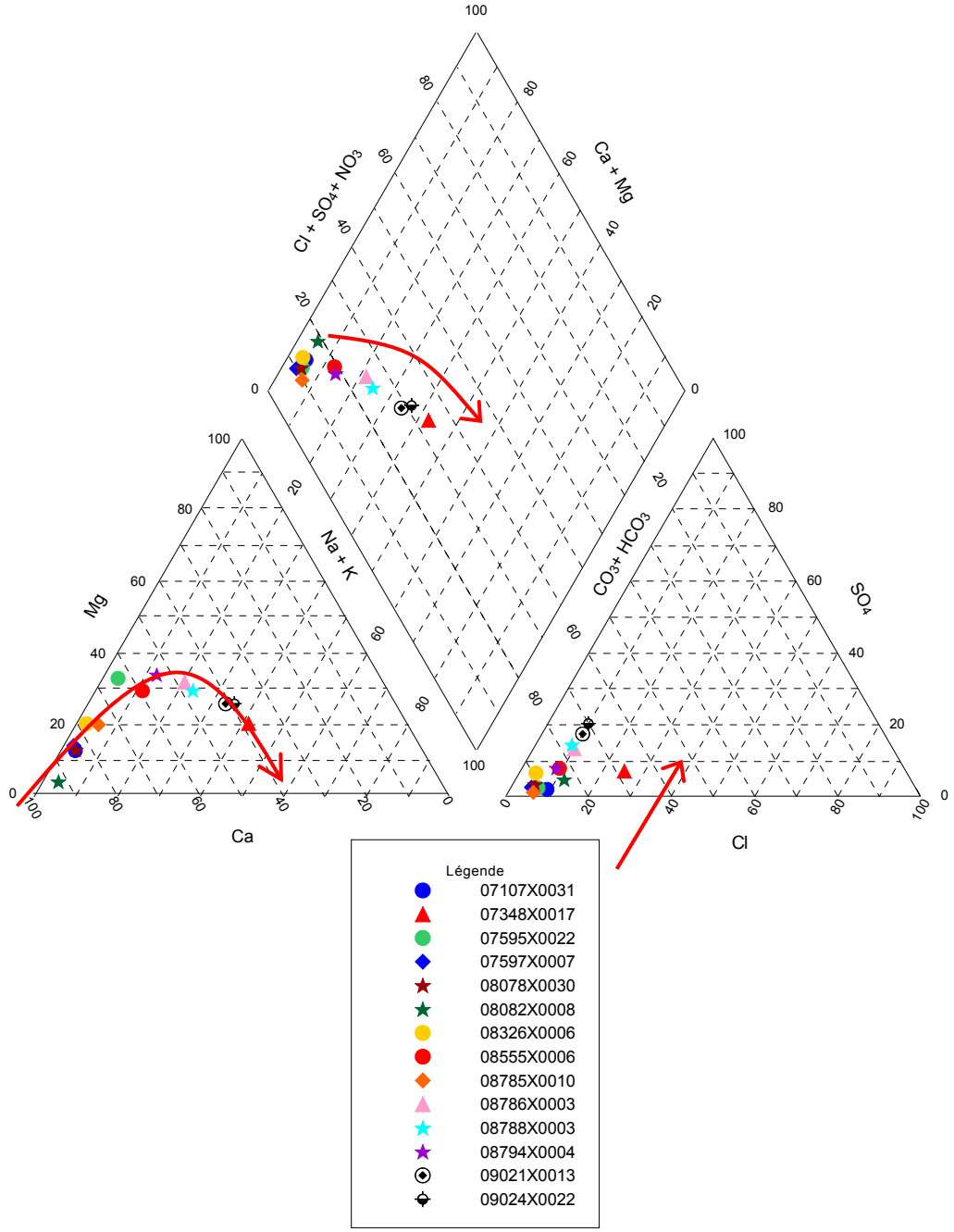


Figure 78 - Diagramme de Piper avec les points captant le Jurassique

Pour les points étudiés, la balance ionique est proche de 0 (l'erreur maximale est de 3,9 %). Les analyses chimiques sont donc valides. Le diagramme central indique un faciès chimique des eaux **bicarbonaté calcique**.

Le triangle des anions montre un profil qui semble évoluer vers un enrichissement en sulfates et un appauvrissement en bicarbonates. Les eaux sont composées de 10 à 30 % de chlorures pour 0 à 20 % de sulfates et pour 70 à 90 % de carbonates et bicarbonates (figure 61). L'eau est bicarbonatée, mais plus l'aquifère s'approfondit (vers le Lot-et-Garonne), plus les eaux ont une teneur en sulfates qui augmente.

Le triangle des cations montre suivant la flèche rouge une évolution d'une eau riche en calcium (90 % de calcium pour 5 % de magnésium et 5 % de sodium + potassium) vers une eau mixte (40 % de calcium pour 40 % de sodium et potassium et 20 % de magnésium).

La répartition des faciès chimiques des eaux suit une évolution qui, globalement, semble correspondre au sens d'écoulement des eaux du Jurassique.

Mais le point représenté par un triangle rouge, le forage 07348X0017 de Saint Front la Rivière destiné à l'AEP, est une exception dont le cas est traité ci-après.

D'une manière générale, les points situés au nord, en Dordogne dans la zone la moins profonde de l'aquifère (la plus proche des zones d'affleurement), ont un faciès bicarbonaté calcique très prononcé. Plus au sud, dans la zone profonde de l'aquifère (Lot-et-Garonne), les eaux ont un faciès chimique bicarbonaté calcique sodique (le calcium et le sodium sont à égale teneur).

Or, ce point lui aussi situé en Dordogne ne confirme pas la tendance générale. Il s'agit d'un forage assez profond (202 m) qui capte plusieurs étages du Jurassique (bien que 90% du débit provienne du Bajocien) : le Bajocien, le Pliensbachien et l'Hettangien. L'analyse chimique complète révèle une conductivité élevée et de fortes teneurs en chlorures et sulfates, en sodium et magnésium, ainsi que des teneurs en nitrates comprises entre 1,5 et 7,8 mg/l selon les années avec parfois présence de bactéries (seulement en 2005).

Plusieurs hypothèses pourraient justifier une minéralisation plus marquée en sodium, en magnésium, en chlorures et en sulfates :

- les sulfates pourraient provenir des formations géologiques du Cénomanien situées au dessus de la nappe captée ou du Lias capté à la base du forage. Les sables et argiles à faciès littoraux et saumâtres du Cénomanien contiennent des cristallisations gypseuses composées de sulfates ;

- ces faciès du Cénomanien peuvent aussi localement contenir du sel NaCl qui serait à l'origine de la minéralisation en chlorures et en sodium ;

- les activités anthropiques pourraient également être à l'origine de la minéralisation dans la mesure où cette eau contient des signes de pollution (nitrates et bactéries).

On pourrait dès lors suspecter des problèmes de la complétion technique de l'ouvrage avec entre autres une mauvaise adhérence de la cimentation et/ou perforation du tubage qui a été réalisé pour servir à l'AEP en 1990.

3.4.2. Origine de la minéralisation pour les eaux du Crétacé

La minéralisation d'une eau peut provenir de la dissolution de la roche mère ou d'apports anthropiques. Les aquifères du Crétacé supérieur ont un faciès bicarbonaté calcique comme l'a montré le diagramme de Piper. Pour déterminer l'origine de la minéralisation des eaux, il convient de confronter les teneurs en ions majeurs aux droites de dissolution des roches encaissantes telles que les calcaires ($CaCO_3$) ou la dolomie ($Ca,Mg(CO_3)_2$), voire le gypse ($CaSO_4(2H_2O)$) ou la halite (NaCl).

Origine des ions HCO_3^-, Ca^{2+} et Mg^{2+}

Ces ions peuvent être issus de la dissolution de calcaire ($CaCO_3$) ou de dolomie ($CaMg(CO_3)_2$).

D'après l'équation de la dissolution des calcaires ci-dessous, à chaque ion Ca^{2+} mis en solution correspond un ion CO_3^{2-} également en solution. Le pH étant proche de 7, les ions carbonates sont sous la forme HCO_3^-. Le même raisonnement peut être suivi pour la dissolution de la dolomie.

Equation de dissolution des calcaires : $\mathbf{CaCO_3 \rightarrow Ca^{2+} + CO_3^{2-}}$

Equation de dissolution de la dolomie : $\mathbf{CaMg(CO_3)_2 \rightarrow Ca^{2+} + Mg^{2+} + 2CO_3^{2-}}$

La figure 79 montre que la pente de la droite de régression linéaire est très inférieure à 1. Le rapport d'un ion Ca^{2+} pour un ion HCO_3^- n'est donc pas respecté. Ces ions ne proviennent donc pas uniquement de la dissolution de calcaire.

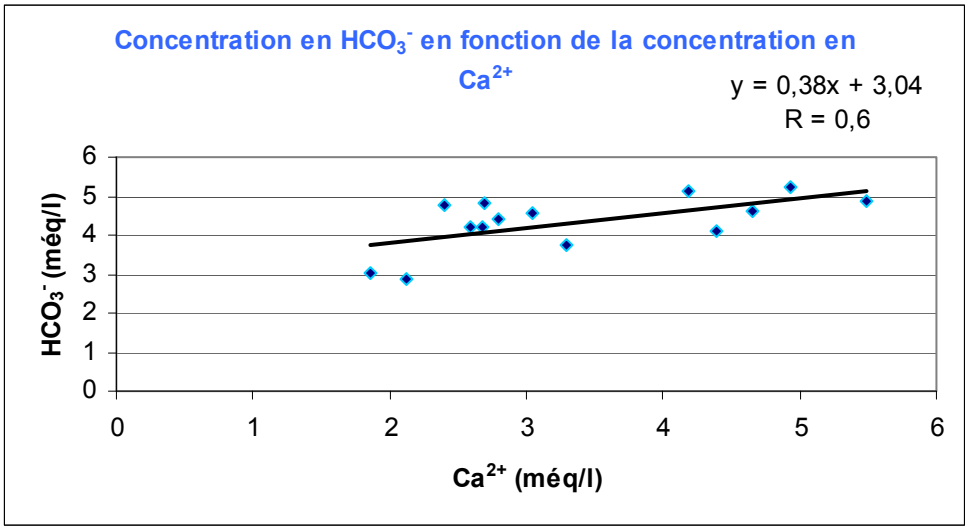


Figure 79 - Concentration en HCO_3^- des eaux des nappes du Crétacé en fonction de la concentration en Ca^{2+}

Par contre il existe une corrélation importante entre les concentrations des ions HCO_3^- et (Mg^{2+} + Ca^{2+}) avec une pente proche de 1 (figure 80). Ces ions sont donc probablement issus de la **dissolution de dolomie**.

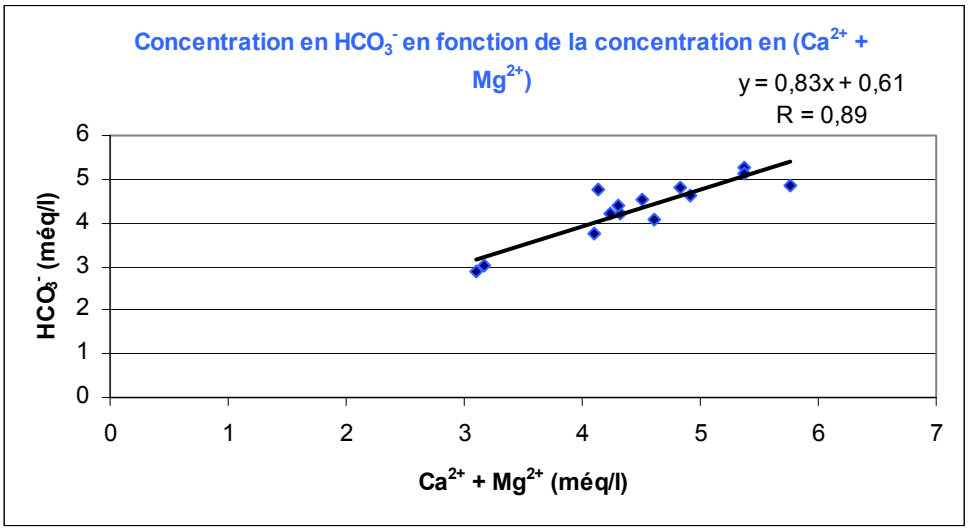


Figure 80 - Concentration en HCO_3^- des eaux des nappes du Crétacé en fonction de la concentration en (Ca^{2+} + Mg^{2+})

Origine des ions Na^+, K^+, Cl^- et SO_4^{2-}

Les ions Na^+ et Cl^- peuvent être issus de la dissolution de la halite :

$$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$$

Les ions SO_4^{2-} peuvent provenir de la dissolution d'anhydrite :

$$CaSO_4 \rightarrow Ca^{2+} + SO_4^{2-}$$

Les ions K^+ et Cl^- peuvent être issus de la dissolution de la sylvinite :

$$KCl \rightarrow K^+ + Cl^-$$

Les coefficients directeurs des deux droites sont éloignés de 1 (figure 81). Les coefficients de corrélation sont faibles, les origines des composants ne sont pas liées. Les ions Na^+ et Cl^- ne proviennent donc pas, à priori, de la dissolution de la halite. Les ions SO_4^{2-} ne viennent probablement pas non plus de la dissolution du $CaSO_4$. Le même résultat est observé pour la relation entre K^+ et Cl^-.

La présence de ces ions peut alors provenir pour partie de différentes sources :

- l'eau a pu rencontrer au cours de son parcours des formations enrichies localement en certains de ces éléments ;
- les ions Na^+ et K^+ peuvent être issus d'échanges de bases avec les argiles ;
- ils peuvent aussi être d'origine anthropique (apports d'engrais, fertilisants…).

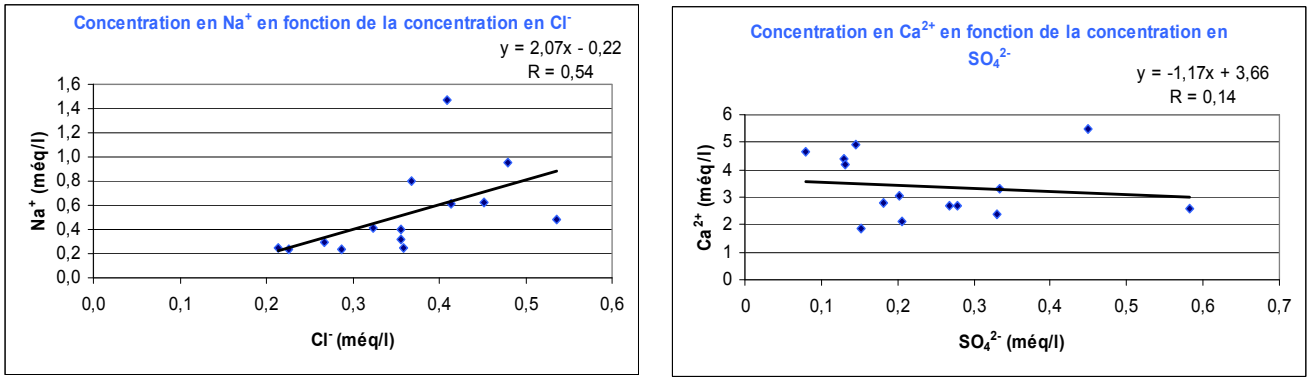


Figure 81 - Concentrations en Na^+ des eaux des nappes du Crétacé en fonction de Cl^- et de Ca^{2+} en fonction de SO_4^{2-}

3.4.3. Origine de la minéralisation pour les eaux du Jurassique

Origine des ions HCO_3^-, Ca^{2+} et Mg^{2+}

Le coefficient directeur de la droite de régression linéaire est de 0,5 (figure 82). Les deux ions ne proviennent apparemment pas uniquement de la dissolution d'un calcaire. Cependant, avec un coefficient de corrélation assez proche de 1, les origines de ces deux ions sont probablement liées.

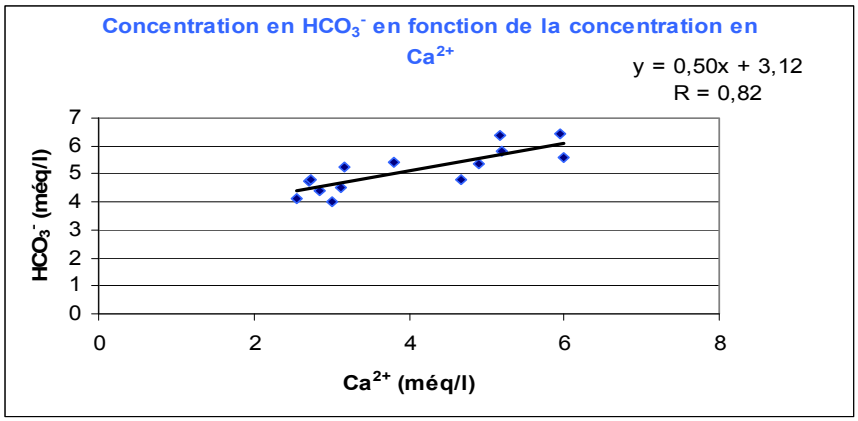


Figure 82 - Concentration en HCO_3^- des eaux des nappes du Jurassique en fonction de la concentration en Ca^{2+}

Par contre la corrélation entre les éléments HCO_3^- et (Ca^{2+} + Mg^{2+}) est forte (figure 83) et le coefficient directeur de la droite est presque de 1. La très grande majorité de ces ions provient donc de la **dissolution des dolomies**. Comme le coefficient n'atteint pas la valeur 1, certains de ces ions sont probablement issus d'une autre source.

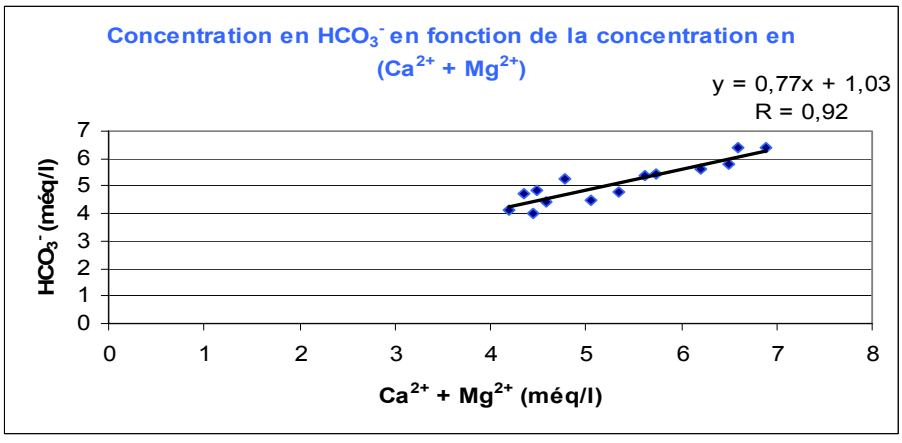


Figure 83 - Concentration en HCO_3^- des eaux des nappes du Jurassique en fonction de la concentration en (Ca^{2+} + Mg^{2+})

Origine des ions Na^+, K^+, Cl^- et SO_4^{2-}

Les trois diagrammes de la figure 84 montrent qu'il n'y a pas de lien entre les origines de ces différents ions. Les coefficients directeurs sont très éloignés de 1. Il est intéressant de noter cependant que le point 07348X0017 qui ne confirmait pas la tendance générale au niveau du diagramme de Piper (en rouge sur les diagrammes), est encore très éloigné du profil général sur les diagrammes de concentration de Na^+ en fonction de Cl^- et Cl^- en fonction de K^+. Cette singularité pourrait être liée au Lias (base du forage) ou du réservoir cénomanien sus-jacent.

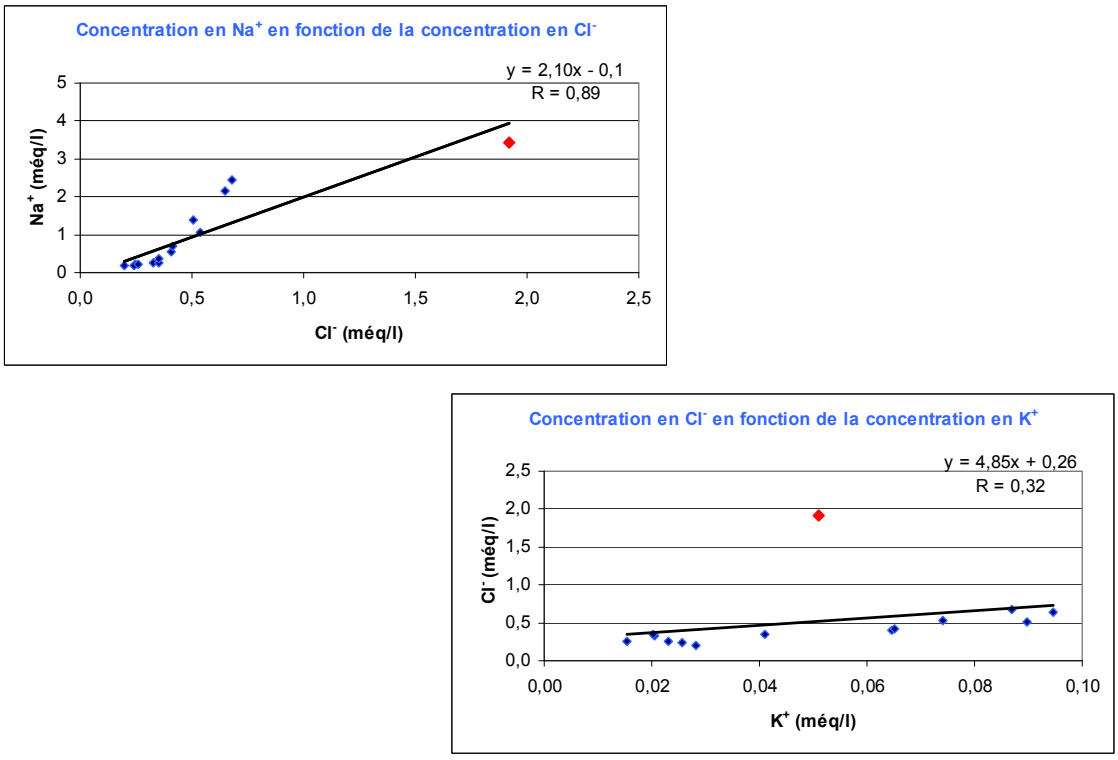


Figure 84 - Comparaison des concentrations en Na^+ des eaux des nappes du Jurassique en fonction de Cl^-, Cl^- en fonction de K^+ et Ca^{2+} en fonction de SO_4^{2-}

3.4.4. Hydrochimie

Analyse statistique

Une analyse statistique portant sur les principaux éléments physico-chimiques a été réalisée sur les analyses d'eaux captées en Lot-et-Garonne et en Dordogne à partir des nappes du Secondaire, en distinguant les complexes aquifères du Crétacé et du Jurassique.

Pour réaliser cette analyse, 17 qualitomètres ont été utilisés pour le Crétacé et 39 autres pour le Jurassique, les périodes d'analyses s'étalant, au maximum, de janvier 1995 à novembre 2007 suivant les points d'observation (annexe 11).

Le tableau 11 de synthèse confirme que les nappes du Secondaire contiennent des eaux bicarbonatées calciques avec parfois la présence significative de sodium, potassium, magnésium, sulfates et chlorures. Les valeurs de concentration en ions majeurs respectent néanmoins les normes de potabilité figurant dans le décret du 20 décembre 2001.

		Crétacé				Jurassique				Décret français 1220 du 20/12/2001
		nb. analyse	min	moy	max	nb. analyse	min	moy	max	
Majeurs (mg/l)	HCO_3^-	88	171	**266**	322	229	162	**308**	422	
	CO_3^-	79	i.d.	**i.d.**	3	213	i.d.	**3**	540	
	Cl^-	90	8	**14**	23	225	4	**13**	78	200
	SO_4^{2-}	86	i.d.	**12**	28	219	i.d.	**21**	156	250
	Ca^{2+}	86	29	**66**	130	218	12	**82**	131	100 (*)
	Mg^{2+}	86	3	**15**	28	215	1	**15**	36	50
	Na^+	86	4	**12**	37	218	3	**15**	82	200
	K^+	78	i.d.	**2**	5	165	i.d.	**2**	6	12
Mineurs (µg/l)	Cuivre	9	i.d.	**5**	12	23	i.d.	**2**	11	1000
	Fe total	90	i.d.	**151**	690	211	i.d.	**98**	1660	200
	Mn total	81	i.d.	**6**	41	208	i.d.	**4**	22	50
	Antimoine	27	i.d.	**2**	3	77	i.d.	**2**	3	5
	Arsenic	29	i.d.	**2**	5	85	i.d.	**3**	20	10
	Bore	25	i.d.	**48**	74	87	i.d.	**56**	120	1000
	Cadmium	38	i.d.	**1**	2	74	i.d.	**1**	4	5
	Fluor	90	i.d.	**441**	1772	219	i.d.	**356**	2900	1500
	Nickel	27	i.d.	**4**	17	73	i.d.	**4**	25	20
	Sélénium	29	i.d.	**3**	10	84	i.d.	**3**	10	10
	Plomb	55	i.d.	**5**	30	117	i.d.	**5**	29	50
	Zinc	8	i.d.	**14**	40	27	i.d.	**8**	20	5000
	Aluminium tot.	4	10	**10**	10	10	i.d.	**16**	110	200
	Chrome	8	2	**3**	5	17	0	**3**	5	50
	Baryum	2	0	**12**	0	6	0	**0**	0	700
	Mercure	5	i.d.	**i.d.**	i.d.	6	i.d.	**i.d.**	i.d.	1
	Nitrates (mg/l)	84	i.d.	**4**	12	223	i.d.	**6**	34	50
	Phosphore total (en mg/l P2O5)	35	i.d.	**i.d.**	1	58	i.d.	**i.d.**	3	5
Paramètres physiques	pH à 20°C	22	7	**7**	8	55	7	**7**	8	6.5 - 8.5 (*)
	Température (°C)	42	10	**21**	27	83	2	**19**	35	< 25
	Conductivité à 20°C (µS/cm)	89	245	**441**	545	236	1	**504**	720	180 à 1000
	Turbidité (NTU)	85	i.d.	**1**	6	199	i.d.	**1**	30	2

i.d. : inférieur au seuil de détection
(*) : niveau guide - CEE, 1975
En grisé : les valeurs supérieures aux normes de potabilité

Tableau 11 – Tableau de synthèse des analyses physico-chimiques pour les nappes du Secondaire en Agenais-Périgord (période d'observation maximale : 1995-2007)

A partir des données disponibles, la potabilité des eaux brutes a été abordée à travers l'examen des historiques d'évolution de certains éléments. **Parmi les 56 captages étudiés, 53 % des captages au Crétacé et 41 % des captages au Jurassique présentent des dépassements permanents ou temporaires de potabilité pour les éléments comme le fer, le fluor, et les matières en suspension** (tableaux 11 et 12).

La présence de fer et de fluor constatée dans les eaux est d'origine naturelle (Mauroux et al., 2003). Les problèmes de turbidité rencontrés sur certains forages sont liés à la karstification importante des réservoirs du Jurassique et du Crétacé. Les transferts rapides d'eau depuis la surface à travers les conduits karstiques s'accompagnent parfois d'une charge en matières en suspension élevée. Ce phénomène est généralement accentué suite à des épisodes pluvieux et nécessite la mise en place de moyens de traitements.

La présence de produits phytosanitaires, de coliformes ou de streptocoques peut également être observée occasionnellement sur certains ouvrages.

	Indice BSS	Commune	Lieu-dit	Aquifère	Elément déclassant
Crétacé	07577X0022	SAINT-ANTOINE-CUMOND	LE GRAND CHAMP	MNA-COST+MNA-TURO	Fer, Turbidité
	08075X0014	LALINDE	SAUVEBOEUF	MNA-COST	Turbidité
	08536X0017	MARMANDE	"MARMANDE 1"	MNA-COST+MNA-TURO	Fer, Turbidité
	08542X0002	SAINT-COLOMB-DE-LAUZUN	MAURILLAC	MNA-COST+MNA-TURO	Fer, Turbidité
	08546X0001	TOMBEBOEUF	CHATEAU-LAFAURIE-"GARDELLE"	MNA-COST	Fer
	08548X0001	BOUDY-DE-BEAUREGARD	L.D.MALARET	MNA-COST+MNA-TURO	Fer, Turbidité
	08774X0018	GONTAUD-DE-NOGARET	STATION DE POMPAGE F2	MNA-COST+MNA-TURO	Fer, Fluor, Turbidité
	08774X0021	TONNEINS	BEAUPUY	MNA-COST+MNA-TURO	Fer, Turbidité
	08781X0001	LAPARADE	BEAUSOLEIL	MNA-TURO	Fer, Turbidité
Jurassique	07107X0031	JAVERLHAC-ET-LA-CHAPELLE-SAINT-ROBERT	CHANTEGROS OU LA FONDAINE DE CANAL	MNA-BAJO	Fer, Turbidité
	07341X0007	SAINTE-CROIX-DE-MAREUIL	LA CHABROULIE	MNA-BACX	Turbidité
	07348X0017	SAINT-FRONT-LA-RIVIERE	LES GRANDES TERRES	MNA-BAJO	Fluor
	07357X0005	VAUNAC	LAS COMBAS	MNA-BAJO	Fer
	07594X0016	SAINT-PANTALY-D'EXCIDEUIL	LA PINSONNELLE,LES BAYSSES OUEST	MNA-BAJO	Turbidité
	07595X0022	BOULAZAC	LESPARAT	MNA-BACX	Turbidité
	07598X0007	TOURTOIRAC	LA ROUGERIE	MNA-BAJO	Fer, Fluor, Turbidité
	07831X0009	SAINT-LAURENT-SUR-MANOIRE	MOULIN DE DAGUE	MNA-BACX	Fer, Turbidité
	07841X0019	BACHELLERIE(LA)	CHARNAILLAS	MNA-BAJO	Fer, Turbidité
	08773X0011	LAGRUERE	MOULIOT	MNA-BACX	Fer, Turbidité
	08785X0002	CLAIRAC	BROC	MNA-KIMM	Fer, Turbidité
	08786X0003	PRAYSSAS	L.D.NEGUENOU	MNA-BACX	Fer
	08788X0003	SAINT-ANTOINE-DE-FICALBA	GAZELLE, VALLEE DU MAIL	MNA-BACX	Fer
	08792X0015	PENNE-D'AGENAIS	MOUNET	MNA-BACX	Fer, Turbidité
	09022X0009	SERIGNAC-SUR-GARONNE	BILLEOU,STATION DE POMPAGE	MNA-BACX	Fer
	09023X0016	AGEN	AGEN-ROUQUET 1	MNA-BACX	Fer

Tableau 12 – Ouvrages avec dépassement des normes de potabilité pour le fer, le fluor, ou la turbidité

Les teneurs en nitrates sont conformes aux normes de potabilité, les teneurs les plus fortes enregistrées étant de 12 mg/l dans les nappes du Crétacé et de 34 mg/l dans les nappes du Jurassique. ***L'analyse historique montre cependant une augmentation continue des teneurs en nitrates pour 20 forages sur 39 dans le Jurassique et pour 4 forages sur 17 dans le Crétacé*** (figure 85).

Dans trois captages de la Dordogne en particulier (Saint-Pierre de Cole – 07355X0004 - Bathonien, Saint-Georges de Monclard - 08063X0014 – Coniacien et La Bachellerie - 07841X0019 – Bajocien) l'augmentation moyenne de la teneur en nitrates est supérieure à 0,6 mg/l par an.

Au vu des résultats d'analyses, la qualité des eaux souterraines des nappes du Secondaire est malgré cela satisfaisante.

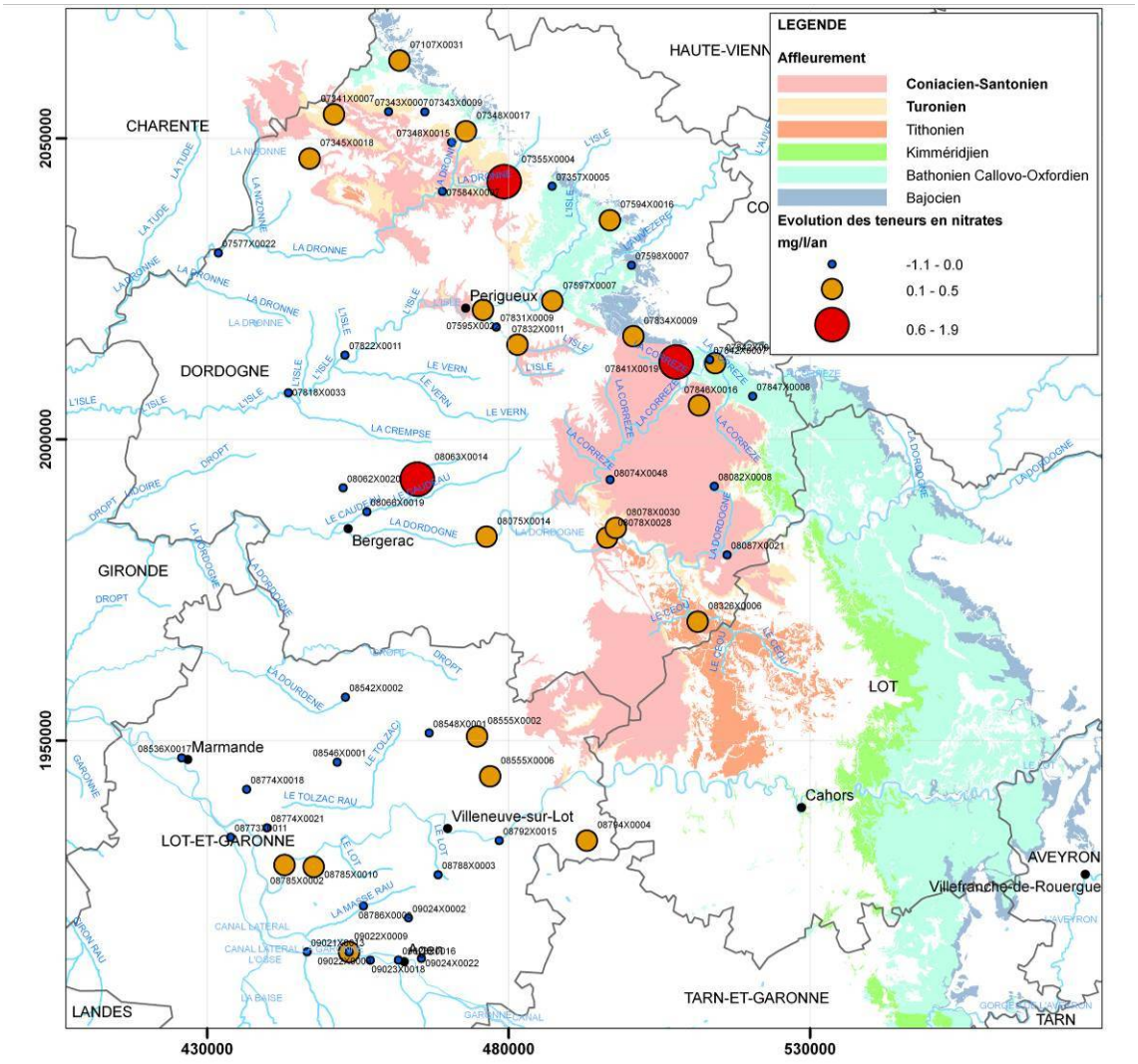


Figure 85 – Répartition de l'évolution annuelle des teneurs en nitrates dans les nappes du Secondaire en Agenais-Périgord

Approche cartographique

Le traitement de la base de données relative aux analyses chimiques a été complété par une approche cartographique en distinguant les formations aquifères du Crétacé et du Jurassique.

Les paramètres retenus pour la cartographie sont : le fluor, le fer, les nitrates, la turbidité, la conductivité, les sulfates et les chlorures. Selon les paramètres, la cartographie porte sur la valeur moyenne enregistrée sur la période 1995-2007, sur la valeur maximale (pour le fer, et le fluor) ou sur la valeur la plus récente enregistrée (pour les nitrates).

Les cartographies correspondantes figurent en annexe 14 et 15.

- **Aquifères du Crétacé**

Pour les aquifères du Crétacé supérieur, les teneurs en nitrates enregistrées en 2007, ou à défaut en 2006, varient entre le seuil de détection et 11 mg/l avec une moyenne à environ 4 mg/l. Les teneurs enregistrées sont toutes inférieures à la norme de 50 mg/l (limite de potabilité pour les eaux destinées à la consommation humaine).

Les plus importantes teneurs en nitrates se trouvent au sud de la Dordogne et au nord du Lot-et-Garonne. La présence de nitrates avec de telles quantités a probablement une origine agricole. Les causes de contamination peuvent provenir de problème d'équipement ou de vieillissement au niveau des forages et d'une communication avec une nappe superficielle.

Les plus fortes teneurs en fluor (jusqu'à 2000 µg/l) et en fer (jusqu'à 800 µg/l) se rencontrent principalement dans les parties avales des nappes du Crétacé, dans le secteur centre-ouest du Lot-et-Garonne.

Les valeurs de turbidité comprises entre 2 et 3 NTU en moyenne se rencontrent en Lot-et-Garonne tandis qu'en Dordogne la turbidité moyenne est de l'ordre de 1 NTU.

L'évolution des conductivités moyennes n'est pas très marquée, de 316 à 508 µS/cm, et leur distribution spatiale ne semble pas guidée par le sens d'écoulement général des nappes.

Les teneurs en sulfates évoluent de 5 à 26 mg/l et les teneurs en chlorures sont globalement homogènes sur l'ensemble du territoire avec des valeurs évoluant de 10 à 18 mg/l.

- **Aquifères du Jurassique**

Pour l'aquifère du Jurassique, les teneurs en nitrates varient entre le seuil de détection et 20 mg/l, avec une moyenne se situant à 6 mg/l.

Les teneurs les plus élevées en nitrates se rencontrent essentiellement dans les parties amont des nappes, car les parties avales dans les zones captives sont soumises à des conditions réductrices favorisant la dénitrification.

Les plus fortes teneurs en fluor (de 700 à 2900 µg/l) se trouvent à proximité immédiate ou dans les zones d'affleurement des nappes du Jurassique, au nord-est de la Dordogne, ou dans leurs parties avales au centre du Lot-et-Garonne.

Les teneurs maximales en fer évoluent de manière significative de 10 à 1 660 µg/l. Les plus faibles valeurs se rencontrent principalement à proximité des zones d'affleurement.

Les valeurs de turbidité sont globalement conformes aux normes de potabilité. Toutefois, contrairement au cas du Crétacé, on rencontre en Dordogne des teneurs comprises entre 2 et 6,5 NTU, au niveau des ouvrages de Saint-Laurent sur Manoire (07831X0009), de Condat-sur-Vézère (07842X0007) et de La-Bachellerie (07841X0019), qui captent respectivement les nappes du Callovo-Oxfordien, du Bathonien et du Bajocien.

La conductivité des nappes du Jurassique est globalement plus forte que pour les nappes du Crétacé. L'évolution des conductivités moyennes n'est pas très marquée, de 346 à 630 µS/cm. Comme cela a été remarqué pour les nappes du Crétacé, il semble difficile d'établir un lien entre la distribution spatiale des conductivités et le sens d'écoulement général des nappes.

Les teneurs en sulfates évoluent de 4 à 82 mg/l tandis que les teneurs en chlorures évoluent de 7 à 34 mg/l. Leurs distributions spatiales respectives semblent indiquer une corrélation avec le sens d'écoulement général des eaux.

Les paramètres microbiologiques

Les paramètres microbiologiques généralement recherchés sont les coliformes, les coliformes thermo-tolérants et les streptocoques fécaux.

L'évolution des paramètres microbiologiques est rassemblée en annexe 16. On dénombre sur la période 1995 / 2007 21 captages touchés par une pollution microbienne dans les nappes du Jurassique contre 8 captages dans les nappes du Crétacé. La carte de la figure 86 représente la distribution des captages où une telle pollution microbiologique a été constatée au moins une fois sur la période 1995-2007.

La quasi-totalité des points de captage où une pollution microbiologique a été constatée se situe en Dordogne, alors qu'il n'y a eu que 2 occurrences en Lot-et-Garonne (Tombeboeuf et Tonneins).

Les ouvrages présentant les plus grands nombres d'occurrences de pollution sont ceux de Saint-Georges de Monclard (8063X0014) captant la nappe du Coniacien et de

Proissans (8082X0008) captant la nappe de l'Oxfordien, ainsi que ceux de Javerlhac (7107X0031) et de Saint-Pantaly d'Excideuil (07594X0016) captant tous les deux la nappe du Bajocien.

Les pollutions bactériennes concernent des forages ayant des profondeurs variant de 50 à 800 m. La présence de pollutions microbiologiques sur ces captages peut s'expliquer soit par l'apparition de bactéries (ferro-bactéries notamment) au moment de la foration et dont il est difficile de se débarrasser par la suite, soit par une mise en communication des eaux superficielles avec les eaux captées.

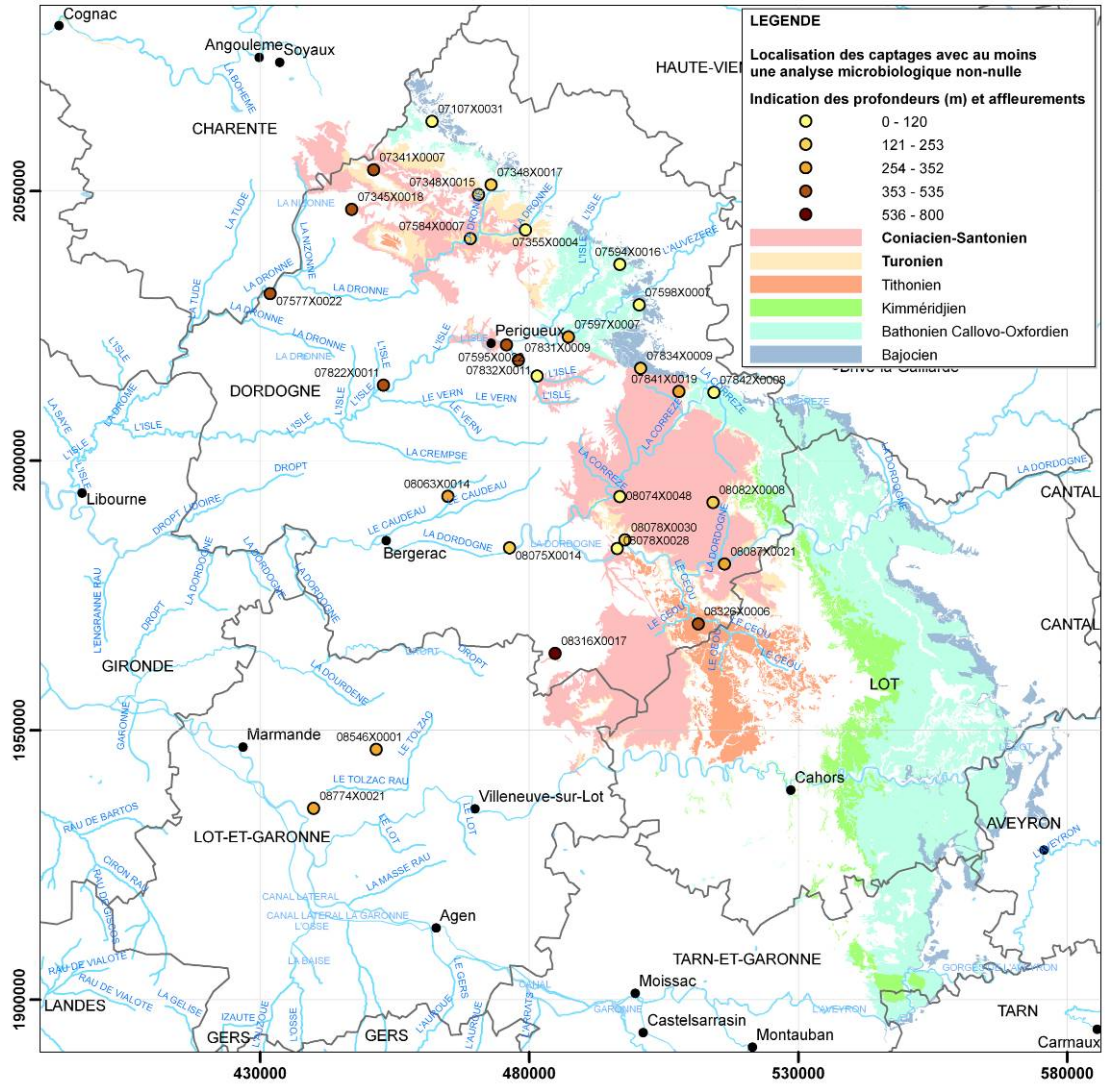


Figure 86 – Carte de localisation des captages où la pollution microbiologique a été constatée au moins une fois sur la période 1995-2007

La communication peut se faire de manière directe ; c'est le cas notamment des forages peu profonds situés dans les zones d'affleurement, ou de manière indirecte au niveau de zone de fort pompage induisant des rabattements qui provoquent une drainance locale descendante. Dans certains cas, il est fort probable que l'état de l'équipement technique du forage joue également un rôle dans la survenue de pollutions microbiologiques (mauvaise isolation des nappes superficielles par malfaçon ou par vieillissement des tubages). Sur ce dernier point, les forages AEP, dont l'équipement technique et la cimentation sont généralement réalisés dans les règles de l'art, devraient logiquement y être moins sensibles.

4. Modélisation hydrodynamique – Partie 2

4.1. OBJECTIFS

L'objectif est ici d'utiliser le **MO**dèle **N**ord **A**quitain (**MONA**) pour réaliser des simulations prospectives permettant d'évaluer les effets de différentes conditions de recharge et d'exploitation de la ressource sur les nappes du secondaire de Dordogne et du Lot et Garonne.

Dans un premier temps, une première série de simulations reprenant les évolutions de prélèvements complexes[1] élaborés dans le cadre de la définition des volumes prélevables [Gomez et al., 2010] (cf. chapitre 4.3) a été réalisée pour comparer l'impact de différents scénarios de recharge sur les aquifères du Crétacé et du Jurassique en Dordogne. La première simulation intègre une recharge basée sur les travaux du GIEC (scénario médian A1B), tandis que la seconde considère une recharge moyenne calculée à partir des données des 30 dernières années modélisées (1977-2007).

La seconde série de simulations a été utilisée pour estimer l'influence des prélèvements réalisés dans le Lot-et-Garonne sur les aquifères du Jurassique. La recharge est ici considérée comme constante (moyenne des 30 dernières années modélisées) et les prélèvements vont être ajustés (à la baisse et à la hausse) de manière à observer la réponse des aquifères à ces contraintes (stabilisation de la piézométrie, chute des niveaux,…). Les éventuels impacts sur les aquifères du Jurassique en Dordogne ont également été étudiés.

4.2. CARACTÉRISTIQUES DU MONA

4.2.1. Généralités

Le **MO**dèle hydrodynamique **N**ord-**A**quitain (**MONA**) est un outil régional développé par le BRGM. Initié au départ pour apporter des réponses à la problématique de l'effondrement des niveaux de la nappe de l'Éocène en Gironde, il a connu depuis de nombreuses évolutions et améliorations (annexe 18).

Il répond principalement à des problématiques de nappes profondes à renouvellement lent. Outre l'aide qu'il apporte à la compréhension du fonctionnement des systèmes aquifères, il constitue un auxiliaire de diagnostic, d'évaluation et de gestion des eaux souterraines en appui aux politiques publiques.

[1] arrêt ou mise en place de nouveaux captages, évolution de la consommation moyenne en AEP indexée sur la croissance démographique fournie par l'INSEE

Le modèle construit utilise le code de calcul **MARTHE** (**M**odélisation d'**A**quifères par maillage **R**ectangulaire en régime **T**ransitoire pour le calcul **H**ydrodynamique des **E**coulements) développé par le BRGM (actuellement version 4.3 a 2009) via l'interface WinMarthe version 7.1 ([Thiéry, 1990] ; [Thiéry, 2010]). Le schéma de résolution utilise les différences finies. Les couches du modèle sont discrétisées en mailles parallélépipédiques dont les faces supérieures et inférieures correspondent respectivement au toit et au mur de la formation considérée.

Le maillage du MONA est régulier (mailles carrés de 2 km de côté). Le modèle comprend au total 148 colonnes, 128 lignes et 15 couches soit un total de 284 160 mailles dont 66 973 servent au calcul des écoulements (Figure 87).

Formation	N° de couche	Codification MONA	Nombre de mailles	Superficie km²
Plio-Quaternaire	1	MNA-PLIOQ	2 874	11 496
Helvétien	2	MNA-HELV	2 227	8 908
Aquitanien-Burdigalien	3	MNA-AQUI	3 161	12 644
Oligocène	4	MNA-OLIGNP	4 055	16 220
Éocène supérieur	5	MNA-EOCS	3 899	15 596
Éocène moyen	6	MNA-EOCM	4 331	17 324
Éocène inférieur	7	MNA-EOCI	4 326	17 304
Campano-Maastrichtien	8	MNA-CAMP	4 337	17 348
Coniacien-Santonien	9	MNA-COST	6 205	24 820
Turonien	10	MNA-TURO	6 667	26 668
Cénomanien	11	MNA-CENO	5 772	23 088
Tithonien	12	MNA-TITH	1 838	7 352
Kimméridgien	13	MNA-KIMM	3 381	13 524
Bathonien-Callovo-Oxfordien	14	MNA-BACX	7 856	31 424
Bajocien	15	MNA-BAJO	6 044	24 176
		TOTAL	66 973	267 892

Figure 87 : Nombre de mailles et superficie de chaque couche du MONA version 3.3b 2007

MONA est un modèle « pseudo 3D », c'est-à-dire que les épontes ne figurent pas explicitement en tant que couches de calcul. Les charges hydrauliques n'y sont donc pas calculées. Toutefois, bien que les termes stockages-déstockages ne soient pas pris en compte, les échanges verticaux entre couches aquifères sont restitués.

Le MOdèle Nord Aquitain est le fruit d'un long développement, qui a commencé depuis plus de 15 ans ([Braneyre, 1993] ; [Braneyre et al., 1994] ; [Amraoui et al., 1998] ; [Amraoui et al., 1999] ; [Seguin, 1999a] ; [Seguin, 1999b] ; [Pédron et al., 2003] ; [Pédron et al., 2005] ; [Pédron et Lopez, 2006] ; [Pédron et al., 2006] ; [Pédron et al., 2008] ; [Pédron et al., 2009] ; [Gomez et al., 2010]). Les différentes évolutions qui ont été apportées au modèle notamment dans le cadre des différentes conventions « Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine », ont abouti à l'élaboration de plusieurs versions. Dans sa version actuelle (MONA V3.3b-2007) le modèle simule les écoulements au sein de 15 aquifères (Figure 88).

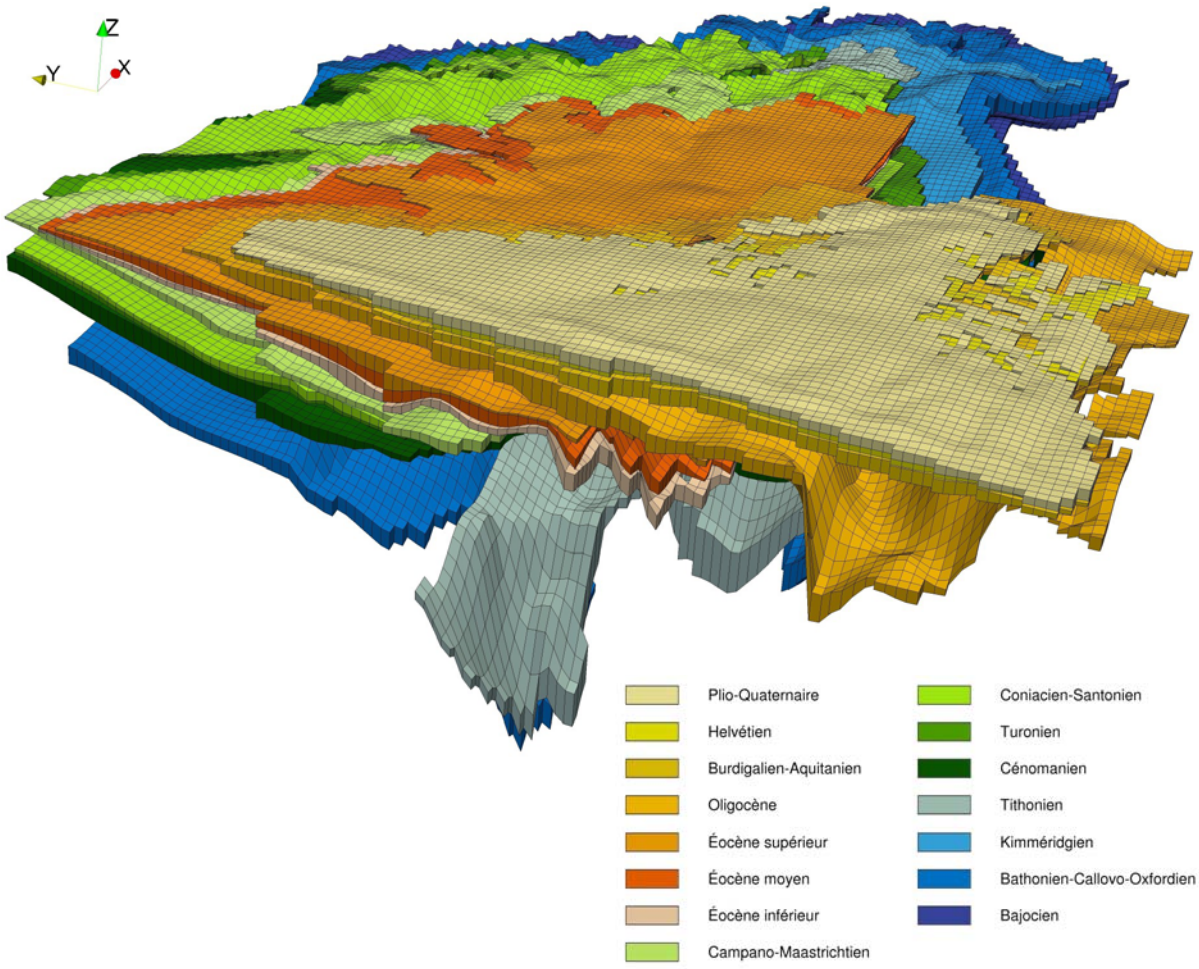


Figure 88 : Géométrie du Modèle Nord-Aquitain

Le domaine modélisé couvre la partie nord du Bassin aquitain : la totalité du département de la Gironde, une grande partie de celui des Landes (pour les 4 premières couches principalement), l'essentiel (hormis le nord-est) de celui de la Dordogne, le nord et l'ouest du Lot-et-Garonne, le nord-ouest du Gers, et le sud de la Charente et de la Charente maritime.

Un total de 5 stations météorologiques (Mérignac, Cognac, Gourdon, Bergerac, Mont-de-Marsan) est utilisé pour le calcul des recharges introduites dans le modèle. Elles servent à calculer les pluies efficaces au droit des zones d'affleurements des différentes nappes modélisées. Celles-ci sont ensuite ajustées lors de la phase de calage du modèle et une "loi" de recharge permet de passer des pluies efficaces à la recharge introduite dans le modèle.

Le modèle a été calé en régime transitoire au pas de temps annuel sur la période 1972-2007 à l'aide de 413 chroniques piézométriques. Les phases d'actualisation des données réalisées successivement en 1999, 2001, 2005 et 2009 ont servi de période

de validation de l'outil et permis de contrôler sa robustesse. Les cartes piézométriques 2007 calculées par le MONA se trouvent en annexe 19.

4.2.2. Limites d'utilisation

Le modèle a été conçu comme un outil régional d'aide à la gestion des ressources en eaux souterraines du nord du Bassin aquitain. A ce titre, il peut être utilisé pour simuler des scénarios d'exploitation (d'une certaine ampleur) de ces ressources et des tendances à long terme.

Compte tenu du très grand nombre d'informations géologiques disponibles dans le Bassin aquitain, des historiques piézométriques et de prélèvements sur plus de quarante ans dans un département comme la Gironde, le modèle Nord-Aquitain a pu bénéficier d'une construction et d'un calage robuste.

Robustesse accrue par les nombreux développements qui se sont succédés, par la longue période sur laquelle a été réalisé le calage (1972-1996) et par la validation qui s'effectue depuis (1996-2007) au fil des actualisations. A noter cependant que les couches du secondaire incorporées plus récemment dans le modèle n'ont pas fait l'objet d'un calage aussi poussé que le nappe de l'Éocène qui est étudiée depuis près de 15 ans. Par ailleurs, la longueur des chroniques piézométriques est plus réduite en Dordogne et en Lot-et-Garonne du fait de la mise en œuvre plus tardive des réseaux de suivi piézométrique. Le calage a donc été réalisé sur une courte période d'observation (5 à 10 ans dans le meilleur des cas).

Il convient de noter que le modèle Nord-Aquitain ne permet pas d'apprécier dans le détail le fonctionnement hydraulique des nappes libres au droit des zones d'affleurements compte-tenu de ses caractéristiques : taille des mailles (2 x 2 km), pas de temps annuel, absence de prise en compte des échanges nappes-rivières…

Il permet néanmoins d'évaluer les flux d'infiltration rejoignant les parties captives, dans la mesure où le drainage des nappes dans leurs parties libres, (pris en compte par effet de débordement), permet par déduction d'évaluer la part de l'eau « non-drainée » alimentant les parties profondes des nappes.

En substance, compte tenue des limites techniques actuelles[2] et des choix inhérents à la structure du modèle[3], ce dernier est réservé à la simulation d'évolutions générales des nappes (poursuite des conditions actuelles d'exploitation, tendances d'évolutions générales basées sur des scénarios d'exploitation, impact de projets nouveaux d'une certaine ampleur...).

[2] lacunes de connaissances géologiques dans certains secteurs, complexité des relations d'échanges nappes/rivières, incertitudes sur le fonctionnement hydraulique des épontes, exhaustivité des prélèvements individuels.....

[3] taille des mailles, pas de temps, conditions aux limites

Les simulations réalisées dans le cadre de cette étude s'inscrivent pleinement dans le domaine d'application du modèle régional.

4.3. SIMULATIONS

Les simulations réalisées ici sont basées sur les travaux effectués dans le cadre la définition des volumes prélevables [Gomez et al., 2010] et plus particulièrement sur le scénario prospectif complexe.

Dans le cadre de l'étude sur les volumes prélevables, le modèle hydrodynamique régional Nord-Aquitain (MONA V3.3-2007) a été utilisé pour simuler l'impact sur les nappes de 5 scénarios (prélèvements et recharge) sur la période 2008-2050. Les 5 scénarios retenus sont les suivants :

- 4 scénarios tendanciels simples basés sur un report de prélèvements et de recharge d'années contrastées visant à évaluer la sensibilité du modèle à ces paramètres,
- 1 scénario prospectif complexe élaboré en partenariat avec les acteurs locaux pour évaluer l'impact plausible de l'évolution de population (prospective de population INSEE (scénario médian) et projection d'implantation de nouveaux captages) et du changement climatique (scénario modéré du GIEC).

Le scénario prospectif intègre des évolutions de prélèvements complexes (arrêt ou mise en place de nouveaux captages, évolution de la consommation moyenne en AEP indexée sur la croissance démographique fournie par l'INSEE) et la prise en compte d'un scénario climatique prospectif (scénario médian A1B) issu des travaux du GIEC. **Ce scénario a été bâti avec le souci de représenter de la manière la plus réaliste possible l'évolution attendue de la demande en eau souterraine et du climat à partir de l'état actuel des connaissances sur ces sujets**. Les travaux du GIEC et de l'INSEE ont, à ce titre, été très utiles pour définir ce scénario.

4.3.1. Rappel : travaux sur les volumes prélevables

Construction du scénario prospectif sur la période 2008-2050

Les évolutions de prélèvements ont été estimées en considérant **une stabilisation des volumes dédiés à l'usage agricole et industriel sur la période 2008-2050**, et une augmentation des prélèvements destinés à l'alimentation en eau potable équivalente à l'évolution prévisionnelle de la population à partir de 2008 dans l'emprise du MONA (les données de prélèvement étant disponibles jusqu'en 2007).

Pour évaluer l'évolution de la consommation en eau potable, il été admis :

- une consommation individuelle (dite dotation unitaire par habitant) identique à celle d'une année « moyenne » constatée, soit l'année 2007 ;
- une évolution de population utilisant les prévisions INSEE en scénario « médian » du modèle OMPHALE (version basée sur le recensement de population de 2006)

Les données transmises par l'INSEE s'appuient sur un découpage territorial qui permet d'individualiser des zones où les évolutions de population peuvent-être considérées comme relativement homogènes.

Pour chaque zone, le modèle OMPHALE fourni une population calculée avec un pas de 5 ans sur la période 2006-2030. Les projections de populations ont ensuite été interpolées au pas annuel sur la période (Figure 89) et extrapolées jusqu'en 2050 en prenant l'évolution moyenne enregistrée sur les 10 dernières années, de 2021 à 2030.

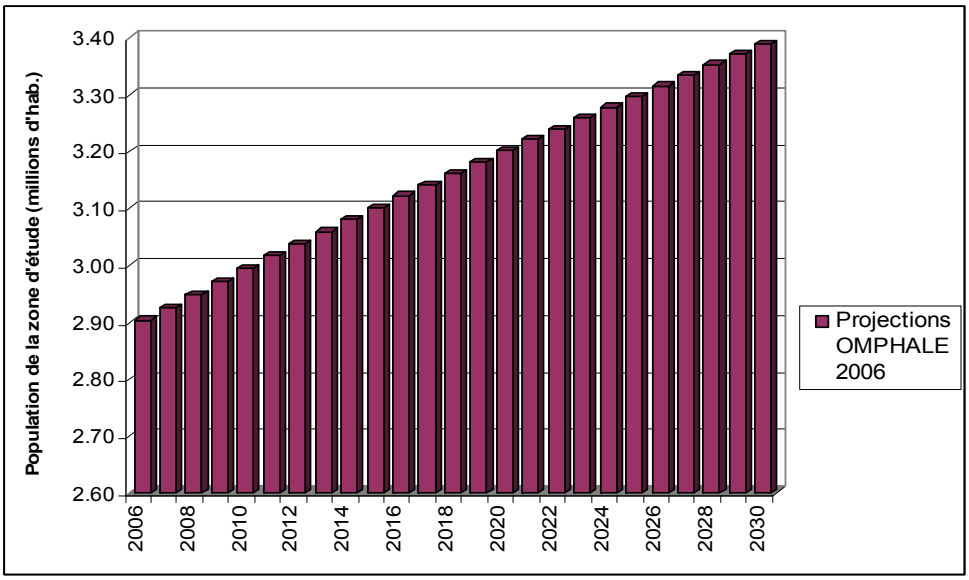


Figure 89 : Évolution projetée de la population sur la zone d'étude - période 2006-2030 – Modèle OMPHALE 2006

En combinant les évolutions de populations à la consommation « moyenne » en AEP (année 2007 sélectionnée), on obtient une estimation de la consommation en eau potable sur la période 2008-2050.

Pour les usages AEP, les projets visant à mettre en œuvre de ressources de substitution où à créer de nouveaux ouvrages ont été pris en compte sur la base des besoins identifiés par les acteurs locaux.

L'intégration des prélèvements stables, agricoles et industriels, permet d'obtenir le graphe suivant (Figure 90).

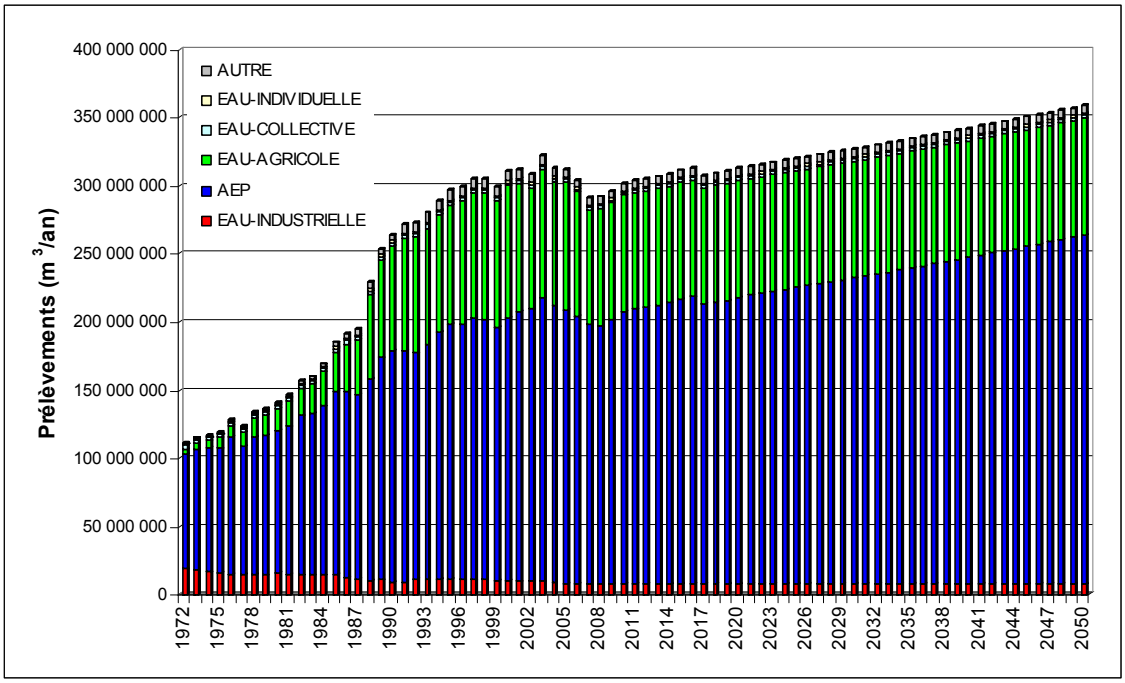


Figure 90 : Prélèvements 1972-2007 et projection jusqu'en 2050 – Ouvrages (3248) pris en compte dans le modèle MONA

Sur le territoire de l'Agenais-Périgord, la projection des prélèvements à l'horizon 2050 est fournie sur la figure 91 ci-dessous.

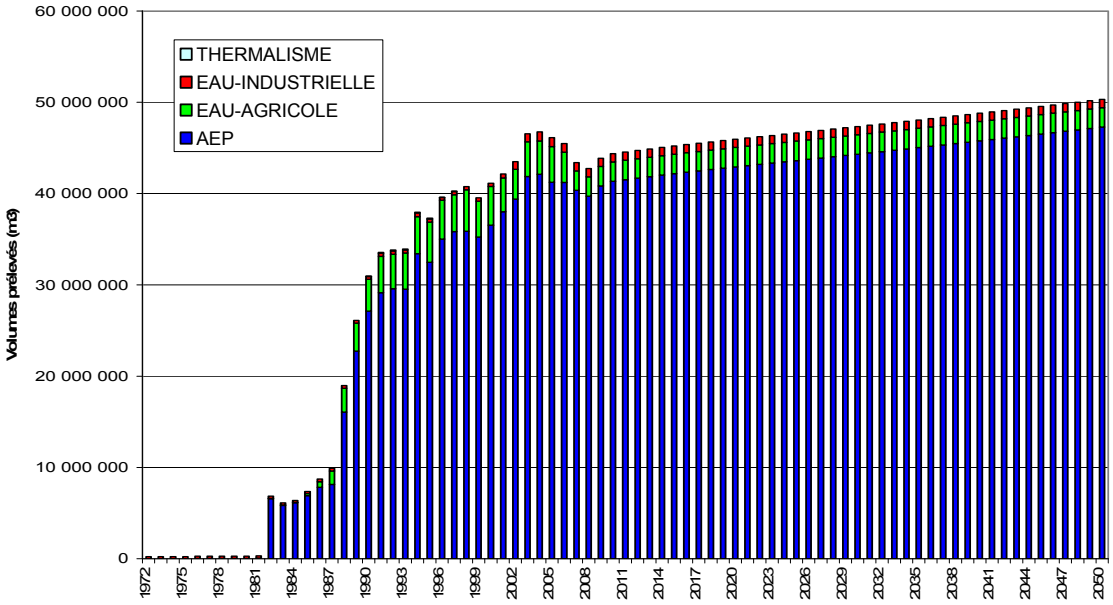


Figure 91 : Prélèvements 1972-2007 et projection jusqu'en 2050 – Ouvrages (325) de la zone Agenais-Périgord pris en compte dans le modèle MONA

Parallèlement, les résultats des simulations d'évolution climatique issues des travaux du GIEC ont été récupérés auprès du CERFACS (Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique). Ces données, issues du modèle ARPEGE, et désagrégées à la maille de 8 km x 8 km fournissent des projections de pluie et d'ETP à l'horizon 2050 [Pagé et al., 2008] , les données étant disponibles à partir de 2000.

Le CERFACS a procédé à l'extraction des données issues des différents scénarios en sa possession dans les mailles situées au droit des 5 stations météorologiques prises en compte dans le modèle Nord-Aquitain.

Parmi les scénarios d'évolutions climatiques disponibles, le scénario A1B dit « modéré » a été retenu. Le calcul des pluies efficaces, effectué en gardant la réserve utile utilisée lors de la phase de calage du modèle, donne les résultats suivants (Figure 92) représentés en moyennant les valeurs de pluies efficaces sur l'ensemble des 5 stations.

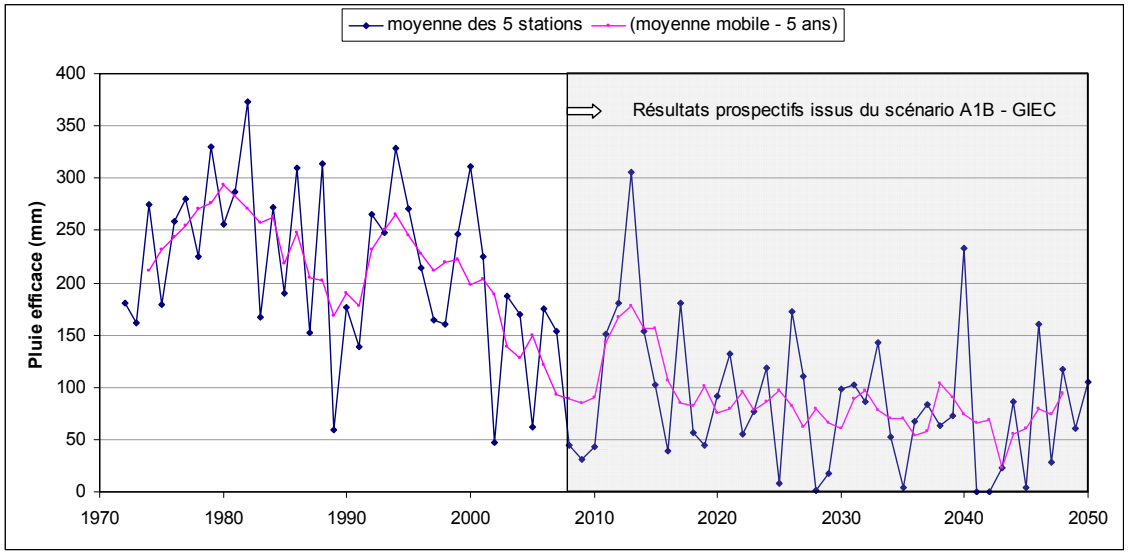


Figure 92 : Évolution des pluies efficaces de 1972 à 2050 (moyenne sur les 5 stations météo) – Projection avec le scénario A1B du GIEC à partir de 2008 (en grisé)

Résultats

Le scénario prospectif complexe (« Recharge A1B + Prélèvements INSEE »), jugé comme plausible au regard des perspectives d'augmentation de la population du nord de la région Aquitaine et des changements climatiques (diminution de la recharge de plus de 50%) tels qu'ils sont appréhendés aujourd'hui, apparaît comme le scénario le plus défavorable des cinq testés. Le déstockage simulé dans toutes les nappes (y compris Miocène) est plus important et se maintient (ou ne diminue que très lentement) durant toute la période de simulation.

L'augmentation de population, calculée par l'INSEE, associée à la réduction de la recharge des nappes, calculée à partir du scénario d'évolution climatique A1B du GIEC, donne lieu à une poursuite de la baisse de la piézométrie pour l'ensemble des nappes. Les rabattements simulés et leur extension géographique traduisent le comportement hydrodynamique du système aquifère multicouche en tenant compte de la complexité de son fonctionnement : distribution des perméabilités des nappes et des perméabilités verticales des épontes, évaluation des taux de recharges, distribution des prélèvements…

A titre d'illustration, la carte des rabattements entre 2007 et 2050 dans l'aquifère Bathonien-Callovo-Oxfordien est présentée ci-après (Figure 93).

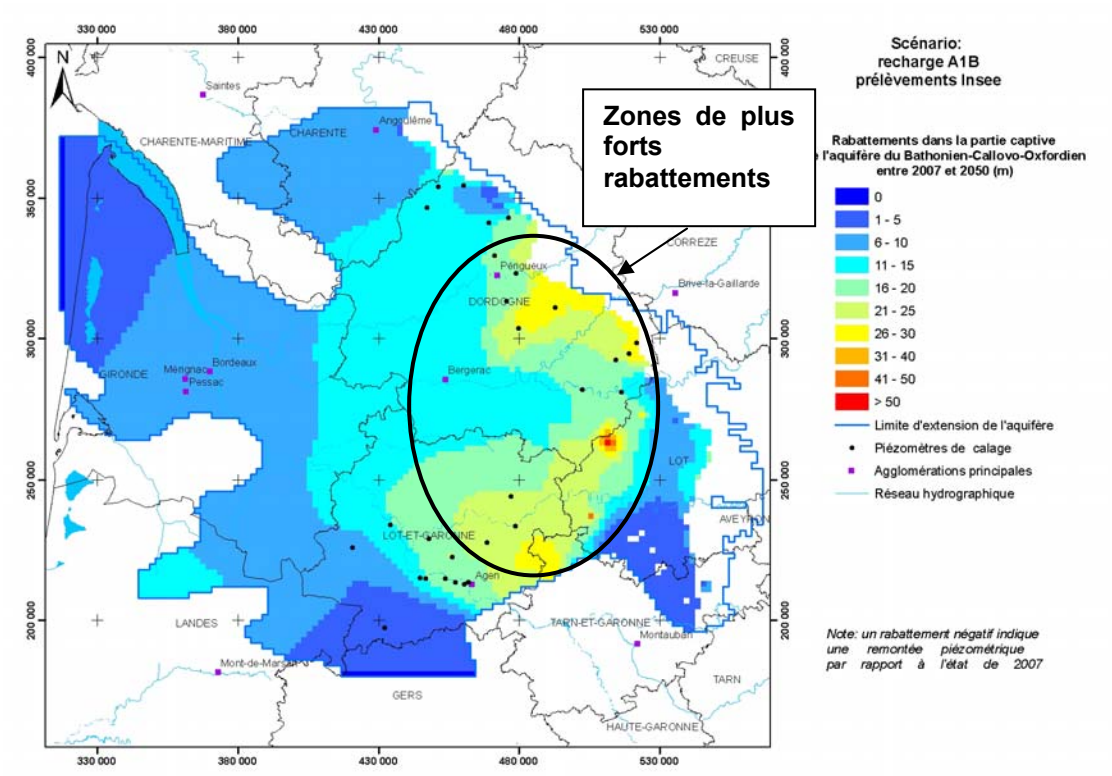


Figure 93 : Carte des rabattements 2007-2050 – Scénario « Recharge A1B + Prélèvements INSEE » - Couche MNA BACX

Compte-tenu de ces résultats, l'étude a permis de mettre en évidence que l'exploitation de ces aquifères à un niveau équivalent aux prélèvements retenus dans le scénario (« Recharge A1B + Prélèvements INSEE ») avec des conditions de recharge très dégradées par rapport à l'actuel conduirait à un déséquilibre pouvant être jugé durable pour les nappes profondes du nord du Bassin aquitain.

4.3.2. Impact de la recharge

Afin d'évaluer l'impact climatique sur la recharge, une simulation complémentaire a été réalisée dans le cadre de la présente étude. L'évolution des prélèvements reste identique (prise en compte de l'augmentation de la population fixée par l'INSEE) mais la recharge est ici considérée comme constante basée sur la moyenne calculée à partir des données des 30 dernières années modélisées (1977-2007).

Une sélection de 12 piézomètres a été utilisée pour illustrer les effets de la recharge sur les nappes du Crétacé et du Jurassique en Dordogne. La localisation de ces points est présentée en Figure 94.

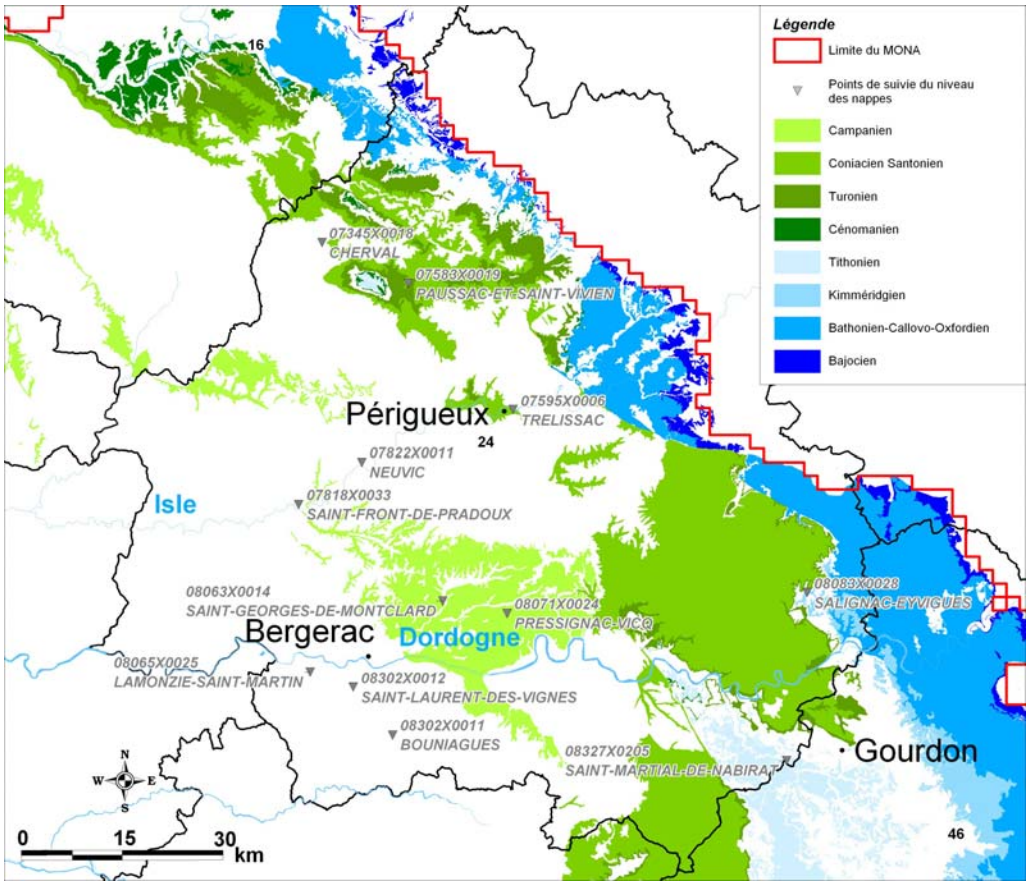


Figure 94 : Localisation des points d'observation - simulation Dordogne

Le scénario « GIEC A1B + Q INSEE » se traduit par une baisse sévère des niveaux piézométriques pouvant atteindre plus de 30 m dans certains secteurs à l'horizon 2050 (Figure 95). Le scénario « Rech moy $_{1977\text{-}2007}$ + Q INSEE » induit des baisses moins significatives, de l'ordre d'une dizaine de mètres au maximum. La piézométrie tend à se stabiliser dans certains secteurs (Pressignac-Vicq, Paussac et St Vivien), voire même à remonter légèrement dans d'autres (Trelissac, Saint-Martial de Nabirat, Salignac Eyvignes)

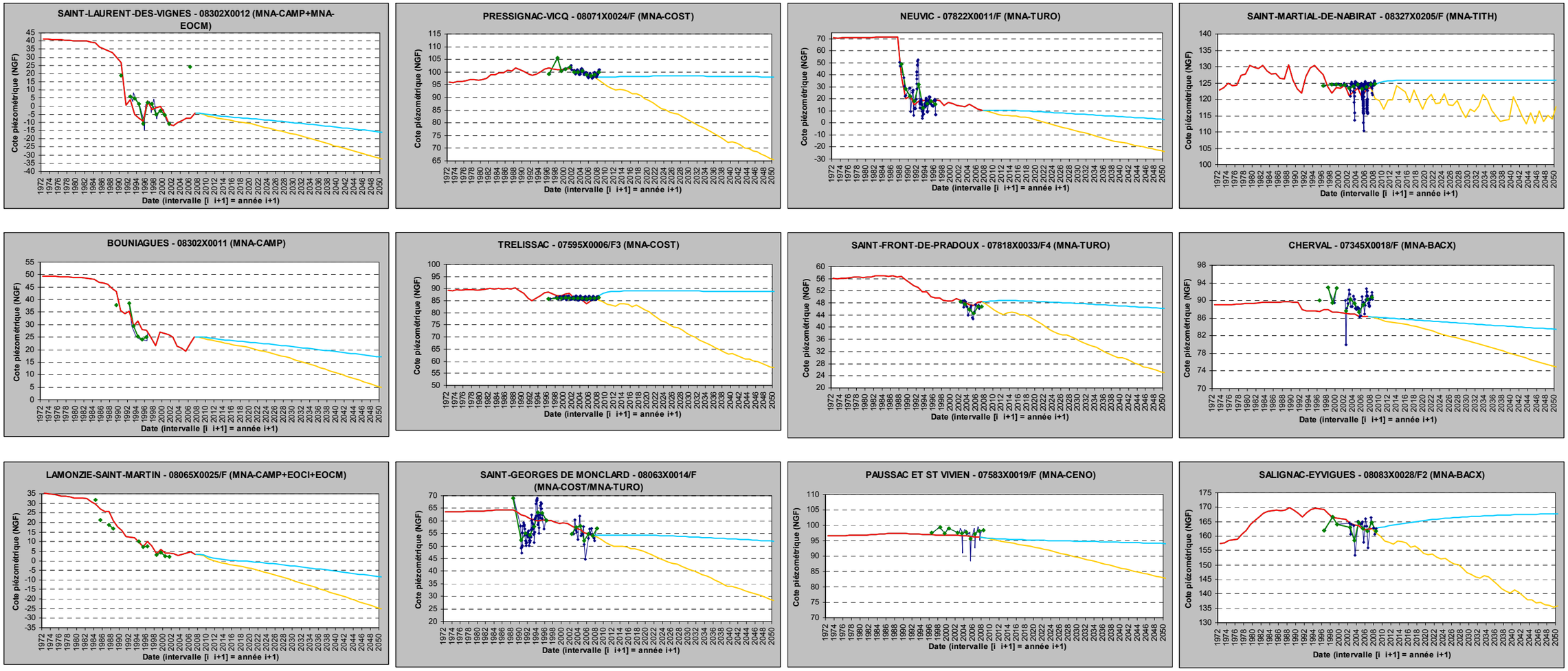


Figure 95 : Résultats de simulation – Impact climatique sur la piézométrie des différentes nappes présentes dans le département de la Dordogne

Il ressort de la comparaison de ces deux simulations qu'il existe une forte sensibilité des nappes vis-à-vis de la recharge. L'impact est d'autant plus fort si l'on se situe à proximité des zones d'affleurements. En effet, les baisses sont plus réduites sur les forages de Saint-Laurent-des-Vignes (08302X0012), de Bouniagues (08302X0011) et de Lamonzie-St-Martin (08065X0025), plus éloignés de la partie libre des nappes considérées.

4.3.3. Influence des prélèvements

Cette série de simulations a pour objectif d'étudier l'influence des prélèvements réalisés dans le Lot-et-Garonne sur les aquifères du Jurassique (Bathonien-Callovo-Oxfordien et Kimméridgien) et d'évaluer leurs éventuels impacts en Dordogne. En Lot-et-Garonne, près de 40 % du volume prélevé provient des nappes du Jurassique. La quasi-totalité des forages correspondants sont utilisés pour l'alimentation en eau potable. Depuis leur mise en œuvre, entre 1982 et 1994, les niveaux piézométriques ont baissé continuellement de près d'un mètre par an. La carte représentant le rabattement calculé par le modèle dans la nappe du Bathonien-Callovo-Oxfordien permet d'illustrer la problématique (Figure 96). Au fil des ans, les charges ont peu à peu diminué, les baisses observées pouvant atteindre 30 à 40 m selon les secteurs.

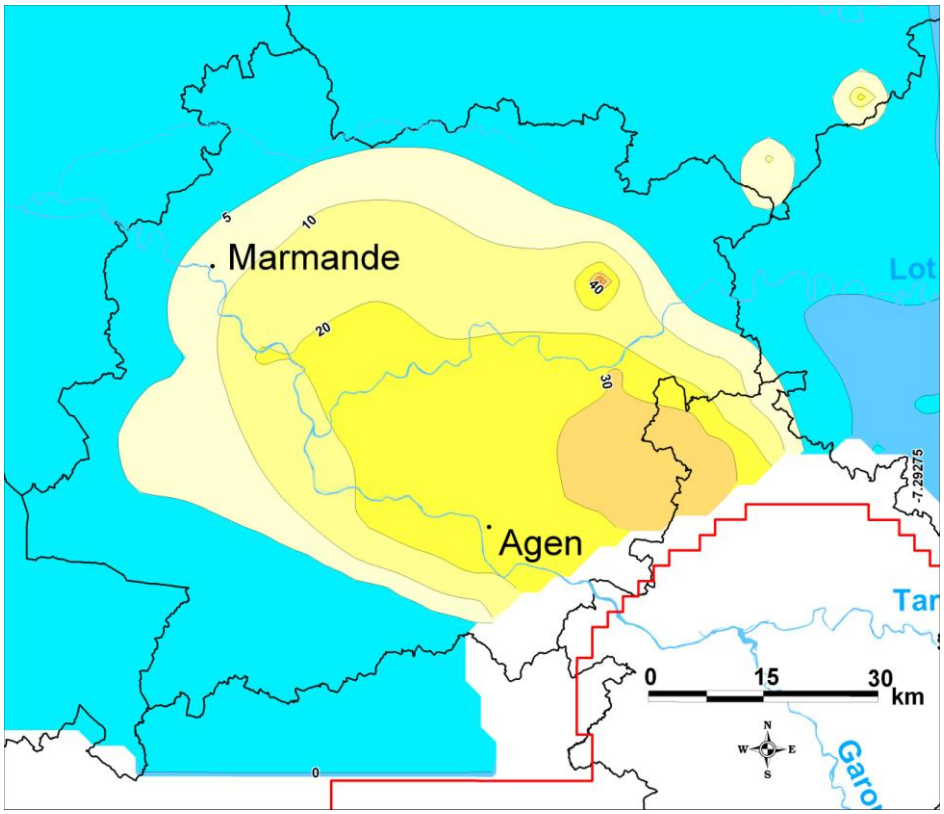


Figure 96 : Rabattement simulé dans la nappe du Bathonien-Callovo-Oxfordien entre 1980 et 2005

Dans l'approche retenue ici, la recharge est considérée comme constante (moyenne des 30 dernières années modélisées) et les prélèvements réalisés dans les nappes du Jurassique sont ajustés (à la baisse et à la hausse) de manière à évaluer la réponse des aquifères (stabilisation de la piézométrie, chute des niveaux,…). Les prélèvements seront pondérés en prenant comme référence la moyenne observée sur la période allant de 2000 à 2007 (Qmoy $_{2000\text{-}2007}$ x 0 ; Qmoy $_{2000\text{-}2007}$ x 0,25 ; Qmoy $_{2000\text{-}2007}$ x 0,5 ; Qmoy $_{2000\text{-}2007}$ x 0,75 et Qmoy $_{2000\text{-}2007}$ x 1,5).

Les résultats de ces différents scénarios sont comparés les uns aux autres ainsi qu'au scénario « Rech moy 1977-2007 + Q INSEE » (Figure 98). Au total, 14 piézomètres ont été utilisés pour illustrer les effets des prélèvements sur les nappes du Jurassique de Lot-et Garonne. La localisation de ces points est présentée en Figure 97.

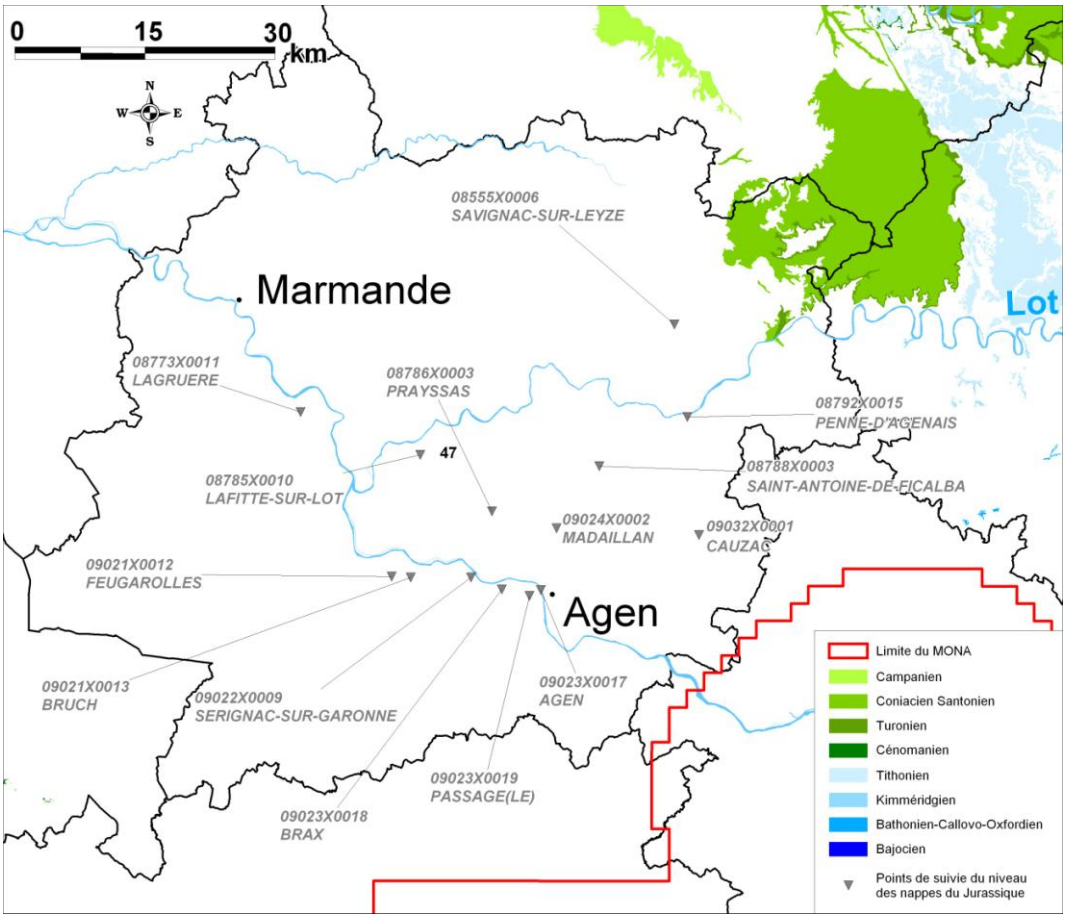


Figure 97 : Localisation des points d'observation - simulation Lot-et-Garonne

Les résultats des simulations réalisées montrent que l'augmentation ou la stabilisation des prélèvements conduiraient à une poursuite de l'abaissement piézométrique observé depuis plusieurs années. Seul l'arrêt total des prélèvements permettrait une remontée significative des niveaux. **Ce qui tend à montrer le caractère partiellement confiné et mal réalimenté du Jurassique moyen de Lot-et-Garonne**.

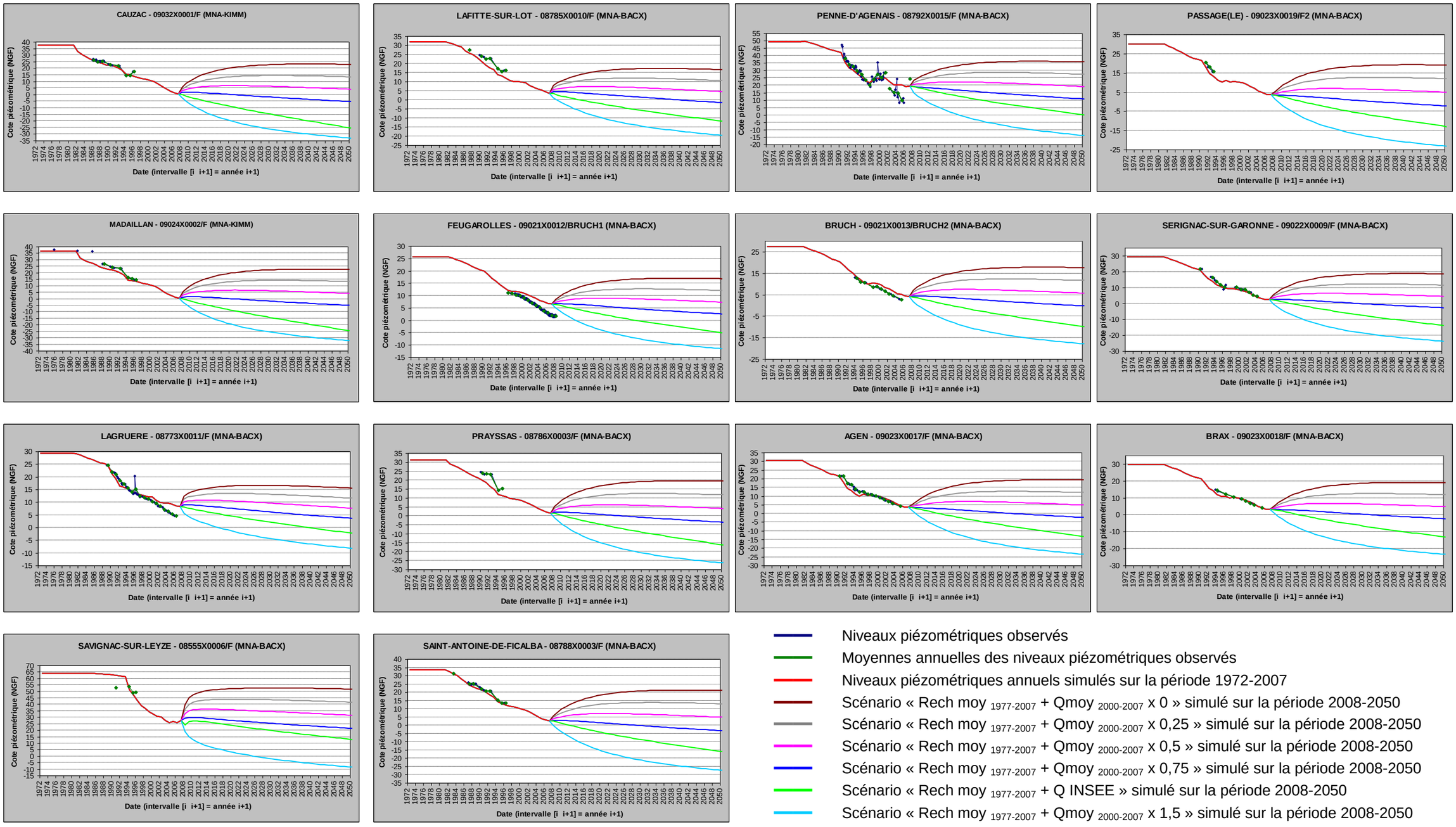


Figure 98 : Résultats de simulation – Impact des prélèvements sur la piézométrie des nappes du Jurassique dans le département du Lot-et-Garonne

La réduction de près d'un quart des prélèvements limiterait de manière importante la baisse des niveaux piézométriques tandis que la diminution de moitié des débits permettrait d'aboutir à une quasi stabilisation de la charge sur le long terme.

Les points d'observation captant les nappes du Jurassique en Dordogne ne montrent pas d'impact significatif vis-à-vis des variations de prélèvements effectuées dans le département du Lot-et-Garonne (Figure 99). Le forage jurassique de Gaugeac (08317X0017 – Ségalassou – MNA-BAJO), le plus méridional de Dordogne, ne présente pas non plus de variations significatives en fonction des scénarios.

Il semble donc, en l'état actuel des connaissances sur ces aquifères, et des caractéristiques actuelles du modèle que le comportement des nappes du Jurassique de Dordogne et de Lot-et-Garonne sont relativement dissociés.

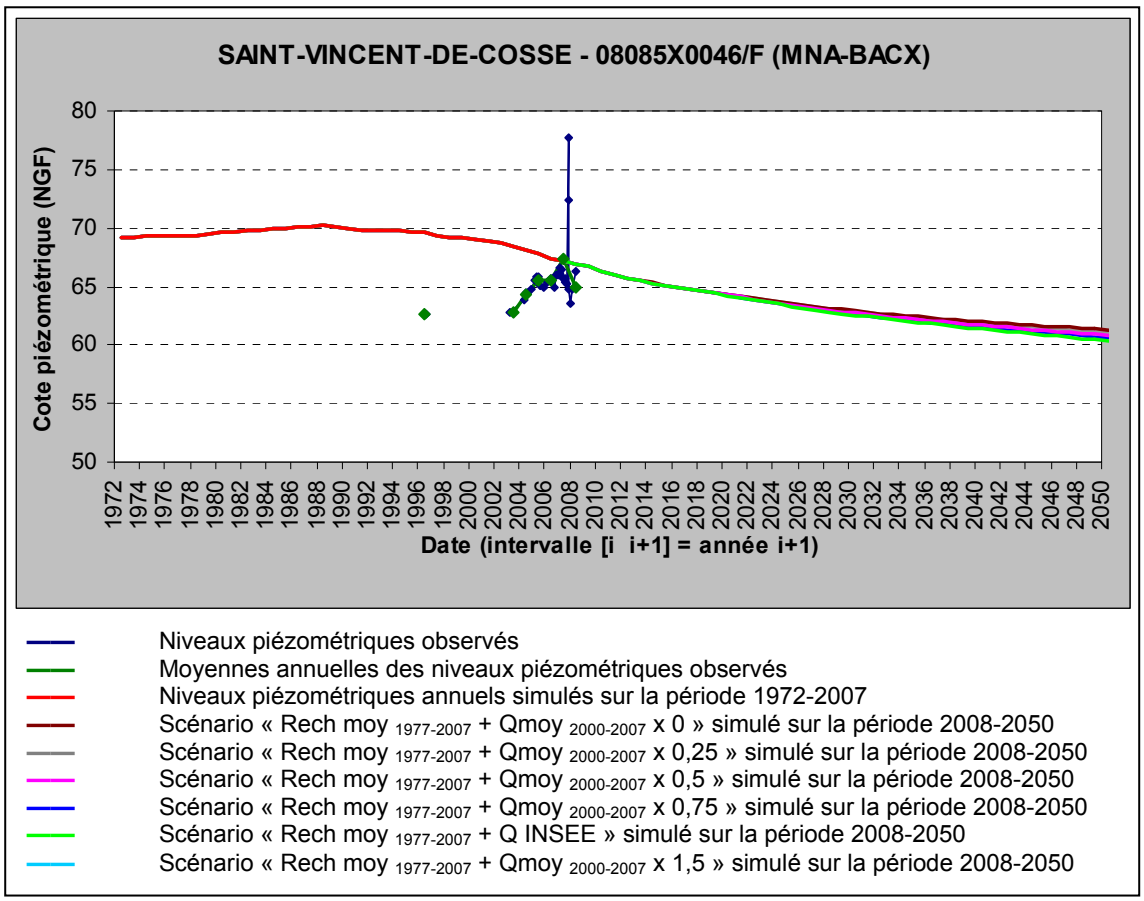


Figure 99 : Exemple d'impact des variations de prélèvements effectués dans le département du Lot-et-Garonne sur les nappes du Jurassique en Dordogne

5. Perspectives

Le programme de l'étude a permis d'aboutir à une synthèse géologique et hydrogéologique des aquifères du Secondaire en Agenais-Périgord. Bien que de nombreuses incertitudes demeurent sur le fonctionnement exact de ces nappes profondes, l'analyse et la synthèse des données recueillies, ainsi que le travail de modélisation réalisé, permettent de proposer les premiers éléments pour une gestion raisonnée de ces aquifères (sectorisation et exploitation). Des travaux complémentaires (modélisation notamment) devront être menés pour affiner ces résultats et proposer des règles de gestion précises.

5.1. IDENTIFICATION DES ENSEMBLES DE GESTION

En l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de proposer une sectorisation fine des aquifères pour la gestion de ces aquifères. De grands ensembles sont identifiés ci-après.

5.1.1. Regroupement vertical proposé

Turonien et Coniacien-Santonien

Le travail géologique réalisé et l'analyse des données piézométriques et chimiques ont montré de nombreuses similitudes de comportement pour ces deux aquifères. D'un point de vue hydrogéologique, les réservoirs du Turonien et du Coniacien-Santonien peuvent donc être considérés comme un ensemble de gestion pertinent.

C'est d'autant plus vrai que la très grande majorité des ouvrages (59%) sollicite les deux aquifères simultanément du fait de la faible épaisseur de l'éponte (annexe 1) qui les sépare sur une grande partie de la zone d'étude.

Cénomanien et Tithonien

Les aquifères du Cénomanien et du Tithonien présentent des extensions géographiques très limitées en Agenais-Périgord. Ils sont également bien individualisés des autres réservoirs du Secondaire par des épontes puissantes.

Enfin, les potentialités de ces réservoirs en termes de débits restent faibles. Ce sont les deux aquifères qui présentent le moins d'enjeux sur la zone d'étude. Ils peuvent donc faire l'objet d'une gestion séparée.

Jurassique moyen (Kimmeridgien, Bathonien-Callovo-oxfordien et Bajocien)

Concernant le Jurassique, l'analyse des données a permis de constater qu'aux abords des zones d'affleurements en Dordogne, la karstification et la fracturation importantes des aquifères peuvent mettre en relation les différents réservoirs. De plus, il n'existe pas d'éponte entre le Bajocien et le Bathonien sur une grande extension en Dordogne et dans le secteur au sud d'Agen (annexe 1.1).

Par ailleurs, les évolutions piézométriques des nappes du Kimmeridgien, du Bathonien-Callovo-Oxfordien et du Bajocien dans le département du Lot-et-Garonne présentent de fortes similarités (tendance baissière d'environ 1 m/an) et cela bien que le Bajocien ne soit pas exploité.

Cet ensemble multicouche du Jurassique est séparé des aquifères du Crétacé et du Tithonien par les puissants marno-calcaires du Kimméridgien (plus de 200 m) présents sur la totalité de la zone d'étude.

Ces éléments conduisent à proposer cet ensemble multicouche comme une unité de gestion pertinente.

5.1.2. Sectorisation géographique

En Dordogne, il a été mis en évidence, pour les aquifères du Jurassique et du Crétacé de la Dordogne, une stabilité des niveaux et des variations saisonnières cycliques de la piézométrie sur la plupart des ouvrages. Ces caractéristiques s'expliquent par :

- la présence de l'essentiel des zones d'alimentation de ces aquifères dans le département,

- la karstification et la fracturation importantes des réservoirs du Crétacé qui permettent des infiltrations d'eau rapide et en quantité depuis la surface vers les parties profondes et/ou de favoriser des drainances verticales ascendantes.

En Lot et-Garonne, dans le Crétacé comme dans le Jurassique**,** les ouvrages du Lot-et-Garonne se montrent peu ou pas influencés par les évènements climatiques et sont en baisse continue d'environ 1 m/an sur tous les historiques de mesure signe d'un déséquilibre. Les causes des baisses piézométriques s'expliquent par :

- une réalimentation faible du fait de l'éloignement par rapport aux zones d'alimentation (qui se trouvent en Dordogne ou dans le Lot) et/ou du compartimentage des réservoirs (failles),

- la présence de limites d'érosion des réservoirs du Crétacé et du Jurassique dans le sud-est du département respectivement au niveau de la vallée du Lot et de la limite administrative entre le Lot-et-Garonne (47) et le Tarn et Garonne (82).

- bien que les prélèvements soient quasiment équivalents dans les deux départements, la densité de forages dans les parties profondes apparaît plus importante en Lot-et-Garonne. De nombreux ouvrages de Dordogne sont eux situés à proximité immédiate des zones d'affleurements.

La partition géographique exacte (entre la partie confinée des aquifères et les secteurs influencés par les conditions climatiques) sur la base des éléments disponibles est délicate à réaliser car il y a une lacune de connaissances sur les parties profondes dans le secteur situé entre la vallée de la Dordogne et celle du Lot. Les forages y sont peu nombreux (figures 66 à 69).

Le travail de modélisation à néanmoins permis de voir que les prélèvements effectués dans les nappes du Jurassique du département du Lot-et-Garonne ont très peu d'impact en Dordogne. Le forage de Gaugeac (08316X0017) est par exemple peu ou pas influencé (même si des incertitudes persistent). Par conséquent, le comportement des nappes du Jurassique de Dordogne et de Lot-et-Garonne sont relativement dissociés.

En première approche, et faute de pouvoir identifier plus clairement les deux secteurs, il est proposé de se baser sur les limites départementales pour identifier 2 zones :

- La Dordogne (24),

- Le Lot-et-Garonne (47) et le Tarn-et-Garonne (82) dont les problématiques sont similaires.

Compte tenu des incertitudes importantes, il sera indispensable d'assurer une concertation entre les 3 départements pour les projets à venir sur les zones profondes limitrophes, et plus particulièrement entre le sarladais (24) et le nord du Lot-et-Garonne.

L'ébauche de découpage proposée permet d'aboutir au tableau de synthèse ci-dessous (figure 100).

	Dordogne (24)	**Lot-et-Garonne (47)**	**Lot-et-Garonne (47) + Tarn-et-Garonne (82)**
Turonien et Coniacien-Santonien			
Cénomanien et Tithonien			
Jurassique moyen (Kimmeridgien, Bathonien-Callovo-Oxfordien et Bajocien)			

Figure 100 : Ebauche de sectorisation des nappes du Secondaire en Agenais-Périgord

5.2. EXPLOITATION DES NAPPES

Les deux principaux départements (24 et 47) de la zone d'étude disposent d'un schéma directeur Eau Potable. Celui de la Dordogne est récent (2005) et celui du Lot-et-Garonne datant de 1999 est actuellement en cours de révision.

En Dordogne, le schéma directeur identifie les ressources du Secondaire comme stratégiques et mobilisables pour les besoins futurs du département. La Dordogne dispose sur la quasi-totalité de son territoire (à l'exception du nord-est du département) d'un accès à ces ressources. Elles ont d'ailleurs été hiérarchisées suivant leur potentialité. La figure 101 représente les aquifères les moins profonds avec la potentialité la plus forte (source schéma directeur EP 24 -2005 – tome 3 : atlas cartographique). Dans le secteur Sarladais, les premiers aquifères à forte potentialité sont le Coniacien-Santonien ou le Jurassique moyen.

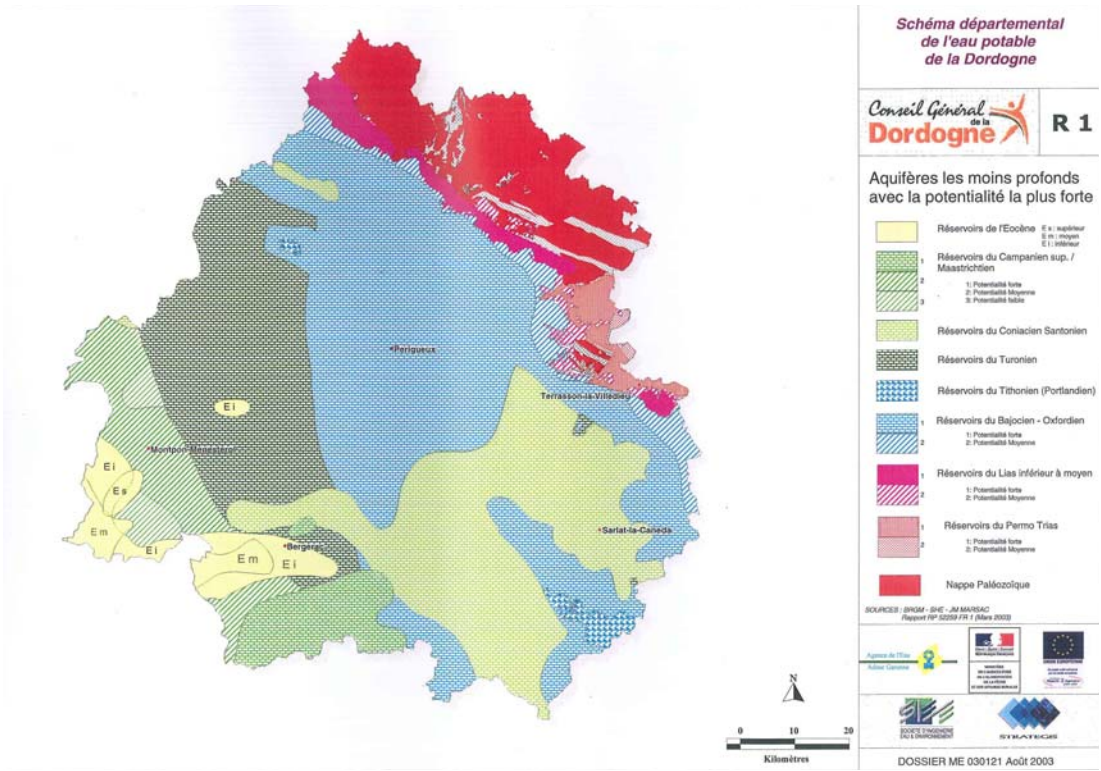


Figure 101 : Cartographie des aquifères les moins profonds avec la potentialité la plus forte dans le département de la Dordogne. Schémar directeur Eau potable de la Dordogne (2005)

Compte tenu des incertitudes sur cette partie sud, même s'il ne semble pas y avoir de problèmes de ressources, **il conviendra, comme le recommande le schéma de Dordogne, de privilégier l'exploitation du Crétacé dans le Sarladais lorsque les débits obtenus et la qualité des eaux peuvent satisfaire les besoins**. Le Crétacé permet un accès à la ressource à moindre profondeur (donc moindre coût) avec un risque potentiel sur la turbidité moins élevé que dans le Jurassique.

En **Lot-et-Garonne**, il existe une ***moins grande possibilité de diversification des ressources en eaux souterraines***, puisque dans toute la moitié sud-est du département les nappes du Crétacé, du Kimmeridgien et du Bathonien-Callovo-oxfordien sont absentes par érosion des réservoirs sous la discordance tertiaire. Les *limites* d'érosion *des réservoirs* au sud-est du territoire étudié constituent du point de vue hydrodynamique des limites de flux accentuant très vraisemblablement *l'importante baisse annuelle des niveaux* des nappes jurassiques et crétacées dans ce secteur.

Les simulations réalisées avec le MONA tendent à montrer que l'exploitation du Jurassique au régime actuel en Lot-et-Garonne ne permettrait pas d'aboutir à une stabilisation de la piézométrie, même à plus long terme. Seule une diminution des prélèvements de près d'un quart permettrait de limiter la diminution des charges observée depuis lors. A noter que la réduction de moitié des débits permet d'atteindre une quasi-stabilisation de la charge à l'horizon 2050.

Or, il n'existe pas ou peu de possibilités de reports des prélèvements vers des aquifères plus superficiels. L'Eocène est déjà exploité et présente des abaissements piézométriques similaires aux nappes du Secondaire pour des raisons identiques (limite d'érosion, alimentation faible). Les aquifères oligocènes et miocènes présentent des potentialités faibles (formations lacustres de faibles extensions intercalées dans les molasses). **Seul un travail fin d'optimisation des prélèvements semble possible pour assurer la satisfaction des besoins tout en contrôlant les rabattements induits.**

La gestion des eaux souterraines en Lot-et-Garonne apparaît, de ce point de vue, beaucoup plus complexe qu'en Dordogne.

5.3. RENFORCEMENT DES RESEAUX DE SUIVI

L'amélioration des connaissances sur les aquifères du Secondaire en Agenais Périgord passera par la poursuite de l'acquisition de données physiques.

De manière générale, il est conseillé d'assurer sur le territoire Agenais-Périgord une surveillance accrue de la piézométrie des ouvrages AEP. Bien souvent, les exploitants disposent de systèmes de mesures automatiques des niveaux d'eau mais ces données sont inexploitables faute d'un calage par rapport au nivellement général de la France (NGF) ou d'enregistrements numériques des données acquises. Une sensibilisation accrue de ces acteurs (exploitants, syndicats…) permettrait de recueillir un grand nombre de données à moindre coût. Elles complèteraient les mesures acquises dans le cadre des réseaux de mesures lorsqu'ils existent. Des suivis piézométriques sur les forages de Lacour (82) par exemple auraient été très utiles pour le travail de calage du MONA et ils auraient apportés des informations pertinentes sur le fonctionnement du système.

En Dordogne, les réseaux de suivis piézométriques mis en place en 2001 (Réseau de Contrôle et de Surveillance à vocation patrimoniale – n° ADES 0500000045) et 2002 (complémentaire départemental - 0500000019) permettent de disposer d'un nombre de

chroniques conséquent avec des suivis étoffés grâce à la mise en œuvre progressive d'enregistreurs en continu. Néanmoins, ces réseaux sont encore trop récents, bien souvent, pour voir se dessiner des tendances d'évolution longues. Il convient de pérenniser ces réseaux qui permettront d'identifier d'éventuelles tendances à la baisse pour des ouvrages comme Maurens (08062X0020), Saint-Front-de-Pradoux (07818X0033), Neuvic (07822X0011), Saint-Antoine-de-Cumond (07577X0022) ou Gaugeac (08316X0017). Ce dernier, point le plus méridional de Dordogne, sera à surveiller de près pour voir si son comportement n'est pas similaire à ceux de Lot-et-Garonne (ce qui ne semble pas être le cas actuellement).

En Lot-et-Garonne, la baisse continu des niveaux nécessitera de mettre en œuvre une gestion fine afin d'optimiser l'exploitation des ressources du Crétacé et du Jurassique. La mise en place de réseaux complémentaires « quantité » et « qualité » dans ce département, en complément des réseaux DCE à vocation patrimoniale, sera indispensable à l'atteinte de cet objectif.

6. Conclusions

Le programme de l'étude a permis d'aboutir à une synthèse géologique et hydrogéologique des aquifères du Secondaire en Agenais-Périgord. Bien que de nombreuses incertitudes demeurent sur le fonctionnement exact des ces nappes profondes, l'analyse et la synthèse des données recueillies ainsi que le travail de modélisation réalisé a permis de proposer les premiers éléments pour une gestion raisonnée de ces aquifères.

6.1. SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE

Pour établir la géométrie des réservoirs (toits et murs des formations, répartition des faciès), plus de 770 sondages traversant les aquifères du Jurassique et/ou des parties moyenne et basale du Crétacé supérieur ont été sélectionnés sur le secteur d'étude, mais leur répartition est assez inégale. Parmi ceux-ci, près de 600 ont pu être utilisés après réinterprétations des coupes descriptives à l'aide d'un découpage lithostratigraphique formationnel, synthétisé en termes de réservoirs aquifères et d'épontes imperméables.

Dans la série du Jurassique, ont été individualisés quatre principaux réservoirs calcaires plus ou moins karstiques, qui s'étendent sur la majorité des départements de Lot-et-Garonne et de la Dordogne, séparés par des formations marneuses ou marno-calcaires. Ce sont, de bas en haut :

- les grès et calcaires dolomitiques du ***Lias inférieur et moyen*** (70 / 100 m)
- les calcaires et dolomies du ***Bajocien*** (30 / 170 m)
- les calcaires du ***Bathonien supérieur / Callovien / Oxfordien*** (100 / 650 m)
- les calcaires du ***Kimméridgien basal*** (50 / 210 m)

Un cinquième réservoir calcaire existe très localement au-sommet du Jurassique supérieur, constitué par les calcaires dolomitiques du ***Tithonien*** (50 à 100 m). Il est présent dans trois secteurs isolés entre eux (Causse de Florimont-Gaumier, secteur de Bouglon - Lagruère et aux environs de Chapdeuil - La Tour-Blanche).

Dans la série du Crétacé supérieur de la plate-forme nord-aquitaine, les études récentes ont reconnu trois principaux aquifères plus ou moins karstiques. Ils sont surtout captés en Périgord Blanc et Périgord Noir, car relativement peu profonds (300 à 400 m), mais n'existent pas dans la moitié sud-orientale du Lot-et-Garonne, car érodés sous la discordance des terrains du Tertiaire. Ces réservoirs sont, de bas en haut :

- les calcaires, grès et sables du ***Turonien moyen et supérieur*** (30 / 80 m)
- les calcaires et grès ou sables du ***Coniacien-Santonien*** (30 / 275 m)
- les calcaires et grès du ***Campanien supérieur-Maastrichtien*** (50 / 100 m)
  (ce dernier ne faisant pas partie de l'étude contractuelle)

auxquels il faut accessoirement ajouter à l'extrême base du Crétacé les sables et grès carbonatés très discontinus du ***Cénomanien*** présents dans le nord de la Dordogne, dont l'épaisseur varie de 0 à 50 m.

Six profils géophysiques correspondant à 370 kms environ ont été réinterprétés pour connaître la structuration profonde. Ces profils sont représentés habillés par le découpage stratigraphique des grandes séries géologiques. On y voit bien d'une part la grande puissance du bassin permien (plus de 3000 m) et d'autre part des réflecteurs très bien marqués dans le Jurassique inférieur sous le causse de Gramat et la Bouriane. Les formations du Jurassique moyen et supérieur sont malheureusement très peu réflectives sauf dans l'ouest du Lot-et-Garonne entre Tonneins et Villeneuve sur Lot. Dans ce profil 82 AC 01, la base du Crétacé est également bien soulignée par un réflecteur.

Les géométries des aquifères sont synthétisées dans leur contexte structural, illustrées par ***10 coupes géologiques*** orientées nord-est—sud-ouest et sud-est—nord-ouest, longues de 100 à 220 km environ, qui quadrillent le secteur d'étude.

Des ***cartes structurales*** des toits et des ***cartes de puissances*** ont été établies pour chacun des ***huit aquifères*** de l'étude (insérées au fil du texte), en cohérence avec les géométries issues des développements du Modèle Nord-Aquitain MONA. Elles montrent l'approfondissement progressif vers l'ouest des réservoirs et les variations de puissances en relations avec les domaines paléogéographiques. Des cartes de puissances des ***sept épontes*** (en annexe 1) matérialisent les zones de grandes séparations ou d'intercommunications entre aquifères.

6.2. SYNTHÈSE HYDROGÉOLOGIQUE

La seconde partie du rapport est consacrée à la "Synthèse hydrogéologique", qui fait le point pour chaque nappe sur les prélèvements, les évolutions piézométriques et la qualité des eaux brutes.

Les **prélèvements d'eau** dans les nappes du Secondaire en Agenais-Périgord représentent un volume annuel actuel de l'ordre de ***45 millions de m^3*** (46,7 millions de m^3 en 2003 et en 2004) avec, en moyenne sur les 10 dernières années (1997-2007), **61 *%*** environ des prélèvements provenant des nappes du ***Crétacé*** (soit 26 millions de m^3) et ***39 %*** environ provenant des nappes du ***Jurassique*** (soit 17 millions de m^3).

Les prélèvements dans les nappes du Secondaire sur le territoire représentent environ 50% des prélèvements totaux effectués dans ces mêmes nappes à l'échelle du nord du Bassin aquitain. Les prélèvements sont très majoritairement destinés à l'alimentation en eau potable avec 38,9 millions de m^3/an en moyenne sur les 10 dernières années (soit environ 90 % des prélèvements). L'usage agricole représente environ 3,6 millions de m^3 (8 à 9 %) et l'usage industriel environ 0,6 millions de m^3 (moins de 2 % des prélèvements).

Les trois nappes les plus sollicitées sont le Turonien (MNA-TURO), le Coniacien-Santonien (MNA-COST) et le Bathonien-Callovo-Oxfordien (MNA-BACX). Les deux

premières sont exploitées à part égale à hauteur de 12 à 14 millions de m^3/an depuis une vingtaine d'années.

Concernant la ***piézométrie***, des cartes piézométriques ont été tracées à partir de deux campagnes (avril et octobre 2007) en distinguant les différentes formations composant les nappes du Secondaire. **En Dordogne**, il a été mis en évidence, pour les aquifères du Jurassique et du Crétacé de la Dordogne, une stabilité des niveaux et des variations saisonnières cycliques de la piézométrie sur la plupart des ouvrages. **En Lot et-Garonne,** dans le Crétacé comme dans le Jurassique**,** les ouvrages du Lot-et-Garonne se montrent peu ou pas influencés par les évènements climatiques et sont en baisse continue d'environ 1 m/an sur tous les historiques de mesure signe d'un déséquilibre.

Concernant la ***qualité des eaux***, la potabilité des eaux brutes a été abordée à travers l'examen des historiques d'évolution de certains éléments. Parmi les 56 captages étudiés, 45 % présentent des dépassements permanents ou temporaires de potabilité pour les éléments comme le fer, le fluor et/ou les matières en suspension.

6.3. MODÉLISATION HYDRODYNAMIQUE

Il ressort de l'ensemble de ces simulations qu'il existe une différence de comportement des réservoirs secondaire selon les secteurs.

En Dordogne, la proximité des affleurements induit une forte sensibilité des nappes vis-à-vis de la recharge. Les tests réalisés montrent un contraste important entre les résultats issus des simulations incorporant les données du GIEC (baisse de près de 50 % de la recharge) et la prise en compte d'une recharge moyenne.

En Lot-et-Garonne, les nappes du Jurassique sont fortement sollicitées. Depuis les années 80, les niveaux piézométriques ont baissé continuellement de près d'un mètre par an. Ces diminutions traduisent un déséquilibre entre la recharge de cette ressource et son exploitation. En effet, le biseautage du réservoir vers le sud-est sous recouvrement tertiaire ne permet pas une bonne alimentation de ces nappes. Les simulations réalisées tendent à montrer que l'exploitation de ces nappes au régime actuel ne permettrait pas d'aboutir à une stabilisation de la piézométrie, même à plus long terme. Seule une diminution des prélèvements de près d'un quart permettrait de limiter la diminution des charges observée depuis lors. A noter que la réduction de moitié des débits permet d'atteindre une quasi stabilisation de la charge à l'horizon 2050.

Par ailleurs, les tests réalisés semblent indiquer que les prélèvements effectués dans les nappes du Jurassique du département du Lot-et-Garonne ont très peu d'impact en Dordogne. Il apparait donc, en l'état actuel des connaissances sur ces aquifères, et des caractéristiques actuelles du modèle que les réservoirs du Jurassique de Dordogne et de Lot-et-Garonne ne soient pas en communication directe. Il semble tout du moins que les comportements des nappes sont relativement dissociés.

6.4. PERSPECTIVES

Bien que de nombreuses incertitudes demeurent sur le fonctionnement exact des ces nappes profondes, l'analyse et la synthèse des données recueillies, ainsi que le travail de modélisation réalisé, a permis de proposer les premiers éléments pour une gestion raisonnée de ces aquifères (sectorisation et exploitation). Des travaux complémentaires (modélisation notamment) devront être menés pour affiner ces résultats et proposer des règles de gestion précises.

En première approche et en l'état actuel des connaissances, **de grands ensembles de gestion sont proposés.** Ils sont basés sur un découpage vertical (Turonien-Coniacien-Santonien, Cénomanien-Tithonien et Jurassique moyen) et géographique (Dordogne et un ensemble Lot-et-Garonne/Tarn-et-Garonne).

Concernant l'exploitation des nappes, **en Dordogne**, il conviendra, comme le recommande le schéma Eau Potable du département, de privilégier l'exploitation du Crétacé dans le Sarladais lorsque les débits obtenus peuvent satisfaire les besoins.

En **Lot-et-Garonne**, il existe une moins grande possibilité de diversification des ressources en eaux souterraines. Seul un travail fin d'optimisation des prélèvements semble possible pour assurer la satisfaction des besoins tout en contrôlant les rabattements induits.

La gestion des eaux souterraines en Lot-et-Garonne apparaît, de ce point de vue, beaucoup plus complexe qu'en Dordogne.

Enfin, **l'amélioration des connaissances** sur les aquifères du Secondaire en Agenais Périgord passera par la poursuite de l'acquisition de données physiques (renforcement des réseaux de mesures, suivi généralisé sur les ouvrages AEP…).

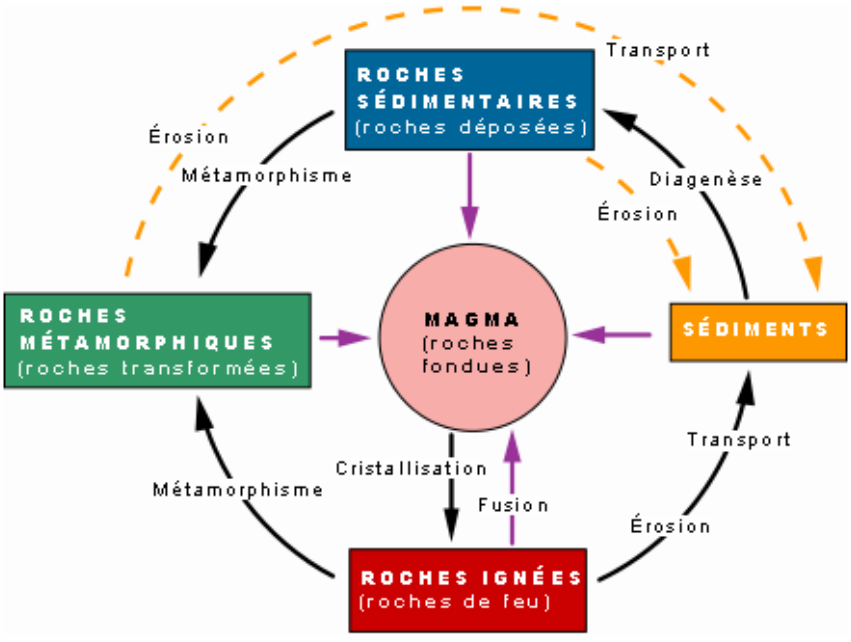
7. Glossaire

Les tableaux et illustrations présentés dans ce glossaire des termes géologiques et hydrogéologiques sont tirés de « Les eaux souterraines » de JJ. Collin et de la revue de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (Hors série – 2002)

Affleurement : Partie d'une couche géologique visible en surface.

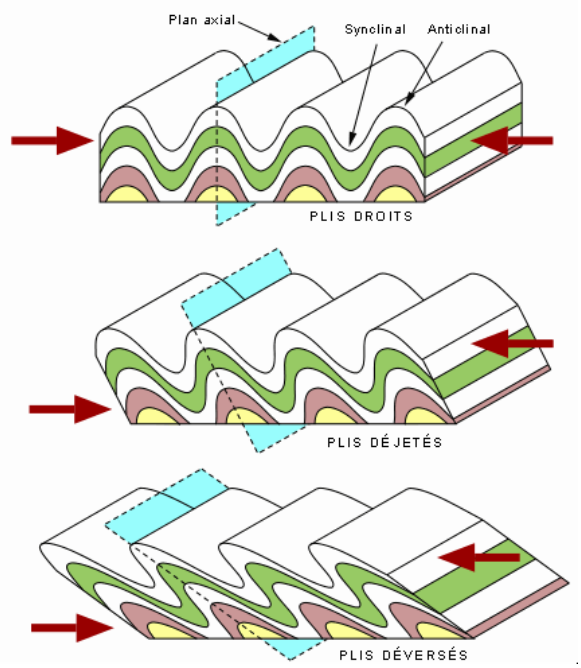
Altération : Les processus de l'altération superficielle sont de trois types: mécaniques, chimiques et biologiques.

- Les processus mécaniques (ou physiques) sont ceux qui désagrègent mécaniquement la roche, comme l'action du gel et du dégel.
- L'altération chimique est très importante : plusieurs minéraux composant des roches, comme les feldspaths, sont facilement attaqués par les eaux d'infiltration et transformés en minéraux des argiles (phyllosilicates).
- Certains organismes ont la possibilité d'attaquer biochimiquement les minéraux. Certains lichens vont chercher dans les minéraux les éléments chimiques dont ils ont besoin. L'action combinée de ces trois mécanismes produit des particules de toutes tailles.



Les différents types de roches

Anticlinal : Déformation résultant de la flexion de roches : pli dont la convexité est tournée vers le haut. On appelle charnière la zone d'inflexion maximale, de part et d'autre de laquelle se développent des flancs plus ou moins longs.

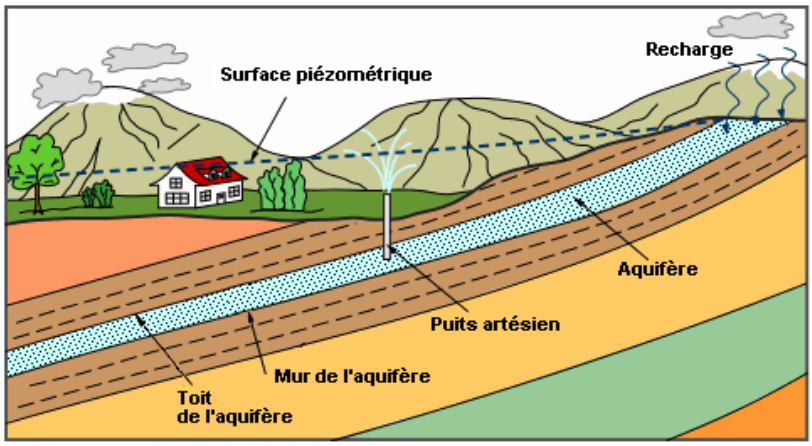


Différents formes de plis

Aquifère : Formation géologique constituée de roches perméables (formations poreuses et/ou fissurées) comportant une zone saturée – ensemble du milieu solide et de l'eau contenue – suffisamment conductrice d'eau souterraine pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe souterraine et le captage (drainage, pompage,...) de quantités d'eau appréciables.

Un *aquifère libre* comporte une surface libre et une zone non saturée (en eau).

Un *aquifère captif* est entièrement saturé, comportant une nappe captive (sans surface libre ni zone non saturée), délimité au dessus par des formations à perméabilité très faible faisant obstacle à tout flux appréciable.



Un aquifère captif

Artésien (jaillissant) : Un puits (ou forage) artésien est un puits dans lequel l'eau monte plus haut que le niveau aquifère. Il est jaillissant si l'eau s'écoule spontanément à la surface du sol. Dans les deux cas, ce type de puits exploite une nappe captive. (cf. figure ci-dessus)

Calcaire : roche carbonatée ne contenant que du carbonate (CO_3) et du calcium ; suivant ses caractères lithologiques, on parle de ***calcaire sparitique*** (grossièrement cimenté), ***calcaire micritique*** (calcaire fin sans éléments visibles), ***calcaire oolitique*** (à éléments arrondis d'1mm de calcite cristallisée), ***calcarénite*** (calcaire granulaire cimenté), ***calcaire bioclastique*** (contenant de très petits débris de coquilles)

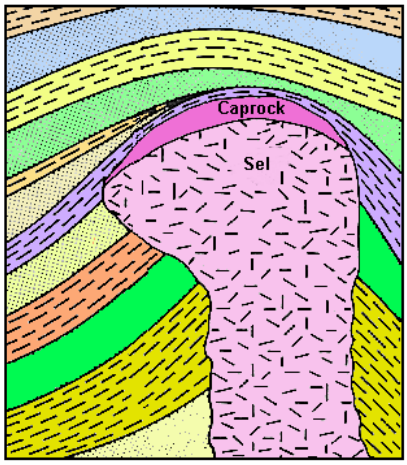
Discordance : limite entre deux formations géologiques qui sont séparées dans le temps par une période de non-dépôt et quelquefois d'érosion; quand il y eu un basculement tectonique antérieur au dépôt de la seconde, la discordance est qualifiée d'**angulaire**.

Distal : qualifie un environnement sédimentaire situé sur la partie d'une plate-forme la plus éloignée du littoral – plus ou moins synonyme de **circalittoral.**

Diaclase : Cassure sans déplacement relatif des parties séparées (*voir le terme : faille*).

Diapir : Masse essentiellement composée de sel gemme, de gypse… formant une sorte de colonne, débouchant ou non à la surface du sol, qui s'est formée par la remontée lente (en plusieurs millions d'années) de ces roches salines par différence de densité à travers les couches supérieures, entraînant sur ses flancs les terrains traversés.

Au sommet, on trouve des roches constituées essentiellement de résidus de dissolution des sels par les eaux d'infiltration : c'est le " caprock".



Un diapir

Dolomie : roche carbonatée contenant du magnésium en plus du calcium qui constitue classiquement le calcaire; la **dolosparite** est une dolomie grossièrement cristallisée**.**

Emmagasinement : Contenance en eau gravitaire d'un aquifère : c'est le rapport du volume d'eau libérée par unité de surface d'aquifère, à la variation de charge hydraulique correspondante. Quand la nappe est libre, l'eau récupérable par gravité est très proche de la porosité efficace. Quand la nappe est captive, l'eau qui peut-être libérée ne provient pas de la vidange des pores mais de la décompression de la roche et de l'eau contenue dans celle-ci.

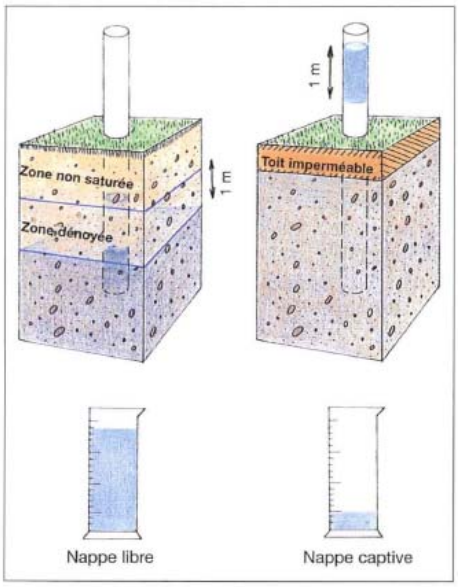
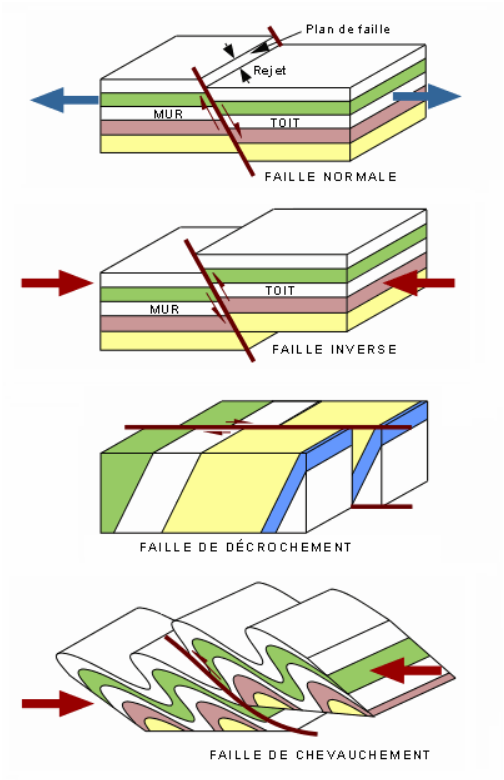


Figure 22 : L'abaissement du niveau dans une *nappe libre* libère un volume d'eau très supérieur à celui obtenu dans une *nappe captive*.

Evaporite : roche sédimentaire déposée dans un milieu de dépôt confiné par précipitation de saumures surconcentrées en sel (halite, gypse, anhydrite, sylvinite, etc …) - (adj : **évaporitique**)

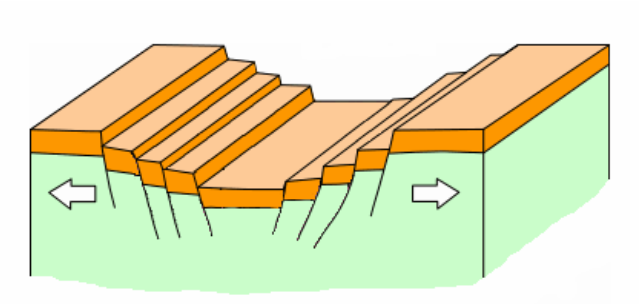
Faciès : qualificatif d'ensemble d'une roche sédimentaire tiré de l'étude de ses caractères lithologiques et d'organisation interne (texture, nature des constituants, de la matrice et/ou du ciment, litage, évolution diagenétique), permettant de déduire le milieu de dépôt (paléoenvironnement) du sédiment et par extension de cette roche.

Faille : Cassure avec déplacement relatif des parties séparées (une cassure sans décalage n'est qu'une "diaclase").



Différents types de failles

Graben : Structure géologique constituée par des failles limitant des compartiments de plus en plus affaissés en allant vers le milieu de la structure.



Un graben

Gradient : Différence de charges hydrauliques entre deux points d'un aquifère par unité de distance, selon une direction donnée. C'est une différence de potentiel par unité de longueur, sans unité.

Hard-ground : surface durcie le plus souvent ferruginisée marquant un arrêt prolongé de la sédimentation et. Ne correspond généralement pas à une émersion.

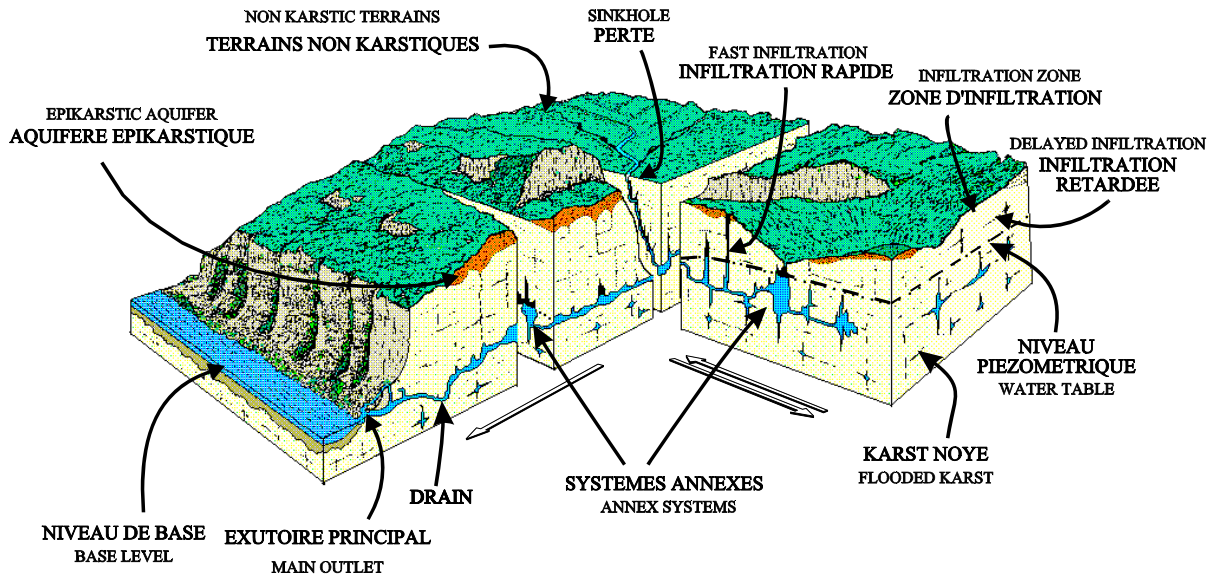
Hauteur piézométrique : Hauteur de la colonne liquide statique équilibrant la pression hydrostatique, en un point de l'aquifère. Quand on rapporte cette hauteur à un plan de référence, on parle de charge hydraulique (en mètre).

IDPR : **I**ndice de **P**ersistance des **R**éseaux (hydrographiques).

Infiltration : Quantité d'eau infiltrée depuis la surface du sol, qui traverse la zone non-saturée et parvient effectivement à la zone saturée

Intertidal : environnement sédimentaire correspondant à l'espace littoral compris entre la limite de l'eau atteint à la haute mer et celle de la basse mer. Correspond généralement à **l'estran**.

Karstification : phénomène d'altération par dissolution affectant les formations calcaires en créant un réseau de cavités (conduits, grottes et fissures agrandies par dissolution) dont l'ensemble est dénommé **karst** - (adj : **karstifié**)



Représentation conceptuelle d'un système karstique

Lithostratigraphie : discipline de la géologie qui s'attache à qualifier les ensembles homogènes de sédiments en unités dénommées *formations,* elles-mêmes subdivisées en *membres*, mais aussi en fonction des âges géologiques.

Margino-littoral: qualifie l'environnement sédimentaire aux faciès variés et fluctuants dans le temps, qui s'étend du haut du milieu subtidal à l'intertidal et au supra-littoral.

MNT : **M**odèle **N**umérique de **T**errain : données altimétriques maillées de l'IGN.

Mur : surface de base d'une unité lithostratigraphique ou d'un réservoir.

Nappe : Ensemble des eaux comprises dans la zone saturée d'un aquifère. On par le de nappe libre, ou nappe à surface libre, quand l'aquifère comporte une zone non saturée, et une zone de fluctuations des niveaux d'eau. La nappe est dite captive quand il n'y a pas de surface libre, la surface piézométrique est supérieure au toit de l'aquifère, à couverture moins perméable, qui la contient.

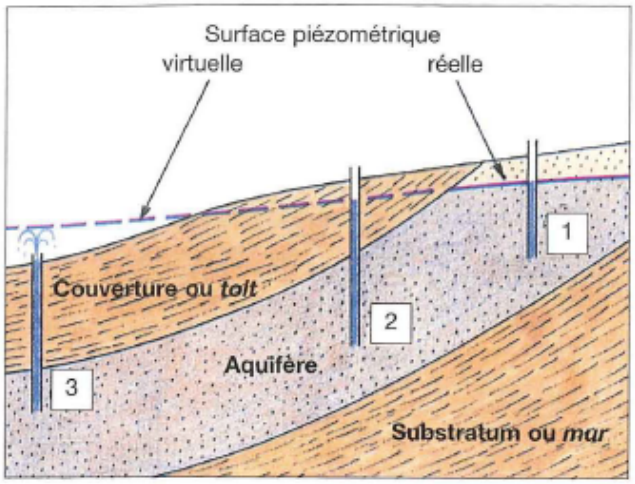


Figure 4 : Nappe libre et nappe captive.
En 1, la nappe est libre. En 2, elle est captive.
En 3, elle est captive et artésienne (jaillissante).

Onlap : superposition d'assises géologiques qui se déposent en discordance au cours de transgressions successives, la limite de la mer au temps t+1 débordant sa limite au temps t.

Perméabilité : Aptitude d'un milieu à se laisser traverser par un fluide. Ce paramètre s'exprime en m/s.

Tableau I : Ordres de grandeur de la perméabilité les plus fréquents.

Perméabilité (en m/s)	10^{-9} et moins	10^{-7}	10^{-5}	10^{-3}	10^{-2} et plus
Type de roche (exemple)	Argiles Matrices des roches compactes	Sable très fin et limon	Sable fin et moyen Milieu fissuré*	Alluvions mélangées de sable	Alluvions très grossières
Classement hydrogéologique	Imperméable	Faiblement perméable	Perméable	Perméable	Extrêmement perméable
Comportement	Confinement Rôle de limite	Échanges par drainance	Aquifère médiocre	Bon aquifère	Aquifère exceptionnel

Plate-forme : zone d'un bassin sédimentaire marin en bordure du littoral, dont la profondeur est comprise entre 0 et -200 m le plus souvent; elle est limitée par un talus qui la sépare du bassin profond (voir aussi proximal et distal).

plate-forme barrée : plate-forme avec une barrière de hauts-fonds qui sépare un domaine ***interne*** vers la côte d'un domaine ***externe*** vers le large.

Porosité : Propriété d'un milieu à comporter des vides, interconnectés ou non. Exprimé quantitativement par le rapport du volume de ces vides sur le volume total du milieu. (%). En milieu saturé, on distingue la porosité dite efficace, qui caractérise la teneur en eau mobilisable et la porosité totale, toute l'eau contenue.

Proximal : qualifie un environnement sédimentaire situé sur la partie d'une plate-forme la plus proche du littoral - plus ou moins synonyme de **infralittoral.**

Puissance : épaisseur d'une unité lithostratigraphique. Différence de profondeur ou d'altitude entre son toit et son mur.

Rampe : type de plate-forme sans barrière, dont les environnements sédimentaires passent progressivement du domaine proximal au domaine distal.

Régression : qualifie un recul de la ligne de côte par rapport au littoral antérieur, traduisant une baisse relative du niveau de l'océan par rapport à celui du continent (adj : **régressif, -ve**).

RFU : **R**éserve (de l'eau du sol) **F**acilement **U**tilisable.

Sabkha : dépression fermée continentale où se dépose des évaporites.

Silico-clastique : qualificatif d'une roche surtout constituée de fragments de roches cristallines et de minéraux érodés d'un massif ancien, tels les grains de quartz et les argiles (ex : ***grès, marnes***)

Structuration plicative : type de structures tectoniques composées de plissements anticlinaux (convexes vers le haut) et synclinaux (concaves).

Subsidence : enfoncement du fond de la mer d'origine tectonique ou sous le poids des sédiments accumulés (adj : **subsident**)

Subtidal : environnement sédimentaire correspondant à l'espace situé en dessous de la limite de la marée basse moyenne.

Supratidal: environnement sédimentaire correspondant à l'espace littoral situé au-dessus de la limite de l'eau atteint à la haute mer. Correspond généralement aux plages et édifices dunaires.

Toit : surface du sommet d'une unité lithostratigraphique ou d'un réservoir.

Transgression : qualifie une avancée de la ligne de côte à l'intérieur des terres émergées. traduisant une montée relative du niveau de l'océan par rapport à celui du continent. (adj : **transgressif, -ve**).

8. Bibliographie

Dans un but d'une meilleure compréhension de l'évolution historique des études sur le secteur concerné et compte-tenu du grand nombre de références, la bibliographie des documents consultés est présentée par thématiques et études géographiques, dans l'ordre chronologique inverse des années de publication.

8.1. ETUDES GÉOLOGIQUES

Serrano O., Delmas J., Hanot F., Vially R., Herbin JP., Huel P., Tourlière B. (2006) - Le Bassin d'Aquitaine : valorisation des données sismiques, cartographie structurale et potentiel pétrolier. *Ed. BRGM*, 245 p., 142 figures, 17 tableaux, 17 annexes.

Cubaynes R., Hantzpergue P., Lezin C., Mazin J.M., Pélissié T. et Rey J. (2004). Les dépôts littoraux du Jurassique sur la bordure quercynoise (Aquitaine). Livret Guide de l'excursion GFEJ-AGSO - Strata. 2004 – Série II Mémoire 42, 85 p., 36 fig.

Rey J., Cubaynes R., Hantzpergue P. et Pélissié T. (1995). Le Jurassique du Quercy in "Du Lias nord-aquitain aux molasses miocènes. Généralités". Strata, (2), 26, p. 19-62.

Lezin C. (2000). Analyse de faciès et stratigraphie intégrée : application aux évènements du passage Lias-Dogger sur la plate-forme du Quercy - Strata, 2000 - Mémoire 35, 317 p. (Thèse d'Université -Toulouse III).

Platel J.P. (1996). Stratigraphie, sédimentologie et évolution géodynamique de la plate-forme carbonatée du Crétacé supérieur du nord du bassin d'Aquitaine. Géologie de la France, n° 4, p. 33-58.

Cubaynes R., Faure P., Hantzpergue P., Pélissié T. et Rey J. (1989). Le Jurassique du Quercy : unités lithostratigraphiques, stratigraphie et organisation séquentielle, évolution sédimentaire. Géologie de la France, n° 3, p. 33-62.

Rey J., Cubaynes R., Faure P., Hantzpergue P. et Pélissié T. (1988). Stratigraphie séquentielle et évolution d'une plate-forme carbonatée : le Jurassique du Quercy (Sud-Ouest de la France). - C. R. Acad. Sciences Paris, t. 306, série II, p. 1009-1015.

Platel J.P. (1987). Le Crétacé supérieur de la plate-forme septentrionale du bassin d'Aquitaine. Stratigraphie et évolution géodynamique. Thèse Doctorat d'Etat ès-Sciences, Université de Bordeaux III, 573 p. avec atlas. Documents BRGM, n□164 (1989).

Hantzpergue P. (1987). Les Ammonites kimméridgiennes du Haut-fond d'Europe occidentale. Thèse Doctorat d'Etat ès-Sciences, Université de Poitiers, 568 p.

Cubaynes R. (1986). Le Lias du Quercy méridional : étude lithologique, biostratigraphique, paléoécologique et sédimentologique. Thèse Doctorat d'Etat ès-Sciences, Université Paul-Sabatier – Toulouse, Strata. 1986 – Série II Mémoire 6, 574 p.

Pélissié T. (1985). Typologie et interprétation génétique des bréches du passage Oxfordien/Kimméridgien dans le Quercy (France, Sud-Ouest). Archives SC Genève, 39, 2, p. 211-224.

Pélissié T. (1982). Le Causse jurassique de Limogne-en-Quercy : stratigraphie, sédimentologie, structure. Thèse Doctorat 3ème cycle, Université Paul-Sabatier, Toulouse, 281 p.

Hantzpergue P. et Maire P. (1981). Les plates-formes de l'Aunis et de l'Angoumois au Jurassique supérieur: caractères sédimentologiques et paléogéographie. Bull. Soc. Géol. France, (7), t. XXIII, n°5, p. 493-500.

Hantzpergue P. (1979). Biostratigraphie du Jurassique supérieur nord-aquitain. Bull. Soc. Géol. France, (7), t. XXI, n°6, p. 715-725.

Cassoudebat M., Platel J.P. (1976). Sédimentologie et paléogéographie du Turonien de la bordure septentrionale du Bassin aquitain. Bull. BRGM, (2), section I, n°2, p.85-102.

Cassoudebat M., Platel J.P. (1973). Le Turonien de la bordure septentrionale du Bassin aquitain. Etudes sédimentologique et paléogéographique. Thèse Doctorat 3ème Cycle, Université de Bordeaux III, 2 tomes, 226 p., annexes (20 pl., 232 coupes)

Séronie-Vivien M. (1972). Contribution à l'étude du Sénonien en Aquitaine septentrionale. Ses stratotypes: Coniacien, Santonien, Campanien. Les Stratotypes Français, vol. II, 195 p., édit. CNRS.

Delfaud J. (1971). Réflexions sur un modèle géodynamique à propos de la sédimentation du Jurassique périgourdin et quercynois. Rev. Géogr. Phys. Géol. Dyn., (2), 13, p. 207-232.

Delfaud J. (1970). Résumé d'une recherche sur la dynamique du domaine aquitano-pyrénéen durant le Jurassique et le Crétacé inférieur. Actes Soc. Linn. Bordeaux, vol. spécial, 139 p. (résumé de la Thèse de Doctorat d'Etat ès-Sciences, Université de Bordeaux - 1969).

8.2. CARTES GÉOLOGIQUES ET LEURS NOTICES

Pour réduire la liste de référencement des principales cartes géologiques sur lesquelles affleurent les formations étudiées, elles sont regroupées sous le nom de leur auteur principal, et classées du nord au sud.

Astruc J.G. et al. (1981 – 2000) - Cartes géologiques à 1/50 000 **:** *Souillac, Saint-Céré, Gourdon, Gramat, Lacapelle-Marival, Puy-Lévêque, Saint-Géry, Figeac, Montcuq, Cahors, Villefranche-de-R., Caussade, Najac, Nègrepelisse* - (Orléans) Editions BRGM

Dubreuilh J. et al. (1983) - Cartes géologiques à 1/50 000 **:** *Belvès* - (Orléans) Editions BRGM

Capdeville J.P. et al. (1986 – 2000) - Cartes géologiques à 1/50 000 **:** *Sarlat, Villeneuve/Lot, Penne-d'Agenais* - (Orléans) Editions BRGM

Karnay G. et al. (1999) - Cartes géologiques à 1/50 000 **:** *Le Bugue* - (Orléans) Editions BRGM

Platel J.P. et al. (1979 – 2000) - Cartes géologiques à 1/50 000 **:** *Ribérac, Périgueux-Ouest, Périgueux-Est, Mussidan, Thenon, Terrasson, Bergerac, Fumel* - (Orléans) Editions BRGM

Roger Ph. et al. (1979) - Cartes géologiques à 1/50 000 **:** *Nontron, Thiviers* - (Orléans) Editions BRGM.

8.3. ETUDES SUR LES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE PROFONDE D'AQUITAINE

Pédron N., Platel JP., Bourgine B. et Loiseau J.B. (2008) **-** Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine – Développements et maintenance du Modèle Nord-Aquitain de gestion des nappes - Module 4 – Année 4. *Rapport BRGM/RP-56614-FR*, 99 pages, 49 figures, 6 annexes.

Pédron N., Platel JP., Bourgine B. (2006) **-** Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine – Développements et maintenance du Modèle Nord-Aquitain de gestion des nappes - Module 4 – Année 3. *Rapport BRGM/RP-55242-FR*, 56 pages, 24 figures, 3 annexes.

Pédron N., Platel JP., Lopez B. (2005) **-** Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine – Développements et maintenance du Modèle Nord-Aquitain de gestion des nappes - Module 4 – Année 2. *Rapport BRGM/RP-53659-FR*, 96 pages, 43 figures, 8 tableaux, 8 annexes.

Pédron N., Seguin JJ., Capdeville JP. (2003) **-** Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine – Développements et maintenance du Modèle Nord-Aquitain de gestion des nappes - Module 4 – Année 1. *Rapport BRGM/RP-52602-FR*, 56 pages, 25 figures, 5 tableaux, 7 annexes.

Winckel A., Seguin J.J., Pédron N. avec la collaboration de Dufour P., Corbier P. (2005). – Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine – Piézométries d'objectif d'étiage et de crise – Module 3 – Année 2. BRGM/RP-53658-FR.

Seguin J.J, Winckel A. avec la collaboration de Pouzadoux C., Gurowitsch A. (2003). Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine - Piézométrie objectif d'étiage et de crise. Module 3 - Année 1 – Eléments méthodologiques de détermination. BRGM/RP-52912-FR.

Blum A., Chéry L., Barbier J., Baudry D., Petelet-Giraud E. avec la collaboration de Ruppert N., Seguin J.J., Vigouroux P. (2002). Contribution à la caractérisation des états de référence géochimique des eaux souterraines. Outils et méthodologie. Rapport BRGM/RP-51549-FR.

Bichot F., Alexandre A., Baraton A. (2001). Gestion des eaux souterraines en Aquitaine. Année 5. Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines. Atlas hydrogéologique de l'Aquitaine. Rapport BRGM/RP-51175-FR

Mauroux B., Platel J.P. (2001). Gestion des eaux souterraines en Aquitaine. Année 5. Contribution à la mise en place des réseaux de surveillance des niveaux, de la qualité et des prélèvements. Rapport BRGM/RP-51174-FR.

Mauroux B., Platel J.P. (2001). Présentation de l'état des connaissances géologiques et hydrogéologiques des systèmes aquifères du Jurassique du Nord de l'Aquitaine. Appui à la Police des Eaux souterraines en Aquitaine. Année 2001. Réunion du Groupe de Liaison Nappes Profondes. Note BRGM 01 AQI 33.

Mauroux B., Platel J.P., Bonnery H. (2000). Gestion des eaux souterraines en Aquitaine. Année 4. Contribution à la mise en place des réseaux de surveillance des niveaux, de la qualité et des prélèvements. Rapport BRGM/RP-50464-FR.

Mauroux B. (1999). Gestion des eaux souterraines en Aquitaine. Année 3. Réseaux de surveillance des niveaux de la qualité et des prélèvements – Contribution à la mise en place des réseaux de surveillance de la piézométrie et de la qualité en Aquitaine. Rapport BRGM R 40726.

Amraoui N., Bichot F., Seguin J.J., Platel J.P., Sourisseau B. (1999). Restructuration du modèle Nord Aquitain de gestion des nappes. Réalisation de six simulations pour le schéma de gestion des eaux du département de la Gironde. Rapport BRGM R 40224

Mauroux B., David A. (1998). Gestion des eaux souterraines en Aquitaine. Année 2. Réseaux de surveillance des niveaux de la qualité et des prélèvements – Définition des réseaux départementaux de surveillance de la piézométrie et de la qualité en Aquitaine. Rapport BRGM R 40112.

Bichot F., Platel J.P. (1997). Gestion des eaux souterraines en Aquitaine. Année 1. Extension du modèle Nord Aquitain. Synthèse des données et concepts. Rapport BRGM R 39331.

Housse B., Maget P. (1977). Potentiel Géothermique du Bassin Aquitain. Société Nationale ELF AQUITAINE, BRGM.

8.4. ETUDES SUR LES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE PROFONDE DU DÉPARTEMENT DE LOT-ET-GARONNE

Schomburgk S., Wuilleumier A., Buscarlet E., Gomez E. (2010) – Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine – Piézométries d'objectif d'étiage et de crise – Module 3 – Année 1 – Convention 2008-2013. BRGM/RP-57809-FR, 88 p., 62 illustrations, 7 tableaux, 2 annexes.

Gomez, E., Pédron, N. et Buscarlet, E. (2010). Utilisation du Modèle Nord-Aquitain (MONA) pour appuyer la définition des volumes prélevables dans les aquifères profonds du Nord du Bassin aquitain - BRGM/RP-57878-FR.

Platel J.P., Winckel A., avec la collaboration de Mazurier C. (2005) – Perspectives de gestion des nappes du Secondaire en Agenais-Périgord. Recueil des données et état des lieux des nappes du territoire. Rapport d'avancement - BRGM/RP-54321-FR.

Baudry D. (2005). Réseau patrimonial de suivi quantitatif des eaux souterraines de Lot-et-Garonne - Rapport de fonctionnement – Année 2004 – Rapport final. Rapport BRGM/RP-53751-FR.

Mauroux B. (2005). MISE de Lot-et-Garonne - État de la ressource en eaux souterraines en Lot-et-Garonne à la fin de l'hiver 2004-2005. Note BRGM 05 AQI 03.

Mauroux B., Saplairoles M. (2004). Nappes du Jurassique en Lot-et-Garonne - État des connaissances début 2004 - Bibliographie des études – Recensement des points d'eau - Evolution des prélèvements et de la piézométrie – Note BRGM 04 AQI 05.

Bichot F., Chéry L., Cournil T., Lastennet R., Platel J.P., Sourisseau B., Vouvé J. (1997). Préservation de la qualité des eaux de la nappe du Crétacé supérieur du sud-est de la Dordogne et nord-est de Lot-et-Garonne. Protection des captages de la Brame et de Gadet (24). Rapport BRGM/R-39577-FR.

Mauroux B. (1997). Gestion des eaux souterraines en Aquitaine. Année 1. Réseaux de surveillance des niveaux de la qualité et des prélèvements – Inventaire des réseaux existants en Aquitaine. Proposition pour la mise en place de réseaux en Dordogne et en Lot-et-Garonne. Rapport BRGM R 39330.

Sourisseau B., Vouvé J. (1996). Synthèse des connaissances géologiques et hydrogéologiques du département de Lot-et-Garonne. Rapport BRGM R 39036 / Université Bordeaux 1 CDGA C.H.96/4.

Sourisseau B., Vouvé J. (1996). État des connaissances géologiques et hydrogéologiques (mise à jour avril 1996). Rapport BRGM R 38917 / Université Bordeaux 1 CDGA C.H.96/3.

Chambon C., Sourisseau B. (1992). Ressources en eau du Sud-Garonne. Prospection géophysique par méthode électrique pour la recherche d'eau souterraine profonde. Département de Lot-et-Garonne. Rapport BRGM R 34398 AQI 4S 92

Bonnery H., Chambon C., Lhoste J., Sourisseau B. (1987). Mise en place d'un réseau de contrôle piézométrique et surveillance des nappes profondes du département de Lot-et-Garonne. Rapport BRGM 87 SGN 215 AQI 33.

Bel F. (1983). Mise en place d'un réseau de contrôle piézométrique des nappes profondes du Lot-et-Garonne. Rapport BRGM 83 AQI 064.

Bel F. (1983). Mise en place d'un réseau de contrôle piézométrique de la nappe profonde du Lot-et-Garonne. Rapport BRGM 83 AQI 037.

Bel F. (1983). Contrôle des forages profonds d'A.E.P. du Lot-et-Garonne et recherches des causes de dépérissement éventuel. Rapport BRGM 83 SGN 161 AQI.

Moussié B. (1978). Les ressources en eau souterraine du département de Lot-et-Garonne. Aperçu des connaissances actuelles. Note BRGM 78 SGN 146 AQI.

Vouvé J. (1974). Étude hydrogéologique des ressources aquifères profondes du département de Lot-et-Garonne (Base du Tertiaire, Crétacé et Jurassique supérieur). Centre d'hydrogéologie Université Bordeaux 1.

8.5. ETUDES SUR LES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE PROFONDE DU DÉPARTEMENT DE LA DORDOGNE

Gomez, E., Pédron, N. et Buscarlet, E. (2010). Utilisation du Modèle Nord-Aquitain (MONA) pour appuyer la définition des volumes prélevables dans les aquifères profonds du Nord du Bassin aquitain - BRGM/RP-57878-FR.

Platel J.P., Winckel A., avec la collaboration de Mazurier C. (2005) – Perspectives de gestion des nappes du Secondaire en Agenais-Périgord. Recueil des données et état des lieux des nappes du territoire. Rapport d'avancement - BRGM/RP-54321-FR.

Saplairoles M., Pédron N., Mauroux B. (2004). Gestion des nappes en Dordogne - Réseaux quantité et qualité - Suivi de l'année 2004 - État d'avancement a la date du 31 octobre 2004 - Rapport intermédiaire. Rapport BRGM/RP-53383-FR.

Saplairoles M., Pédron N., Mauroux B. (2004). Gestion des nappes d'eaux souterraines en Dordogne - Année 2003 - Suivi des réseaux quantité et qualité de gestion départementale et patrimoniale. Rapport BRGM/RP-52983-FR.

Mauroux B., Pédron N., Saplairoles M. (2003). Gestion des nappes en Dordogne - Réseaux quantité et qualité - Suivi de l'année 2003. État d'avancement au 31 octobre 2003. Rapport BRGM/RP-52646-FR.

Mauroux. B, Platel J.P., Baudry D., Olivier J.P., Bergeronneau S., Marsac-Bernède M.J. (2003). Synthèse hydrogéologique du département de la Dordogne. Potentialités, qualité, vulnérabilité des nappes d'eaux souterraines. Rapport BRGM/RP-52259-FR.

Mauroux B., Winckel A. (2003). Piézométrie de l'aquifère turonien – coniacien dans la partie occidentale du département de la Dordogne – Année 1 – BRGM/RP-52258-FR.

Pédron N., Baudry D., Mauroux B. (2003). Gestion des nappes d'eaux souterraines en Dordogne - Année 2002. Mise en place des réseaux de gestion départementale quantité et qualité suivi des réseaux de gestion patrimoniale et départementale. Rapport BRGM/RP-52245-FR.

Mauroux B., Baudry D. (2002). Gestion des nappes d'eaux souterraines en Dordogne année 2002. Mise en place des réseaux de gestion patrimoniale quantité et qualité. Rapport BRGM/RP-51556-FR.

Mauroux B. (1997). Gestion des eaux souterraines en Aquitaine. Année 1. Inventaire des réseaux existants en Aquitaine. Proposition pour la mise en place de réseaux en Dordogne et des prélèvements. Rapport BRGM R 39330.

Bichot F., Chéry L., Cournil T., Lastennet R., Platel J.P., Sourisseau B., Vouvé J. (1997). Préservation de la qualité des eaux de la nappe du Crétacé supérieur du sud-est de la Dordogne et nord-est de Lot-et-Garonne. Protection des captages de la Brame et de Gadet (24). Rapport BRGM/R-39577-FR.

Mauroux B. (1997). Gestion des eaux souterraines en Aquitaine. Année 1. Réseaux de surveillance des niveaux de la qualité et des prélèvements – Inventaire des réseaux existants en Aquitaine. Proposition pour la mise en place de réseaux en Dordogne et en Lot-et-Garonne. Rapport BRGM R 39330.

Bichot F., Chéry L., Mierzchala S. (1994). Qualité des eaux souterraines du département de la Dordogne - propositions pour la mise en place d'un réseau de surveillance. Rapport BRGM R 38087 SGN SP 94.

Chigot D., Mazurier C. (1992). Datation des eaux souterraines profondes en Dordogne – Détermination des zones sensibles aux mélanges de nappes. Rapport BRGM R 36314 AQI 4S 92.

Chigot D., Angeli B. (1992). Département de la Dordogne. Etude de la vulnérabilité des nappes aquifères du Crétacé. Rapport BRGM R 34810 AQI 4S 92.

Chigot D., Dubreuilh J., Platel J.P., Sourisseau B., Angeli B., Auroux F. (1989). Potentialités et protections des nappes d'eau souterraine du département de la Dordogne. Rapport de synthèse. Rapport BRGM 89 SGN 051 AQI.

Bellegarde R., Chamayou J. (1971). Evaluation des ressources en eau du département de la Dordogne. Rapport BRGM 71 SGN 205 AQI.

8.6. ETUDES SUR LES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE PROFONDE DU DÉPARTEMENT DU TARN-ET-GARONNE

Galharague J. (1985). Alimentation aux limites de la nappe infra-molassique - Nappe libre des calcaires jurassiques dans le Nord du département de Tarn-et-Garonne - mesures de débit effectuée sur les principales émergences. Rapport BRGM 85 MPY-HY

Soulé J.C. (1976). Études préliminaires à des captages d'eau par forage dans les calcaires jurassiques et crétacés du Bas-Quercy (82). Rapport BRGM 76 SGN 491 MPY.

8.7. ETUDES SUR LES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE PROFONDE DU DÉPARTEMENT DU LOT

Bardeau M., Belgodere C. (2009). Actualisation de la synthèse hydrogéologique du département du Lot. Rapport BRGM/RP-57678-FR – Rapport final – 154 p., 68 ill., 40 ann.

8.8. ETUDES HYDROGÉOLOGIQUES GÉNÉRALES

Mardhel V. (2006) Carte de vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines de la région Aquitaine. Rapport BRGM/RP- 55311-FR – 103 p.

Callot G. (1970). Étude pédologique du Bassin de la Charente non domaniale - SES INRA Montpellier

8.9. ETUDES DE MODELISATION HYDRODYNAMIQUE

Thiéry, D. (2010). Didacticiel du code de calcul Marthe v7.0 - Votre premier modèle - BRGM/RP-58632-FR.

Gomez, E., Pédron, N. et Buscarlet, E. (2010). Utilisation du Modèle Nord-Aquitain (MONA) pour appuyer la définition des volumes prélevables dans les aquifères profonds du Nord du Bassin aquitain - BRGM/RP-57878-FR.

Pagé, C., Terray, L. et Boé, J. (2008). Projections climatiques à échelle fine sur la France pour le 21ème siècle : les scénarii SCRATCH08. Rapport technique, CERFACS.

Pédron, N., Platel, J., Bourgine, B. et Loiseau, J. (2008). Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine - Année 4 - Module 4 - Développements et maintenance du Modèle Nord-Aquitain de gestion des nappes - RP-56614-FR.

Pédron, N., Platel, J. et Bourgine, B. (2006). Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine - Développements et maintenance du Modèle Nord-Aquitain de gestion des nappes – Module 4 – Année 3 – BRGM/RP-55242-FR.

Pédron, N. et Lopez, B. (2006). Actualisation du modèle Nord-Aquitain de gestion des nappes. Période 2001 - 2003. Rapport final - BRGM/RP-54220-FR.

Pédron, N., Platel, J. et Lopez, B. (2005). Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine - Développements et maintenance du Modèle Nord Aquitain de gestion des nappes - Modules 4 - Année 2 - Rapport final - BRGM/RP-53659-FR.

Pédron, N., Seguin, J. et Capdeville, J. (2003). Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine - Développements et maintenance du Modèle Nord Aquitain de gestion des nappes - Module 4 - Année 1. BRGM/RP-52602-FR.

Amraoui, N., Bichot, F., Seguin, J., Platel, J. et Sourisseau, B. (1999). Restructuration du modèle nord aquitain de gestion des nappes. Réalisation de 6 simulations pour le Schéma de Gestion des Eaux du département de la Gironde. BRGM/RR-40224-FR.

Seguin, J. (1999). Contrôle qualité et gestion des nappes d'eaux souterraines en Gironde. Actualisation du modèle nord-aquitain de gestion des nappes. Période 1997-1998. R 40760.

Seguin, J. (1999). Restructuration du modèle nord-aquitain de gestion des nappes. Correction du biais de calage du modèle. R40711.

Amraoui, N., Bichot, F., Platel, J. et Seguin, J. (1998). Gestion des eaux souterraines en Aquitaine. Année 2 - Evaluation des ressources. Ajout des couches du Santonien-Turonien, du Cénomanien et du Jurassique moyen et supérieur au modèle nord aquitain. BRGM/RR-40110-FR.

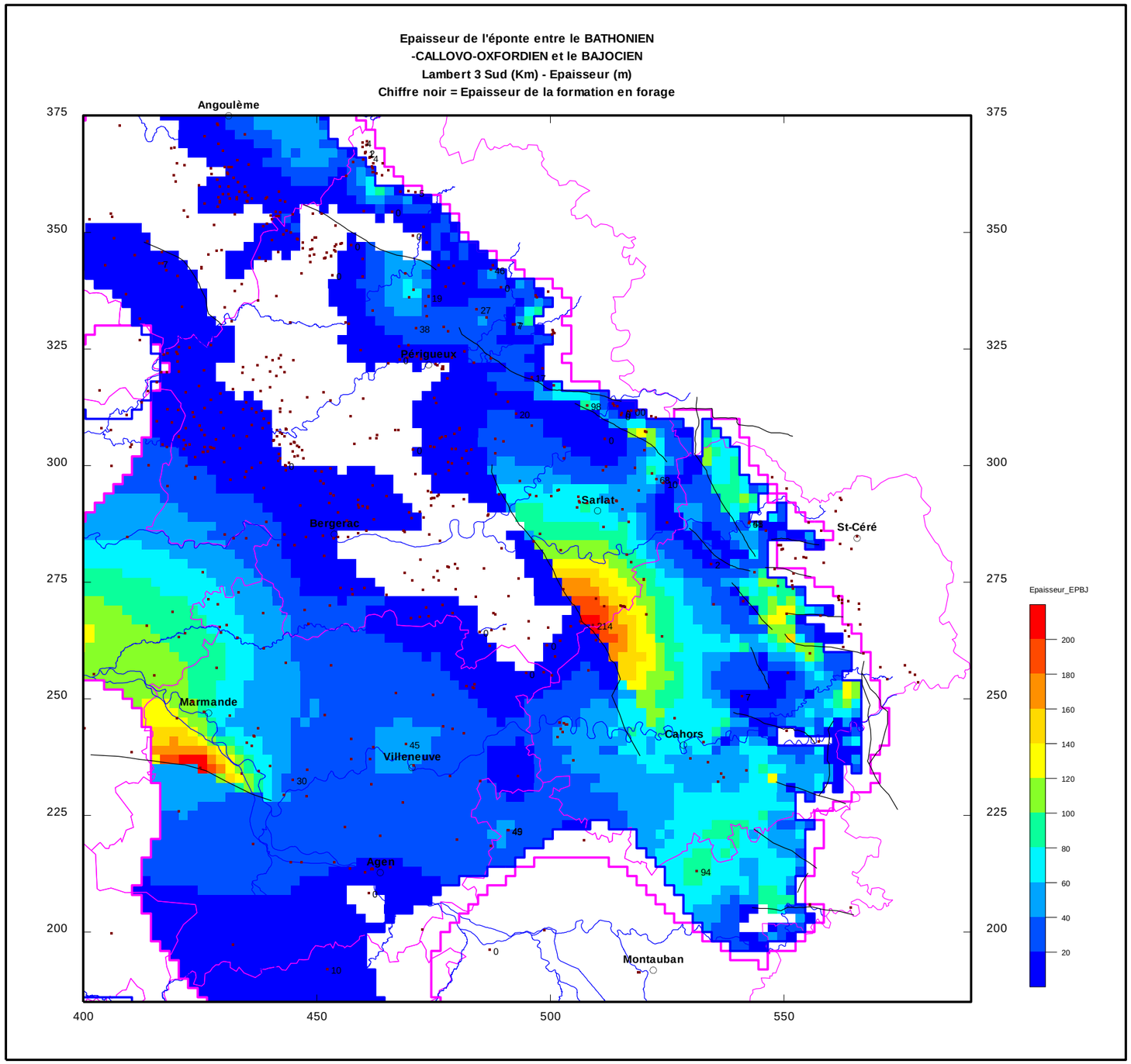
Braneyre, M., Lambert, M. et Sourisseau, B. (1994). Rapport de synthèse du modèle régional multicouche du Bassin Nord-aquitain. Calage en régime transitoire et simulations - BRGM/RR-38006-FR.

Braneyre, M. (1993). Modèle conceptuel sommaire. Multicouche aquitain, BRGM/RR-37322-F.

Thiéry, D. (1990). Logiciel MARTHE Modélisation d'Aquifère par maillage Rectangulaire en régime Transitoire pour le calcul Hydrodynamique des Écoulements - R-32210.

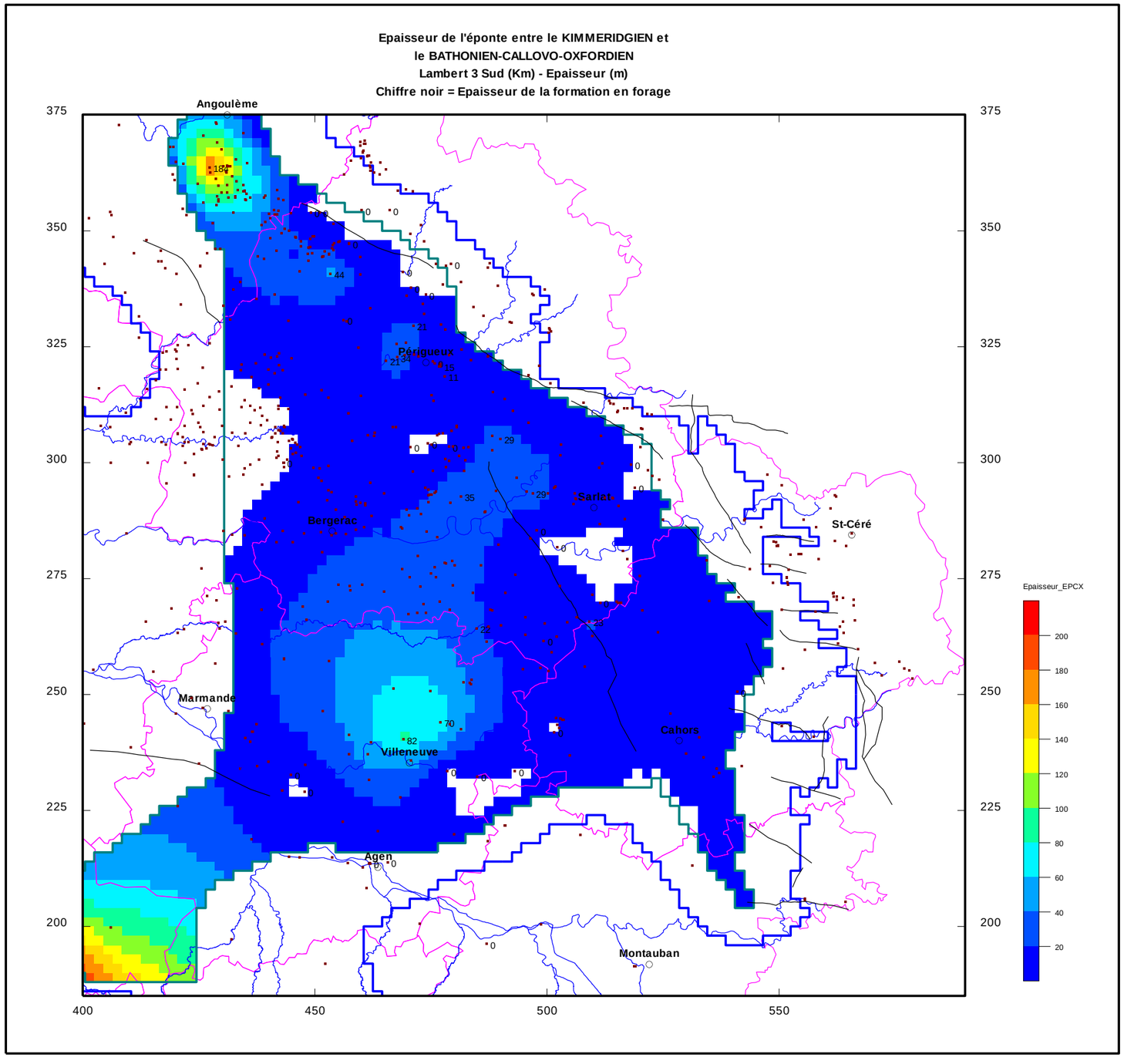
Annexe 1 -

Cartes d'extension et d'épaisseur des épontes imperméables séparant les nappes du Jurassique et du Crétacé



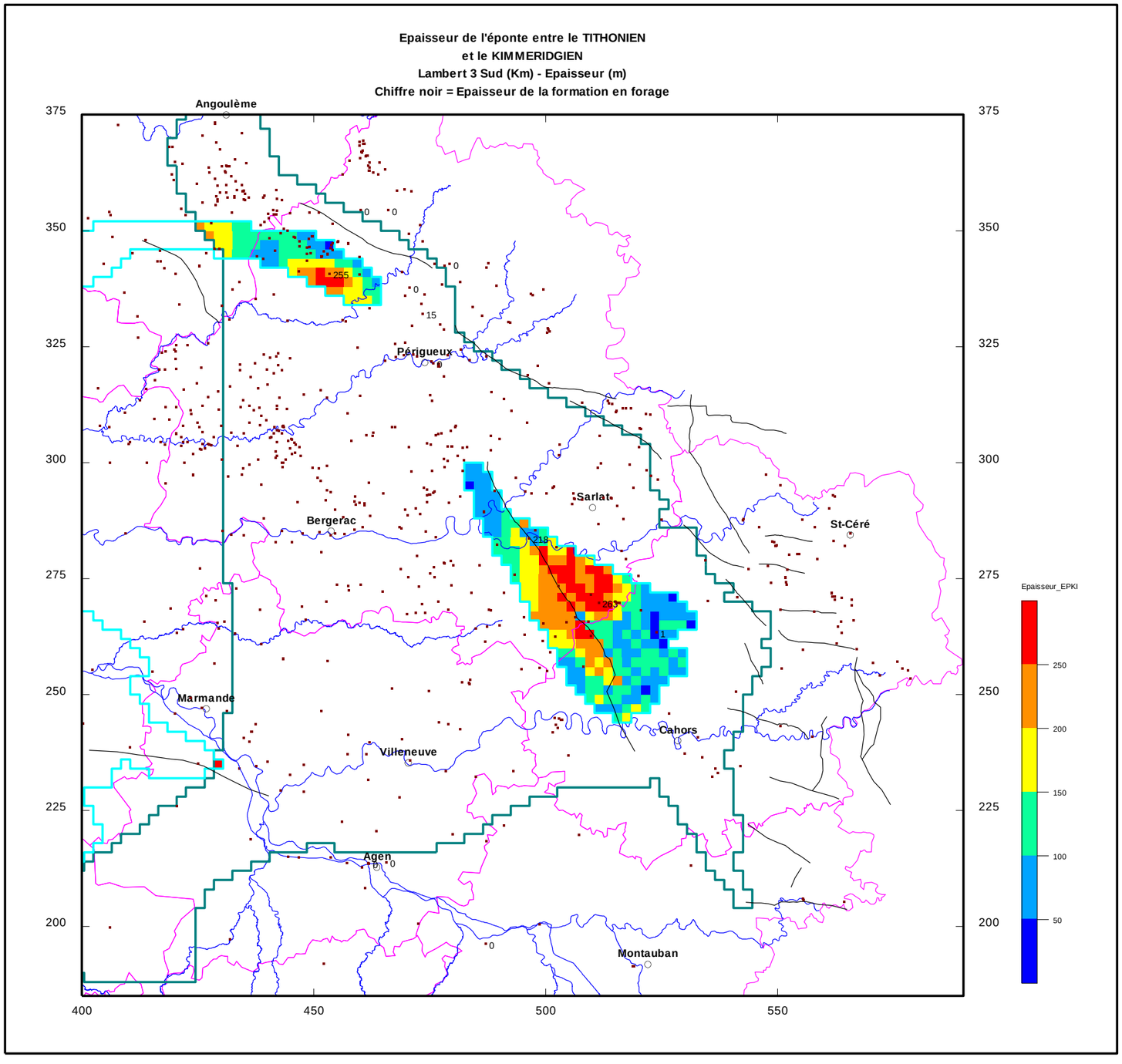
Annexe 1.1 – Puissance de l'éponte entre le réservoir du Bajocien et celui du Bathonien-Callovo-Oxfordien

ANNEXE 1.1



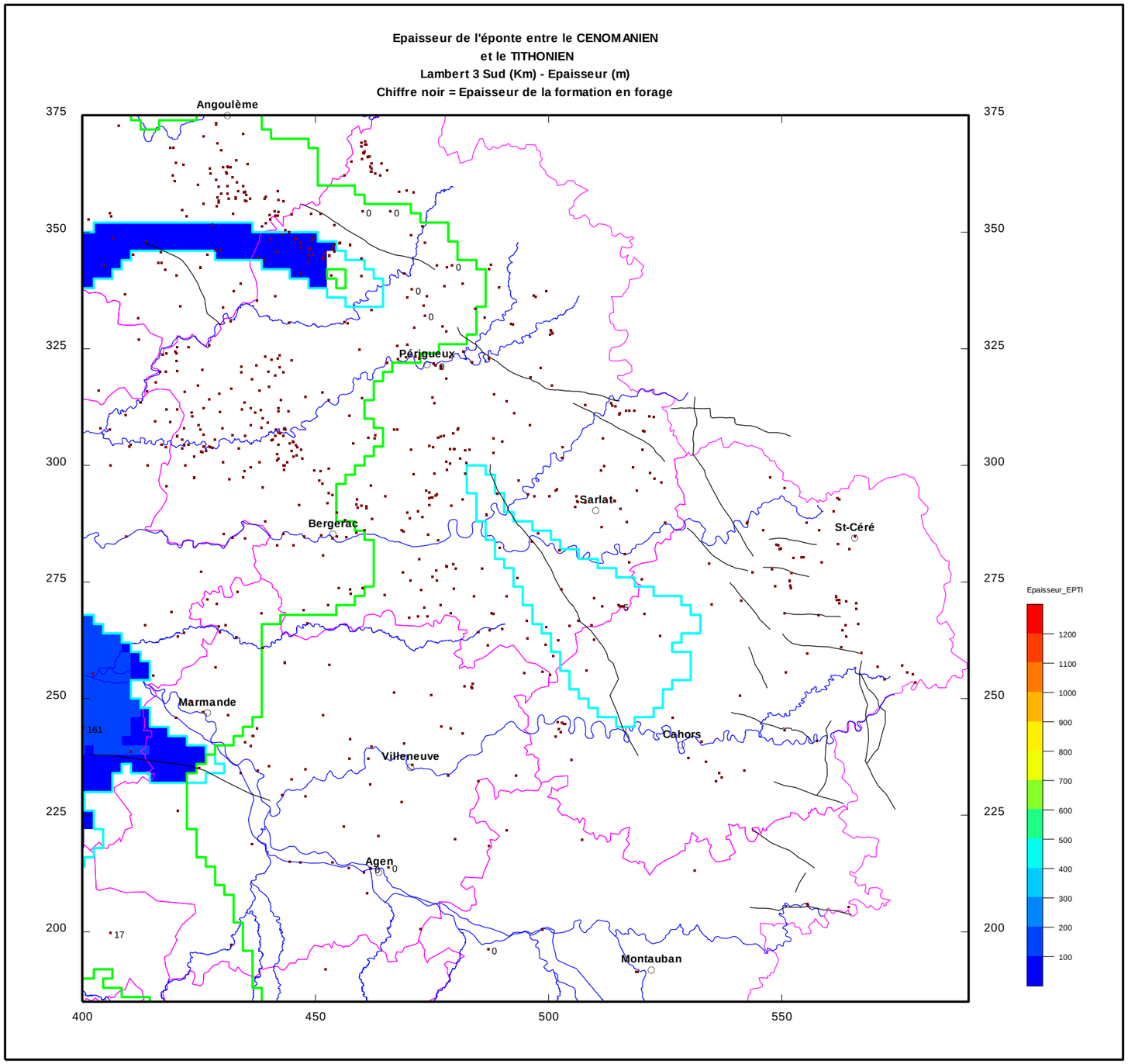
Annexe 1.2 – Puissance de l'éponte entre le réservoir du Bathonien-Callovo-Oxfordien et celui du Kimméridgien

ANNEXE 1.2



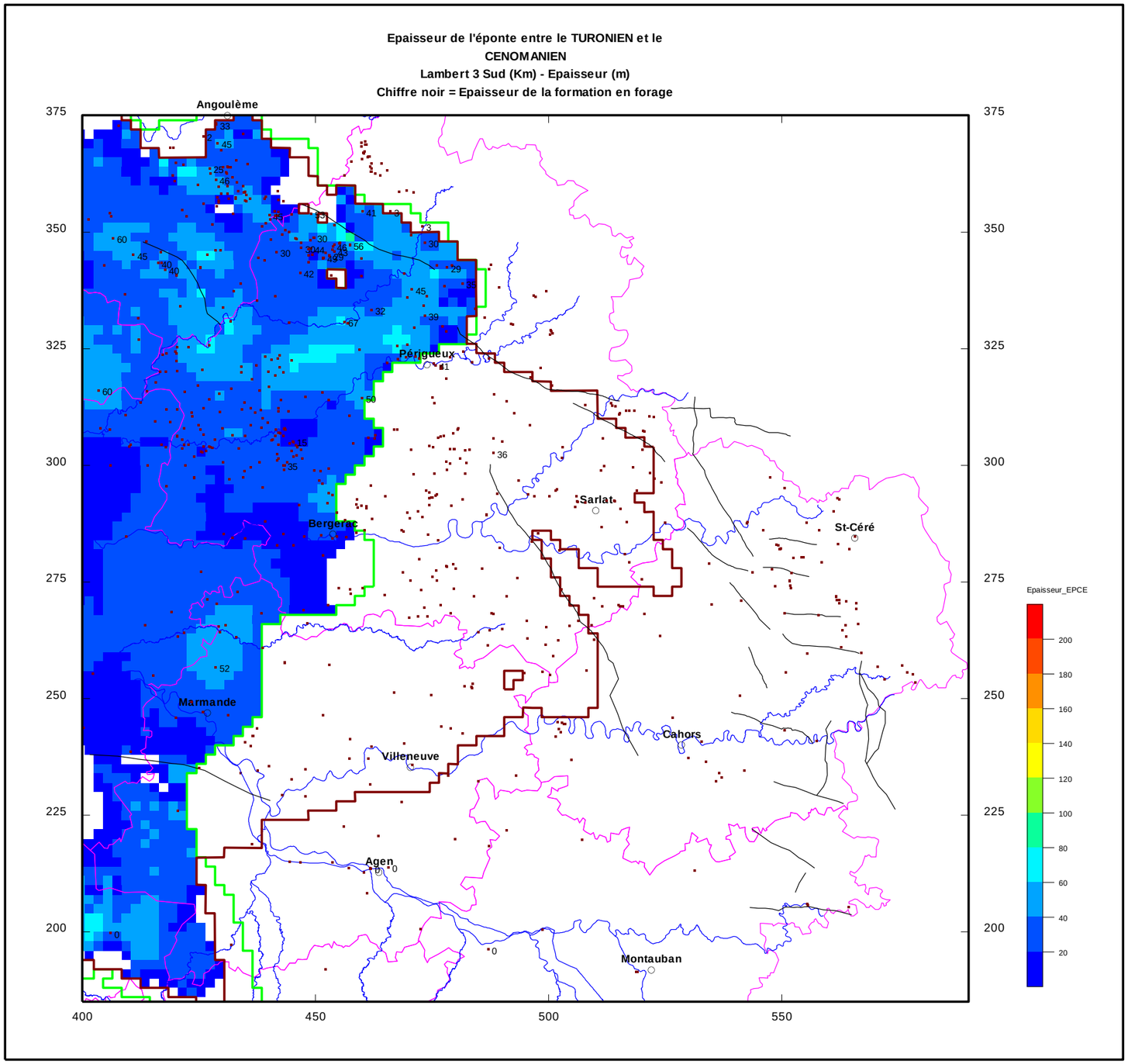
Annexe 1.3 – Puissance de l'éponte entre le réservoir du Kimméridgien et celui du Tithonien

ANNEXE 1.3



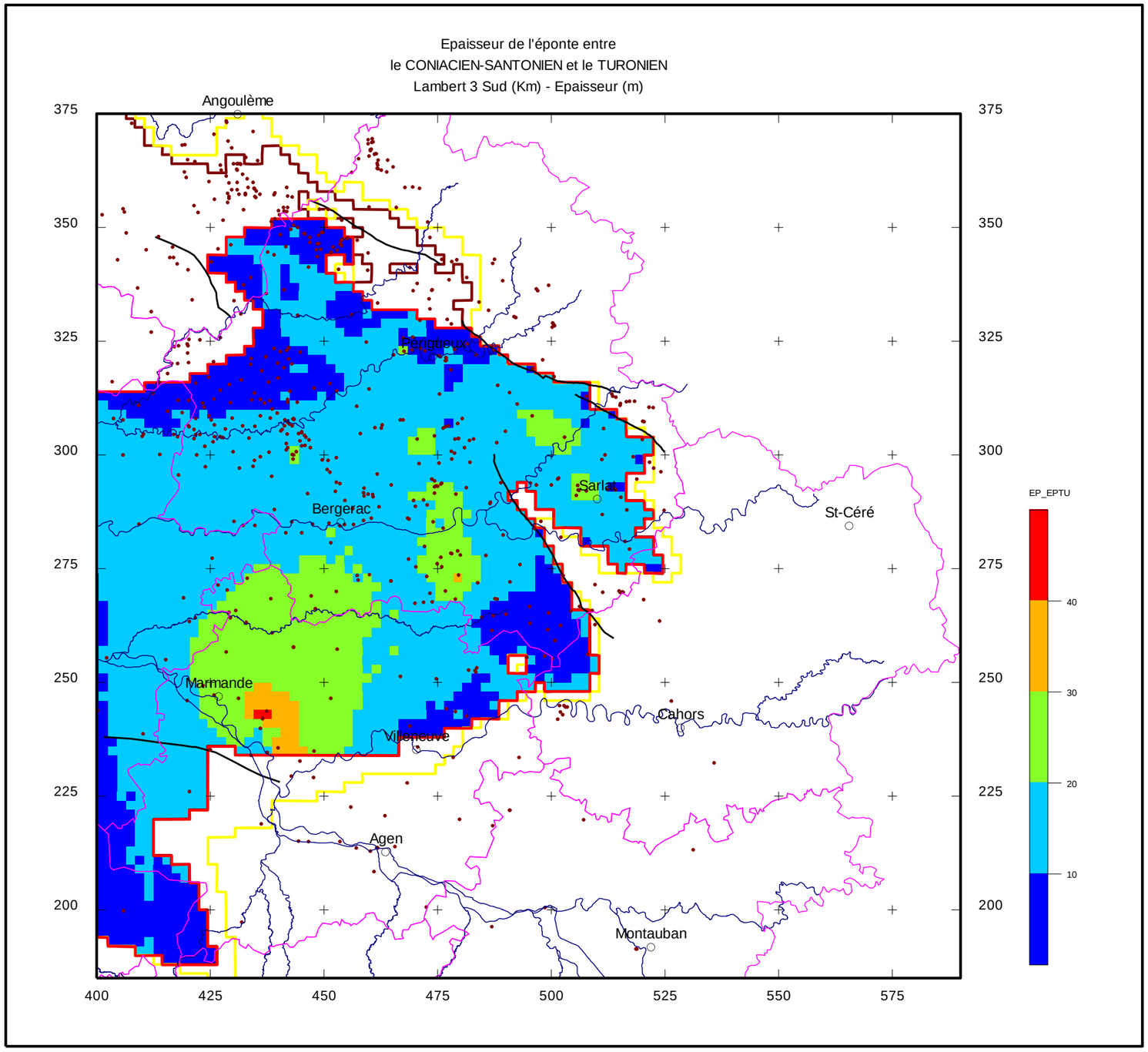
Annexe 1.4 – Puissance de l'éponte entre le réservoir du Tithonien et celui du Cénomanien

ANNEXE 1.4



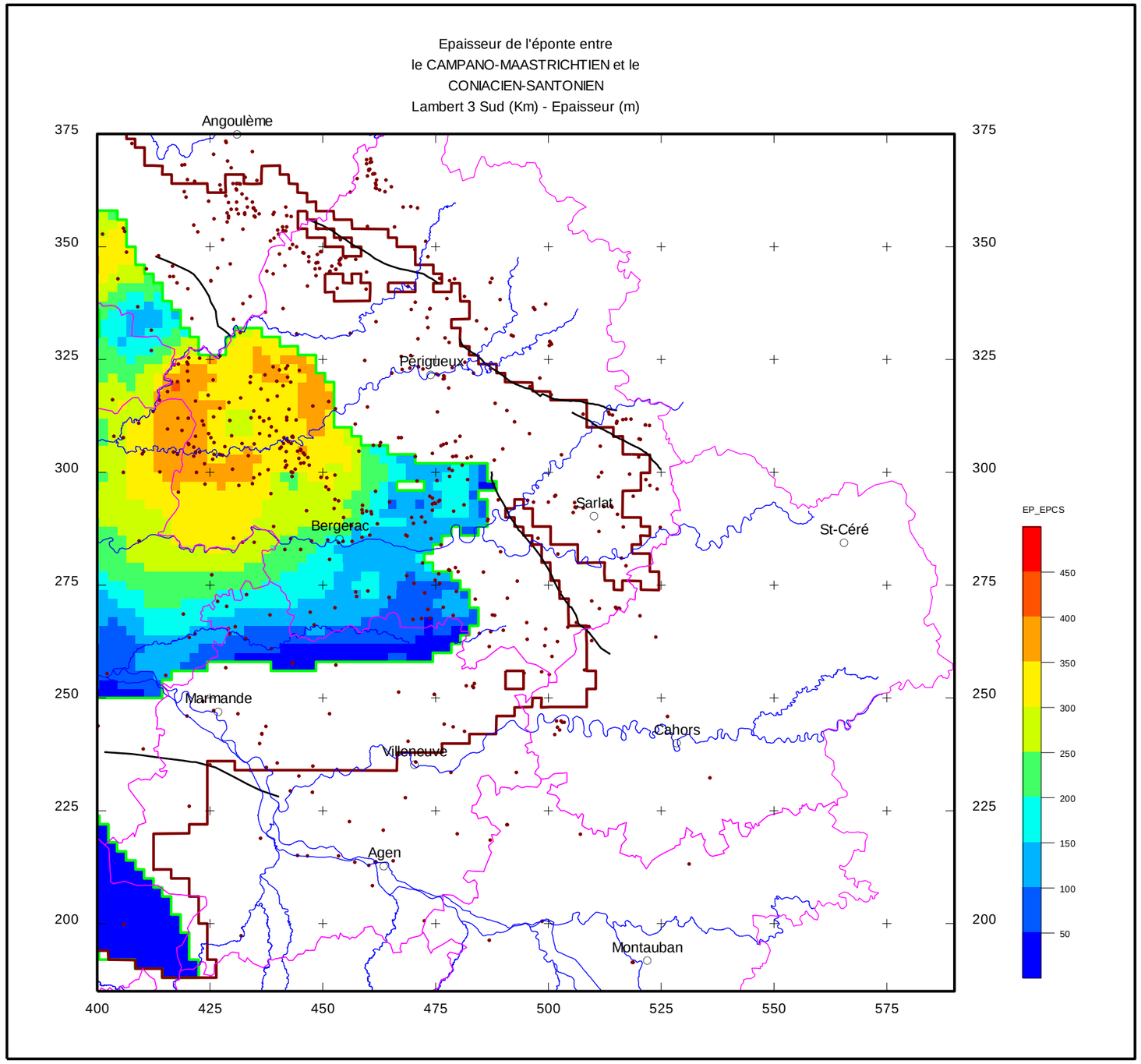
Annexe 1.5 – Puissance de l'éponte entre le réservoir du Cénomanien et celui du Turonien

ANNEXE 1.5



Annexe 1.6 – Puissance de l'éponte entre le réservoir du Turonien et celui du Coniacien-Santonien

ANNEXE 1.6



Annexe 1.7 – Puissance de l'éponte entre le réservoir du Coniacien-Santonien et celui du Campanien supérieur

ANNEXE 1.7

Annexe 2 -

Liste des points de prélèvement captant les nappes du Crétacé et du Jurassique

(sondages et sources classés par aquifère capté et indice BSS)

INDICE BSS	DES. BSS	NATURE	CAPTIF	COMMUNE	LIEU_DIT	X_L2E (M)	Y_L2E (M)	Z OUVRAGE	SYSTEME CAPTE	CODE NAPPE CAPTEE MONA	NB NAPPES CAPTEES	PROF. OUVRAGE	DATE CREATION	DEPT	ETAT	UTILISATION
07345X0023	F	FORAGE	OUI	CHERVAL	La Blanchie	449394	2045195	127	CRETACE	MNA-COST	1	73	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07346X0009	HY	SOURCE		LEGUILLAC-DE-CERCLES	JOVELLE	456265	2045398	165	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07348X0002	HY	SOURCE		BRANTOME	LA ROQUE	467583	2042896	125	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07348X0014	HY	SOURCE		SAINT-PANCRACE	CHABANS	469499	2049190	155	CRETACE	MNA-COST	1	1.4	01/01/1970	24	NON-EXPLOITE	AEP
07591X0002	HY	SOURCE		AGONAC	STATION DE POMPAGE BEZAN	475825	2033958	123	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07595X0009	F	FORAGE	OUI	BOULAZAC	ZONE INDUSTRIELLE P.T.T.	476974	2021304	92	CRETACE	MNA-COST	1	80	01/09/1968	24	NON-EXPLOITE	EAU-INDUSTRIELLE
07596X0010	F	FORAGE		ANTONNE-ET-TRIGONANT	HAUT TRIGONANT	481617	2024381	104	CRETACE	MNA-COST	1	27	01/01/1995	24	EXPLOITE	EAU-INDIVIDUELLE
07828X0022	F	FORAGE	OUI	GRUN-BORDAS	LES ROUCHAUX	468107	2006039	109	CRETACE	MNA-COST	1	110	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07831X0003	HY	SOURCE		SAINT-LAURENT-SUR-MANOIRE	GRAND FONT	477641	2018383	110	CRETACE	MNA-COST	1	4.7	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07831X0005	HY	SOURCE		SAINT-LAURENT-SUR-MANOIRE	SOURCE DU MOULIN	478092	2018783	102	CRETACE	MNA-COST	1	1.9	01/01/1977	24	NON-EXPLOITE	AEP
07832X0011	P2	PUITS		SAINTE-MARIE-DE-CHIGNAC	PUITS NJ2	481470	2015719	120	CRETACE	MNA-COST	1		INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07832X0012	P3	PUITS		SAINTE-MARIE-DE-CHIGNAC	PUITS NJ3	481470	2015739	120	CRETACE	MNA-COST	1		INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07834X0008	HY	SOURCE		THENON	LA JAURENNE	499923	2013764	200	CRETACE	MNA-COST	1	1.8	01/01/1976	24	NON-EXPLOITE	AEP
07834X0023	HY2	SOURCE		THENON	LA LAURENCE	499575	2015945	185	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07834X0024	HY3	SOURCE		THENON	LA LAURENCE	499645	2015885	190	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07834X0025	HY4	SOURCE		THENON	LA LAURENCE	499655	2015845	190	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07835X0007	HY	SOURCE		VERGT	SAINTE-MARIE,STATION DE POMPAGE	472637	2004494	130	CRETACE	MNA-COST	1	3.3	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07835X0011	HY	SOURCE		VERGT	LE CLAPIER, OU FONT JALLIERE	473657	2004363	140	CRETACE	MNA-COST	1	2.7	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07842X0005	HY	SOURCE		AUBAS	STATION POMPAGE LAUDIGERIE	508244	2011707	155	CRETACE	MNA-COST	1	3.4	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07845X0010	HY	SOURCE		FANLAC	STATION POMPAGE PUY DURAND	501100	2008571	160	CRETACE	MNA-COST	1	3.7	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07846X0007	HY	SOURCE		AUBAS	LE BOUSQUET	510892	2008125	140	CRETACE	MNA-COST	1	2	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07846X0008	HY	SOURCE		AUBAS	PECHANY	510413	2009615	120	CRETACE	MNA-COST	1	0.7	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08063X0014	F	FORAGE	OUI	SAINT-GEORGES-DE-MONTCLARD	LES MAILS	464864	1993387	77	CRETACE	MNA-COST	1	291	30/08/1988	24	EXPLOITE	AEP
08072X0018	S	SOURCE		SAINTE-ALVERE	FROMPRIGONDE	480499	1996769	170	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08073X0029	F3	FORAGE	OUI	BUGUE(LE)	CANTEGREL	488959	1993849	78	CRETACE	MNA-COST	1	55	09/07/1975	24	EXPLOITE	AEP
08075X0014	F	FORAGE	OUI	LALINDE	SAUVEBOEUF	476330	1983852	107	CRETACE	MNA-COST	1	209	22/01/1988	24	EXPLOITE	AEP
08077X0011	HY	SOURCE		LIMEUIL	FONGAUFIER	487029	1989085	57	CRETACE	MNA-COST	1	4	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08083X0025	HY	SOURCE		SAINT-GENIES	CANTELOUBE	515468	1998628	220	CRETACE	MNA-COST	1	1.9	01/01/1979	24	NON-EXPLOITE	AEP
08086X0027	P	PUITS		SARLAT-LA-CANEDA	PUITS DE LA TANNERIE	511439	1986546	120	CRETACE	MNA-COST	1	5.9	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08086X0028	S	SOURCE		SARLAT-LA-CANEDA	LE PONTET	511579	1986946	140	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08086X0031	S	SOURCE		CARSAC-AILLAC	SINGLE DE MONTFORT	514278	1983192	90	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08313X0011	F	FORAGE	OUI	SAINT-AVIT-RIVIERE	PLANES	487245	1971736	148	CRETACE	MNA-COST	1	140	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08314X0012	HY	SOURCE		SAGELAT	FONGAUFFIER	495194	1977403	80	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08318X0008	S	SOURCE		SALLES-DE-BELVES	TUNNEL DU GOT	494937	1968148	205	CRETACE	MNA-COST	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08325X0004	HY	SOURCE		BESSE	LE MASSOULET	500386	1963061	180	CRETACE	MNA-COST	1	1.2	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08546X0001	F	FORAGE	OUI	TOMBEBOEUF	CHATEAU-LAFAURIE-"GARDELLE"	451567	1946433	65	CRETACE	MNA-COST	1	350	03/03/1978	47	EXPLOITE	AEP
08553X0005	HY	SOURCE		BLANQUEFORT-SUR-BRIOLANCE	LA RIVIERETTE	488422	1954804	190	CRETACE	MNA-COST	1	0	31/12/1950	47	ABANDONNE	AEP
08557X0018	HY	SOURCE		SALLES	SOURCE DE FONTGRANDE	486976	1948591	96	CRETACE	MNA-COST	1	0	31/12/1974	47	ABANDONNE	AEP
08774X0020	F	FORAGE	OUI	FAUILLET	BOIS DE LAJUS	436037	1939825	36	CRETACE	MNA-COST	1	250	30/12/1991	47	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08065X0029	F	FORAGE	OUI	LUNAS	LA VIGERIE	446462	1991405	40	CRETACE	MNA-COST+MNA-CAMP	2	646	07/06/1999	24	EXPLOITE	AEP
07337X0504	F	FORAGE	OUI	NANTEUIL-AURIAC-DE-BOURZAC	LES PLATS	437718	2044579	82	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	312	05/08/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07338X0015	F1	FORAGE	OUI	NANTEUIL-AURIAC-DE-BOURZAC	MOULIN DE GALY	441695	2045764	78	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	313	03/07/1985	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07338X0016	F2	FORAGE	OUI	VENDOIRE	CHEZ DAGOT	440498	2048366	105	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	229	25/07/1985	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07338X0017	F	FORAGE	OUI	CHAMPAGNE-ET-FONTAINE	FOMBOUILLE	442839	2049573	89	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	132	26/08/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07338X0018	F.2	FORAGE	OUI	CHAMPAGNE-ET-FONTAINE	FONTAINE 2	444400	2050021	100	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	108	02/07/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07338X0019	F	FORAGE	OUI	CHAMPAGNE-ET-FONTAINE	FORAGE DU VIVIER	443500	2050447	95	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	120	12/06/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07338X0020	F	FORAGE	OUI	NANTEUIL-AURIAC-DE-BOURZAC	AUX BROUSETTES	439092	2043937	70	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	277	19/08/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07345X0002	HY	SOURCE		CHERVAL	LES FONTAINES OU LES ECUYERS	446875	2046198	106	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07345X0005	F	FORAGE	OUI	GOUT-ROSSIGNOL	MAISON DE RETRAITE	447017	2047798	123	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	51	01/09/1970	24	NON-EXPLOITE	EAU-COLLECTIVE
07345X0010	F.3	FORAGE	OUI	CHAPELLE-MONTABOURLET(LA)	POUZOL	451668	2044388	165	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	90	02/04/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07345X0011	F	FORAGE	OUI	CHERVAL	MASFRANDE	448494	2045016	132	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	102	20/03/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07345X0012	F	FORAGE	OUI	GOUT-ROSSIGNOL	RINGAUD 2	448978	2048266	135	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	104	30/12/1980	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07345X0013	F4	FORAGE	OUI	VIEUX-MAREUIL	BEAUCLAVEAU	449848	2048875	148	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	80	30/03/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07345X0015	F	FORAGE	OUI	CHAMPAGNE-ET-FONTAINE	PLANTIGARDE	445768	2048639	110	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	68.5	30/01/1985	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07345X0020	F1	FORAGE	OUI	CHERVAL	LA FEUILLADE	448592	2043606	148	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	135	30/05/1991	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07346X0013	HY	SOURCE		LEGUILLAC-DE-CERCLES	RICHENI	456794	2044307	160	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0.5	01/01/1975	24	EXPLOITE	AEP
07346X0016	F	FORAGE	OUI	VIEUX-MAREUIL	LA FEREDIE OUEST	454122	2047360	170	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	96	28/03/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07346X0018	F	FORAGE	OUI	VIEUX-MAREUIL	BREGNAC	455337	2047699	166	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	102	17/04/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07346X0019	F	FORAGE	OUI	CHAPELLE-MONTABOURLET(LA)	POUZOL	452145	2045662	161	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	75	30/04/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07346X0022	F	FORAGE	OUI	VIEUX-MAREUIL	FEREDIE NORD	455147	2047509	164	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	54	30/11/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07346X0023	F3	FORAGE	OUI	CHAPELLE-MONTABOURLET(LA)	LE CLOS 2	453846	2046960	164	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	92	30/11/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07346X0024	F	FORAGE	OUI	MONSEC	LES AGES	457446	2047277	171.4	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	102	30/03/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07346X0025	F6	FORAGE	OUI	CERCLES	SOULAT 2	453064	2044911	173	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	101	05/06/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07347X0002	HY	SOURCE		GONTERIE-BOULOUNEIX(LA)	SOURCE DE LA ROCHE	464094	2044100	130	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2.2	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07347X0004	F	FORAGE	OUI	LEGUILLAC-DE-CERCLES	MAISON NEUVE	459834	2044324	150	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	168	30/03/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07574X0014	F	FORAGE	OUI	ALLEMANS	LES BORDES	441364	2036324	66	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	350	18/08/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07577X0022	F	FORAGE	OUI	SAINT-ANTOINE-CUMOND	LE GRAND CHAMP	431856	2030964	49	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	430	31/10/1989	24	EXPLOITE	AEP

INDICE BSS	DES. BSS	NATURE	CAPTIF	COMMUNE	LIEU_DIT	X_L2E (M)	Y_L2E (M)	Z OUVRAGE	SYSTEME CAPTE	CODE NAPPE CAPTEE MONA	NB NAPPES CAPTEES	PROF. OUVRAGE	DATE CREATION	DEPT	ETAT	UTILISATION
07578X0040	c 5/6	FORAGE	OUI	VILLETOUREIX	PRAIRIE DE BONAFON	444299	2030705	59	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	372	04/09/2002	24	EXPLOITE	AEP
07582X0005	HY	SOURCE		GRAND-BRASSAC	LE PLANTIER	452463	2034811	100	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07583X0004	HY	SOURCE		LISLE	BOUILLIDOR	459482	2032583	80	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07583X0006	HY	SOURCE		LISLE	BULIDOUR	459412	2032463	80	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07583X0011	HY	SOURCE		VALEUIL	GERBAUDIE	465909	2038688	100	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07583X0014	HY	SOURCE		SAINT-JULIEN-DE-BOURDEILLES	PUY DE LEVY	461131	2041303	100	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	31/12/1955	24	EXPLOITE	AEP
07586X0017	F	FORAGE	OUI	TOCANE-SAINT-APRE	LAS MALIGNAS, SECTION BP, PARCELLE N° 7	453525	2029640	74	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	332	14/02/2008	24	NON-EXPLOITE	AEP
07587X0001	F	FORAGE		MARSAC-SUR-L'ISLE	LA CAVE	465472	2022095	74.25	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	24.5	20/01/1966	24	EXPLOITE	EAU-INDUSTRIELLE
07588X0009	ABIME	SOURCE		PERIGUEUX	SOURCE DE L'ABIME OU DU TOULON	471375	2023390	83	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	4	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07591X0007	F	FORAGE	OUI	EYVIRAT	LA POMAREDE	473907	2036250	143	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	57	25/04/1984	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07595X0006	F3	FORAGE		TRELISSAC	LABORIE DES MOUNARDS	475334	2021756	87	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	35	01/01/1961	24	NON-EXPLOITE	AEP
07595X0011	F2BIS	FORAGE		BOULAZAC	ZONE INDUSTRIELLE	477014	2021304	92	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	35	12/07/1969	24	EXPLOITE	EAU-INDUSTRIELLE
07596X0007	HY	SOURCE		ESCOIRE	STATION POMPAGE	482617	2023700	95	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	4	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07596X0009	F	FORAGE		EYLIAC	LE CHOUBIER	482975	2021179	99	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	15	26/12/1983	24	NON-EXPLOITE	AEP
07822X0011	F	FORAGE	OUI	NEUVIC	PLANEZE	452881	2014006	65	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	420	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07823X0004	HY	SOURCE		RAZAC-SUR-L'ISLE	LES MOULINEAUX	464271	2020896	75	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07823X0007	F	FORAGE	OUI	GRIGNOLS	DOMAINE DES CHAUMES	459987	2014439	105	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	357	31/12/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07828X0020	F	FORAGE	OUI	VERGT	MESANGE	469406	2004187	117	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	264	30/03/1990	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07832X0001	HY	SOURCE		SAINTE-MARIE-DE-CHIGNAC	SOURCE DU BOURG,STATION DE POMPAGE	481490	2015729	131	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	3.2	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07832X0005	SOURCE	SOURCE		EYLIAC	STATION DE POMPAGE LE CHAUBIER	482975	2020929	120	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07834X0002	HY1	SOURCE		THENON	LA LAURENCE	499925	2015924	185	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07834X0004	HY	SOURCE		AJAT	STATION POMPAGE PEYRENNIE, LA PLANCH	495879	2017299	195	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2.2	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07836X0007	F	FORAGE	OUI	CENDRIEUX	LA RIGONNIE	482059	2003115	175	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	195	25/01/1991	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07836X0008	F	FORAGE	OUI	LACROPTE	LE TRONC	480443	2007718	195	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	330	30/05/1990	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07837X0004	HY	SOURCE		ROUFFIGNAC-SAINT-CERNIN-DE-REILHAC	FONT MARCEL - STATION POMPAGE	490464	2005809	195	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0.3	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07838X0001	HY	SOURCE		PLAZAC	STATION POMPAGE BELLET	498325	2003862	85	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	3.8	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07838X0002	HY	SOURCE		ROUFFIGNAC-SAINT-CERNIN-DE-REILHAC	FONT CRU	495348	2008546	150	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07841X0011	HY	SOURCE		AURIAC-DU-PERIGORD	STATION POMPAGE EYGUEPARSE	506149	2012339	155	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2.2	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07841X0018	HY	SOURCE		AURIAC-DU-PERIGORD	LES PREAUX	507274	2012078	120	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2	01/01/1976	24	EXPLOITE	AEP
07845X0011	HY	SOURCE		VALOJOULX	LA LAITERIE	505097	2002737	80	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	3.2	01/01/1973	24	EXPLOITE	AEP
07846X0001	HY	SOURCE		SAINT-AMAND-DE-COLY	LA GRANDE PEYTIVIE	511611	2005633	178	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07846X0003	HY	SOURCE		MONTIGNAC	LA MAISON NEUVE	509142	2007566	100	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07846X0012	HY	SOURCE		CHAPELLE-AUBAREIL(LA)	MOLIERE	509747	2001003	198	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	4.2	01/01/1957	24	EXPLOITE	AEP
07846X0013	HY	SOURCE		CHAPELLE-AUBAREIL(LA)	LES MAZEAUX (LA VALETTE)	510690	2003803	196	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	3.8	01/01/1982	24	EXPLOITE	AEP
08067X0001	F	FORAGE	OUI	CREYSSE	TIREGAND - CHATEAU	458783	1985560	65	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	326	01/01/1884	24	EXPLOITE	EAU-INDIVIDUELLE
08072X0011	F	FORAGE	OUI	SAINTE-ALVERE	LE FALGUEYRET	481430	1992691	118	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	703	08/12/1989	24	EXPLOITE	AEP
08072X0013	F	FORAGE	OUI	CENDRIEUX	LA SICARDIE	482407	2000474	200	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	426	30/01/1991	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08072X0020	F	FORAGE	OUI	PEZULS	LA RIVIERE NORD	479148	1991323	109	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	516	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08073X0011	HY	SOURCE		BUGUE(LE)	LE PLANQUAT	489165	1994366	80	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08073X0012	HY	SOURCE		BUGUE(LE)	MOULIN DE PIERRILLE	488995	1994526	90	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08073X0017	HY	SOURCE		BUGUE(LE)	LADOUCH	488353	1993266	70	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08073X0022	S	SOURCE		MAUZENS-ET-MIREMONT	GRAND FOND	489260	2000488	135	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08074X0005	HY	SOURCE		EYZIES-DE-TAYAC-SIREUIL(LES)	FONT DE GAUME	497327	1992829	100	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08074X0008	HY	SOURCE		MANAURIE	SOURCE DU BOURG	493658	1996413	80	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08074X0021	HY	SOURCE		TURSAC	LESPINASSE	497961	1998810	100	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08077X0056	F	FORAGE	OUI	LIMEUIL	LES JAUMARDS	486750	1989196	62	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	270	31/07/2002	24	EXPLOITE	AEP
08081X0004	HY	SOURCE		MEYRALS	ST-RAPHAEL	500877	1991315	116	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08081X0017	HY	SOURCE		SIREUIL	DE COMMARQUE	502600	1994235	100	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08081X0028	SE.23	FORAGE	OUI	MARQUAY	LE BRUSQUAND	505911	1993253	160	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	156	30/09/1988	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08081X0029	F1	FORAGE	OUI	MARQUAY	LA GREZE	501735	1994756	116	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	138	30/05/1990	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08081X0030	F2	FORAGE	OUI	MARQUAY	LA GREZE	501510	1994631	94	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	108	23/11/1990	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08082X0005	HY	SOURCE		SAINT-GENIES	PINSOU	514288	1998769	220	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08082X0006	SE.13	FORAGE	OUI	MARQUAY	LA CARRIERE	507811	1991971	185	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	170	30/09/1988	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08082X0009	F	FORAGE	OUI	SAINT-GENIES	LA TREMOUILLE	511897	1999851	190	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	145.5	11/12/1990	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08082X0010	F	FORAGE	OUI	SAINT-GENIES	LE PONT DE BEUNE	511217	1998876	170	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	122	04/04/1991	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08083X0021	HY1	SOURCE		SALIGNAC-EYVIGUES	MALMONT - SOURCE N° 1	520089	1996595	260	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	1.2	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08083X0024	HY	SOURCE		SALIGNAC-EYVIGUES	LA VEYSSIERE, FOMPEYROUSE	518820	1996897	275	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2.9	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08083X0026	HY	SOURCE		SAINT-GENIES	FON AUZELOU	516578	1997747	250	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2.6	01/01/1979	24	EXPLOITE	AEP
08083X0030	F	FORAGE	OUI	SAINTE-NATHALENE	MAILLAC	515413	1990595	156	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	106.5	30/06/1992	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08085X0005	HY	SOURCE		SAINT-ANDRE-D'ALLAS	VILLENEUVE	505579	1990449	150	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08085X0032	HY	SOURCE		CASTELS	REDON-ESPIC	502445	1986842	170	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08085X0040	HY	SOURCE		BEYNAC-ET-CAZENAC	SOURCE DE YOLE	505014	1984829	124	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2.8	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08085X0041	HY	SOURCE		BEYNAC-ET-CAZENAC	LE CROUZET	505779	1983238	110	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	01/01/1968	24	NON-EXPLOITE	AEP
08085X0042	HY	SOURCE		BEYNAC-ET-CAZENAC	LE ROC	506655	1983998	120	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2.3	01/01/1976	24	EXPLOITE	AEP
08086X0003	HY	SOURCE		VEZAC	LESTIVINIE, STATION DE POMPAGE	508746	1983996	100	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08086X0022	HY	SOURCE		SARLAT-LA-CANEDA	LA MOUSSIDIERE	511258	1986246	112	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08087X0001	HY	SOURCE		CARSAC-AILLAC	SOURCE DU BOURG	515968	1982771	80	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP

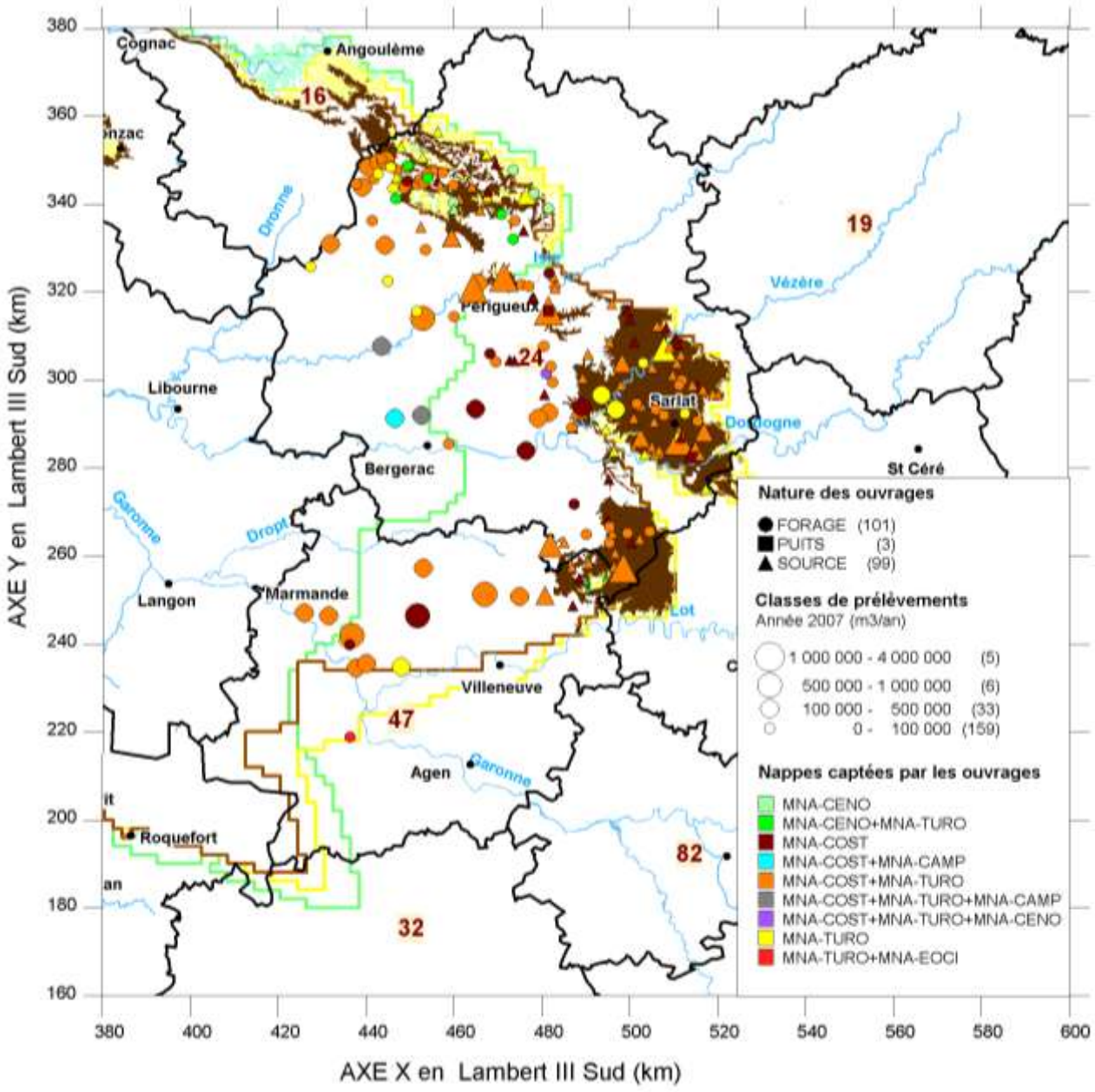
INDICE BSS	DES. BSS	NATURE	CAPTIF	COMMUNE	LIEU_DIT	X_L2E (M)	Y_L2E (M)	Z OUVRAGE	SYSTEME CAPTE	CODE NAPPE CAPTEE MONA	NB NAPPES CAPTEES	PROF. OUVRAGE	DATE CREATION	DEPT	ETAT	UTILISATION
08087X0009	HY	SOURCE		SAINT-VINCENT-LE-PALUEL	HAUTE-RIVIERE OU ROQUEMAURE	516862	1988073	110	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08087X0020	HY	SOURCE		CARSAC-AILLAC	SOURCE LE CODERC	514879	1984773	109	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	2	01/01/1982	24	EXPLOITE	AEP
08316X0001	SOURCE	SOURCE		VERGT-DE-BIRON	SOURCE DE LA BRAME	481854	1962495	115	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	20	01/01/1960	24	EXPLOITE	AEP
08316X0016	HY	SOURCE		GAUGEAC	LES EYRIALS	485027	1963052	150	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	5	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08317X0007	F	FORAGE	OUI	CAPDROT	PECESTIER	490031	1964890	214	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	152	30/09/1989	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08318X0006	HY	SOURCE		MAZEYROLLES	FONCAVE	495999	1965139	230	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08318X0010	F	FORAGE		MAZEYROLLES	"FONTENILLES", LE ROUCAILLOUX	495343	1962874	185	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	30	18/08/1986	24	EXPLOITE	EAU-INDIVIDUELLE
08318X0011	F	FORAGE	OUI	MAZEYROLLES	CROIX D'EMPEOUTE	495276	1966627	240	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	66	07/10/1985	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08318X0012	F	FORAGE	OUI	PRATS-DU-PERIGORD	LE VERDIER	499462	1965193	199	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	91	22/03/1989	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08325X0002	HY	SOURCE		BESSE	MOULIN DE BESSE	502209	1963819	220	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08325X0006	F	FORAGE	OUI	SAINT-POMPONT	PEYRECHAUDE	504401	1965539	270	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	156	30/09/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08536X0017	F1	FORAGE	OUI	MARMANDE	MARMANDE 1.STATION DE POMPAGE	425768	1947128	21.71	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	522	25/05/1991	47	EXPLOITE	AEP
08537X0001	F	FORAGE	OUI	VIRAZEIL	LES CARBONNIERES PEYROUILLE	431272	1946436	33	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	250	INCONNUE	47	EXPLOITE	AEP
08542X0002	F	FORAGE	OUI	SAINT-COLOMB-DE-LAUZUN	MAURILLAC	452950	1957229	70	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	250	01/07/1973	47	EXPLOITE	AEP
08548X0001	F	FORAGE	OUI	BOUDY-DE-BEAUREGARD	L.D.MALARET	466854	1951261	89	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	315	08/01/1971	47	EXPLOITE	AEP
08552X0005	HY	SOURCE		PAULHIAC	SOURCE DE BOUGNAGOU	480613	1951048	84	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	31/12/1960	47	EXPLOITE	AEP
08553X0003	HY	SOURCE		BLANQUEFORT-SUR-BRIOLANCE	STATION DE POMPAGE	490526	1958245	180	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	1	INCONNUE	47	EXPLOITE	AEP
08553X0006	HY	SOURCE		LACAPELLE-BIRON	FONTARNAUD	486743	1957447	168	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	31/12/1947	47	EXPLOITE	AEP
08554X0001	HYD	SOURCE		SAINT-CERNIN-DE-L'HERM	SOURCE DU LAVOIR - STATION DE POMPAGE	496682	1960692	180	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08554X0003	HY1	SOURCE		LAVAUR	TEMPLE OU RUGUET-BASSE	496380	1957420	3	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0.6	01/01/1968	24	EXPLOITE	AEP
08554X0004	HY	SOURCE		LOUBEJAC	SOURCE DE GADET	498431	1957188	145	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	0	31/12/1946	24	EXPLOITE	AEP
08555X0002	F	FORAGE	OUI	MONFLANQUIN	L.D. BAYSSAC - AEP	474779	1950713	78	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	94	24/07/1968	47	EXPLOITE	AEP
08774X0001	F1	FORAGE	OUI	GONTAUD-DE-NOGARET	GONTAUD	436470	1941986	32	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	371.1	01/03/1964	47	NON-EXPLOITE	AEP
08774X0008	F	FORAGE	OUI	TONNEINS	TIVOLI	437523	1934569	27	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	350	28/10/1977	47	EXPLOITE	AEP
08774X0018	F2	FORAGE	OUI	GONTAUD-DE-NOGARET	STATION DE POMPAGE F2	436550	1941936	38	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	402	03/04/1990	47	EXPLOITE	AEP
08774X0021	F2	FORAGE	OUI	TONNEINS	BEAUPUY	439916	1935527	78	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO	2	351.5	15/04/1994	47	EXPLOITE	AEP
07818X0033	F4	FORAGE	OUI	SAINT-FRONT-DE-PRADOUX	FONT BELISSE	443481	2007735	44.85	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CAM	3	558	02/10/1991	24	EXPLOITE	AEP
08062X0020	F	FORAGE	OUI	MAURENS	BARDICALES	452557	1991949	55	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CAM	3	528	18/09/1989	24	EXPLOITE	AEP
07338X0021	F	FORAGE	OUI	CHAMPAGNE-ET-FONTAINE	CORMEILLE	442721	2046923	85	CRETACE	MNA-TURO	1	180	INCONNUE	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07341X0001	HY	SOURCE		ROCHEBEAUCOURT-ET-ARGENTINE(LA)	FONTAINE DE BOUDOIRE	448023	2053007	125	CRETACE	MNA-TURO	1	4	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07342X0002	HY	SOURCE		BEAUSSAC	STATION DE POMPAGE	456246	2056458	122.3	CRETACE	MNA-TURO	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07345X0022	F	FORAGE	OUI	CHERVAL	Les Cabanes	446152	2043669	103	CRETACE	MNA-TURO	1	100	INCONNUE	24	EXPLOITE	PIEZOMETRE
07345X0060	F	FORAGE	OUI	CHAMPAGNE-ET-FONTAINE	TERRES DU FOUGEREAU	445563	2048465	115	CRETACE	MNA-TURO	1	127	02/10/2008	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07346X0002	HY	SOURCE		CERCLES	FONGRENON	452412	2043162	140	CRETACE	MNA-TURO	1	5.3	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07346X0014	HY	SOURCE		MAREUIL	FONT GRAND	452850	2050662	125	CRETACE	MNA-TURO	1	3.2	01/01/1976	24	EXPLOITE	AEP
07348X0001	HY	SOURCE		BRANTOME	SOURCE DE L'ABBAYE	467492	2041846	150	CRETACE	MNA-TURO	1	2.1	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07348X0010	HY	SOURCE		CHAPELLE-MONTMOREAU(LA)	SOURCE DU LITOU	467331	2051357	160	CRETACE	MNA-TURO	1	2.2	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07355X0001	HY	SOURCE		CHAPELLE-FAUCHER(LA)	LAS FONTS	476493	2042038	120	CRETACE	MNA-TURO	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07576X0026	F	FORAGE	OUI	SAINT-AULAYE	SINSAC - PARCELLE 23, SECTION ZC	427299	2025819	34	CRETACE	MNA-TURO	1	450	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07583X0013	HY	SOURCE		PAUSSAC-ET-SAINT-VIVIEN	LES FARGES	460009	2039404	100	CRETACE	MNA-TURO	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07585X0059	F	FORAGE	OUI	SIORAC-DE-RIBERAC	LA SINSONNIE - PARCELLE 1227, SECTION C	444888	2022537		CRETACE	MNA-TURO	1		30/06/2006	24	EXPLOITE	AEP
07822X0035	F	FORAGE	OUI	SAINT-GERMAIN-DU-SALEMBRE	LA BOUREILLE	451445	2015650		CRETACE	MNA-TURO	1		INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07845X0008	HY	SOURCE		MONTIGNAC	STATION POMPAGE LA FAGEOTTE	507731	2007006	80	CRETACE	MNA-TURO	1	2.6	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07845X0012	A7	FORAGE	OUI	THONAC	LA VERMONDIE	503027	2003849	85	CRETACE	MNA-TURO	1	125	07/07/1988	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08074X0048	F	FORAGE	OUI	EYZIES-DE-TAYAC-SIREUIL(LES)	FONT DE GAUME	496847	1993329	85	CRETACE	MNA-TURO	1	90.5	04/07/1991	24	EXPLOITE	AEP
08074X0082	F	FORAGE	OUI	MANAURIE	CAP DEL ROC, CHEYLARD	493485	1996643	75	CRETACE	MNA-TURO	1	65.5	25/02/2008	24	NON-EXPLOITE	AEP
08078X0018	HY	SOURCE		MARNAC	FONTMARION	496379	1983705	70	CRETACE	MNA-TURO	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08078X0019	HY	SOURCE		CAMPAGNE	MENARD OU FONT QUI BOUT	494532	1988729	110	CRETACE	MNA-TURO	1	3.3	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08082X0012	A40	FORAGE	OUI	SARLAT-LA-CANEDA	BONDE DE L'ETANG	512463	1992328	173	CRETACE	MNA-TURO	1	147	18/04/1991	24	EXPLOITE	EAU-INDIVIDUELLE
08085X0002	HY	SOURCE		BEYNAC-ET-CAZENAC	BEYNAC	505513	1982868	75	CRETACE	MNA-TURO	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	EAU-COLLECTIVE
08085X0025	HY	SOURCE		SAINT-VINCENT-DE-COSSE	AYGUE-VIVE "BIRAT"	503452	1983130	100	CRETACE	MNA-TURO	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08086X0025	F1EXP	FORAGE	OUI	SARLAT-LA-CANEDA		511329	1986746	125	CRETACE	MNA-TURO	1	111	10/08/1976	24	NON-EXPLOITE	AEP
08323X0005	HY	SOURCE		NABIRAT	BOISSIERE	517275	1975217	110	CRETACE	MNA-TURO	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08773X0004	F	FORAGE	OUI	FAUGUEROLLES	MONTREGENT	434847	1940577	36	CRETACE	MNA-TURO	1	252	18/04/1977	47	EXPLOITE	AEP
08781X0001	F	FORAGE	OUI	LAPARADE	BEAUSOLEIL	447802	1934817	81	CRETACE	MNA-TURO	1	355	27/10/1977	47	EXPLOITE	AEP
07346X0015	F1	FORAGE	OUI	CERCLES	LA CHAPELLE-MONTABOURLET	453074	2044941	173	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CEN	3	173	11/12/1984	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07836X0006	F	FORAGE	OUI	CENDRIEUX	LES BROUSSES	480957	2001525	205	CRETACE	MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CEN	3	300	30/12/1990	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
09014X0013	F	FORAGE	OUI	BUZET-SUR-BAISE	MARCHEPIN	436243	1918816		CRETACE	MNA-TURO+MNA-EOCI	2	500	06/06/1991	47	EXPLOITE	AEP
07345X0014	F5	FORAGE	OUI	GOUT-ROSSIGNOL	RINGAUD 5	449598	2048865	150	CRETACE	MNA-CENO+MNA-TURO	2	181	30/03/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07346X0026	F5	FORAGE	OUI	CHAPELLE-MONTABOURLET(LA)	LA POUGUELTIE	453995	2045910	178	CRETACE	MNA-CENO+MNA-TURO	2	160	23/11/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07581X0009	F	FORAGE	OUI	VERTEILLAC	LA BERTAILLE	446710	2041268	101	CRETACE	MNA-CENO+MNA-TURO	2	192	01/01/1985	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07584X0004	F	FORAGE	OUI	SENCENAC-PUY-DE-FOURCHES	LA BOINE - DOMAINE DES EYSSARDS	470788	2037693	160	CRETACE	MNA-CENO+MNA-TURO	2	163	01/03/1984	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07591X0005	F1	FORAGE	OUI	AGONAC	BORIE DES CAILLOUX	473433	2032050	114	CRETACE	MNA-CENO+MNA-TURO	2	200	01/05/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07345X0008	F	FORAGE	OUI	GOUT-ROSSIGNOL	ETANG DES FAURES	449036	2046436	132	CRETACE	MNA-CENO	1	229	19/09/1985	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07355X0005	D17	FORAGE	OUI	SAINT-PIERRE-DE-COLE	VALLEE DE LA COLE	478233	2042416	126	CRETACE	MNA-CENO	1	68	30/12/1984	24	NON-EXPLOITE	PIEZOMETRE
07355X0007	F	FORAGE	OUI	QUINSAC	JAYAC	473448	2047791	155	CRETACE	MNA-CENO	1	60	30/06/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07583X0019	F	FORAGE	OUI	PAUSSAC-ET-SAINT-VIVIEN	LES GUICHARDS	459790	2040544	132	CRETACE	MNA-CENO	1	72	31/12/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE

INDICE BSS	DES. BSS	NATURE	CAPTIF	COMMUNE	LIEU_DIT	X_L2E (M)	Y_L2E (M)	Z OUVRAGE	SYSTEME CAPTE	CODE NAPPE CAPTEE MONA	NB NAPPES CAPTEES	PROF. OUVRAGE	DATE CREATION	DEPT	ETAT	UTILISATION
07583X0030	S	SOURCE		PAUSSAC-ET-SAINT-VIVIEN	LES 4 FONTAINES	459938	2038934	99	CRETACE	MNA-CENO	1	1	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07592X0007	F	FORAGE	OUI	LEMPZOURS	PIORIOL	481540	2038983	187	CRETACE	MNA-CENO	1	115	30/08/1984	24	NON-EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07345X0021	F	FORAGE	OUI	CHERVAL	La Guid/Les Pouyades	448017	2043217	135	CRETACE+JURASSIQUI	MNA-TITH+MNA-TURO	2	137	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07586X0006	F	FORAGE	OUI	TOCANE-SAINT-APRE	LA SERVE DE BAUNAC	456189	2030756	74	CRETACE+JURASSIQUI	MNA-BACX+MNA-TURO	2	732	29/09/1994	24	EXPLOITE	AEP
07595X0016	F	FORAGE	OUI	TRELISSAC	LA RIVIERE	478846	2023093	91	CRETACE+JURASSIQUI	MNA-BACX+MNA-TURO	2	450	01/01/1983	24	EXPLOITE	AEP
07833X0007	F	FORAGE	OUI	FOSSEMAGNE	LES CHAUFFOURS	492599	2011089	200	CRETACE+JURASSIQUI	MNA-BACX+MNA-TURO	2	448	05/06/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07837X0013	F1	FORAGE	OUI	SAINT-FELIX-DE-REILLAC-ET-MORTEMART	LES TROIS FONTS	488161	2002626	156	CRETACE+JURASSIQUI	MNA-BACX+MNA-TURO	2	342	03/07/1986	24	EXPLOITE	AEP
07837X0014	F	FORAGE	OUI	ROUFFIGNAC-SAINT-CERNIN-DE-REILHAC	MOULIN TRIQUET (5/6)	489970	2005119	160	CRETACE+JURASSIQUI	MNA-BACX+MNA-TURO	2	535	04/12/1986	24	EXPLOITE	AEP
07846X0016	C5-6	FORAGE	OUI	SAINT-AMAND-DE-COLY	LA GRANDE PEYTIVIE	511606	2005653	158	CRETACE+JURASSIQUI	MNA-BACX+MNA-BAJO+MNA-TURO	3	517	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08078X0028	F	FORAGE	OUI	MARNAC	FONT MARION	496379	1983705		JURASSIQUE	MNA-TITH	1	82	04/09/1986	24	EXPLOITE	AEP
08321X0003	HY	SOURCE		CASTELNAUD-LA-CHAPELLE	FONT PRIME, STATION DE POMPAGE	506352	1979596	60	JURASSIQUE	MNA-TITH	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08321X0005	HY	SOURCE		SAINT-CYBRANET	LA VALADE	506949	1975944	120	JURASSIQUE	MNA-TITH	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08321X0008	HY	SOURCE		VEZAC	BUDIGUE (SOURCE DE LA)	506752	1980326		JURASSIQUE	MNA-TITH	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08322X0007	HY	SOURCE		SAINT-MARTIAL-DE-NABIRAT	FONT DE FAUR, STATION DE POMPAGE	511811	1973669	120	JURASSIQUE	MNA-TITH	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08322X0011	F	PUITS		DAGLAN	STATION DE POMPAGE	509648	1971839	90	JURASSIQUE	MNA-TITH	1	5	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08323X0003	HY	SOURCE		SAINT-MARTIAL-DE-NABIRAT	LE TREIL	514821	1970936	130	JURASSIQUE	MNA-TITH	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07835X0014	F	FORAGE	OUI	SALON	PUY BLANC	477540	2006320	156	JURASSIQUE	MNA-KIMM	1	375	27/06/1990	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07836X0004	F	FORAGE	OUI	LACROPTE	LE TRIAUDET	483060	2003404	205	JURASSIQUE	MNA-KIMM	1	360	15/07/1990	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08785X0002	F	FORAGE	OUI	CLAIRAC	BROC	442831	1929358		JURASSIQUE	MNA-KIMM	1	291	04/04/1974	47	EXPLOITE	AEP
09024X0002	F	FORAGE	OUI	MADAILLAN	SAINT-JULIEN-DE-TERREFORT	463401	1920558	91	JURASSIQUE	MNA-KIMM	1	430	01/11/1975	47	EXPLOITE	AEP
09032X0001	F	FORAGE	OUI	CAUZAC	TULET	479806	1919792	90	JURASSIQUE	MNA-KIMM	1	317.02	17/06/1961	47	EXPLOITE	AEP
08078X0030	F	FORAGE	OUI	SAINT-CYPRIEN	LE MALPAS	497791	1985315		JURASSIQUE	MNA-KIMM+MNA-BACX	2	253	29/07/1989	24	EXPLOITE	AEP
08794X0004	F	FORAGE	OUI	TOURNON-D'AGENAIS	CAMP DE GARDE	493009	1933399	124	JURASSIQUE	MNA-KIMM+MNA-BACX	2	399	30/06/1987	47	EXPLOITE	AEP
07341X0007	F	FORAGE	OUI	SAINTE-CROIX-DE-MAREUIL	LA CHABROULIE	451054	2053964		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	431	27/06/1991	24	EXPLOITE	AEP
07341X0009	S1	FORAGE	OUI	SAINTE-CROIX-DE-MAREUIL	LA PINASSIERE	449130	2053840	152	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	358	05/10/1989	24	NON-EXPLOITE	EAU-INDUSTRIELLE
07341X0010	F	FORAGE	OUI	SAINTE-CROIX-DE-MAREUIL	LA PINASSIERE	449120	2053960	155	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	635	08/03/1990	24	EXPLOITE	EAU-INDUSTRIELLE
07343X0005	HY	SOURCE		SAINT-MARTIAL-DE-VALETTE	LE GRAND BREUIL	465998	2058838		JURASSIQUE	MNA-BACX	1		INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07343X0006	HY	SOURCE		SAINT-MARTIAL-DE-VALETTE	GRAND MALIBAS	464397	2057479	170	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07343X0007	F	FORAGE	OUI	SAINT-SULPICE-DE-MAREUIL	LA FORGE DE RUDEAU	460084	2054444		JURASSIQUE	MNA-BACX	1		06/05/1988	24	EXPLOITE	AEP
07345X0018	F	FORAGE	OUI	CHERVAL	LES ECUYERS	447006	2046628		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	439	12/02/1991	24	EXPLOITE	AEP
07355X0004	F	FORAGE	OUI	SAINT-PIERRE-DE-COLE	DU BOURG	479293	2042785	130	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	96	12/12/1985	24	EXPLOITE	AEP
07355X0006	F	FORAGE	OUI	CHAPELLE-FAUCHER(LA)	LA GOULANDIE OU LE ROCH	476043	2042888	150	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	160	30/06/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07584X0005	F.3	FORAGE	OUI	SENCENAC-PUY-DE-FOURCHES	DOMAINE DES ESSARDS	470688	2037693	158	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	266	31/07/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07584X0007	F	FORAGE	OUI	BRANTOME	LES HABRANDS	469029	2041180		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	189	30/03/1990	24	EXPLOITE	AEP
07587X0005	SE4	FORAGE	OUI	MARSAC-SUR-L'ISLE	FROMARSAC	465382	2021976		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	465	12/06/1992	24	EXPLOITE	EAU-INDUSTRIELLE
07588X0048	F	FORAGE	OUI	CHATEAU-L'EVEQUE	LA REBIERE DES ARMAGNACS	471190	2029501	103	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	535	29/03/2001	24	EXPLOITE	AEP
07592X0005	F	FORAGE	OUI	SAVIGNAC-LES-EGLISES	GRAND-MERLHIOT	486284	2031678	181	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	120	08/11/1985	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07593X0004	HY	SOURCE		SAINT-JORY-LAS-BLOUX	SOURCE DE LA GLANE	490810	2037875	120	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07593X0006	F	FORAGE	OUI	COULAURES	LALET	489789	2036576	167	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	52	30/12/1970	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07595X0022	F	FORAGE	OUI	BOULAZAC	LESPARAT	475774	2021486	85	JURASSIQUE	MNA-BACX	1		17/02/1987	24	EXPLOITE	AEP
07597X0007	A25	FORAGE	OUI	CHANGE(LE)	LA PRADE	487277	2022956	107	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	330	07/10/1991	24	EXPLOITE	AEP
07598X0002	HY	SOURCE		SAINTE-EULALIE-D'ANS	CREZEN	495962	2027220	130	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07828X0040	F	FORAGE	OUI	VERGT	PONT ROMIEU OUEST	470555	2003425	122	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	1041	01/06/2004	24	EXPLOITE	AEP
07831X0006	F	FORAGE	OUI	BOULAZAC	LES ABATTOIRS	477023	2020734		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	274	30/05/1985	24	EXPLOITE	EAU-INDUSTRIELLE
07831X0007	F	FORAGE	OUI	ATUR	LAFAYE	475486	2013344	175	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	400	30/03/1991	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07831X0008	F	FORAGE	OUI	ATUR	LE CROS	475117	2014504	220	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	370	30/07/1990	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07831X0009	F	FORAGE	OUI	SAINT-LAURENT-SUR-MANOIRE	MOULIN DE DAGUE	477982	2018653		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	535	06/08/1998	24	EXPLOITE	AEP
07834X0009	F	FORAGE	OUI	THENON	LES CLAUDS	500706	2017124		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	154	05/12/1985	24	EXPLOITE	AEP
07836X0009	F	FORAGE	OUI	SALON	LES VIGNES 1, AFFLUENT DU VERN	479719	2003517	160	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	374	15/03/1991	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07842X0006	HY	PUITS		CONDAT-SUR-VEZERE	STATION POMPAGE: PUITS LE COLY	513377	2013365	90	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07842X0007	F2	FORAGE	OUI	CONDAT-SUR-VEZERE	REDONDE BASSE (LES GRAVES)	513376	2013254		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	50	01/06/1982	24	EXPLOITE	AEP
07843X0015	B104	FORAGE	OUI	COLY	LA RIVIERE	515205	2010803	104	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	548	12/09/1997	24		AEP
07847X0006	P	PUITS		COLY	STATION POMPAGE LA GRAVE	516135	2010202	160	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	4.5	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08078X0071	F	FORAGE	OUI	MOUZENS	SOULEILLAL, SECTION A, PARCELLE N° 926	495846	1984447	61.6	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	746	17/06/2008	24	NON-EXPLOITE	AEP
08082X0008	F	FORAGE	OUI	PROISSANS	MOULIN DE FAGEAT	514163	1992247		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	240	29/03/1991	24	EXPLOITE	AEP
08083X0027	F1	FORAGE	OUI	SALIGNAC-EYVIGUES	LA PLANQUE	521720	1998295	189	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	243	18/11/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08083X0028	F2	FORAGE	OUI	SALIGNAC-EYVIGUES	SALIGNAC 2, LES TROIS FONDS	518897	1994625	165	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	220	30/11/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08084X0001	HY	SOURCE		BORREZE	SOURCE DU BOURG	525070	1995522	150	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08084X0007	P1	PUITS		BORREZE	CANTERANNE	523050	1996505		JURASSIQUE	MNA-BACX	1		INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08084X0009	F2	FORAGE	OUI	BORREZE	MOULIN DE CLAUD	524219	1996222		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	430	18/02/1992	24	ABANDONNE	AEP
08088X0003	HY	SOURCE		CARLUX	LE CINGLE-RN 703	525526	1988038	100	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08088X0014	F	PUITS		SAINT-JULIEN-DE-LAMPON	L.D.LA SALVIE	524765	1986458		JURASSIQUE	MNA-BACX	1		INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08088X0017	F	FORAGE	OUI	CARLUX	LES TEILLES	524916	1987678		JURASSIQUE	MNA-BACX	1		30/06/1989	24	EXPLOITE	AEP
08318X0018	F	FORAGE	OUI	SAINT-CERNIN-DE-L'HERM	MAISON NEUVE - LA MOULINE	499255	1961520		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	703	01/01/2001	24	EXPLOITE	AEP
08321X0009	HY	SOURCE		VEYRINES-DE-DOMME	LES ENVEAUX	501709	1979839	110	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	344	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
08323X0007	S	SOURCE		SAINT-AUBIN-DE-NABIRAT	BORIE	516702	1971375	165	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
08326X0004	HY	SOURCE		BOUZIC	FONTAINE DE BOUZIC	511248	1969637	120	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP

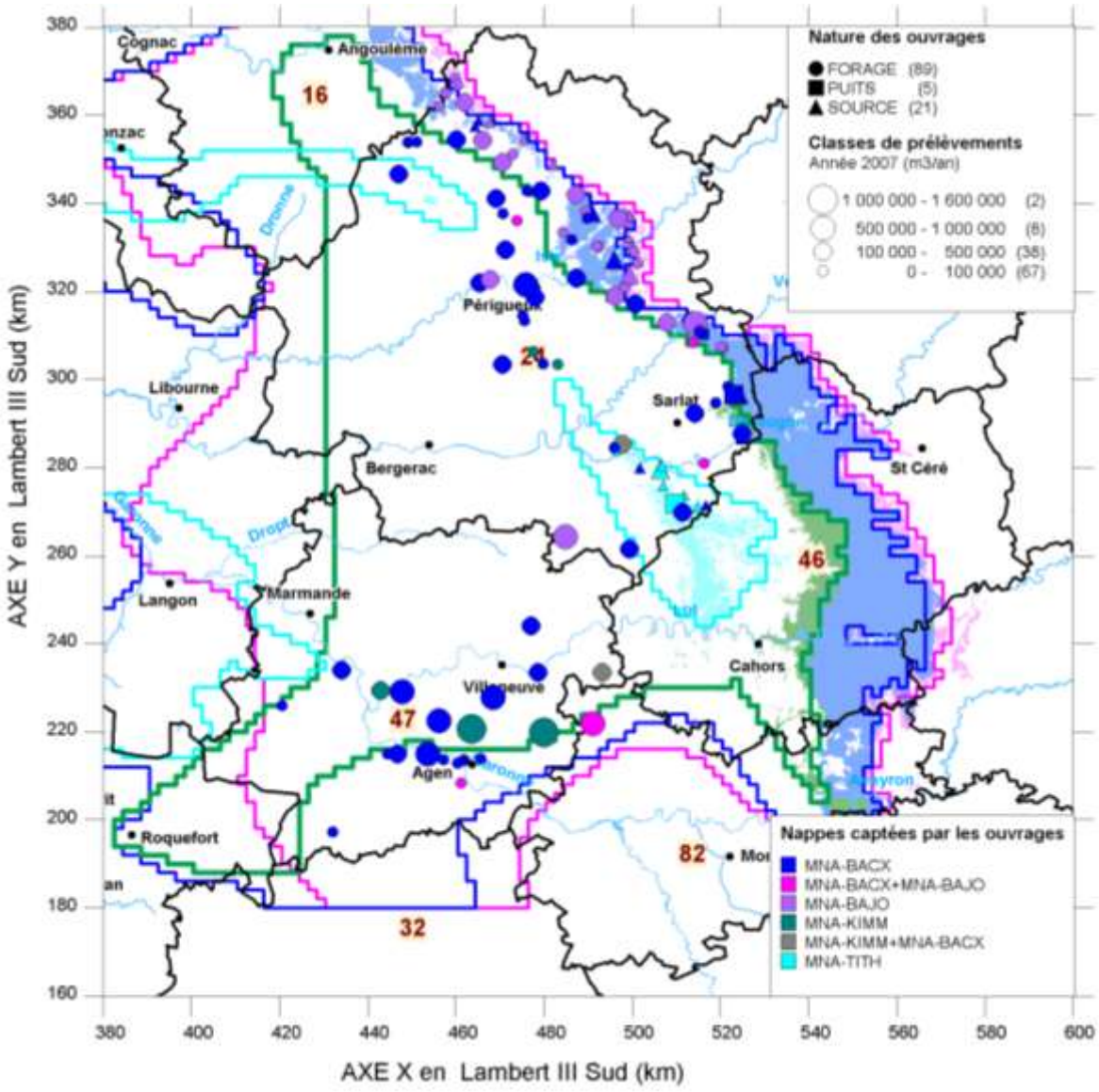
INDICE BSS	DES. BSS	NATURE	CAPTIF	COMMUNE	LIEU_DIT	X_L2E (M)	Y_L2E (M)	Z OUVRAGE	SYSTEME CAPTE	CODE NAPPE CAPTEE MONA	NB NAPPES CAPTEES	PROF. OUVRAGE	DATE CREATION	DEPT	ETAT	UTILISATION
08326X0006	F	FORAGE	OUI	BOUZIC	FONTAINE DE BOUZIC	511407	1969736		JURASSIQUE	MNA-BACX	1	400	30/03/1991	24	EXPLOITE	AEP
08555X0006	F	FORAGE	OUI	SAVIGNAC-SUR-LEYZE	MONPLAISIR	476955	1944071	79.59	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	654	04/02/1991	47	EXPLOITE	AEP
08773X0011	F	FORAGE	OUI	LAGRUERE	MOULIOT	433884	1933983	33.4	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	258	30/03/1989	47	EXPLOITE	AEP
08776X0003	GCX1	FORAGE	OUI	CASTELJALOUX	LA BARTERE,FORAGE GEOTHERMIQUE	420357	1925933	64.4	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	1237	02/05/1990	47	EXPLOITE	THERMALISME
08785X0010	F	FORAGE	OUI	LAFITTE-SUR-LOT	LA GRAVETTE	447665	1929038	38	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	571	26/08/1987	47	EXPLOITE	AEP
08786X0003	F	FORAGE	OUI	PRAYSSAS	NEGUENOU - PARCELLE NUM. 466, SECTION	455946	1922528	90	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	640	20/12/1965	47	EXPLOITE	AEP
08788X0003	F	FORAGE	OUI	SAINT-ANTOINE-DE-FICALBA	GAZELLE, VALLEE DU MAIL	468307	1927740	110	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	400	26/06/1983	47	EXPLOITE	AEP
08792X0015	F	FORAGE	OUI	PENNE-D'AGENAIS	MOUNET	478446	1933411	112.86	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	541	12/10/1990	47	EXPLOITE	AEP
09021X0012	BRUCH1	FORAGE	OUI	FEUGAROLLES	BELLOC	444396	1914993	37	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	620	17/10/1991	47	NON-EXPLOITE	AEP
09021X0013	BRUCH2	FORAGE	OUI	BRUCH	LE PAGE / FORAGE BRUCH 2	446589	1914920	38	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	550	01/08/1991	47	EXPLOITE	AEP
09022X0009	F	FORAGE	OUI	SERIGNAC-SUR-GARONNE	BILLEOU,STATION DE POMPAGE	453535	1914893	40.7	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	546	21/11/1990	47	EXPLOITE	AEP
09023X0001	F	FORAGE	OUI	AGEN	PRES DU PONT-CANAL	461762	1913513	45.89	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	351.75	01/01/1910	47	NON-EXPLOITE	AEP
09023X0016	F	FORAGE	OUI	AGEN	AGEN-ROUQUET 1	461712	1913553	43.19	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	397.8	22/08/1990	47	EXPLOITE	AEP
09023X0017	F	FORAGE	OUI	AGEN	AGEN-ROUQUET 2	461592	1913443	43.7	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	407	08/01/1991	47	EXPLOITE	AEP
09023X0018	F	FORAGE	OUI	BRAX		457077	1913538	44.31	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	450	25/04/1991	47	EXPLOITE	AEP
09023X0019	F2	FORAGE	OUI	PASSAGE(LE)	ROSETTE (LE PASSAGE 2)	460260	1912764	45	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	450	10/03/1993	47	NON-EXPLOITE	AEP
09024X0022	F	FORAGE	OUI	AGEN	AGEN 3 "LALANDE"	465566	1913830	89	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	450	01/03/1991	47	EXPLOITE	AEP
09273X0205	F	FORAGE	OUI	REAUP-LISSE	LA BARTHETE	431872	1897229	69.23	JURASSIQUE	MNA-BACX	1	675	05/08/1994	47	NON-EXPLOITE	AEP
07591X0008	K59	FORAGE	OUI	EYVIRAT	LAPOMAREDE	473867	2036150	144	JURASSIQUE	MNA-BACX+MNA-BAJO	2	163	31/12/1987	24	EXPLOITE-TEMP	EAU-AGRICOLE
07846X0014	F	FORAGE	OUI	SAINT-AMAND-DE-COLY	COMBE NEGRE	513724	2008453	188	JURASSIQUE	MNA-BACX+MNA-BAJO	2	73	30/03/1982	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
08087X0021	F	FORAGE	OUI	GROLEJAC	STATION DE POMPAGE,LE PORT	516277	1980840		JURASSIQUE	MNA-BACX+MNA-BAJO	2		10/12/1990	24	EXPLOITE	AEP
08797X0201	F	FORAGE	OUI	LACOUR	MOULIN DE BESSOU (1ER FORAGE)	490935	1921768	126	JURASSIQUE	MNA-BACX+MNA-BAJO	2	343.7	02/02/1982	82	EXPLOITE	AEP
08797X0205	F	FORAGE	OUI	LACOUR	MOULIN DE BESSOU (2EME FORAGE)	490879	1921752	127	JURASSIQUE	MNA-BACX+MNA-BAJO	2	345	30/11/1994	82	EXPLOITE	AEP
09027X0042	F	FORAGE	OUI	PASSAGE(LE)	BADIMONT	460996	1908269	86.46	JURASSIQUE	MNA-BACX+MNA-BAJO	2	715	04/10/1990	47	NON-EXPLOITE	AEP
07106X0009	F	FORAGE	OUI	JAVERLHAC-ET-LA-CHAPELLE-SAINT-ROBE	LA CHAPELLE - "CHEZ GUILLEROUX"	457795	2065096	175	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	125	30/10/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07106X0010	F	FORAGE	OUI	HAUTEFAYE	JAUBERTIN	456302	2062097	165	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	132	30/12/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07107X0031	F	FORAGE	OUI	JAVERLHAC-ET-LA-CHAPELLE-SAINT-ROBE	CHANTEGROS OU LA FONDAINE DE CANAL	461913	2062922	129	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	92	01/01/1983	24	EXPLOITE	AEP
07107X0036	E4	FORAGE	OUI	VARAIGNES	CHEZ RABY	459829	2068323	124	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	63	01/07/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07107X0039	S3	FORAGE	OUI	VARAIGNES	BELLEVUE	460387	2066863	160	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	151.5	25/10/1988	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07343X0009	F	FORAGE	OUI	SAINT-FRONT-SUR-NIZONNE	PUYBARONNEAU	466104	2054398		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	276	15/04/1998	24	EXPLOITE	AEP
07344X0005	HY	SOURCE		SAINT-MARTIAL-DE-VALETTE	SABOURET	467708	2058446	162	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07348X0015	F	FORAGE	OUI	QUINSAC	LA ROCHE	470559	2049344		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	245	22/04/1988	24	EXPLOITE	AEP
07348X0017	F	FORAGE	OUI	SAINT-FRONT-LA-RIVIERE	LES GRANDES TERRES	472931	2051171		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	202	19/07/1990	24	EXPLOITE	AEP
07351X0004	HY	SOURCE		SAINT-PARDOUX-LA-RIVIERE	LA NOUJAREDE	475344	2055049	140	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07356X0002	HY	SOURCE		SAINT-MARTIN-DE-FRESSENGEAS	FONT GRAULIER	482069	2049063	170	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07357X0005	F	FORAGE	OUI	VAUNAC	LAS COMBAS	487243	2042028		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	168	30/10/1989	24	EXPLOITE	AEP
07588X0047	SE1	FORAGE	OUI	CHANCELADE	ZAE DES GABARES	467693	2022743		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	469	06/08/1999	24	EXPLOITE	EAU-INDUSTRIELLE
07592X0006	F	FORAGE	OUI	SORGES	BIZOL	484236	2033480		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	282	30/06/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07593X0005	F	FORAGE	OUI	SAINT-JORY-LAS-BLOUX	BOST LA PORTE (LIMITE NEGRONDES)	489410	2038186	143	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	202	30/01/1986	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07594X0002	HY	SOURCE		EXCIDEUIL	SARCONNAT	499480	2037218		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	0	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07594X0006	HY	SOURCE		TOURTOIRAC	LE ROZIER	499086	2031968	150	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	0.7	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07594X0007	HY	SOURCE		TOURTOIRAC	SOURCE DU BOURG, OU CLAUTRE	499886	2030767	150	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	2	INCONNUE	24	NON-EXPLOITE	AEP
07594X0016	L26	FORAGE	OUI	SAINT-PANTALY-D'EXCIDEUIL	LA PINSONNELLE,LES BAYSSES OUEST	496815	2036401		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	80	03/07/1987	24	EXPLOITE	AEP
07594X0030	F	FORAGE	OUI	SAINT-MARTIAL-D'ALBAREDE	LA RAYMONDIE	498310	2036519	150	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	60	INCONNUE	24	EXPLOITE	EAU-INDUSTRIELLE
07597X0005	S1	FORAGE	OUI	MAYAC	LES CHABREDIS	492334	2030173	182	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	109	20/06/1989	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07597X0006	F	FORAGE	OUI	MAYAC	LES REIGNES	491944	2030303	165	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	148	30/05/1990	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07598X0003	HY	SOURCE		SAINTE-ORSE	LES MICHAUDS	499380	2023767	170	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	0	INCONNUE	24	EXPLOITE	AEP
07598X0007	F1	FORAGE	OUI	TOURTOIRAC	LA ROUGERIE	500424	2028917	155	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	451	30/10/1991	24	EXPLOITE	AEP
07598X0008	F	FORAGE	OUI	AJAT	BEAUZENS	498258	2020817	175	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	77	22/06/1989	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07605X0003	F	FORAGE	OUI	SAINTE-ORSE	BOSCORNUT	501183	2026266	217	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	87	30/12/1987	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07834X0012	F	FORAGE	OUI	AJAT	LES JARISSOUX	496036	2018888	183	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	145	30/06/1991	24	EXPLOITE	EAU-AGRICOLE
07841X0019	F	FORAGE	OUI	BACHELLERIE(LA)	CHARNAILLAS	507815	2012858	138	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	344	12/12/1995	24	EXPLOITE	AEP
07842X0008	F1	FORAGE	OUI	CONDAT-SUR-VEZERE	REDONDE BASSE	514316	2012654		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	50	30/06/1982	24	EXPLOITE	AEP
07843X0014	B66	FORAGE	OUI	COLY	PRÈS DE LA RIVIERE	515286	2011163	106	JURASSIQUE	MNA-BAJO	1		26/08/1997	24		AEP
07847X0008	F2	FORAGE	OUI	CASSAGNE(LA)	PEYRENEGRE 1	520515	2007198		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	198	12/04/1987	24	EXPLOITE	AEP
07847X0010	F1	FORAGE	OUI	DORNAC(LA)	PEYRENEGRE 2	520205	2007329		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	200	12/01/1987	24	EXPLOITE	AEP
08316X0017	Z9	FORAGE	OUI	GAUGEAC	SEGALASSOU	484807	1964233		JURASSIQUE	MNA-BAJO	1	800	30/10/2000	24	EXPLOITE	AEP

Annexe 3 -

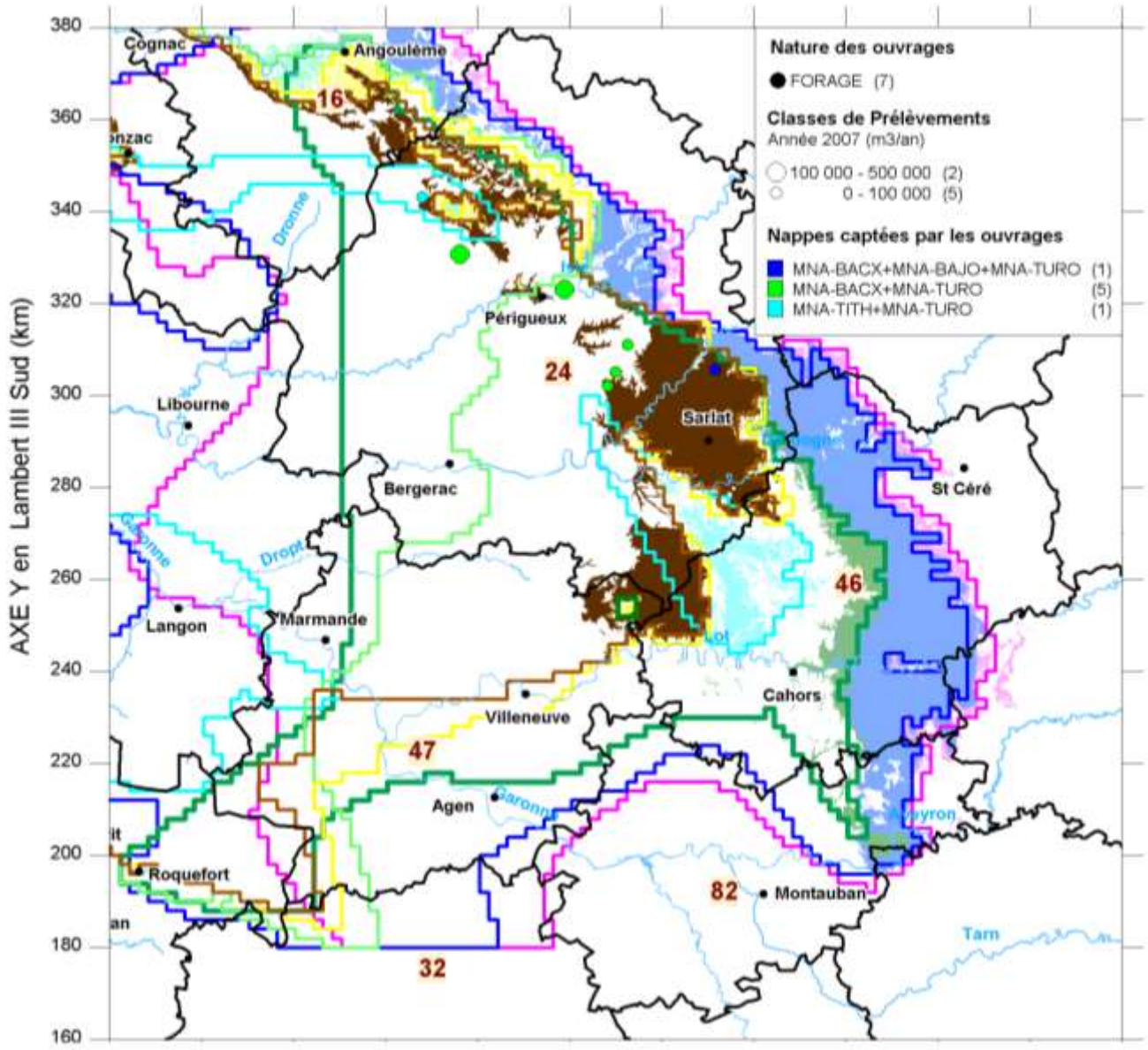
Cartes de répartition des prélèvements - Usages de l'eau et niveaux captés



Distribution des volumes prélevés en 2007 par nappe et selon la nature des ouvrages dans les nappes du Crétacé (CENO : vert, TURO : jaune, COST : marron)



Distribution des volumes prélevés en 2007 par nappe captée et selon la nature des ouvrages dans les nappes du Jurassique (BAJO : rose, BACX : bleu, KIMM : vert et TITH en turquoise)

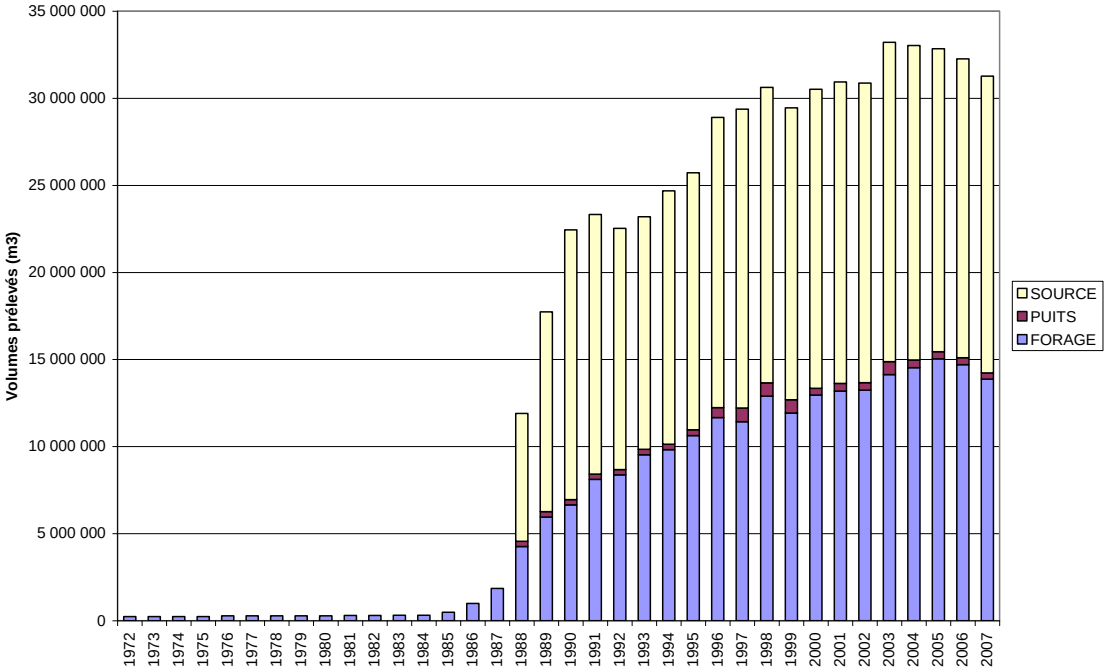


Distribution des volumes prélevés en 2007 par nappe et selon la nature des ouvrages pour les ouvrages sollicitant à la fois le Crétacé (CENO : vert, TURO : jaune, COST : marron) et le Jurassique (BAJO : rose, BACX : bleu, KIMM : vert et TITH en turquoise)

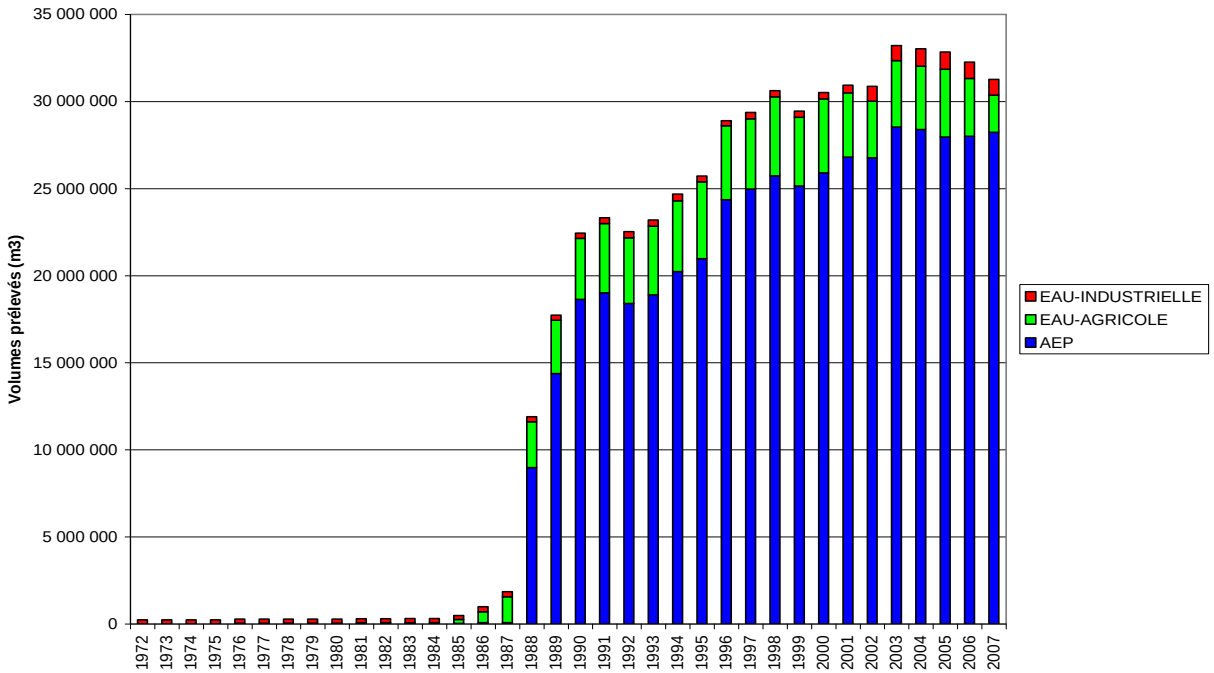
Annexe 4 -

Graphiques d'évolution des prélèvements en Agenais-Périgord

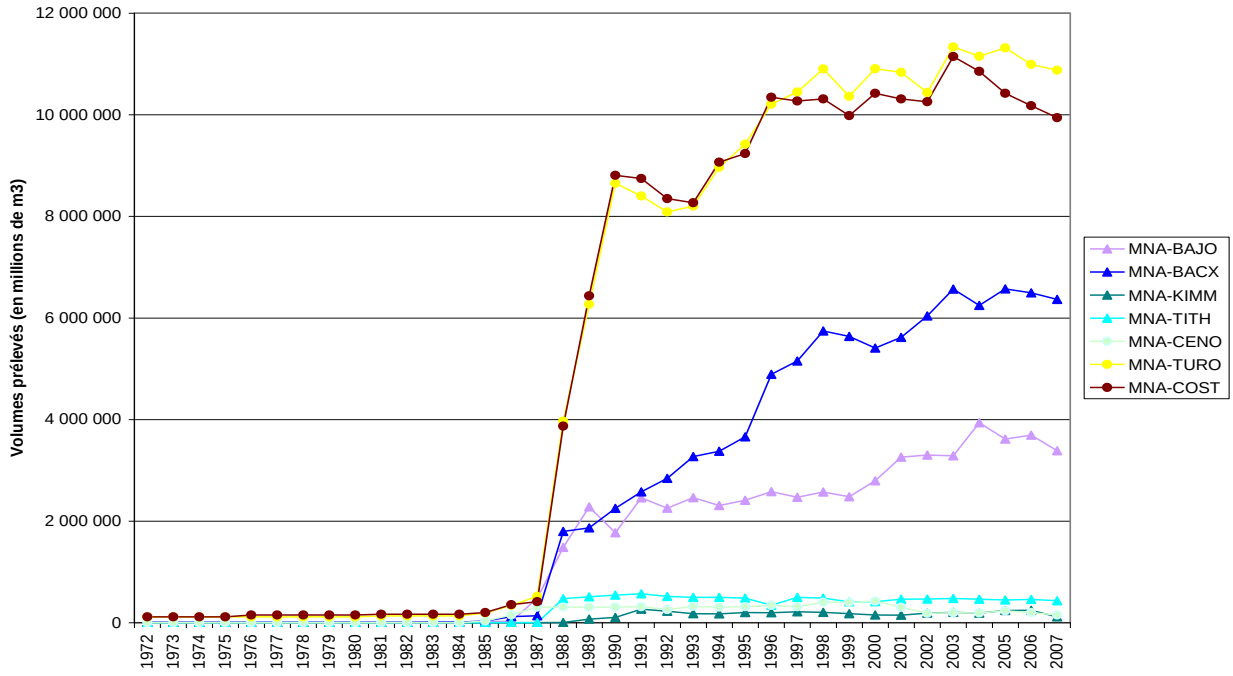
Evolution des prélèvements dans le département de la Dordogne



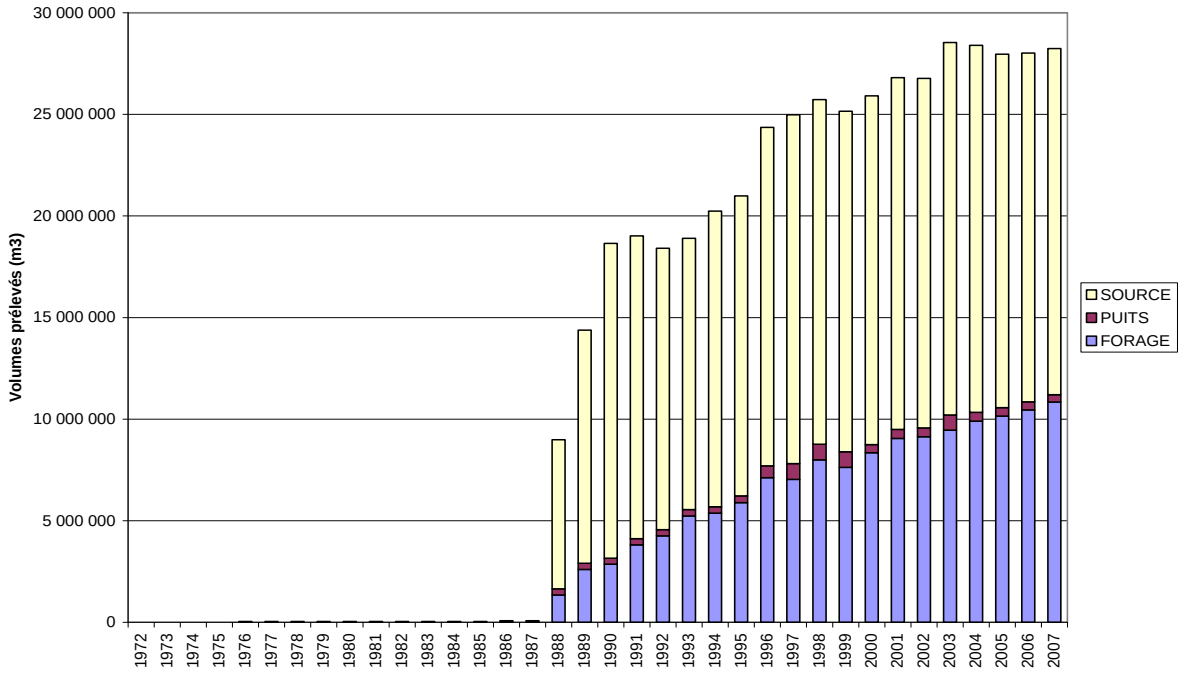
Répartition des prélèvements du 24 (tous usages) selon la nature des ouvrages



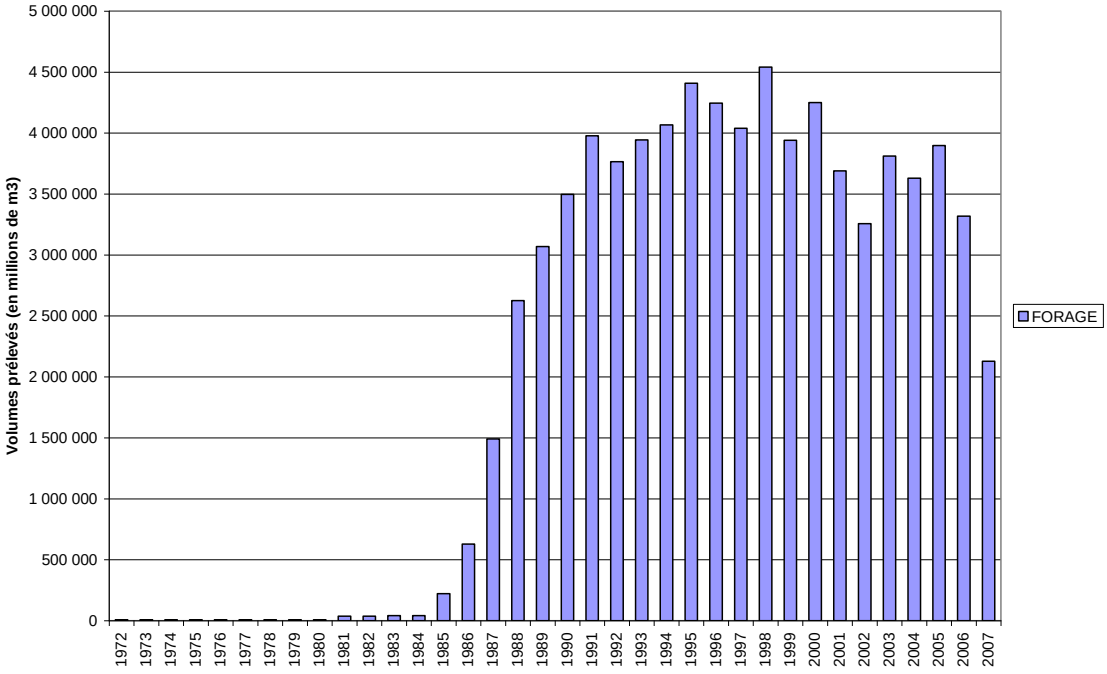
Répartition des prélèvements du 24 (toutes natures) selon l'utilisation des ouvrages



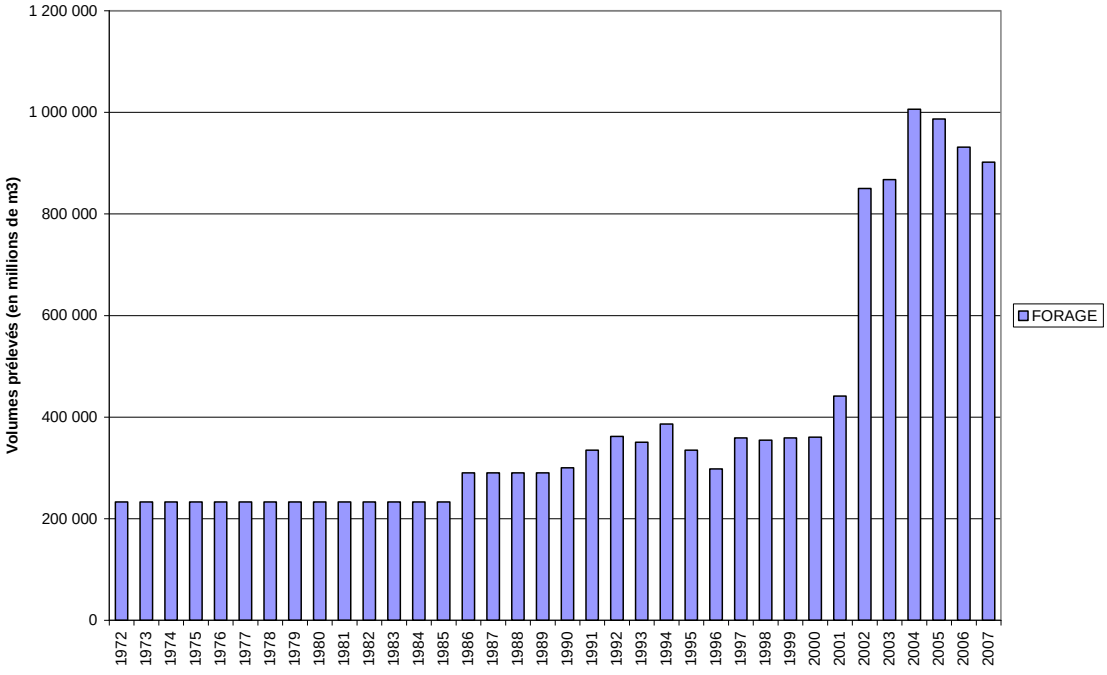
Répartition des prélèvements du 24 (toutes natures et tous usages) par nappe



Répartition des prélèvements AEP (24) selon la nature des ouvrages

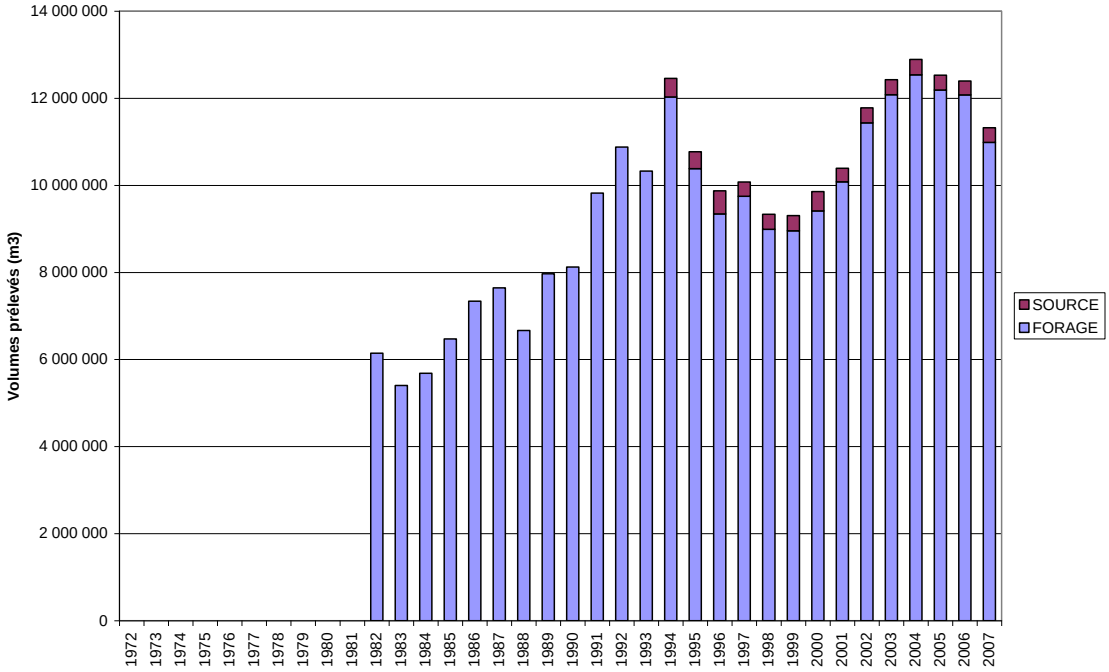


Répartition des prélèvements Agricoles (24) selon la nature des ouvrages

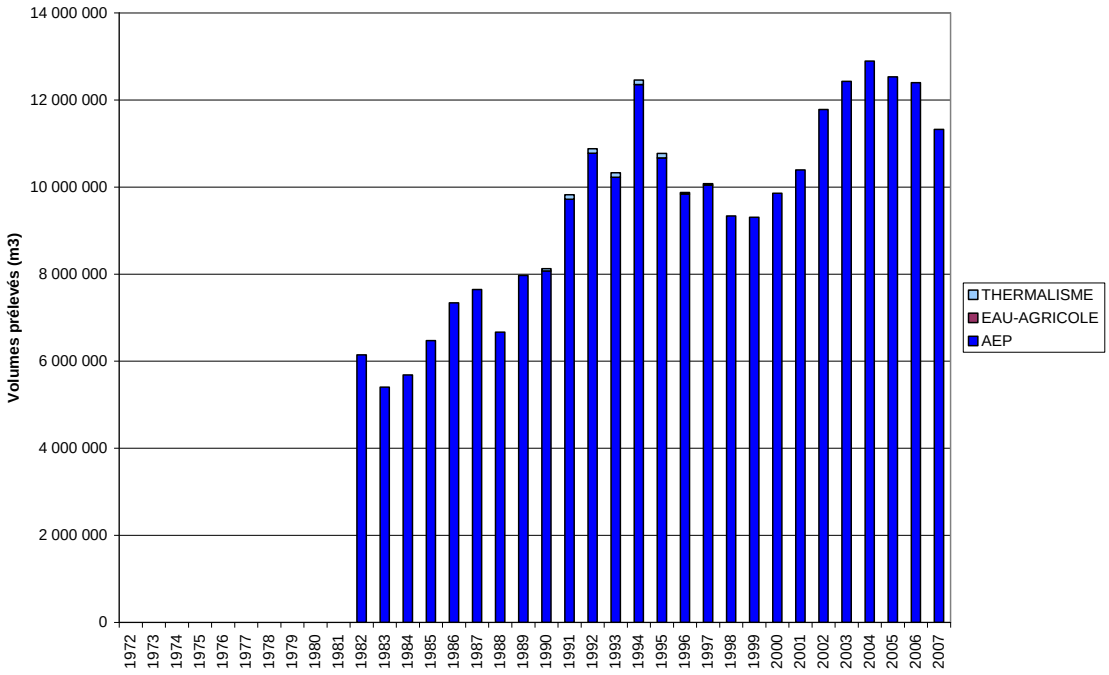


Répartition des prélèvements Industriels (24) selon la nature des ouvrages

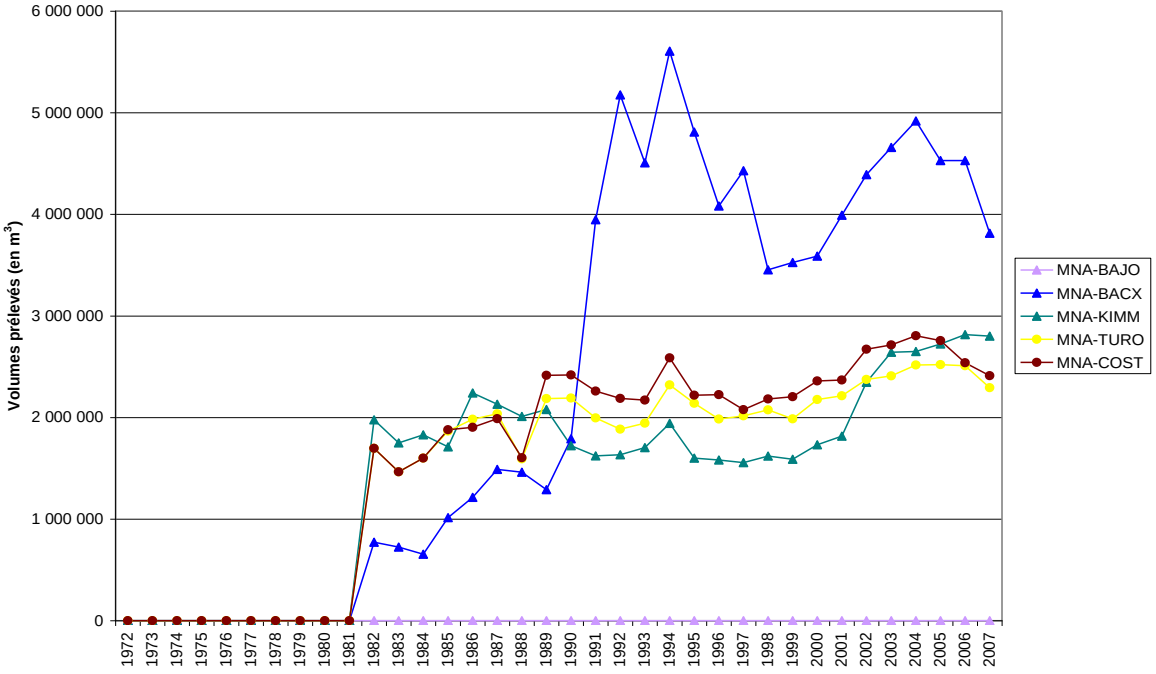
Evolution des prélèvements dans le département de Lot-et-Garonne



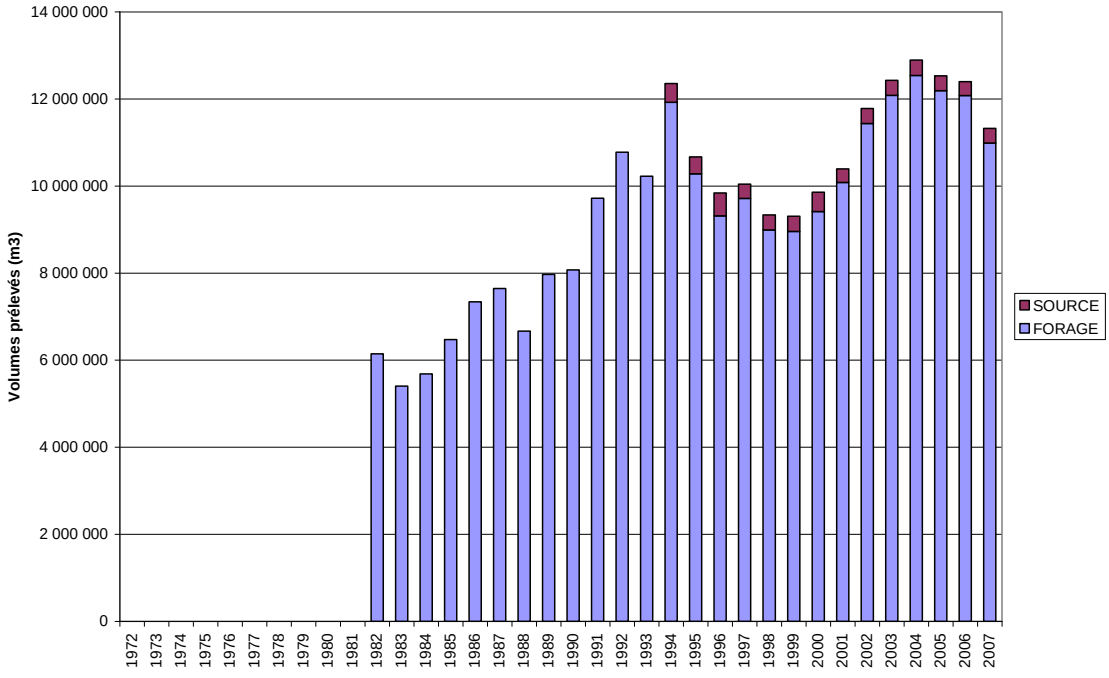
Répartition des prélèvements du 47 (tous usages) selon la nature des ouvrages



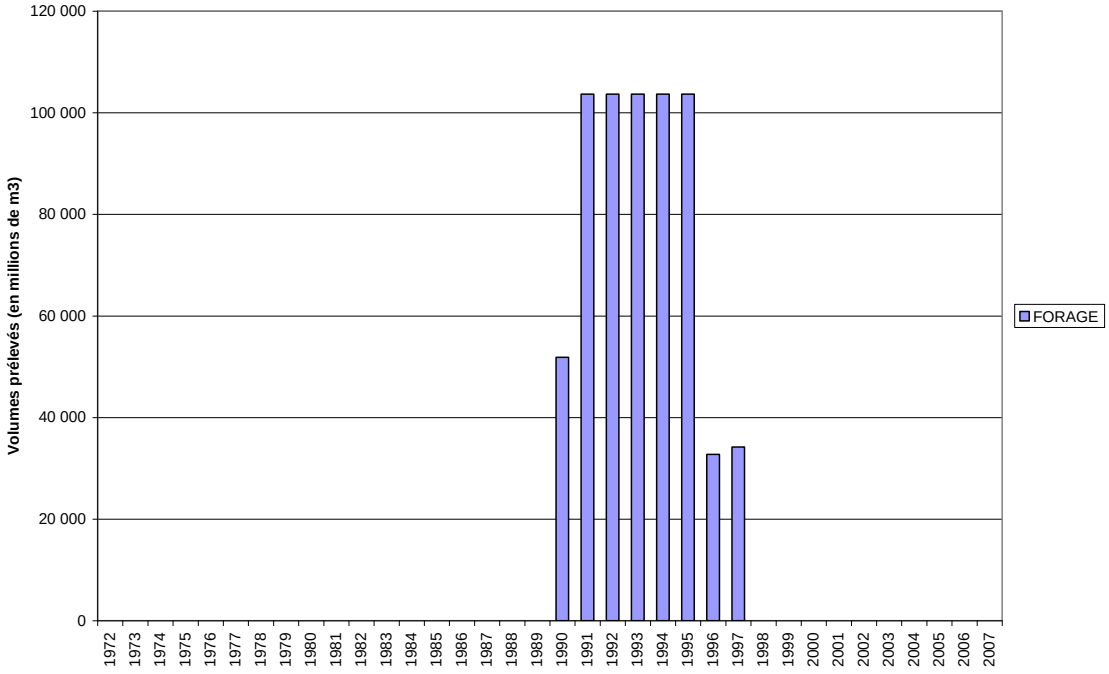
Répartition des prélèvements du 47 (toutes natures) selon l'utilisation des ouvrages



Répartition des prélèvements du 47 (toutes natures et tous usages) par nappe



Répartition des prélèvements AEP (47) selon la nature des ouvrages

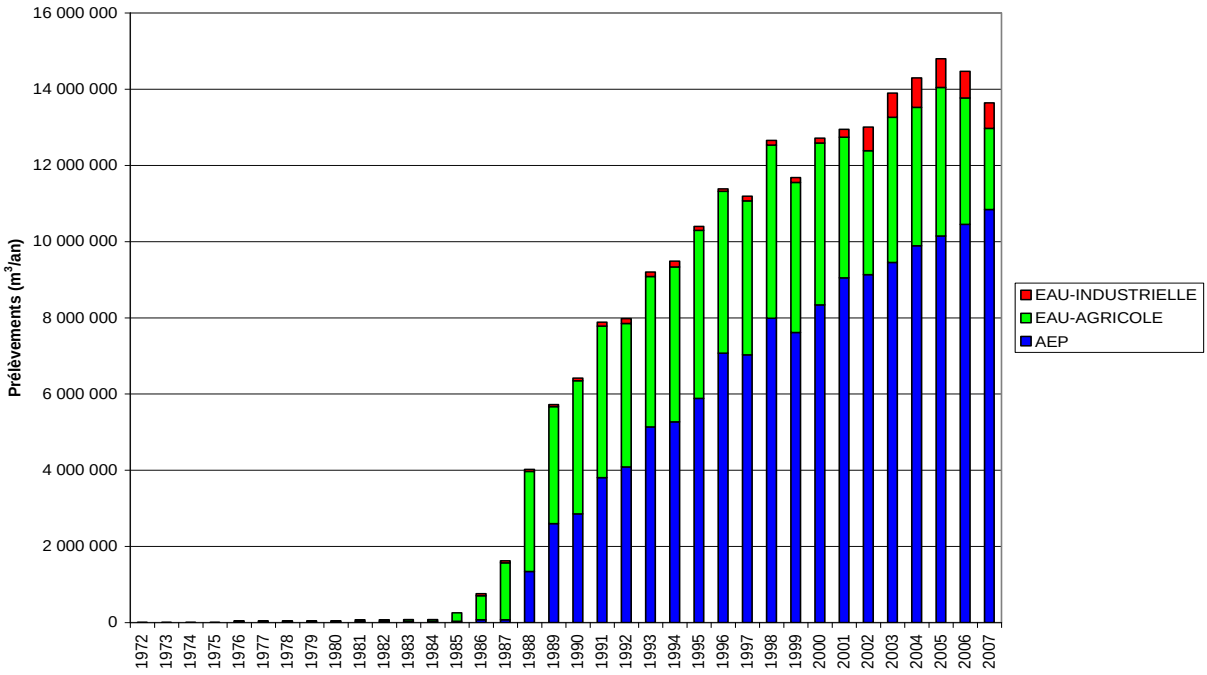


Répartition des prélèvements Thermalisme (47) selon la nature des ouvrages

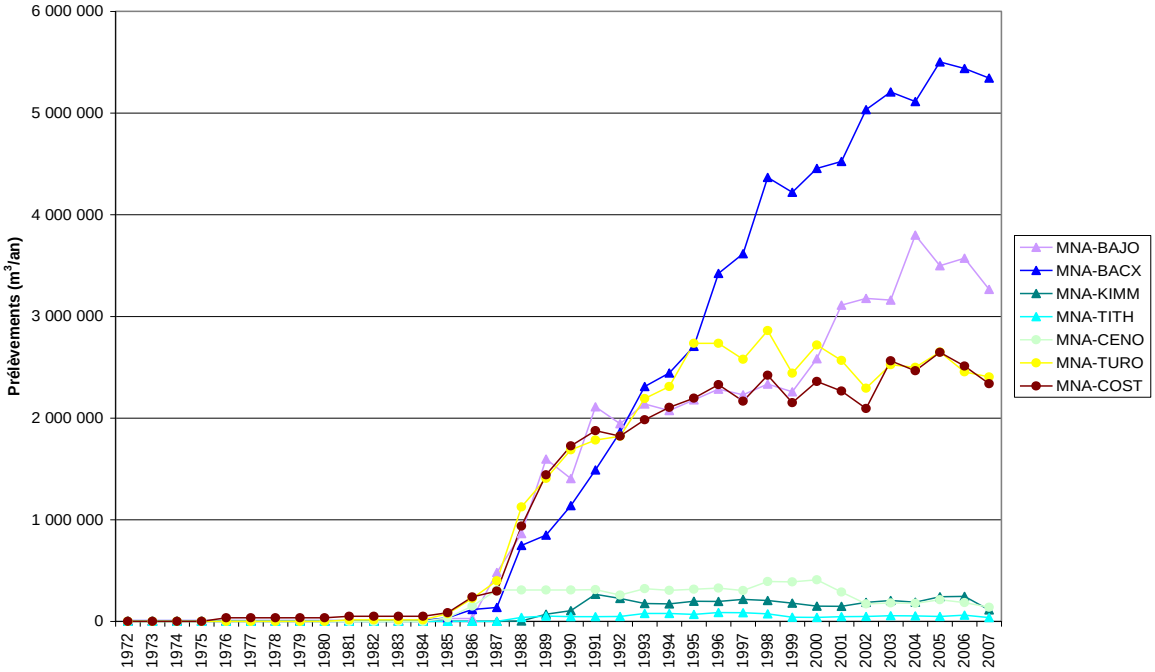
Annexe 5 -

Graphiques d'évolution des prélèvements dans la partie « captive » des nappes du Secondaire en Agenais-Périgord

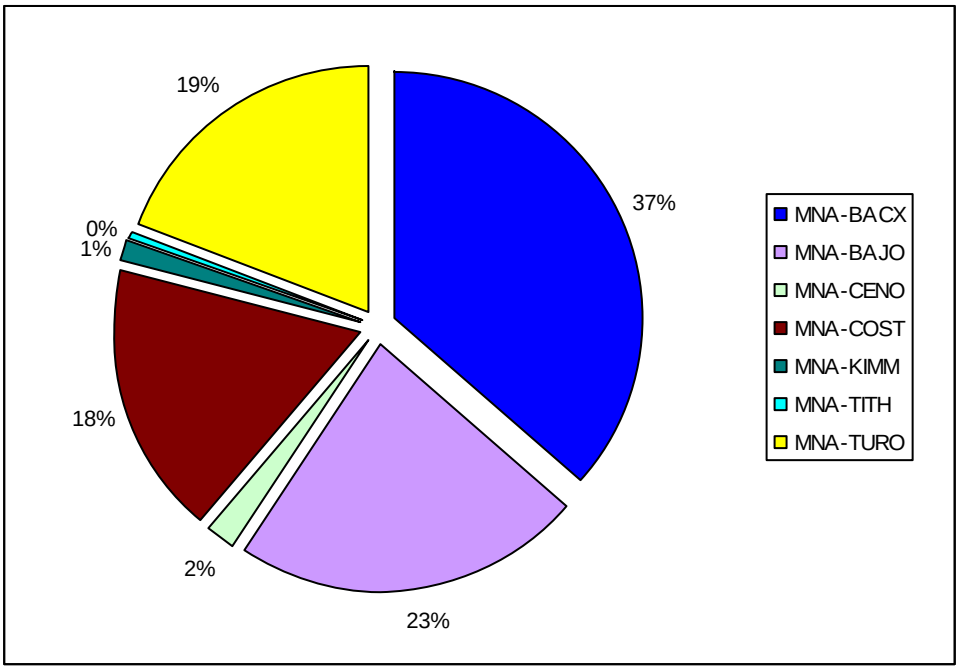
Evolution des prélèvements dans le département de la Dordogne (partie captive)



Répartition des prélèvements du 24 en nappe « captive » selon l'utilisation des ouvrages

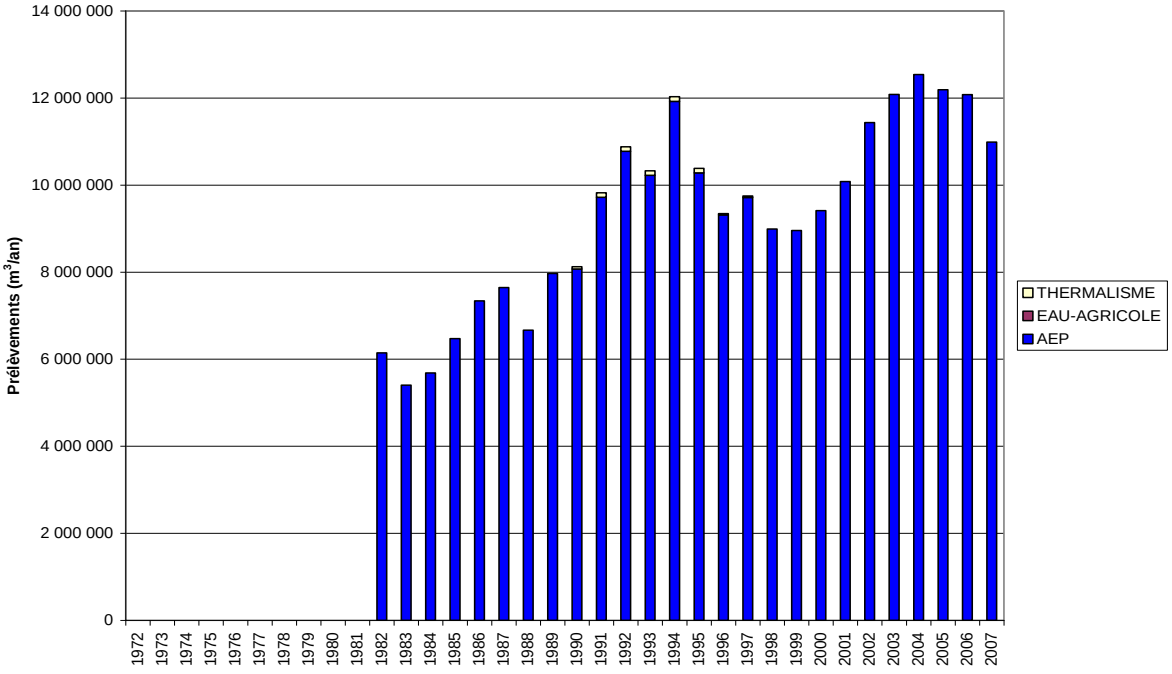


Répartition des prélèvements du 24 par nappe (Partie captive)

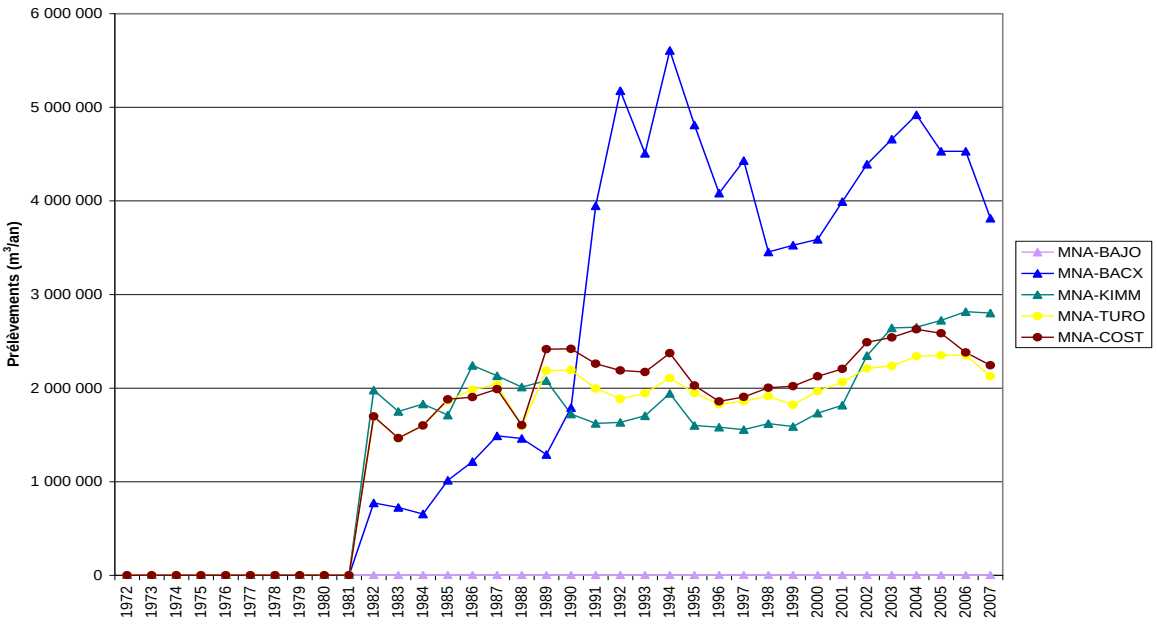


Répartition moyenne (1997-2007) des prélèvements par nappe (partie captive) dans le département de la Dordogne

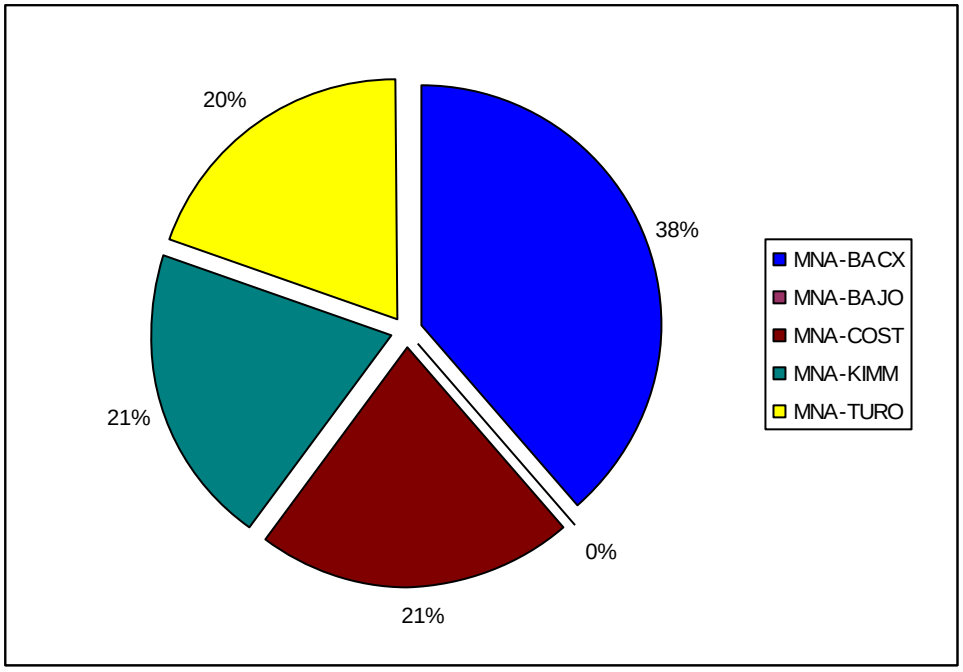
Evolution des prélèvements dans le département de Lot-et-Garonne (partie captive)



Répartition des prélèvements du 47 en nappe « captive » selon l'utilisation des ouvrages



Répartition des prélèvements du 47 par nappe (Partie captive)



Répartition moyenne (1997-2007) des prélèvements par nappe (partie captive) dans le département du Lot-et-Garonne

Annexe 6 -

Résultats des campagnes de mesures piézométriques

(sondages classés par réservoirs et par indice)

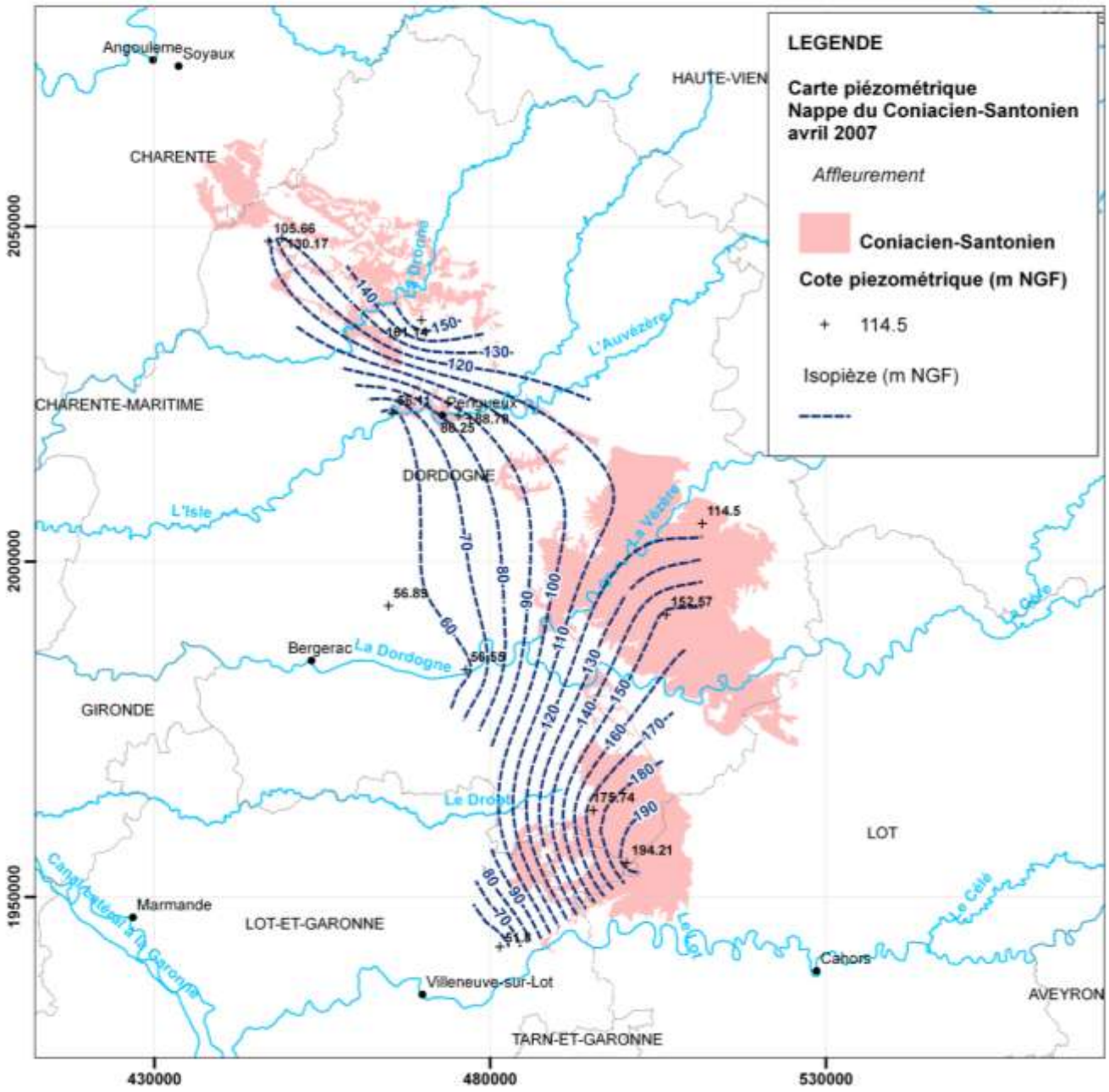
Indice BSS	XLambert2E	YLambert2E	Dpt	Commune	Lieu_dit	CODE NAPPE CAPTEE MONA	Zsol (m)	Profondeur ouvrage (m)	Date mesure	Cote NGF(m) avril	Date mesure	cote NGF(m) octobre	Remarque	Appartenance réseau piézométrique
07827X0006	462876	2006504	24	BOURROU	N.D. DES PAUVRES	MNA-CAMP	201	122	15/04/2007	176.78	24/10/2007	177.04		OUI
08062X0012	452845	1999372	24	BELEYMAS	HAUT-GAMMAREIX	MNA-CAMP	153	65	27/04/2007	107.78	29/10/2007	107.33		OUI
08067X0017	460820	1991201	24	LAMONZIE-MONTASTRUC	MAILLOT	MNA-CAMP	140	85	24/04/2007	93.38	29/10/2007	91.14		OUI
08071X0024	474406	1991518	24	PRESSIGNAC-VICQ	Piques	MNA-CAMP	167	184	25/04/2007	99.76	30/10/2007	98.23		OUI
08075X0013	474090	1985175	24	LALINDE	LE MAUX	MNA-CAMP	110	54	25/04/2007	93.12	30/10/2007	91.95		OUI
08304X0001	464781	1972175	24	MONTAUT	GRAND MOULIN	MNA-CAMP	113	244	27/03/2007	45.43	30/10/2007	46.42		OUI
08304X0018	468670	1977006	24	MONSAC	MOULIN DE LA GENEBRE	MNA-CAMP	76	81	24/04/2007	74.3	30/10/2007	74.23		OUI
08305X0002	448137	1966121	24	EYMET	LE CARROUSSEL	MNA-CAMP	55	297	25/04/2007	2.81	30/10/2007	2.53		OUI
08311X0023	477936	1978328	24	SAINT-AVIT-SENIEUR	LES JACQUES	MNA-CAMP	98	90	25/04/2007	96.65	30/10/2007	89.98		OUI
08314X0015	493242	1975754	24	BELVES	GRIMAUDON	MNA-CAMP	200	138	25/04/2007	111.94	29/10/2007	109.21		OUI
07584X0002	469747	2036024	24	SENCENAC-PUY-DE-FOURCHES	LEYPARRE	MNA-COST	172	35	15/04/2007	161.14	24/10/2007	147.9		OUI
07595X0009	476974	2021305	24	BOULAZAC	ZONE INDUSTRIELLE PTT	MNA-COST	92	80	15/04/2007	88.78	13/09/2007	88.28		OUI
08063X0014	464864	1993387	24	SAINT-GEORGES DE MONCLARD	LES MAILS - LA ROUSSILLE	MNA-COST	77	291	28/03/2007	56.89	29/10/2007	53.03		OUI
08075X0014	476330	1983852	24	LALINDE	SAUVEBOEUF	MNA-COST	107	209	29/03/2007	56.55	19/09/2007	44.35		OUI
08081X0026	506200	1992102	24	MARQUAY	COMBE BOYER	MNA-COST	154	87	15/04/2007	152.57	15/10/2007	151.26		OUI
08556X0004	481437	1942511	47	SAINT-AUBIN	PALOQUE - (BRGM)	MNA-COST	122	235	15/04/2007	51.8	15/10/2007	51.7		OUI
08561X0203	500331	1955036	24	LOUBEJAC	LE CROS	MNA-COST	202	172	15/04/2007	194.21	31/10/2007	183.26		OUI
07338X0017	442839	2049573	24	CHAMPAGNE-ET-FONTAINE	FONTBOUILLE	MNA-COST+MNA-TURO	89	132	25/04/2007	85.22	22/10/2007	83.97		OUI
07345X0005	447018	2047798	24	GOUT-ROSSIGNOL	MAISON DE RETRAITE	MNA-COST+MNA-TURO	123	51	01/04/2007	105.66	12/11/2007	108.18		
07345X0012	448978	2048266	24	GOUT-ROSSIGNOL	RINGAUD 2	MNA-COST+MNA-TURO	135	104	01/04/2007	130.17	12/11/2007	120.89		
07345X0020	448593	2043607	24	CHERVAL	LA FEUILLADE	MNA-COST+MNA-TURO	148	135	25/04/2007	129.58	22/10/2007	125.91		OUI
07346X0019	452145	2045663	24	LA CHAPELLE-MONTABOURLET	POUZOL	MNA-COST+MNA-TURO	161	75	01/04/2007	145.55				
07346X0024	457446	2047277	24	MONSEC	LES AGES 2	MNA-COST+MNA-TURO	171	102	30/04/2007	147.67	22/10/2007	138.42		OUI
07574X0014	441364	2036324	24	ALLEMANS	LES BORDES	MNA-COST+MNA-TURO	66	350	25/04/2007	78.27	22/10/2007	67.76		OUI
07587X0001	465473	2022096	24	MARSAC-SUR-L'ISLE	LA CAVE	MNA-COST+MNA-TURO	74	25	01/04/2007	56.11				
07595X0006	475334	2021756	24	TRELISSAC	BORIE des MOUNARDS (la)	MNA-COST+MNA-TURO	87	35	15/04/2007	86.25	29/10/2007	85.82		OUI
07823X0007	459988	2014440	24	GRIGNOLS	CHAULNES	MNA-COST+MNA-TURO	105	357	26/04/2007	78.18	29/10/2007	75.71		OUI
07836X0007	482060	2003115	24	CENDRIEUX	LA RIGONNIE	MNA-COST+MNA-TURO	175	195	01/04/2007	173.4	13/11/2007	173.11		
08072X0013	482457	1999474	24	CENDRIEUX	LA SICARDIE	MNA-COST+MNA-TURO	200	426	01/04/2007	152.36				
08081X0030	501510	1994632	24	MARQUAY	LA GREZE	MNA-COST+MNA-TURO	94	108	01/04/2007	93.76	14/11/2007	93.88		
08082X0009	511898	1999852	24	SAINT-GENIES	LA TREMOUILLE	MNA-COST+MNA-TURO	190	146	25/04/2007	128.46	23/10/2007	127.91		OUI
08318X0010	495344	1962875	24	MAZEYROLLES	FONTENILLES, LE ROUCAILLOUX	MNA-COST+MNA-TURO	185	30	24/04/2007	175.74	31/10/2007	167.34		OUI
07346X0017	453726	2046221	24	LA CHAPELLE-MONTABOURLET	LA POULGUETIE OUEST	MNA-TURO	172	132	15/04/2007	164.18	22/10/2007	158.08		OUI
07583X0018	461983	2033311	24	LISLE	BERTINIE - VALLEE DE LA DONZELLE	MNA-TURO	98	150	15/04/2007	97.05	24/10/2007	96.37		OUI
07588X0036	469424	2023092	24	MARSAC-SUR-L'ISLE	Z.I.DE MARSAC	MNA-TURO	79	51	01/04/2007	74.7				
07588X0045	471375	2023342	24	PERIGUEUX	LE TOULON	MNA-TURO	83	60	15/04/2007	83.64	24/10/2007	83.27		OUI
08317X0009	487310	1964632	24	CAPDROT	LA BORIE	MNA-TURO	190	300	01/04/2007	155.23				
08781X0001	447802	1934818	47	LAPARADE	BEAUSOLEIL	MNA-TURO	81	355	01/04/2007	-6.38	08/11/2007	-4.41		
07345X0033	451774	2044543	24	LA CHAPELLE-MONTABOURLET	LA BROUSSE	MNA-CENO	170	173	01/04/2007	123.84	12/11/2007	118.44		
07355X0007	473448	2047791	24	QUINSAC	JAYAC	MNA-CENO	155	60	01/04/2007	119.21	12/11/2007	117.22		
07583X0019	459790	2040544	24	PAUSSAC ET ST VIVIEN	LES GUICHARDS	MNA-CENO	132	72	25/04/2007	99.33	24/10/2007	97.61		OUI

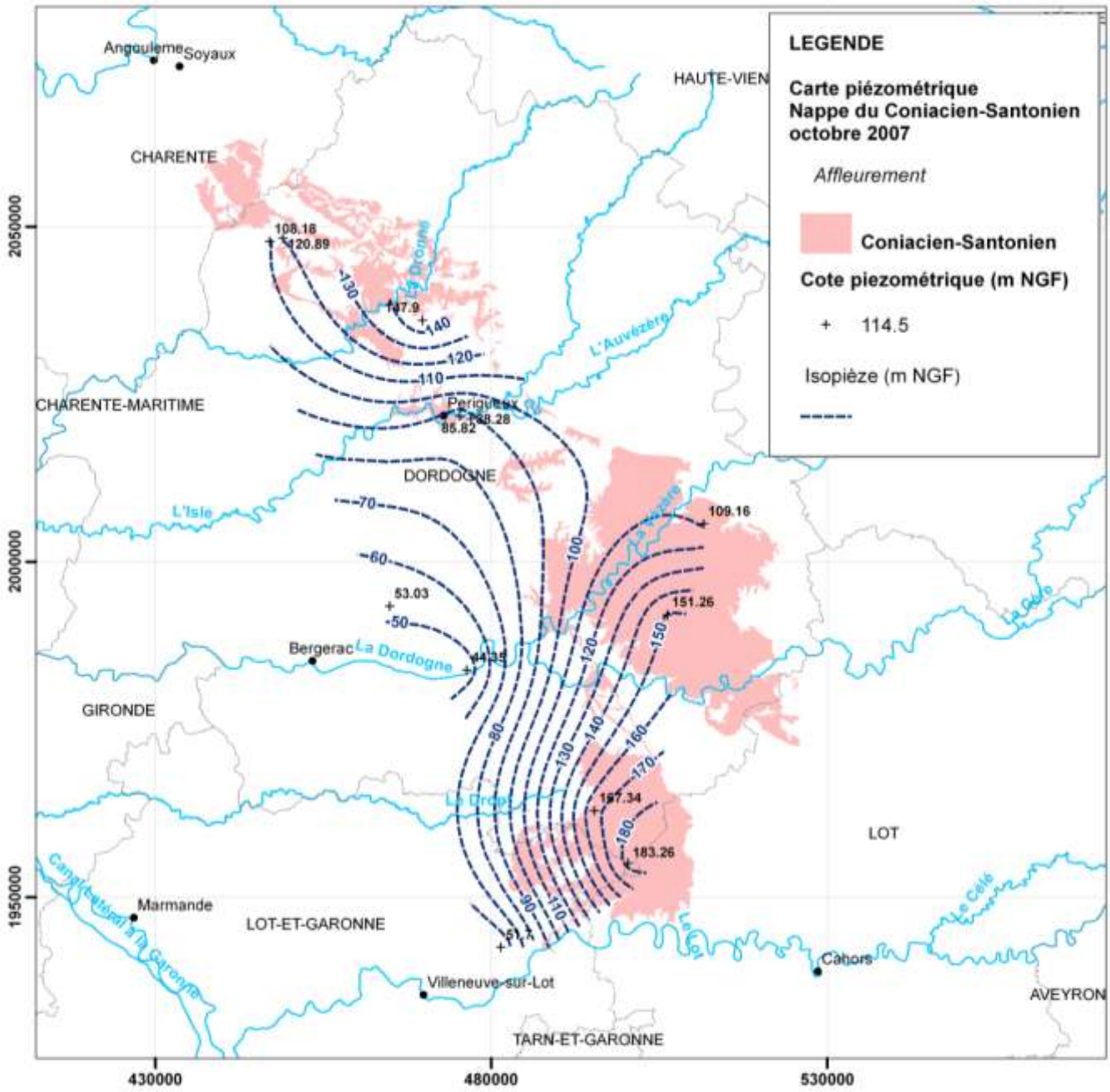
Indice BSS	XLambert2E	YLambert2E	Dpt	Commune	Lieu_dit	CODE NAPPE CAPTEE MONA	Zsol (m)	Profondeur ouvrage (m)	Date mesure	Cote NGF(m) avril	Date mesure	cote NGF(m) octobre	Remarque	Appartenance réseau piézométrique
08078X0028	496380	1983706	24	MARNAC	FONT MARION	MNA-TITH	70	82	05/04/2007	62.3				
08326X0204	509713	1962584	46	MARMINIAC	LE BREL HAUT	MNA-TITH	225	116	28/03/2007	200.13	09/10/2007	193.8		
08327X0205	515851	1969635	24	SAINT-MARTIAL-DE-NABIRAT	LE REPAIRE (D6)	MNA-TITH	128	79	15/04/2007	124.57	31/10/2007	121.85		OUI
08565X0007	502093	1943400	46	VIRE-SUR-LOT	BRU	MNA-KIMM	90	42	23/03/2007	70.42	09/10/2007	68.87		
08785X0002	442832	1929359	47	CLAIRAC	BROC	MNA-KIMM	45	291	01/04/2007	-1.7	08/11/2007	-1.1		
08811X0055	533896	1936873	46	FLAUJALS-POUZOLS	LE TREBOULOU	MNA-KIMM	146		01/04/2007	114.2				
08811X0056	529900	1937114	46	CAHORS	CAHORS DECORS ZI INDUSTRIELLE	MNA-KIMM	154		25/04/2007	112.65	08/10/2007	117.15		OUI
08812X0019	536484	1933853	46	LA BURGADE	LES GRAVENASSES	MNA-KIMM	266		25/04/2007	167.48	08/10/2007	166.69		OUI
08812X0020	536477	1933867	46	LA BURGADE	LES GRAVENASSES	MNA-KIMM	260		25/04/2007	258.42	08/10/2007	257.5		OUI
08812X0021	537032	1933052	46	LA BURGADE	L'ESCALIER	MNA-KIMM	271		25/04/2007	266.58	08/10/2007	266.5		OUI
08565X0016	501499	1941800	46	FLORESSAS	SOUILLAC	MNA-KIMM+MNA-BACX	178	284	28/03/2007	100	09/10/2007	120.95		
08794X0004	493009	1933399	47	TOURNON-D'AGENAIS	CAMP DE GARDE	MNA-KIMM+MNA-BACX	124	399	01/04/2007	82.95	13/11/2007	74.95		
07343X0007	460085	2054444	24	SAINT-SULPICE-DE-MAREUIL	LA FORGE DE RUDEAU	MNA-BACX	133	176	27/03/2007	113.17	15/10/2007	107.1	niveau approximatif en octobre	OUI
07345X0018	447006	2046628	24	CHERVAL	LES ECUYERS	MNA-BACX	109	439	25/04/2007	91.99	22/10/2007	88.76		OUI
07355X0004	479294	2042786	24	SAINT-PIERRE-DE-COLE	LES GANNES	MNA-BACX	130	96	01/04/2007	122.75				
07355X0006	476044	2042889	24	LA CHAPELLE FAUCHER	GOULANDIE / ST ROCH	MNA-BACX	150	160	01/04/2007	134.68	16/10/2007	123.19		OUI
07584X0005	470688	2037693	24	SENCENAC-PUY DE FOURCHES	BORIE FRICART 2	MNA-BACX	158	266	01/04/2007	118.43	13/11/2007	109.7		
07588X0048	471191	2029502	24	CHÂTEAU-LEVEQUE	REBIERE DES ARMAGNACS	MNA-BACX	103	548	25/05/2007	104.34	24/10/2007	102.9		OUI
07592X0005	486285	2031679	24	SAVIGNAC LES EGLISES	GRAND MERLHIOT	MNA-BACX	181	120	01/04/2007	179.05				
07833X0007	492600	2011089	24	FOSSEMAGNE	LES CHAUFFOURS	MNA-BACX+MNA-TURO	200	448	26/04/2007	134.38	23/10/2007	127.46		OUI
07836X0009	479719	2003517	24	CENDRIEUX	VALLEE, AFFLUENT DU VERN	MNA-BACX	160	374	26/04/2007	138.46	29/10/2007	130.48		OUI
08083X0027	521721	1998295	24	SALIGNAC-EYVIGUES	LA PLANQUE	MNA-BACX	189	243	01/04/2007	189.41	14/11/2007	187.46		OUI
08084X0009	524219	1996223	24	BORREZE	MOULIN DE CLAUD	MNA-BACX	162	430	01/04/2007	160.18				
08085X0046	502201	1981810	24	SAINT-VINCENT-DE-COSSE	PORT D'ENVAUX	MNA-BACX	62	312	26/04/2007	68.45	31/10/2007	79.71		OUI
08096X0026	542494	1987580	46	CREYSSE	GASTERO.LES PLACES	MNA-BACX	128	106	25/04/2007	105.2	10/10/2007	104.24		
08323X0205	519957	1975506	46	PAYRIGNAC- Nadaillac	NADAILLAC	MNA-BACX	124		01/04/2007	101.68				
08332X0044	541184	1970884	46	CARLUCET	LABARRADE	MNA-BACX	331	50	28/03/2007	311.2	09/10/2007	324.02	données orales	
08333X0022	548547	1974008	46	GRAMAT	CAVAGNAC	MNA-BACX	330	240			11/10/2007	146.9		
08335X0010	534949	1970140	46	GINOUILLAC	LES MERLIES	MNA-BACX	371	71	28/03/2007	341.05	09/10/2007	312		
08555X0006	476955	1944071	47	SAVIGNAC-SUR-LEYZE	MONPLAISIR	MNA-BACX	80	654	01/04/2007	39.97	18/10/2007	31.11		
08565X0017	501880	1944812	46	VIRE-SUR-LOT	BENEJOU	MNA-BACX	96	61	28/03/2007	74.57	09/10/2007	73.39		
08773X0011	433884	1933983	47	LAGRUERE	MOULIOT	MNA-BACX	33	258	01/04/2007	3.7	08/11/2007	3.01		
08785X0010	447666	1929038	47	LAFITTE-SUR-LOT	LA GRAVETTE	MNA-BACX	38	571	05/04/2007	6.29				
08792X0015	478447	1933411	47	PENNE-D'AGENAIS	MOUNET	MNA-BACX	113	541	01/04/2007	19.01	17/10/2007	23.17		
08812X0018	541972	1934580	46	ESCLAUZELS	CARRIERE RUE DU BOIS DU BOIS	MNA-BACX	201	150	27/03/2007	151				
09021X0012	444397	1914993	47	FEUGAROLLES	BELLOC	MNA-BACX	37	620	15/04/2007	2.24	15/10/2007	2.67		OUI
09023X0016	461713	1913554	47	AGEN	ROUQUET 1	MNA-BACX	43	398	15/04/2007	2.53	15/10/2007	2.2		OUI
09058X0040	551037	1901895	82	ST ANTONIN -NOBLEVAL	VEYREVIGNE	MNA-BACX	130				08-oct-07	107.53		
09273X0205	431873	1897229	47	REAUP-LISSE	LA BARTHETE	MNA-BACX	69	675	02/04/2007	4.52	15/10/2007	3.89	niveau approximatif en octobre	OUI

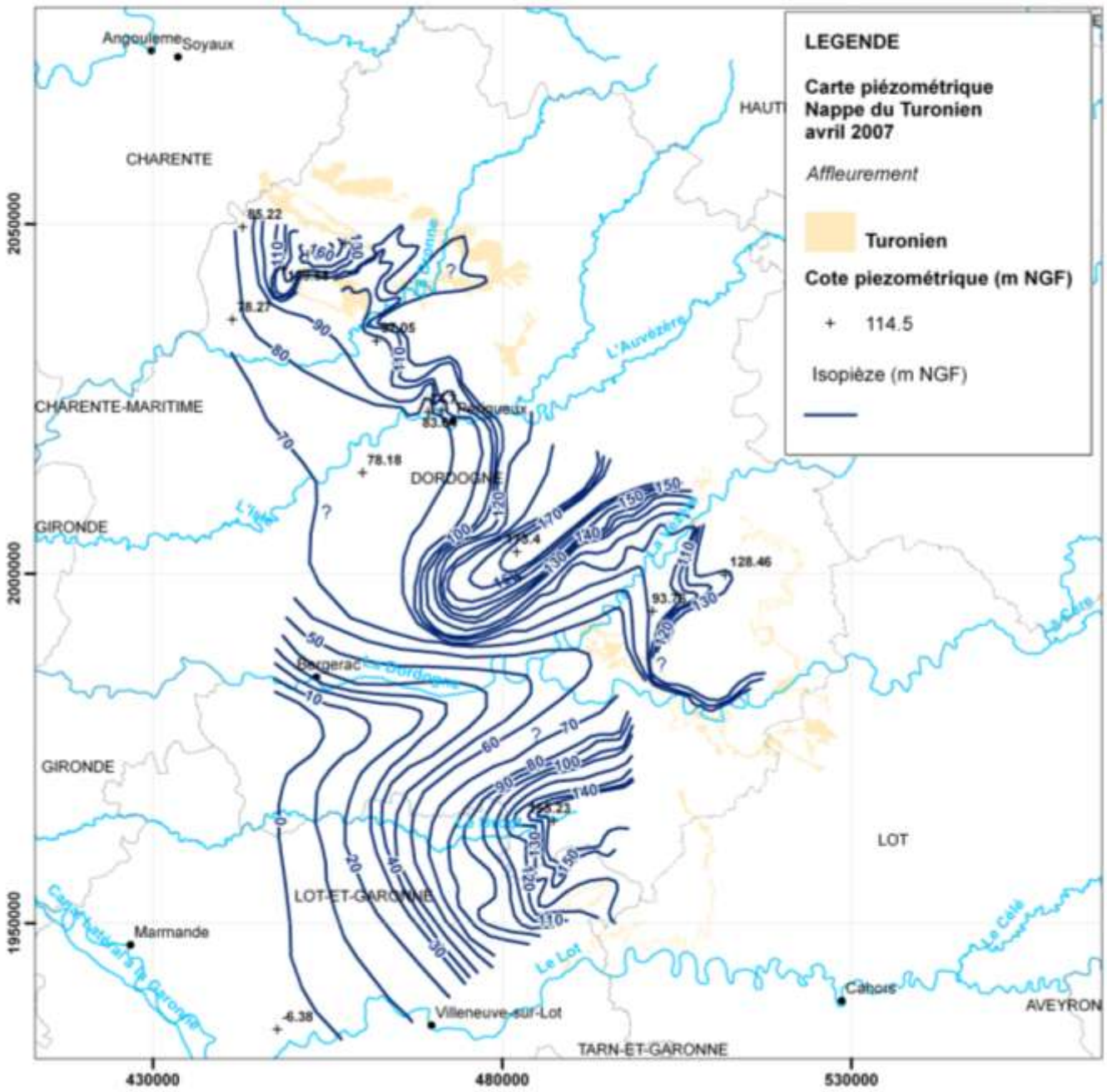
Indice BSS	XLambert2E	YLambert2E	Dpt	Commune	Lieu_dit	CODE NAPPE CAPTEE MONA	Zsol (m)	Profondeur ouvrage (m)	Date mesure	Cote NGF(m) avril	Date mesure	cote NGF(m) octobre	Remarque	Appartenance réseau piézométrique
07846X0016	511606	2005654	24	SAINT-AMAND-DE-COLY	LA GRANDE PEYTIVIE	MNA-BACX+MNA-BAJO+MNA-TURO	158	517	01/04/2007	114.5	15/11/2007	109.16		
08797X0201	490928	1921766	82	LACOUR	MOULIN DE BESSOU (1ER FORAGE)	MNA-BACX+MNA-BAJO	126	344	mai-07	40.02			1 mesure piézo. /an	
08797X0205	490858	1921736	82	LACOUR	MOULIN DE BESSOU (2eme FORAGE)	MNA-BACX+MNA-BAJO	127	345	mars-07	57.96			1 mesure piézo. /an	
09027X0042	460997	1908269	47	PASSAGE(LE)	BADIMONT	MNA-BACX+MNA-BAJO	86	715	15/04/2007	5.4	28/11/2007	4.95		
07106X0009	457796	2065096	24	JAVERLHAC	ST ROBERT	MNA-BAJO	175	125	01/04/2007	121.36	12/11/2007	115.43		
07106X0010	456303	2062098	24	HAUTEFAYE	JAUBERTIN	MNA-BAJO	165	132	01/04/2007	111.75				
07107X0039	460387	2066863	24	VARAIGNES	BELLEVUE	MNA-BAJO	160	152	25/04/2007	127.45	22-oct-07	123.67		OUI
07348X0015	470560	2049344	24	QUINSAC	LA ROCHE	MNA-BAJO	138	245	27/03/2007	121.4	13/09/2007	119.08		
07593X0005	489491	2038177	24	SAINT-JORY-LAS-BLOUX	BOST LA PORTE	MNA-BAJO	143	202	01/04/2007	125.75				
07594X0015	496950	2036231	24	SAINT-PANTALY-D'EXCIDEUIL	LA PINSONELLE	MNA-BAJO	165	64	01/04/2007	125.91				
07597X0006	491945	2030304	24	MAYAC	LES REIGNES	MNA-BAJO	165	148	20/02/2007	114.59	23/10/2007	110.33		OUI
07598X0005	500884	2028267	24	TOURTOIRAC	LA ROUGERIE	MNA-BAJO	163	66	26/04/2007	159.49	23/10/2007	152.71		OUI
07834X0012	496036	2018888	24	AJAT	LES JARISSOUX	MNA-BAJO	183	145	26/04/2007	148.71	23/10/2007	146.43		OUI
08097X0031	546016	1985973	46	MONTVALENT	MAS ANDRIEU	MNA-BAJO	215	170	29/03/2007	115				
08316X0017	484808	1964234	24	GAUGEAC	SEGALASSOU	MNA-BAJO	143	800	24/04/2007	29.29	31/10/2007	28.11		OUI
08331X0030	534408	1978881	46	CALES	LES DAMES	MNA-BAJO	147		30/03/2007	119.15	10/10/2007	101.84		
08334X0059	551939	1973525	46	GRAMAT	PARC ANIMALIER DE GRAMAT	MNA-BAJO	309		30/03/2007	178.5				
08345X0054	558165	1966589	46	DURBANS	BEDAT	MNA-BAJO	327		29/03/2007	306.5				
09042X0001	507192	1919622	82	LAUZERTE	LAUZERTE F1	MNA-BAJO	125	154	15/04/2007	113.89	15/10/2007	113.82		OUI
09066X0030	564277	1905171	46	VAREN	SITE DES "CIMENT LAFARGE""LEXOS-VAREN"	MNA-BAJO	174	174	27/03/2007	144.3	08/10/2007	145.87	agrément pour embouteillage (2008)	
09314X0006	550842	1899883	81	PENNE	COUYRAC	MNA-BAJO	137				08/10/2007	106.5		
07598X0009	500425	2028917	24	TOURTOIRAC	LA ROUGERIE	LIAS	155	120	26/04/2007	124.09	14-sept-07	124.72		OUI
08094X0022	550513	1995014	46	VAYRAC	ROUTE DE BETOUILLE	LIAS	133	47	30/03/2007	128.13	10/10/2007	126.06		
08097X0017	549662	1983058	46	MIERS	LAMOTHE	LIAS	352	215	29/03/2007	350.65	11/10/2007	350.19		
08097X0021	549775	1982045	46	MIERS	FORAGE SALMIERE	LIAS	290	50	29/03/2007	291.65	11/10/2007	291.65	artésien	
08101X0029	560985	1990070	46	BRETENOUX	SEGARO	LIAS	139	50	15/04/2007	133.8	10/10/2007	132.78		
08106X0020	565614	1984716	46	SAINT-CERE	600, RUE BRUYERES	LIAS	177	50	30/03/2007	158	11/10/2007	157.62		
08334X0060	552436	1980074	46	MIERS - Lamothe	LE PECH	LIAS	275				10/10/2007	186		
08341X0031	561786	1971071	46	RUEYRES	TERROU	LIAS	325	52	25/04/2007	305.56	10/10/2007	300.27		
08341X0032	562360	1971084	46	RUEYRES	BOUISSET	LIAS	340	52	10/03/2007	304.78				
08341X0033	561558	1971720	46	RUEYRES	CHATEAU D'EAU	LIAS	340	61	25/04/2007	303.95	10/10/2007	303.33		
08341X0034	563722	1970776	46	RUDELLE	AYROLLES	LIAS	384	49		360.2				
08341X0035	562310	1970420	46	RUEYRES	PRADAYROLS	LIAS	360	52	25/04/2007	352.77	10/10/2007	342.38		
08341X0036	558553	1979058	46	MAYRINHAC-LENTOUR	MAYRINHAC-LENTOUR	LIAS	340	50	29/03/2007	315.41	11/10/2007	314.81		
08341X0038	561651	1971893	46	RUEYRES	CAMBOU	LIAS	325		25/04/2007	324.03	10/10/2007	323.85		
08346X0031	566961	1969093	46	LACAPELLE-MARIVAL	RTE PONT BASCULE	LIAS	372	56			11/10/2007	382.03		
08583X0323	575852	1957062	46	FIGEAC	8 CHEMIN DE VIDAILLAC	LIAS	269	47	25/04/2007	234	12/10/2007	239	niveau approximatif	
08583X0326	578077	1955069	46	CAPDENAC	EN CONQUET	LIAS	318	62	30/03/2007	283.29	12/10/2007	283.29	niveau approximatif	

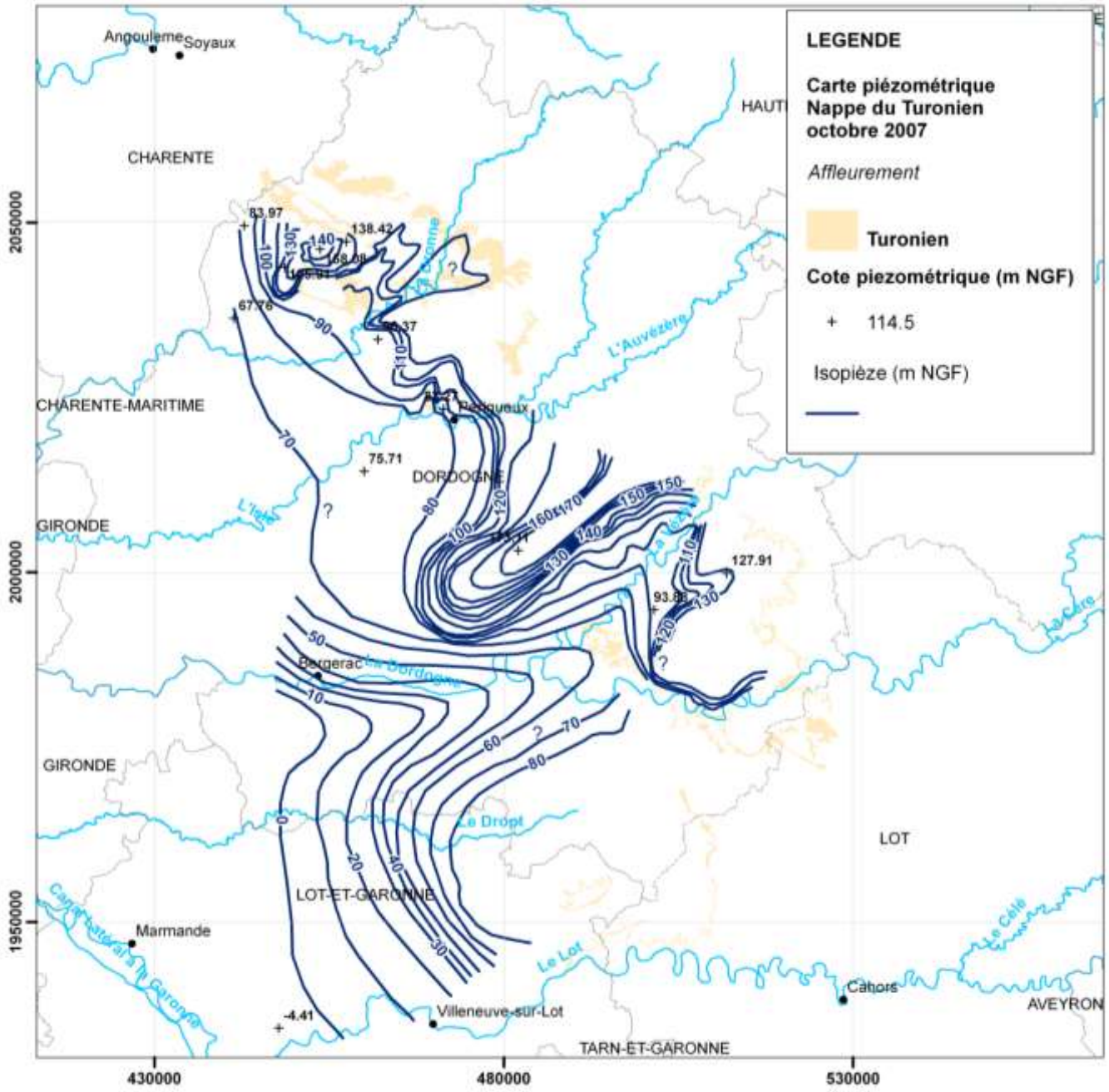
Annexe 7 -

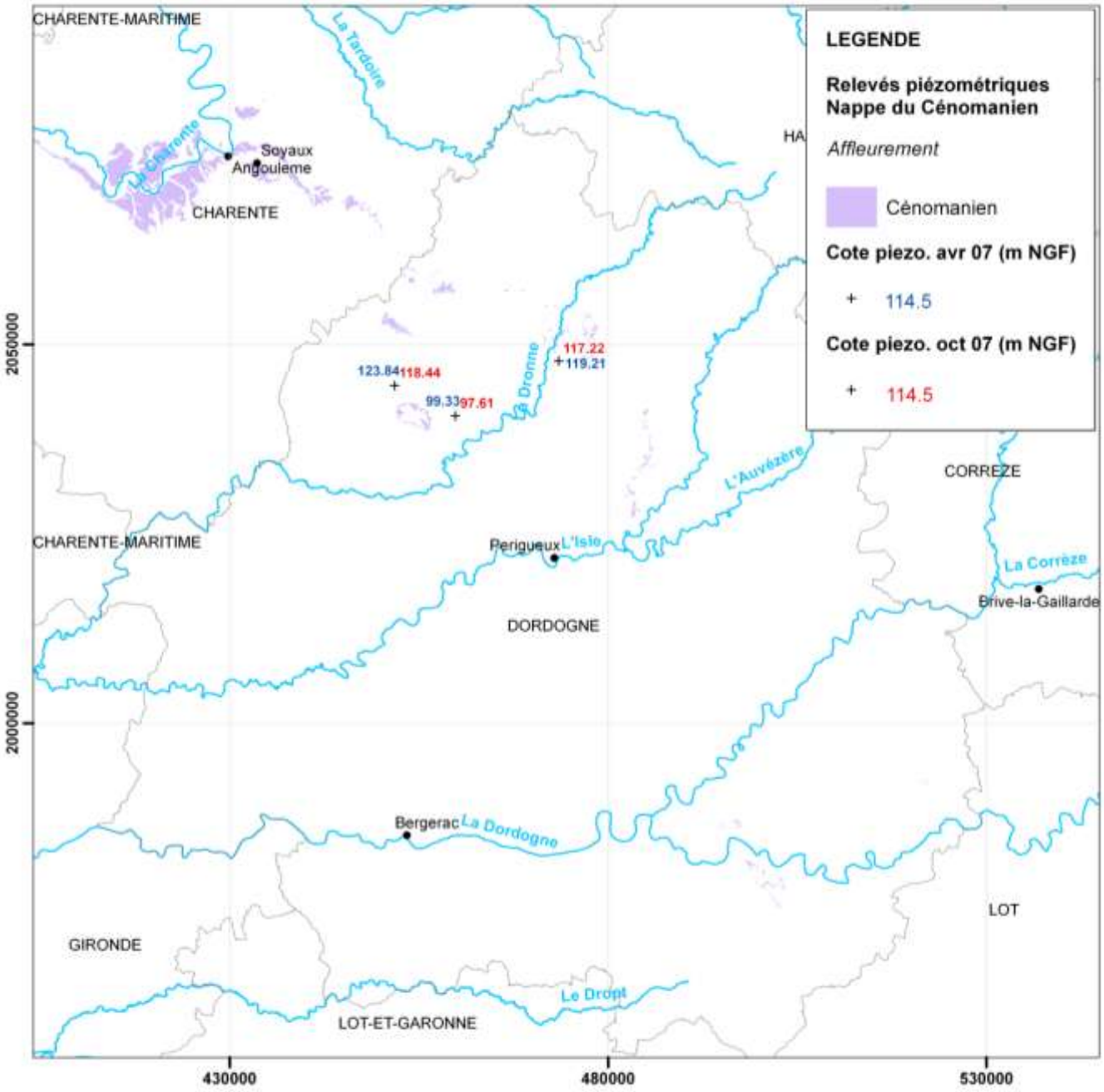
Cartes piézométriques, en hautes eaux et basses eaux, des nappes du Crétacé (avril et octobre 2007)


LEGENDE
Carte piézométrique
Nappe du Coniacien-Santonien
avril 2007
Affleurement
Coniacien-Santonien
Cote piezométrique (m NGF)
114.5
Isopièze (m NGF)
Angoulême
Soyaux
HAUTE-VIEN
CHARENTE
CHARENTE-MARITIME
DORDOGNE
GIRONDE
LOT
LOT-ET-GARONNE
TARN-ET-GARONNE
AVEYRON
Périgueux
Bergerac
Marmande
Villeneuve-sur-Lot
Cahors
La Dordogne
L'Auvézère
L'Isle
Le Drot
Le Célé
105.66
130.17
114.5
152.57
56.83
56.59
175.74
194.21
88.25
2050000
2000000
1950000
430000
480000
530000


LEGENDE
Carte piézométrique
Nappe du Coniacien-Santonien
octobre 2007
Affleurement
Coniacien-Santonien
Cote piezométrique (m NGF)
+ 114.5
Isopièze (m NGF)
Angoulême
Soyaux
HAUTE-VIEN
CHARENTE
CHARENTE-MARITIME
DORDOGNE
GIRONDE
LOT
LOT-ET-GARONNE
TARN-ET-GARONNE
AVEYRON
Périgueux
Bergerac
Marmande
Villeneuve-sur-Lot
Cahors
La Dordogne
L'Auvézère
L'Isle
Le Célé
Le Lot
Canal latéral à la Garonne
108.18
120.89
147.9
85.82
109.16
53.03
44.35
151.26
197.34
183.26
51.4
2050000
2000000
1950000
430000
480000
530000

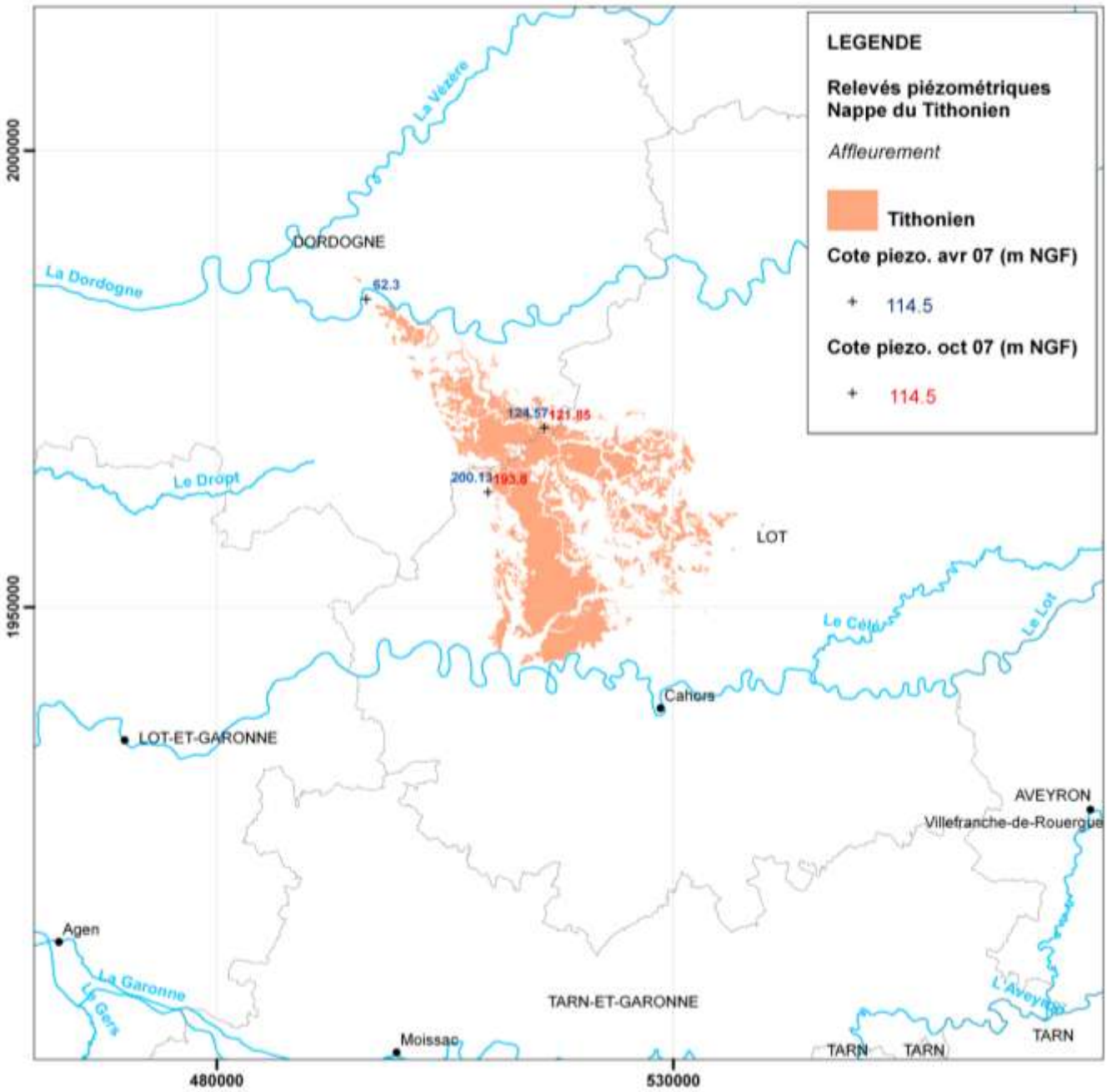

LEGENDE
Carte piézométrique
Nappe du Turonien
avril 2007
Affleurement
Turonien
Cote piezométrique (m NGF)
114.5
Isopièze (m NGF)
Angoulême
Soyaux
CHARENTE
HAUT
CHARENTE-MARITIME
Pons
Royan
Saujon
DORDOGNE
GIRONDE
Bergerac
Bordeaux
LOT-ET-GARONNE
Marmande
Villeneuve-sur-Lot
TARN-ET-GARONNE
LOT
Cahors
AVEYRON
L'Auvézère
L'Isle
Le Lot
La Dordogne
La Garonne
Le Canal latéral à la Garonne
2050000
2000000
1950000
430000
480000
530000

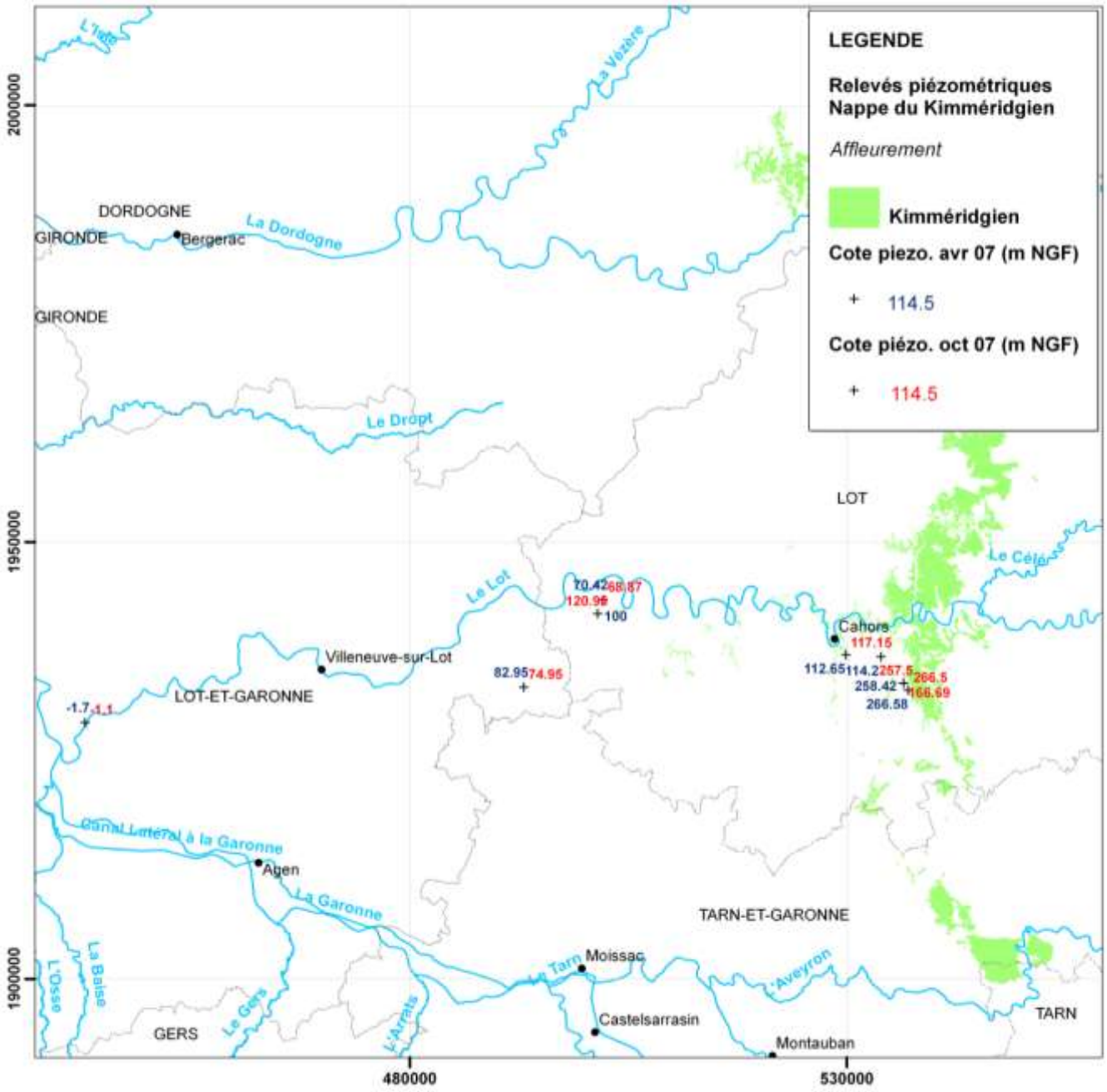

LEGENDE
Carte piézométrique
Nappe du Turonien
octobre 2007
Affleurement
Turonien
Cote piezométrique (m NGF)
+ 114.5
Isopièze (m NGF)
Angouleme
Soyaux
CHARENTE
HAUT
CHARENTE-MARITIME
DORDOGNE
GIRONDE
LOT-ET-GARONNE
LOT
AVEYRON
TARN-ET-GARONNE
Bergerac
Marmande
Villeneuve-sur-Lot
Cahors
Pessac
L'Auvézère
Le Drôpt
Le Lot
Le Célé
Le Lot
Canal latéral à la Garonne
2050000
2000000
1950000
430000
480000
530000

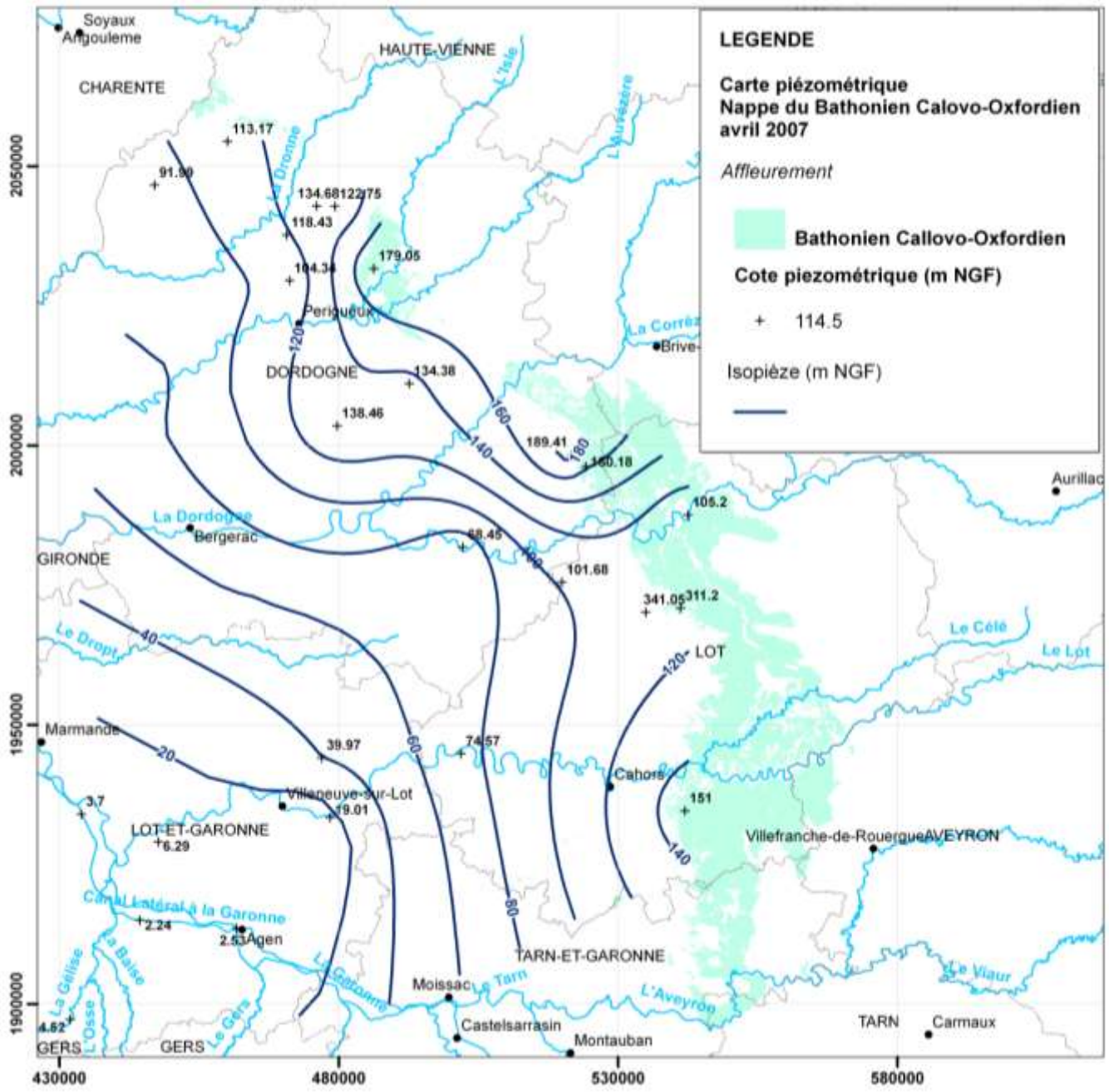

LEGENDE
Relevés piézométriques
Nappe du Cénomanien
Affleurement
Cénomanien
Cote piezo. avr 07 (m NGF)
114.5
Cote piezo. oct 07 (m NGF)
114.5
CHARENTE-MARITIME
CHARENTE
DORDOGNE
CORREZE
LOT
GIRONDE
LOT-ET-GARONNE
Soyaux
Angouleme
Perigueux
Bergerac
Brive-la-Gaillarde
La Tardoire
La Charente
La Dronne
L'Auvézère
L'Isle
La Corrèze
La Dordogne
Le Dropt
123.84
118.44
99.33
97.61
117.22
119.21
2050000
2000000
430000
480000
530000

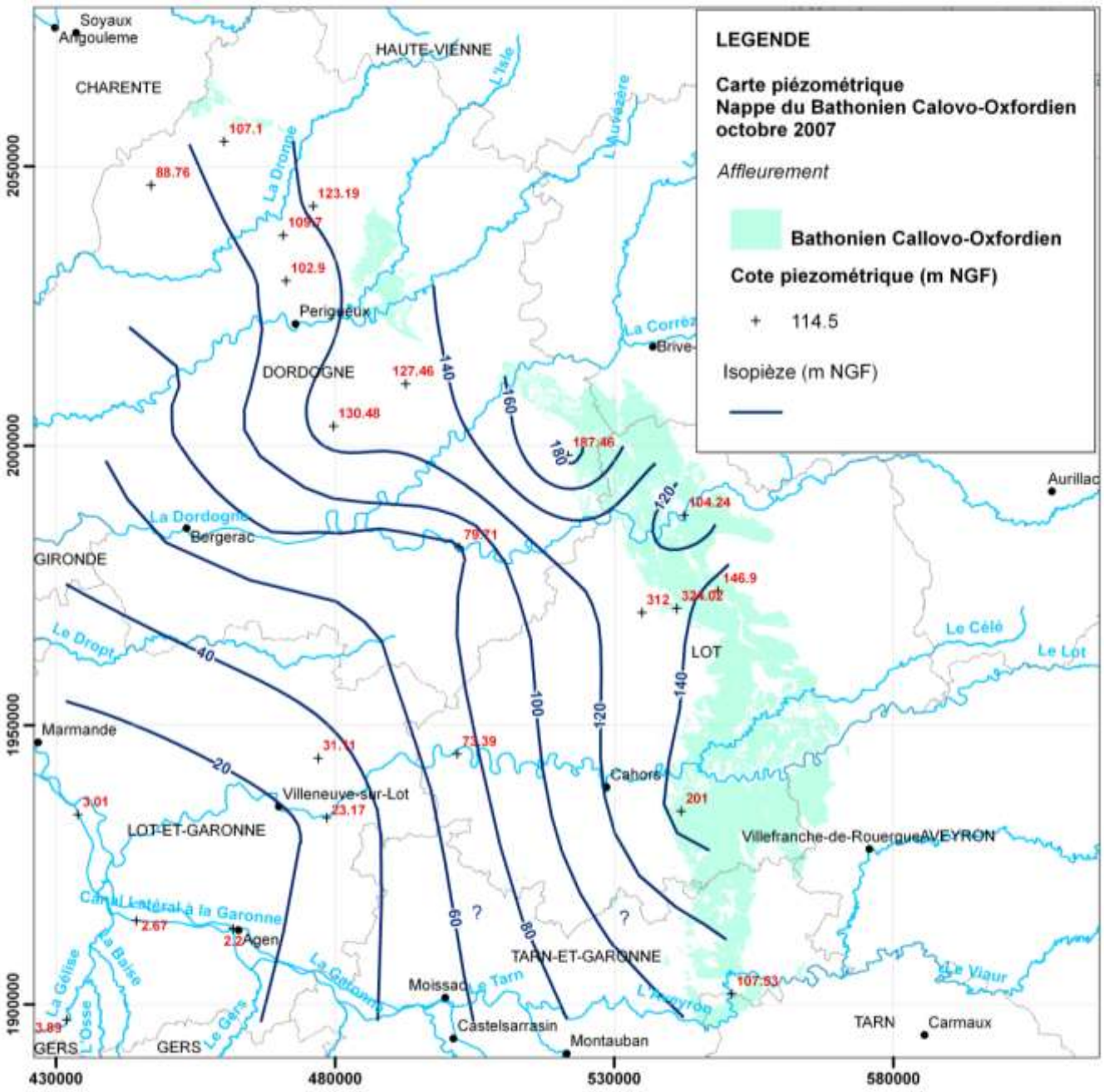
Annexe 8 -

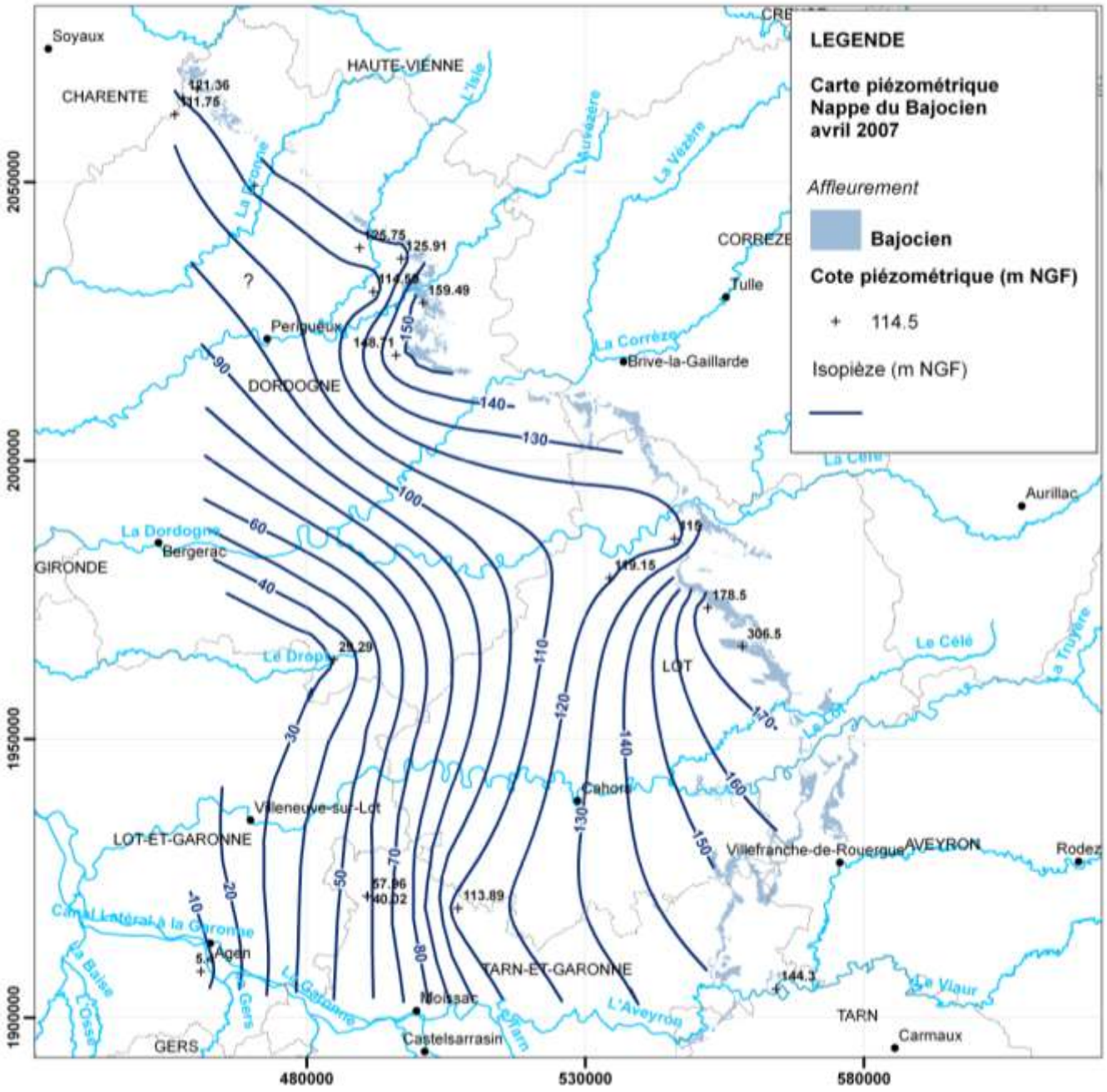
Cartes piézométriques, en hautes eaux et basses eaux, des nappes du Jurassique (avril et octobre 2007)

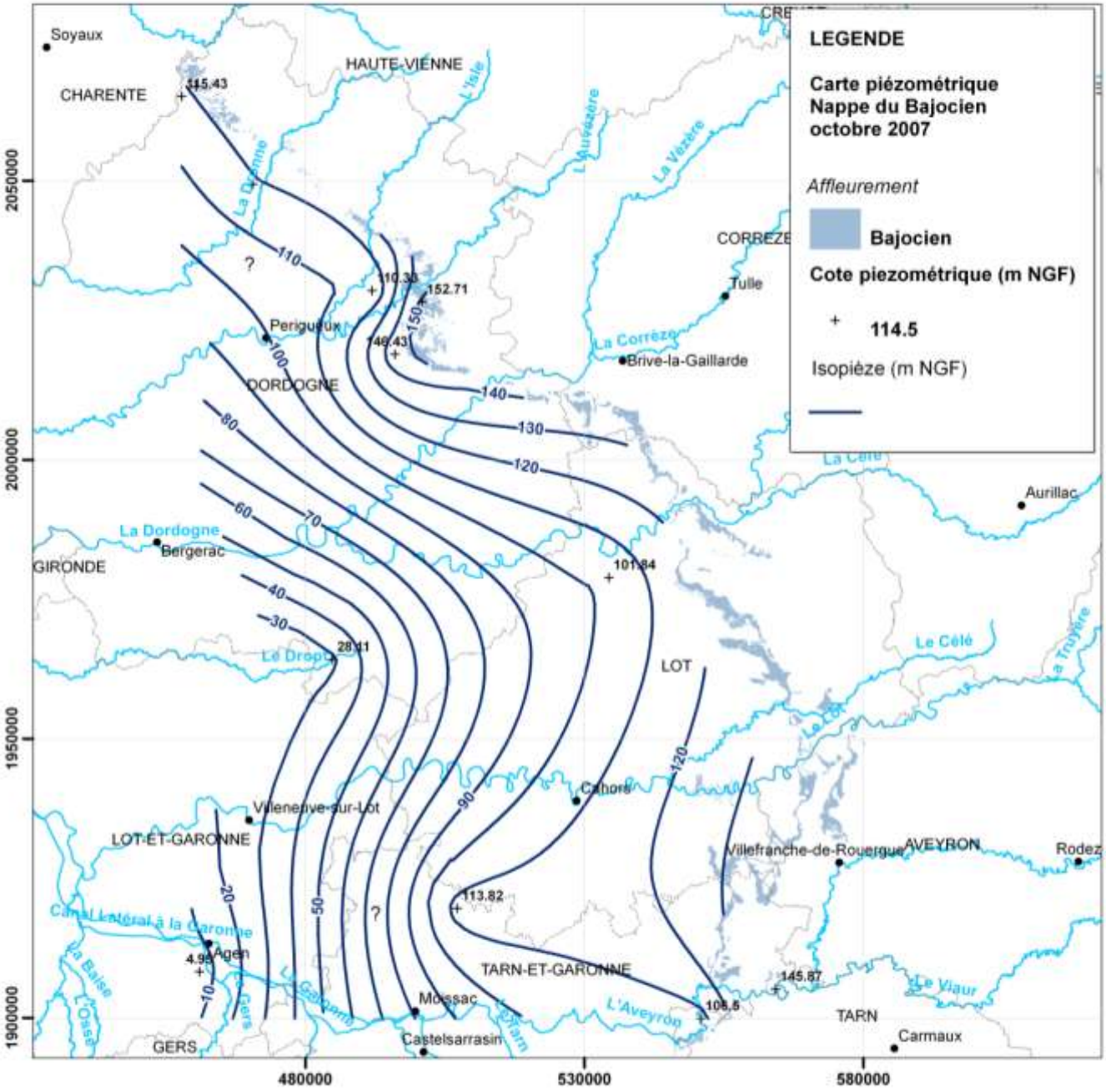

LEGENDE
Relevés piézométriques
Nappe du Tithonien
Affleurement
Tithonien
Cote piezo. avr 07 (m NGF)
114.5
Cote piezo. oct 07 (m NGF)
114.5
2000000
1950000
480000
530000
La Vézère
DORDOGNE
La Dordogne
52.3
124.57
121.85
200.13
193.8
Le Dropt
LOT
Le Célé
Le Lot
Cahors
LOT-ET-GARONNE
AVEYRON
Villefranche-de-Rouergue
Agen
La Garonne
Le Gers
TARN-ET-GARONNE
Moissac
L'Aveyron
TARN
TARN
TARN

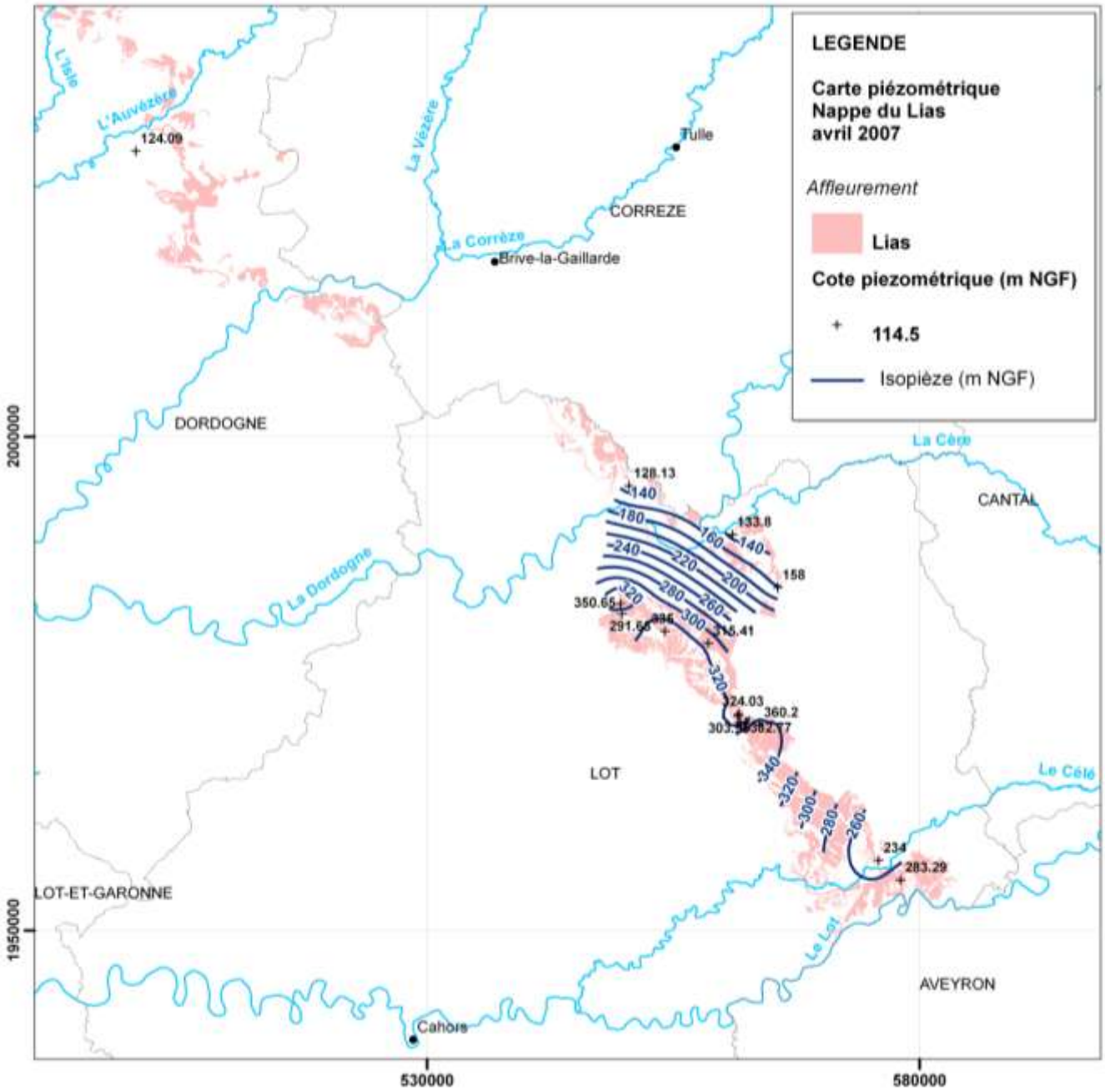

LEGENDE
Relevés piézométriques
Nappe du Kimméridgien
Affleurement
Kimméridgien
Cote piezo. avr 07 (m NGF)
114.5
Cote piézo. oct 07 (m NGF)
114.5
DORDOGNE
GIRONDE
Bergerac
La Dordogne
La Vézère
L'Isle
Le Dropt
LOT
Le Célé
Le Lot
Cahors
117.15
Villeneuve-sur-Lot
LOT-ET-GARONNE
Canal Latéral à la Garonne
Agen
La Garonne
TARN-ET-GARONNE
Moissac
Le Tarn
L'Aveyron
La Baise
L'Osse
Le Gers
L'Arrats
GERS
Castelsarrasin
Montauban
TARN
2000000
1950000
1900000
480000
530000

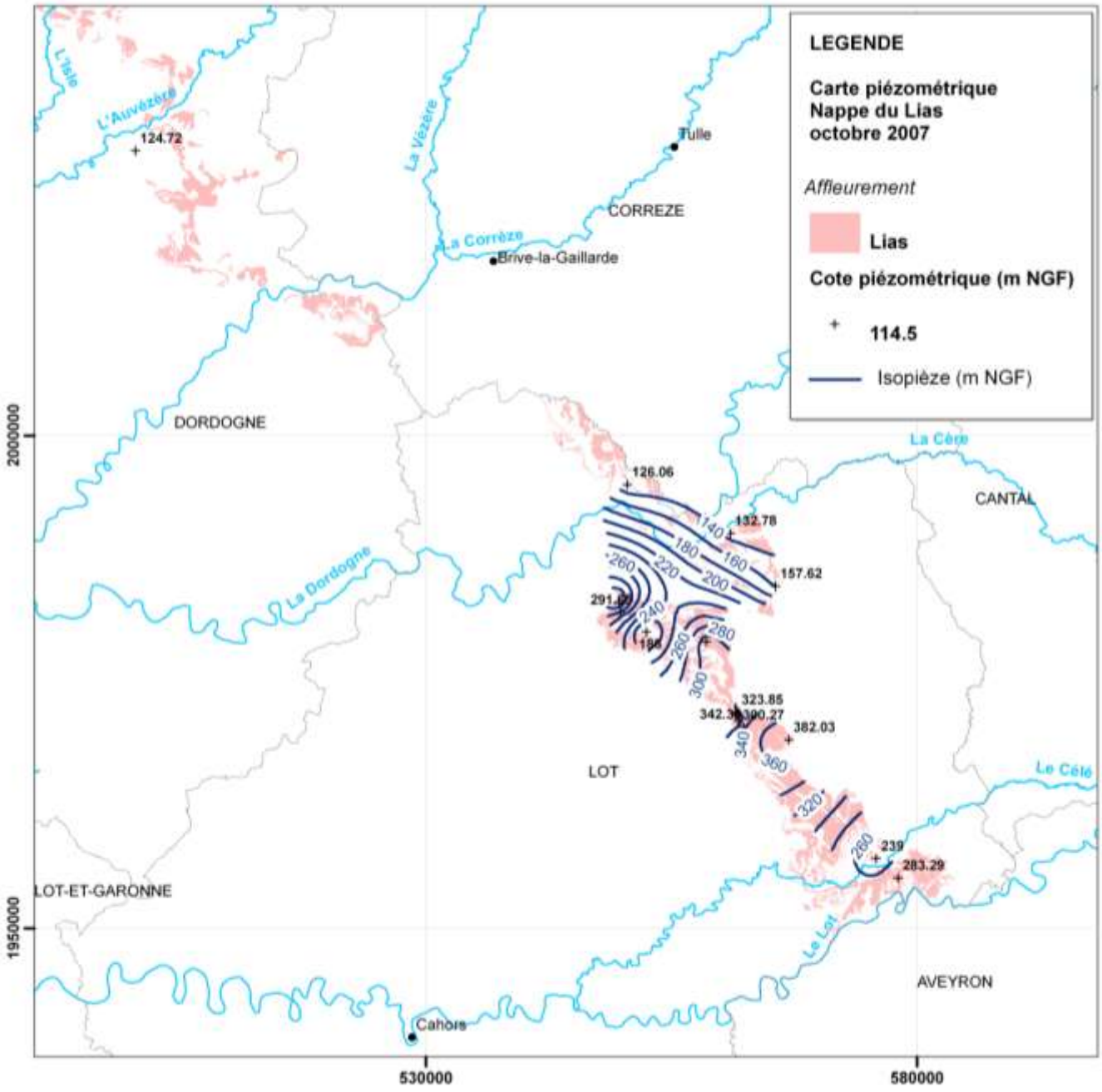

LEGENDE
Carte piézométrique
Nappe du Bathonien Calovo-Oxfordien
avril 2007
Affleurement
Bathonien Callovo-Oxfordien
Cote piezométrique (m NGF)
114.5
Isopièze (m NGF)
Soyaux
Angouleme
CHARENTE
HAUTE-VIENNE
DORDOGNE
GIRONDE
LOT
LOT-ET-GARONNE
TARN-ET-GARONNE
AVEYRON
TARN
GERS
Périgueux
Bergerac
Marmande
Villeneuve-sur-Lot
Agen
Cahors
Moissac
Castelsarrasin
Montauban
Villefranche-de-Rouergue
Carmaux
Aurillac
Brive-
La Dordogne
Le Drop
Le Célé
Le Lot
La Garonne
Le Tarn
L'Aveyron
Le Viaur
Canal Latéral à la Garonne
La Gélise
La Baise
L'Osse
Le Gers
La Dronne
L'Isle
L'Auvézère
La Corrèze
113.17
91.90
134.68122.75
118.43
179.05
164.34
134.38
138.46
189.41
160.18
105.2
68.45
101.68
341.05
311.2
39.97
74.57
3.7
79.01
6.29
2.24
2.53
4.82
151
20
40
60
80
100
120
140
160
180
2050000
2000000
1950000
1900000
430000
480000
530000
580000


LEGENDE
Carte piézométrique
Nappe du Bathonien Calovo-Oxfordien
octobre 2007
Affleurement
Bathonien Callovo-Oxfordien
Cote piezométrique (m NGF)
114.5
Isopièze (m NGF)
Soyaux
Angouleme
CHARENTE
HAUTE-VIENNE
L'Isle
La Dronne
La Auvezère
La Corrèze
Perigueux
Brive-
DORDOGNE
Aurillac
La Dordogne
Bergerac
GIRONDE
LOT
Le Célé
Le Lot
Le Dropt
Marmande
Villeneuve-sur-Lot
Cahors
LOT-ET-GARONNE
Villefranche-de-Rouergue
AVEYRON
Canal Latéral à la Garonne
Agen
La Baise
La Gélise
L'Osse
Le Gers
La Garonne
Moissac
Le Tarn
TARN-ET-GARONNE
L'Aveyron
Le Viaur
Castelsarrasin
Montauban
TARN
Carmaux
GERS
GERS
107.1
88.76
123.19
102.9
127.46
130.48
187.46
104.24
79.71
146.9
312
31.11
73.39
23.17
201
107.53
2.67
3.89
2050000
2000000
1950000
1900000
430000
480000
530000
580000


LEGENDE
Carte piézométrique
Nappe du Bajocien
avril 2007
Affleurement
Bajocien
Cote piézométrique (m NGF)
114.5
Isopièze (m NGF)
Soyaux
CHARENTE
HAUTE-VIENNE
CORREZE
Tulle
Brive-la-Gaillarde
Périgueux
DORDOGNE
Bergerac
GIRONDE
Aurillac
LOT
Cahors
Villeneuve-sur-Lot
LOT-ET-GARONNE
Villefranche-de-Rouergue
AVEYRON
Rodez
Agen
TARN-ET-GARONNE
Moissac
Castelsarrasin
GERS
TARN
Carmaux
La Dordogne
La Vézère
La Corrèze
La Célé
La Truyère
Le Lot
L'Aveyron
Le Tarn
Le Gers
La Garonne
La Baïse
Le Canal Latéral à la Garonne
L'Osse
Le Viaur
2050000
2000000
1950000
1900000
480000
530000
580000


LEGENDE
Carte piézométrique
Nappe du Bajocien
octobre 2007
Affleurement
Bajocien
Cote piezométrique (m NGF)
114.5
Isopièze (m NGF)
Soyaux
CHARENTE
HAUTE-VIENNE
CORREZE
Tulle
Perigueux
DORDOGNE
Brive-la-Gaillarde
Aurillac
La Dordogne
Bergerac
GIRONDE
LOT
Le Célé
Cahors
Villeneuve-sur-Lot
LOT-ET-GARONNE
Villefranche-de-Rouergue
AVEYRON
Rodez
Agen
TARN-ET-GARONNE
Moissac
Castelsarrasin
GERS
TARN
Carmaux
Le Viaur
L'Aveyron
Le Tarn
La Garonne
Le Gers
Canal Latéral à la Garonne
La Baise
L'Osse
La Corrèze
La Vézère
L'Isle
La Drone
Le Dropt
La Tourmente
115.43
110.38
152.71
146.43
101.84
28.11
113.82
4.95
145.67
105.6
110
100
150
140
130
120
80
60
70
40
30
90
50
20
10
2050000
2000000
1950000
1900000
480000
530000
580000


LEGENDE
Carte piézométrique
Nappe du Lias
avril 2007
Affleurement
Lias
Cote piezométrique (m NGF)
114.5
Isopièze (m NGF)
L'Isle
L'Auvézère
La Vézère
La Corrèze
La Dordogne
La Cère
Le Célé
Le Lot
Tulle
Brive-la-Gaillarde
Cahors
CORREZE
DORDOGNE
CANTAL
LOT
LOT-ET-GARONNE
AVEYRON
124.09
128.13
133.8
158
350.65
291.55
324.03
360.2
234
283.29
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
2000000
1950000
530000
580000

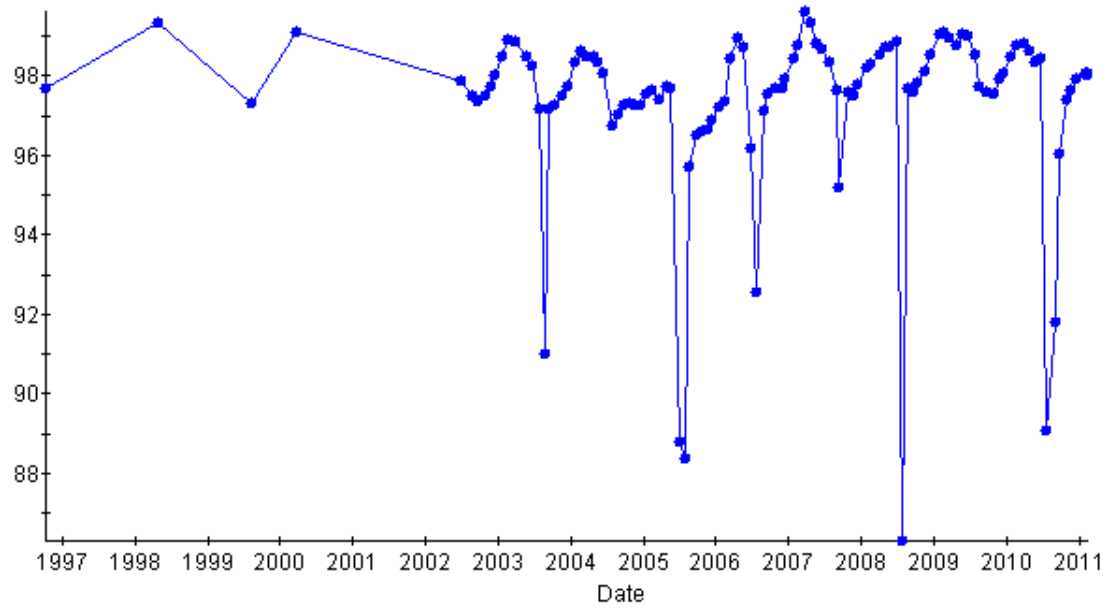

LEGENDE
Carte piézométrique
Nappe du Lias
octobre 2007
Affleurement
Lias
Cote piézométrique (m NGF)
114.5
Isopièze (m NGF)
L'Isle
L'Auvézère
La Vézère
La Corrèze
La Dordogne
La Cère
Le Célé
Le Lot
Tulle
Brive-la-Gaillarde
Cahors
CORREZE
DORDOGNE
CANTAL
LOT
LOT-ET-GARONNE
AVEYRON
124.72
126.06
132.78
157.62
291.47
198
323.85
342.38
390.27
382.03
239
283.29
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
2000000
1950000
530000
580000

Annexe 9 -

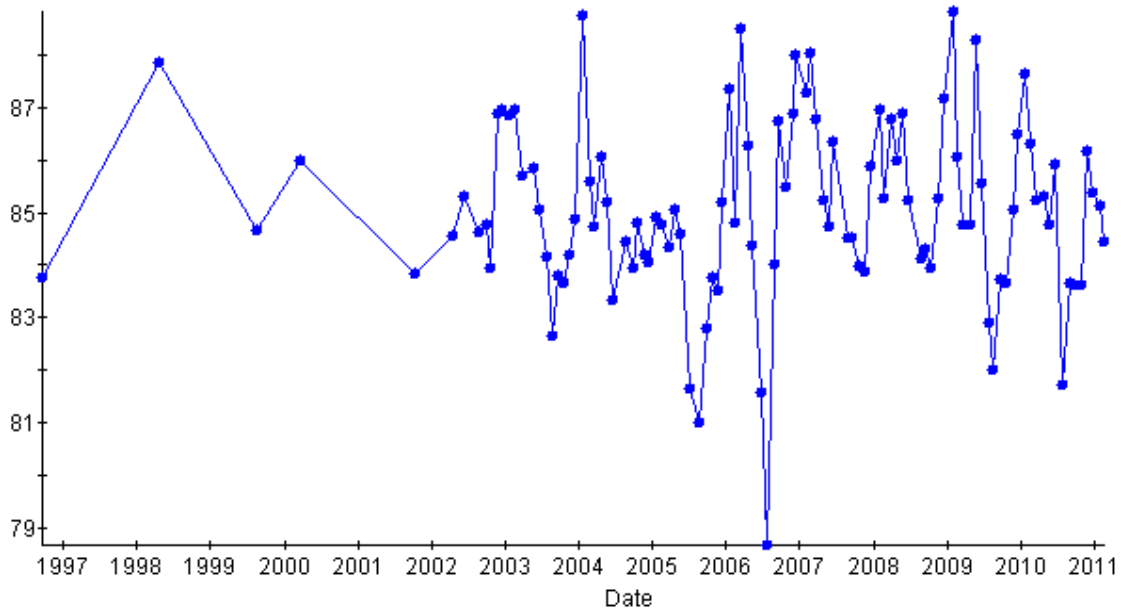
Evolutions piézométriques dans les nappes du Crétacé supérieur en Agenais-Périgord

(hors nappe du Campanien supérieur)

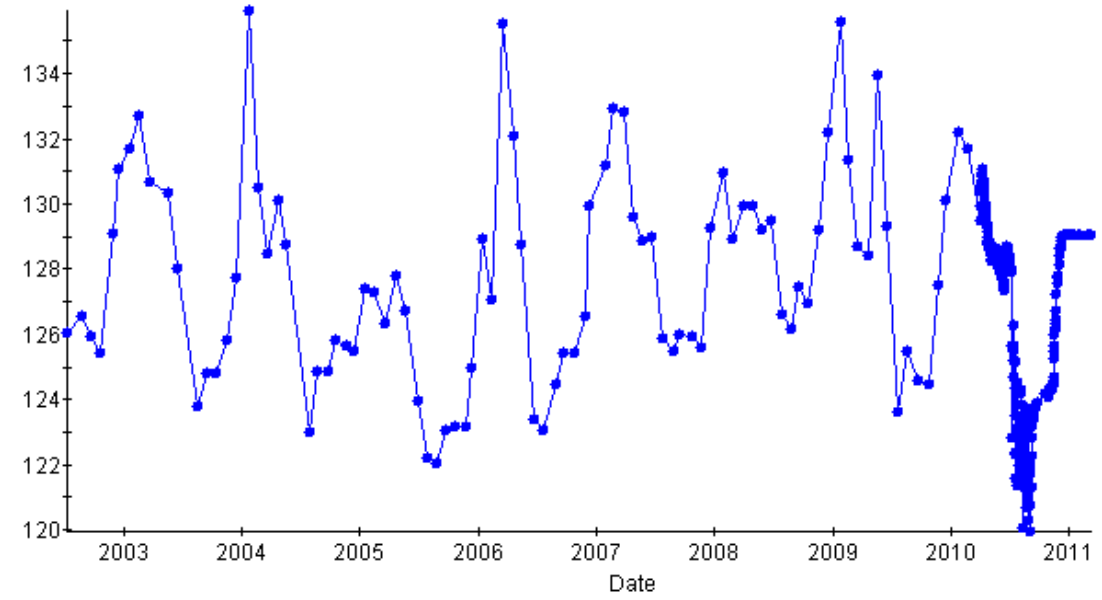
DORDOGNE



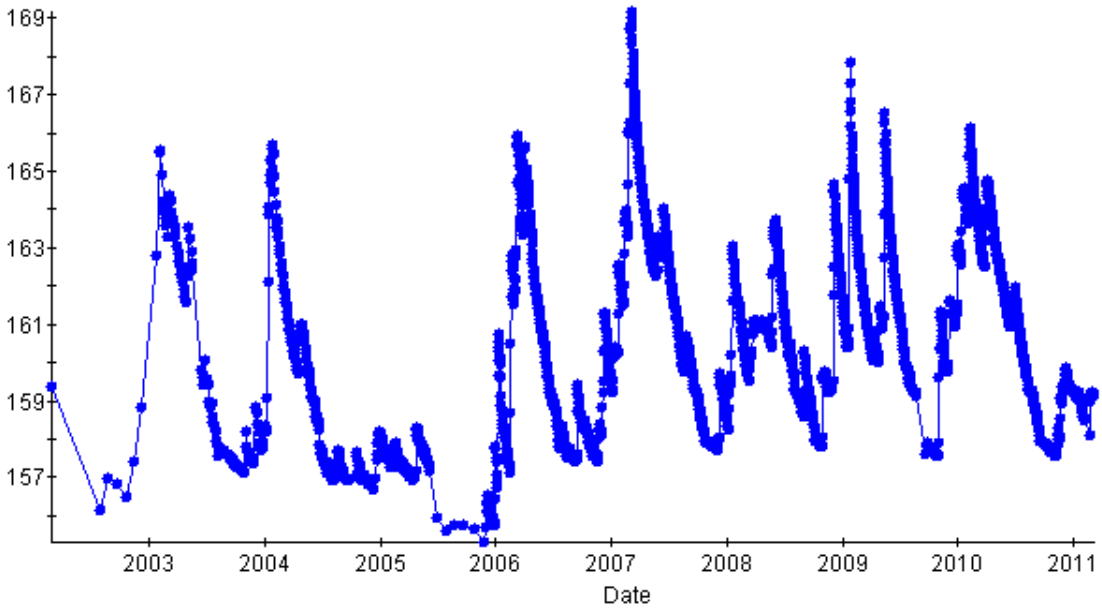
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07583X0019/F à Paussac-et-Saint-Vivien (Les Guichards) – MNA-CENO



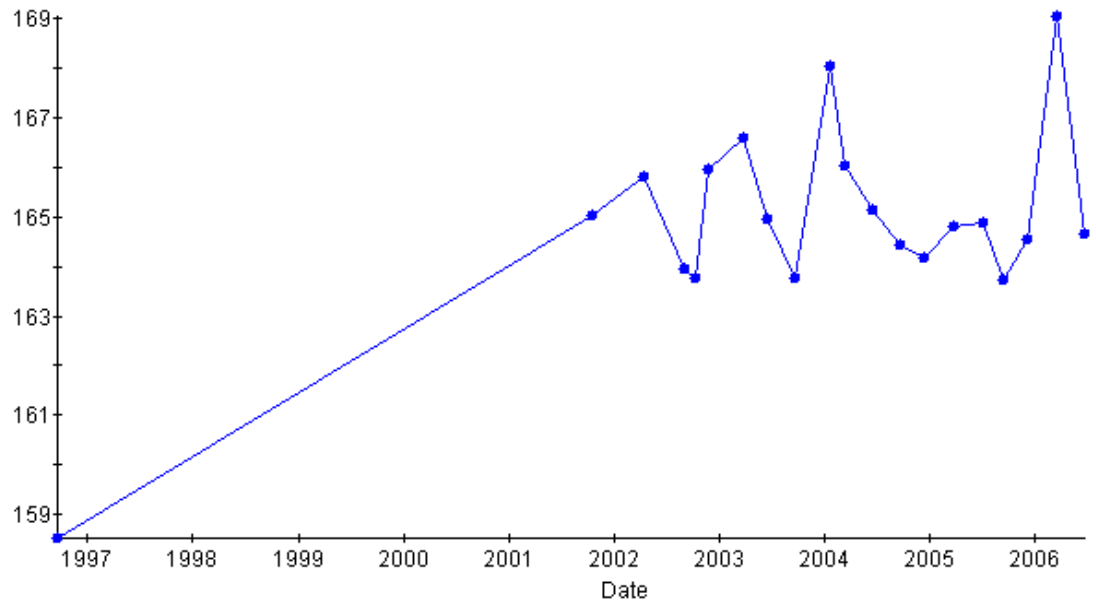
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07338X0017/F à Champagne-et-Fontaine (Fontbouille) – MNA-TURO + MNA-COST



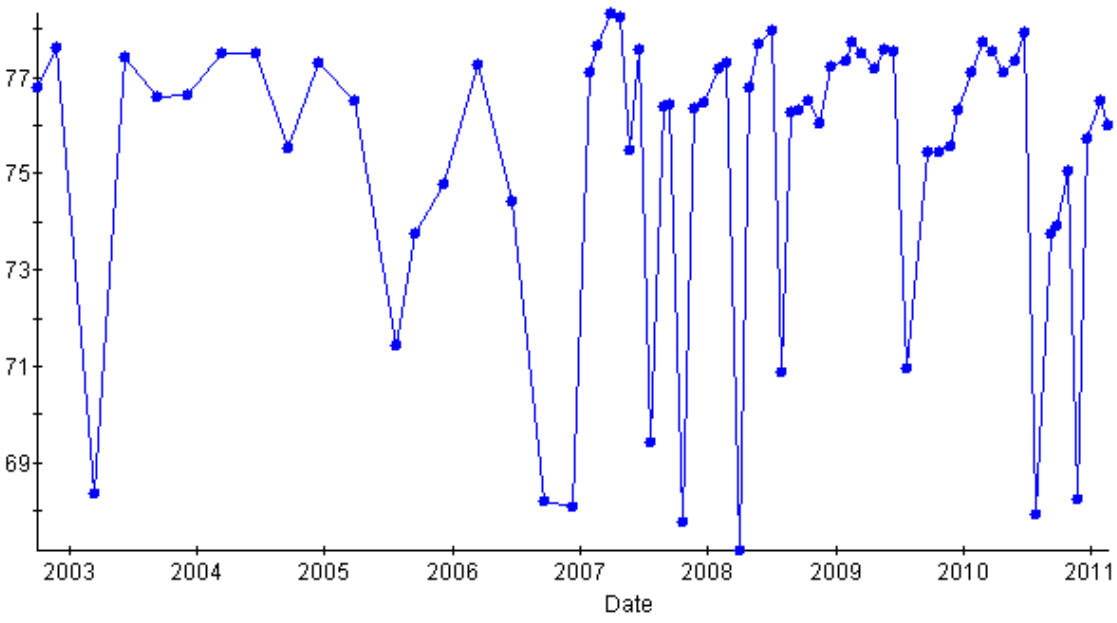
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07345X0020/F à Cherval (La feuillade) – MNA-TURO + MNA-COST



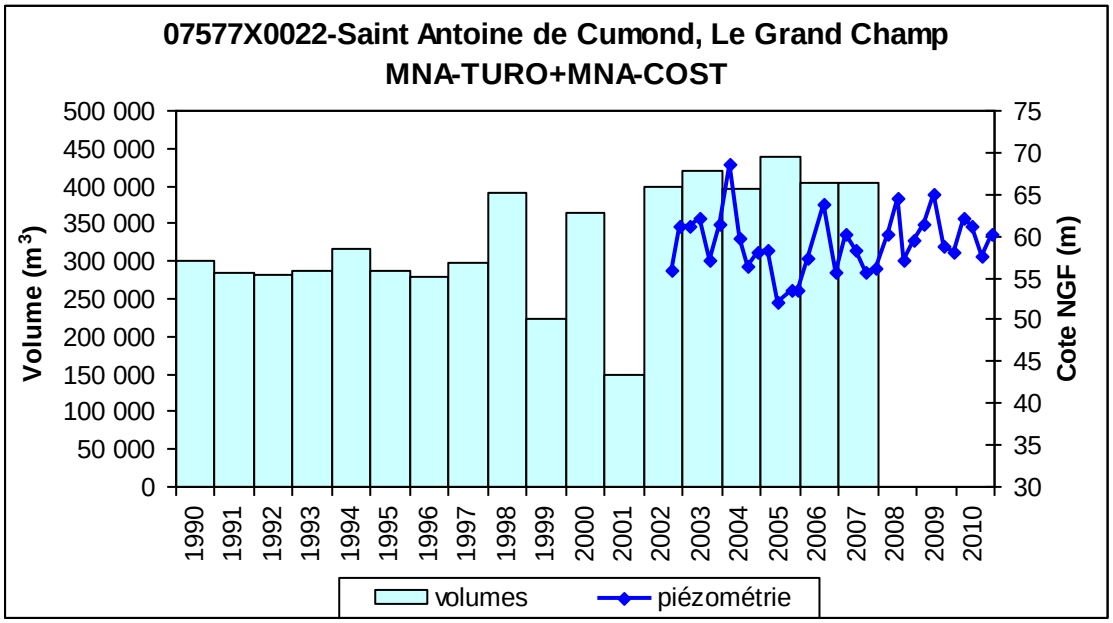
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07346X0017/F à la Chapelle Montabourlet (La Pougueltie ouest) – MNA-TURO

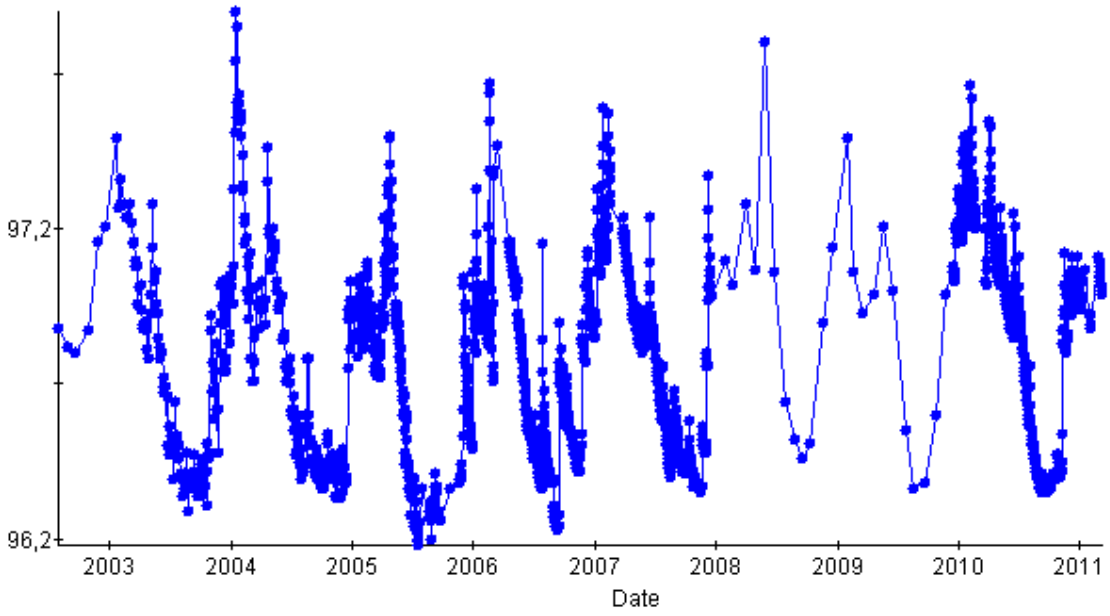


Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07346X0024/F à Monsec (Les ages) – MNA-TURO

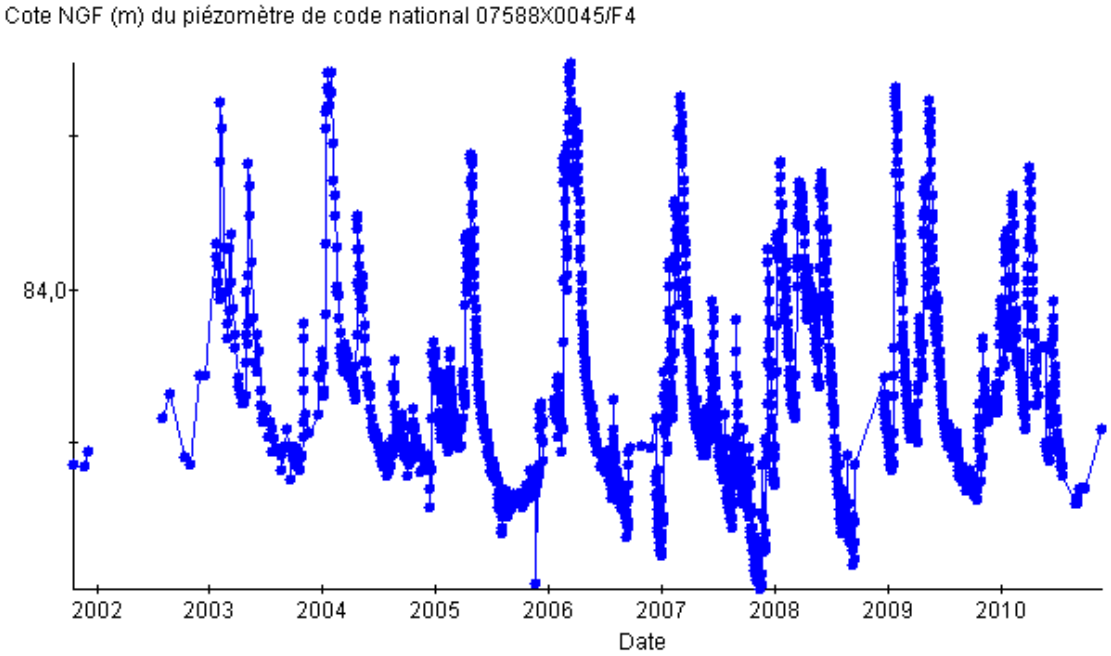


Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07574X0014/F à Allemans (Les Bordes) – MNA-TURO

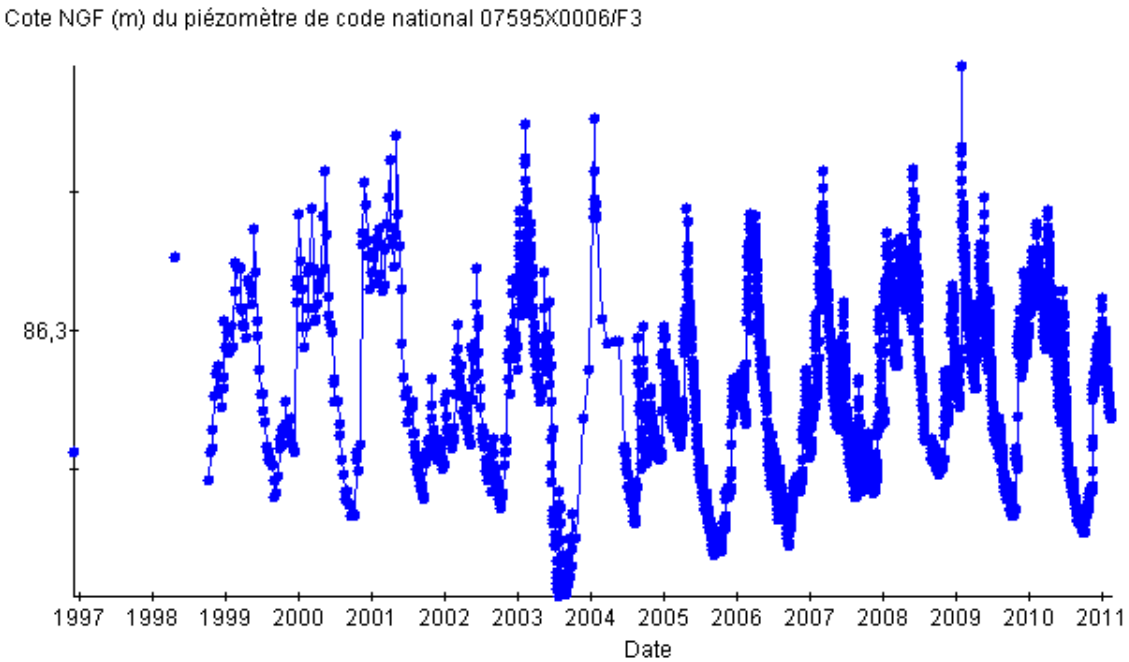




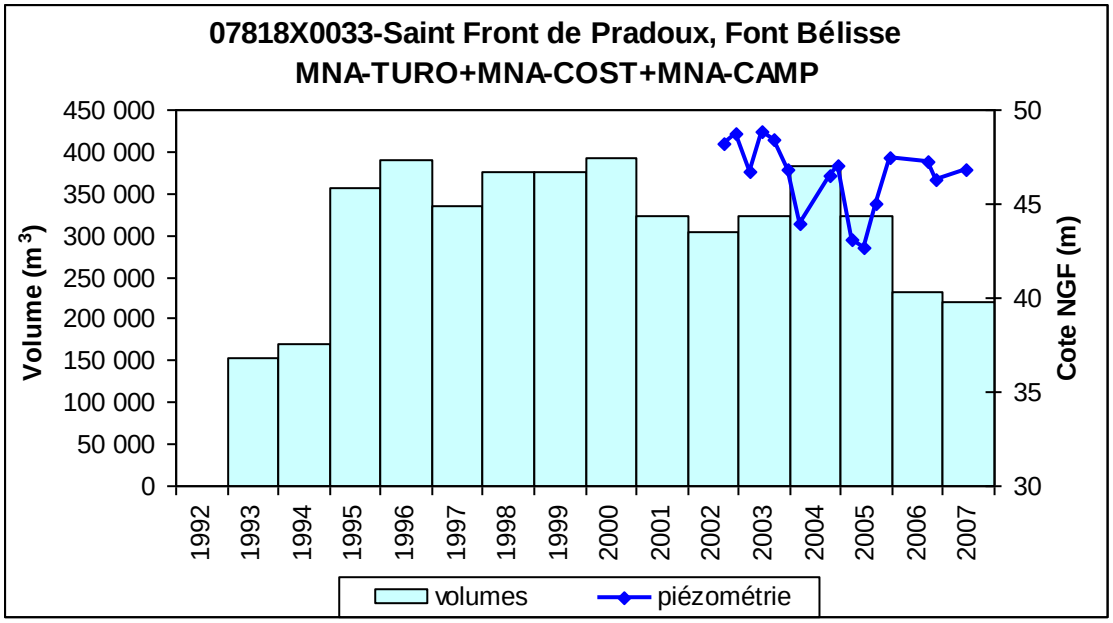
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07583X0018/F à Lisle (La Bertinie) – MNA-TURO

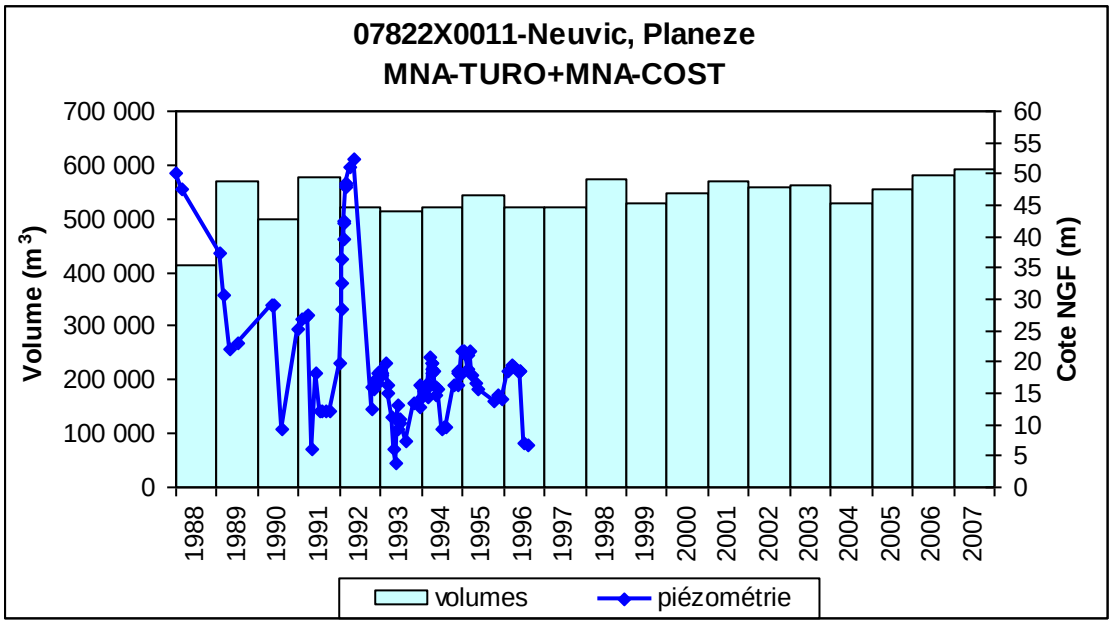


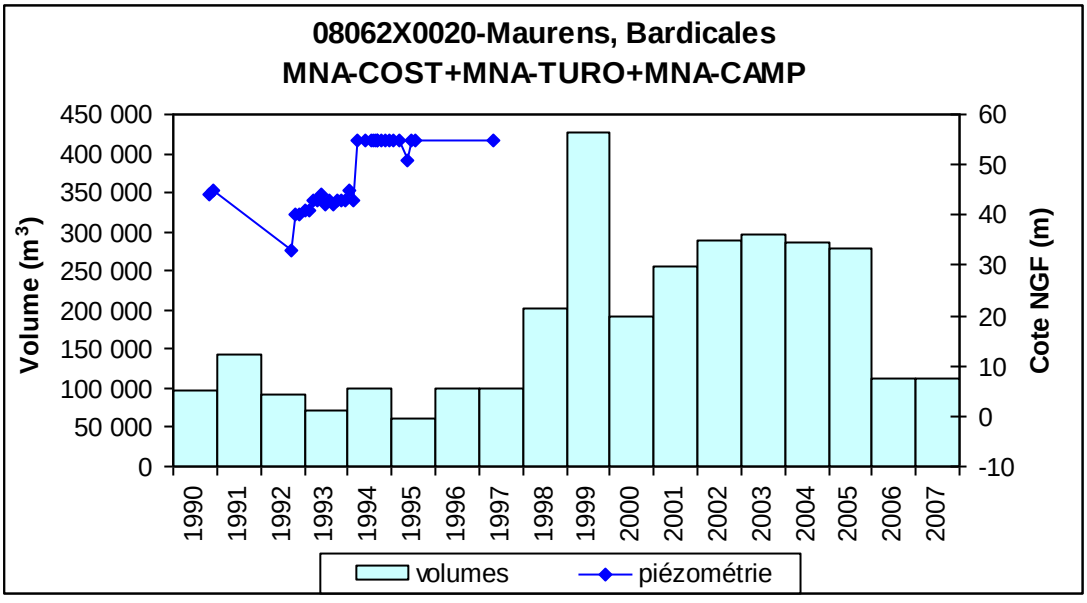
Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 07588X0045/F4 à Périgueux (Toulon) – MNA-TURO

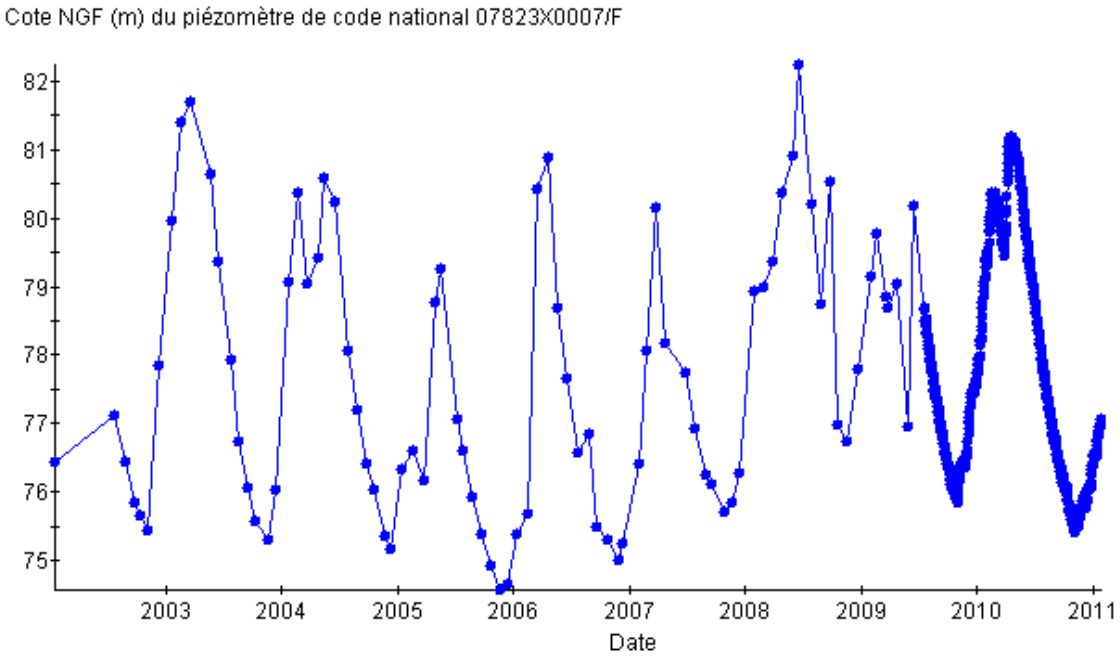


Chronique piézométrique (m NGF) du forage 07595X0006/F3 à Trélissac (La borie des Mounards) – MNA-TURO+MNA-COST

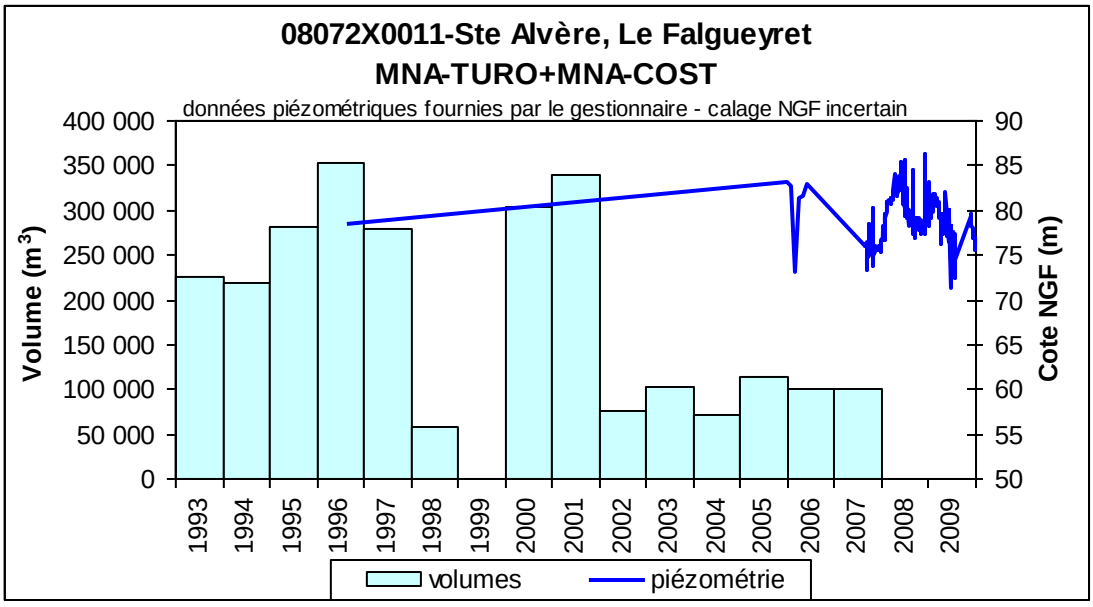

07818X0033-Saint Front de Pradoux, Font Bélisse
MNA-TURO+MNA-COST+MNA-CAMP
Volume (m³)
Cote NGF (m)
volumes
piézométrie

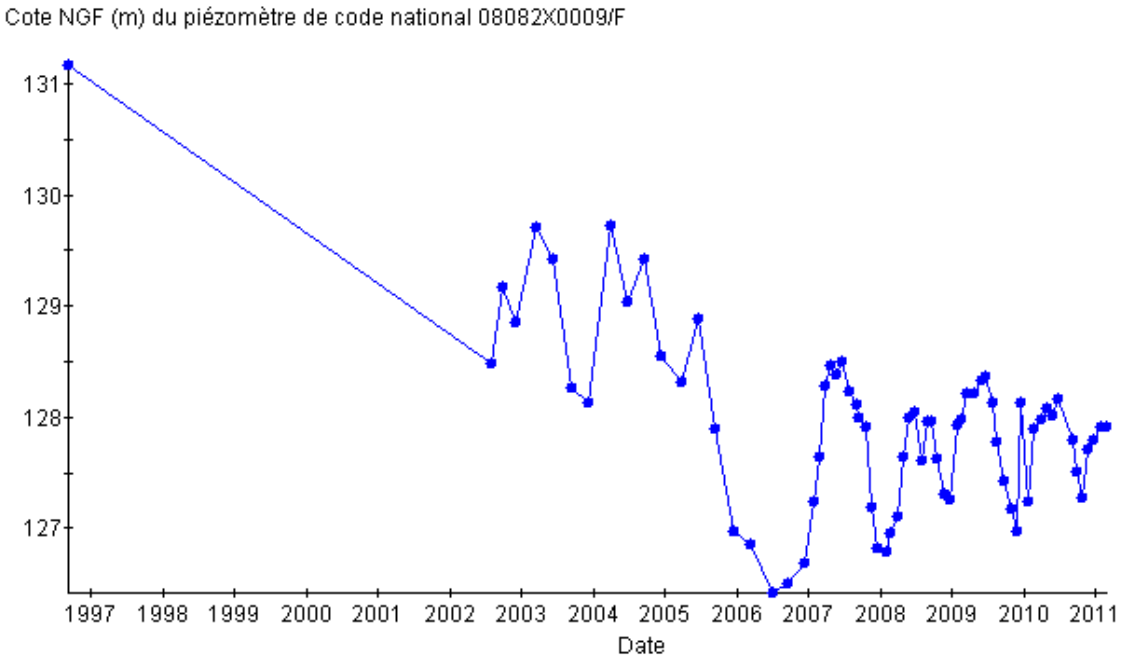

07822X0011-Neuvic, Planeze
MNA-TURO+MNA-COST
Volume (m³)
Cote NGF (m)
volumes
piézométrie


08062X0020-Maurens, Bardicales
MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CAMP
Volume (m³)
Cote NGF (m)
volumes
piézométrie

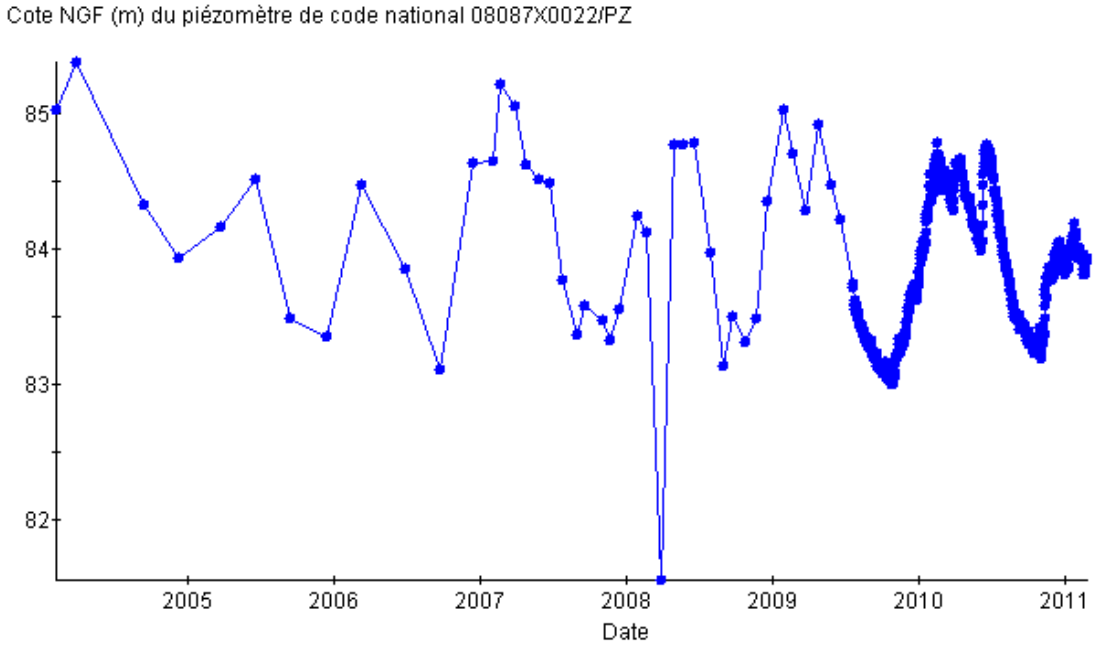


Chronique piézométrique (m NGF) du forage 07823X0007/F à Grignols (Domaine de Chaulnes) – MNA-TURO+MNA-COST

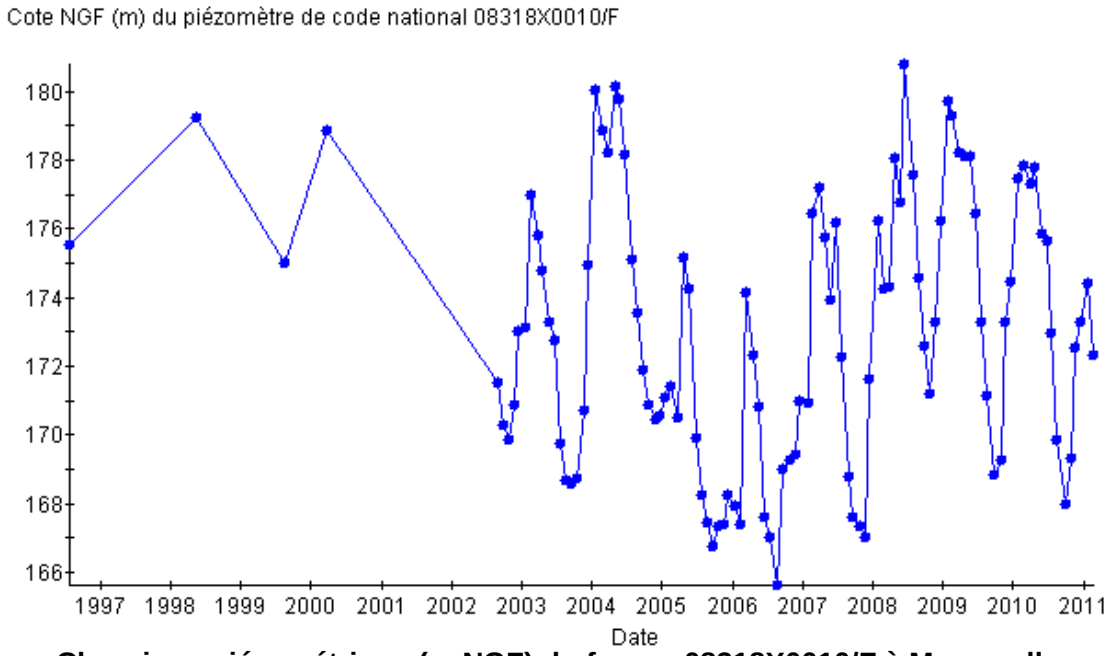




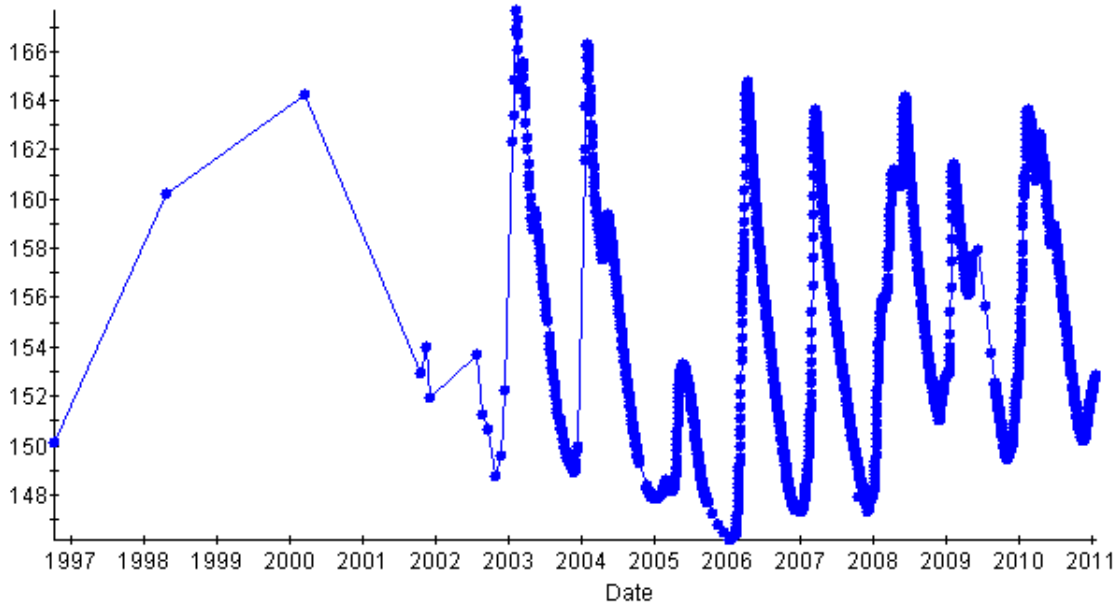
Chronique piézométrique (m NGF) du forage 078082X0009/F à Saint Geniès (La Trémouille) – MNA-TURO+MNA-COST



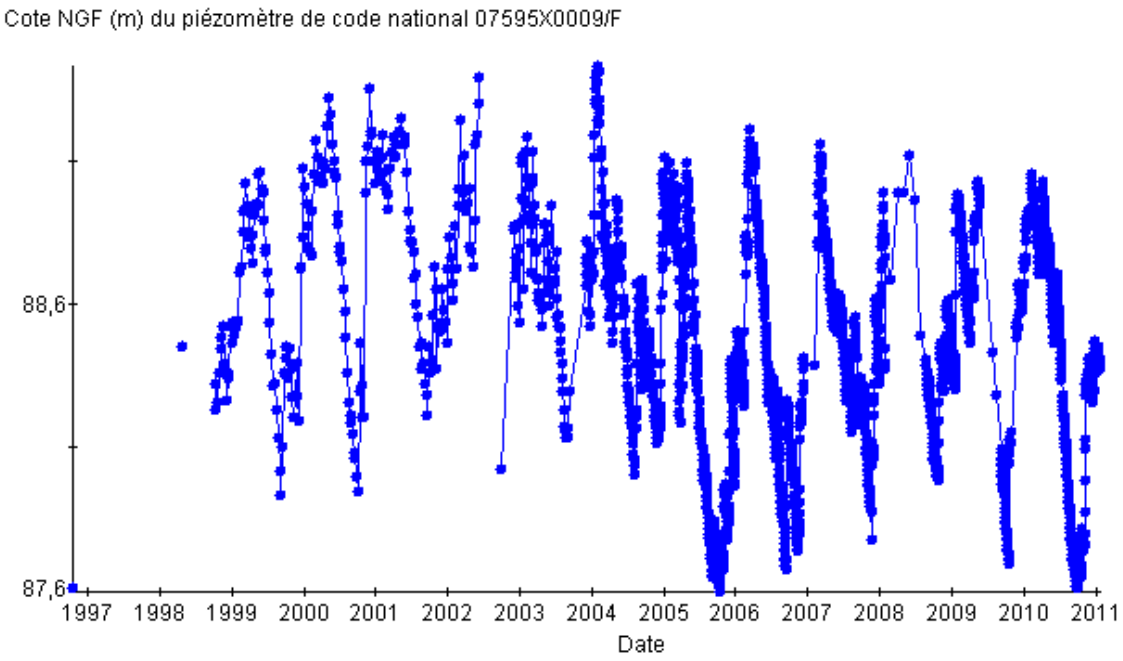
Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 08087X0022/F à Saint-Vincent le Paluel (Petite Font) – MNA-TURO



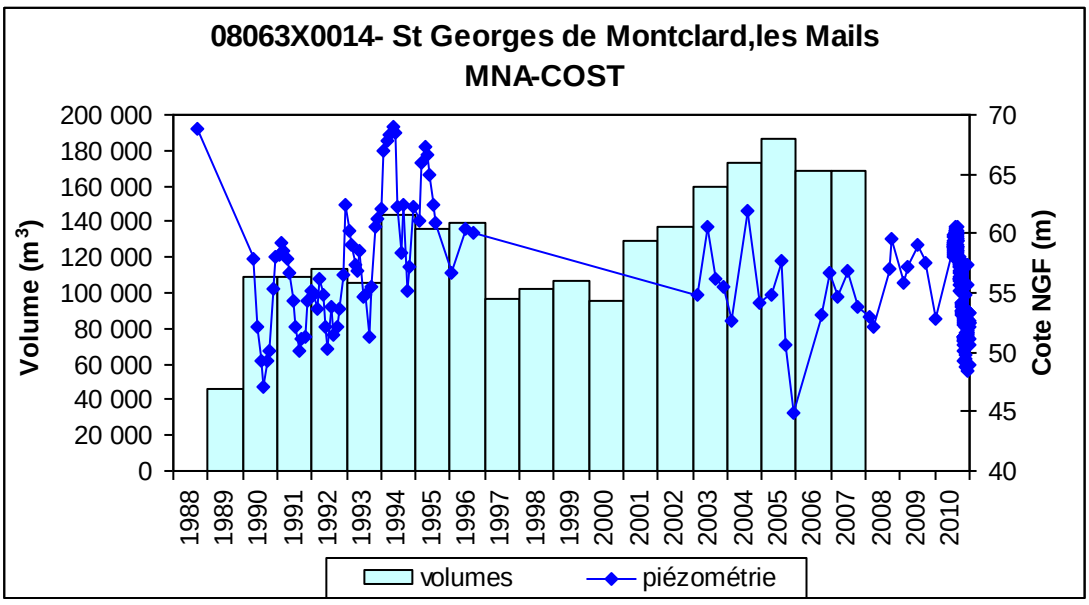
Chronique piézométrique (m NGF) du forage 08318X0010/F à Mazeyrolles (Fontenille) – MNA-TURO+MNA-COST

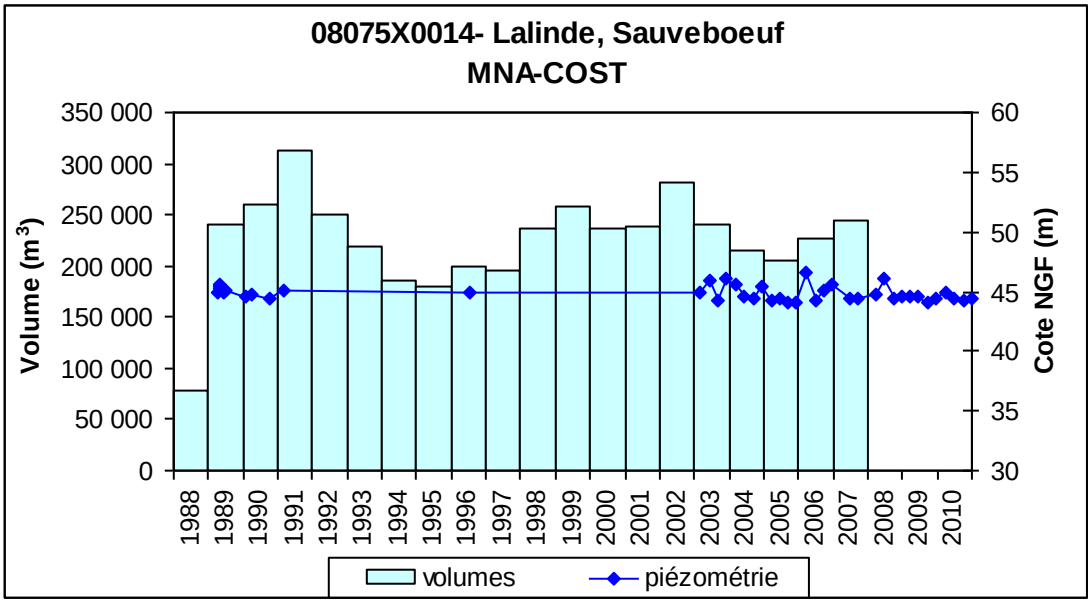


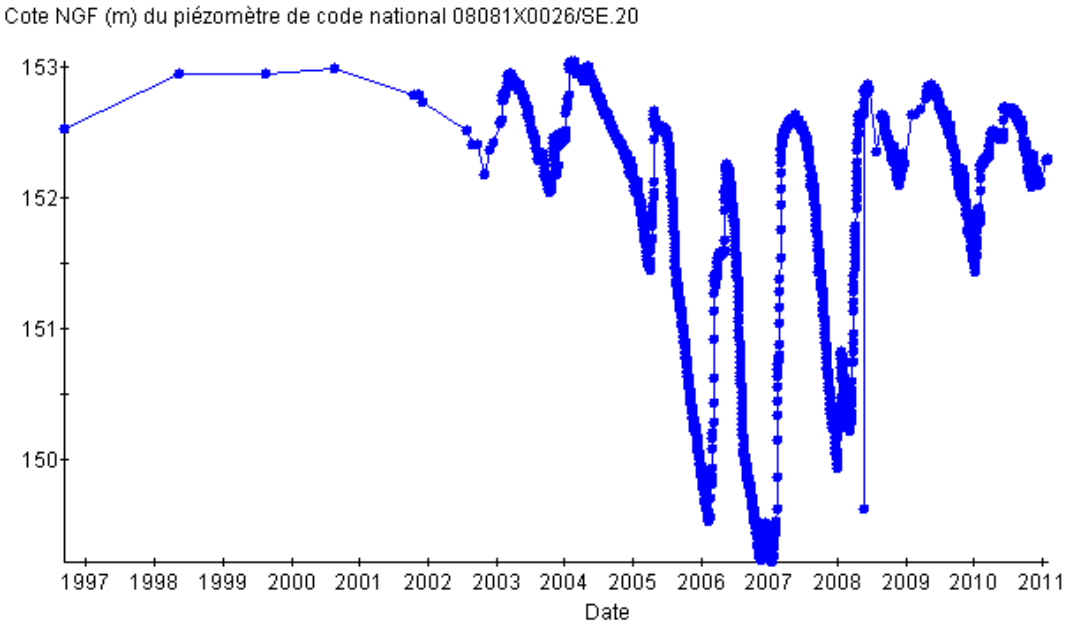
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07584X0002/F à Sencenac-Puy-de-Fourche (Leyparre) – MNA-COST



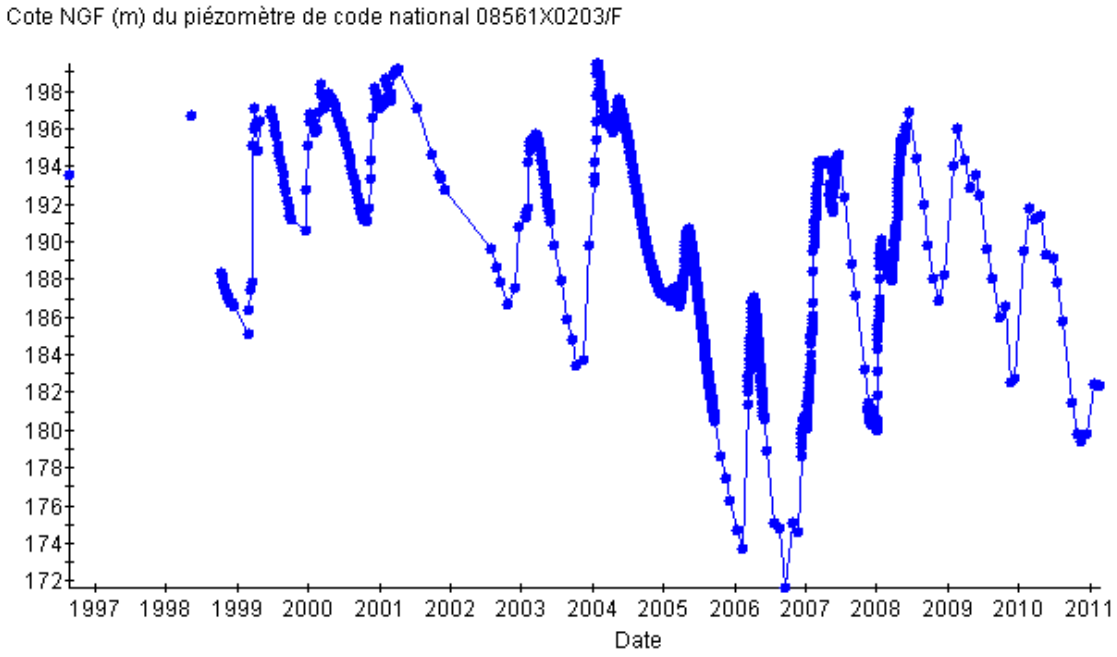
Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 07595X0009/F à Boulazac (Zone industrielle - PTT) – MNA-COST





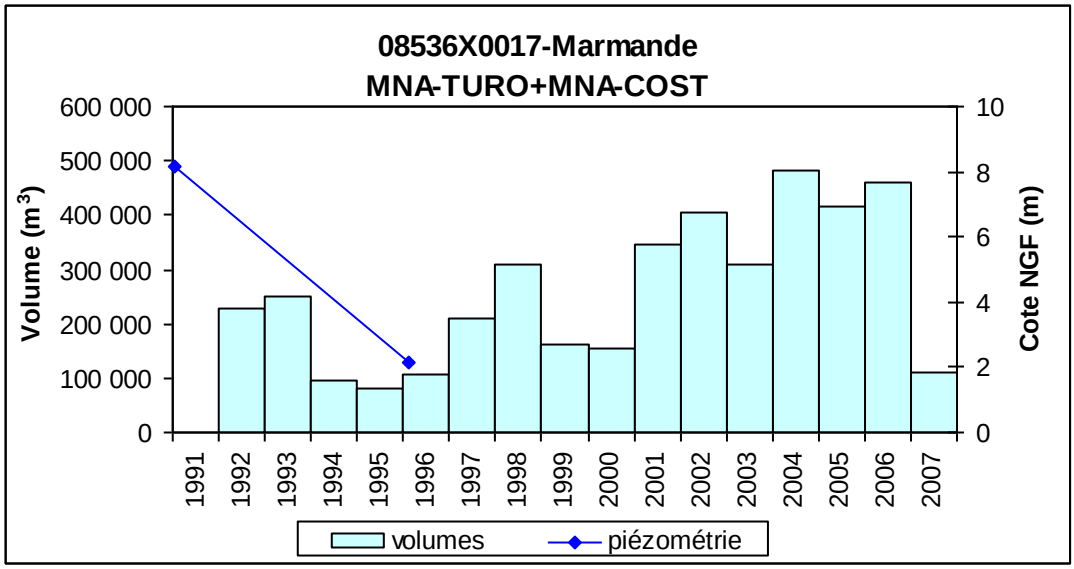


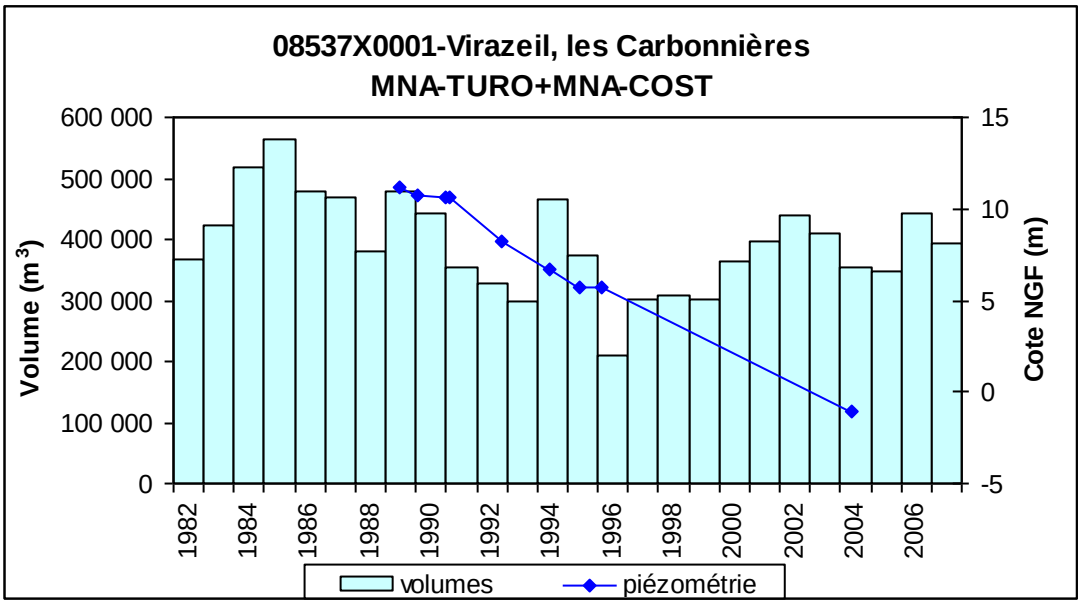
Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 08081X0026/SE.20 à Marquay (Combe Boyer) – MNA-COST

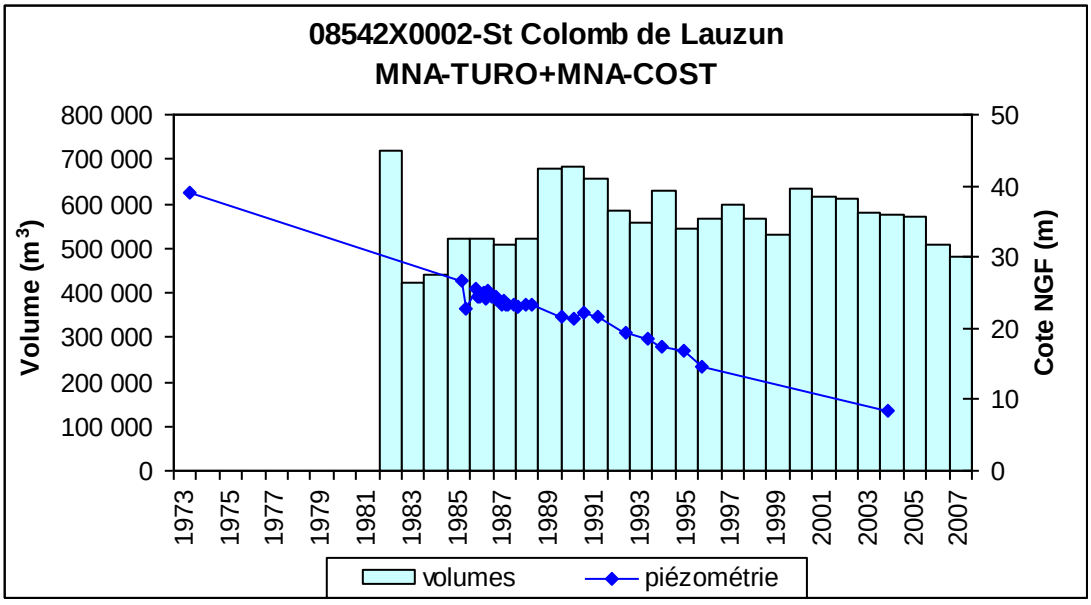


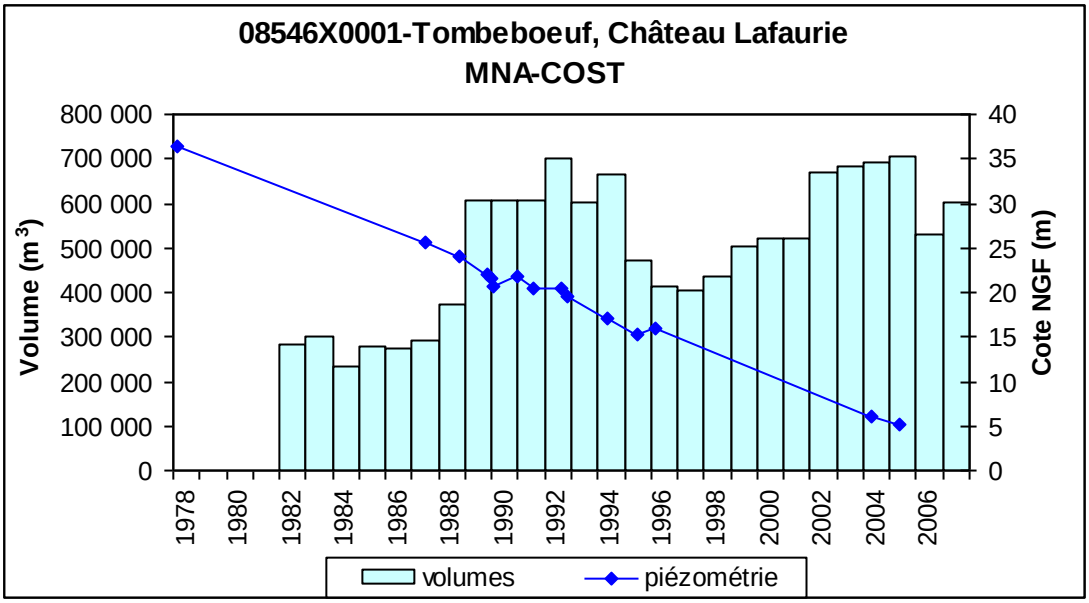
Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 08561X0203/F à Loubéjac (Le Cros) – MNA-COST

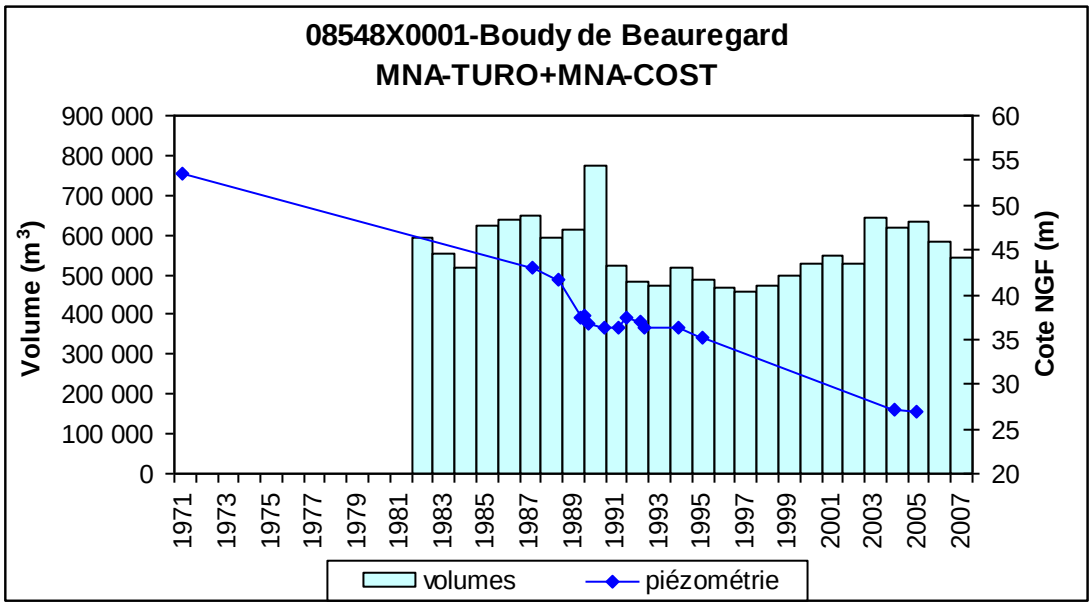
LOT-ET-GARONNE

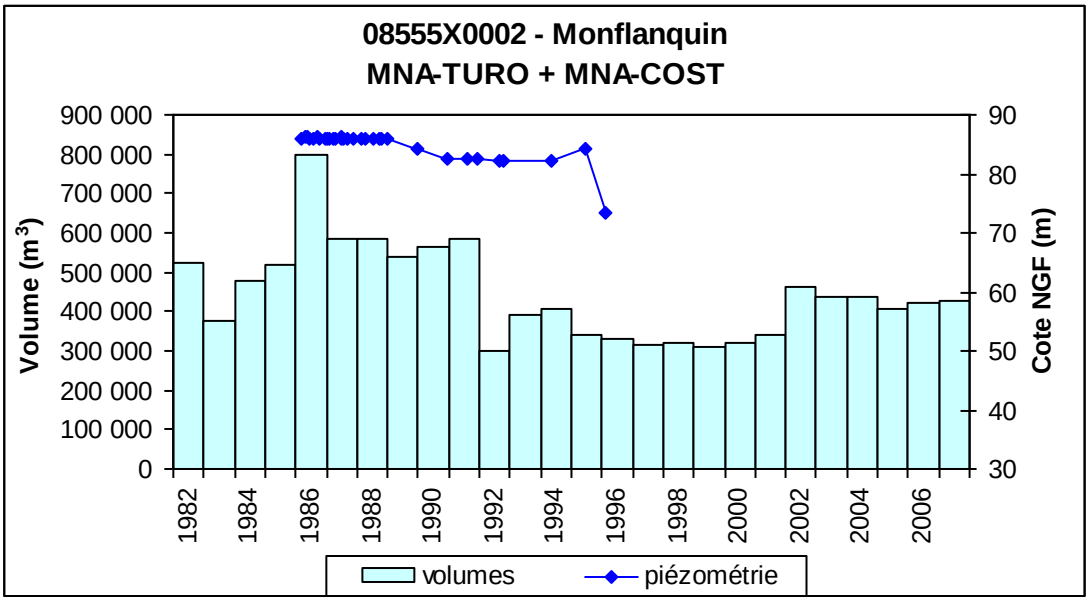


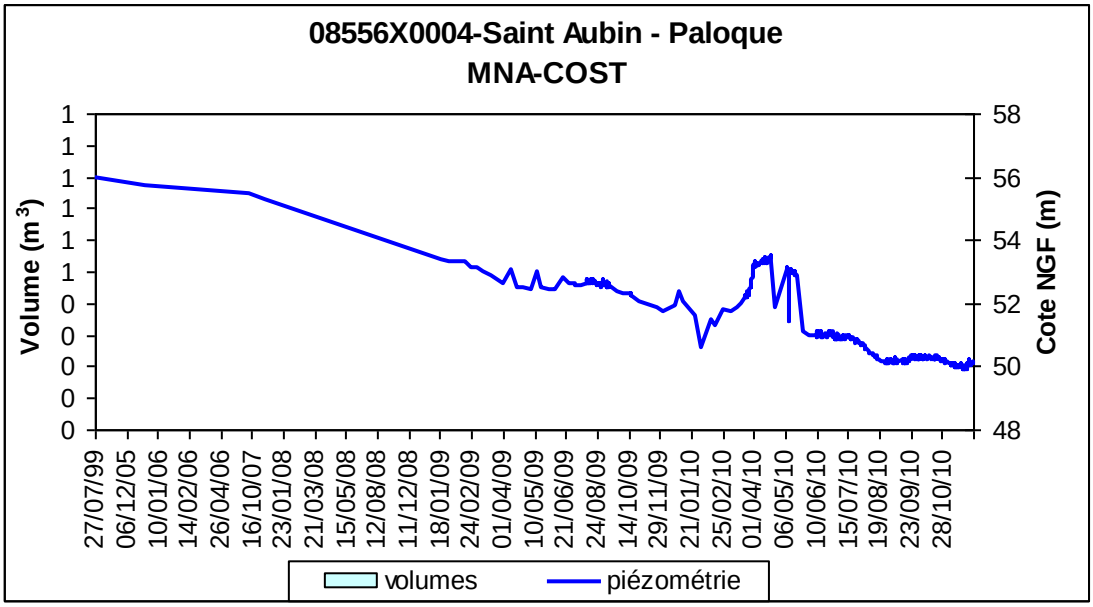


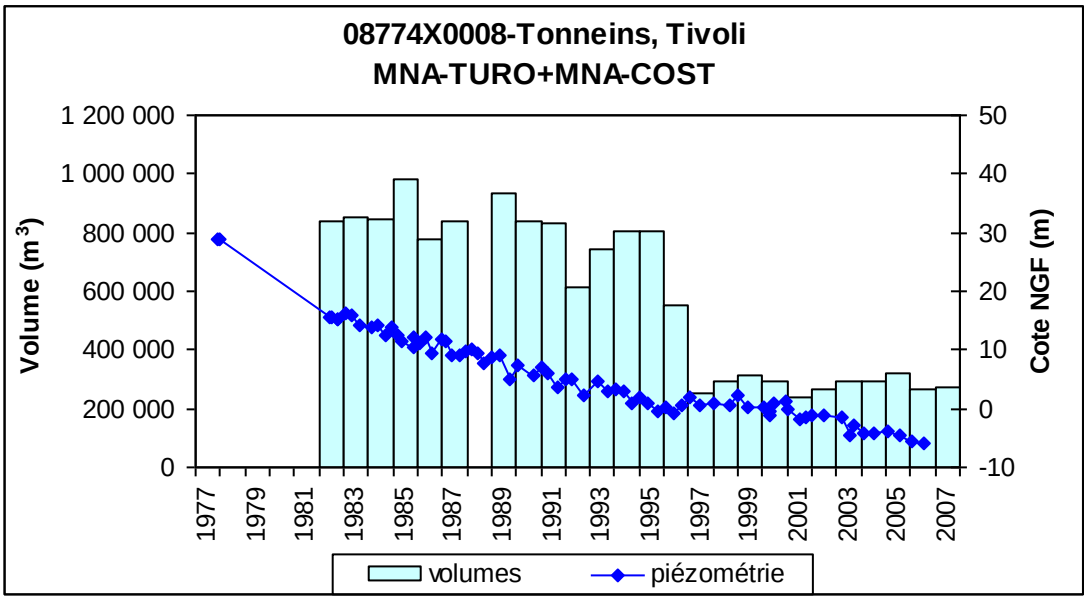


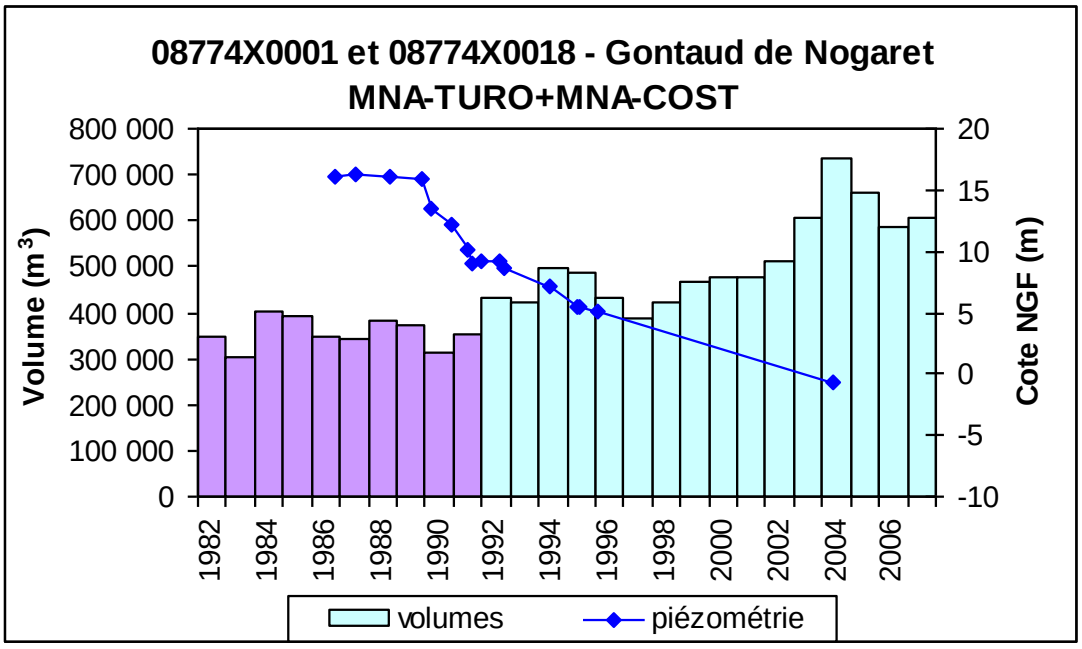

08546X0001-Tombeboeuf, Château Lafaurie
MNA-COST
Volume (m3)
Cote NGF (m)
volumes
piézométrie

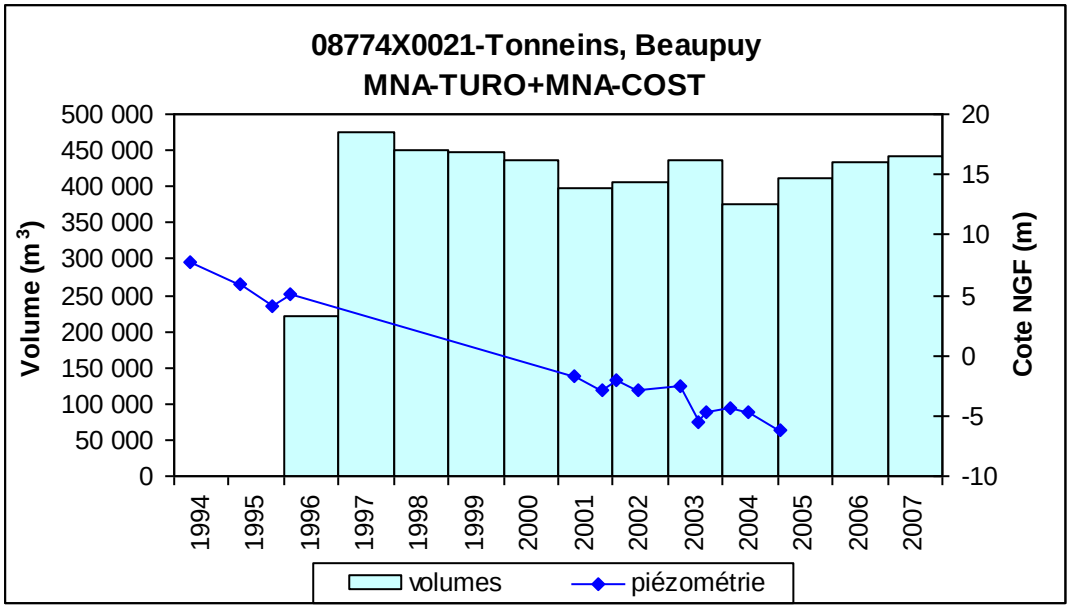

08548X0001-Boudy de Beauregard
MNA-TURO+MNA-COST
Volume (m3)
Cote NGF (m)
volumes
piézométrie

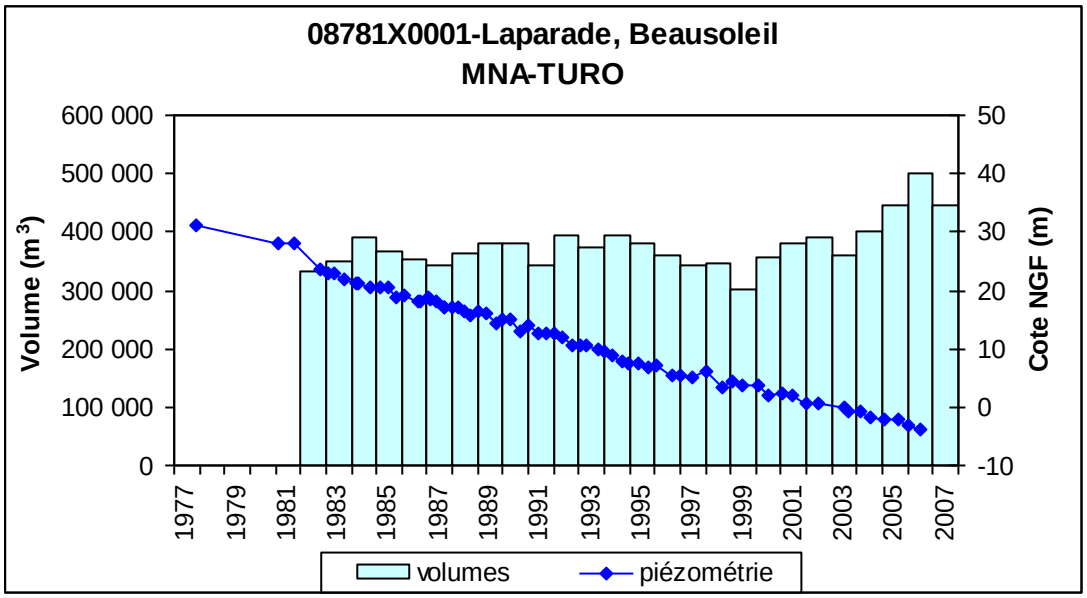

08555X0002 - Monflanquin
MNA-TURO + MNA-COST
Volume (m3)
Cote NGF (m)
volumes
piézométrie


08556X0004-Saint Aubin - Paloque
MNA-COST
Volume (m3)
Cote NGF (m)
volumes
piézométrie


08774X0008-Tonneins, Tivoli
MNA-TURO+MNA-COST
Volume (m3)
Cote NGF (m)
volumes
piézométrie


08774X0001 et 08774X0018 - Gontaud de Nogaret
MNA-TURO+MNA-COST
Volume (m3)
Cote NGF (m)
volumes
piézométrie

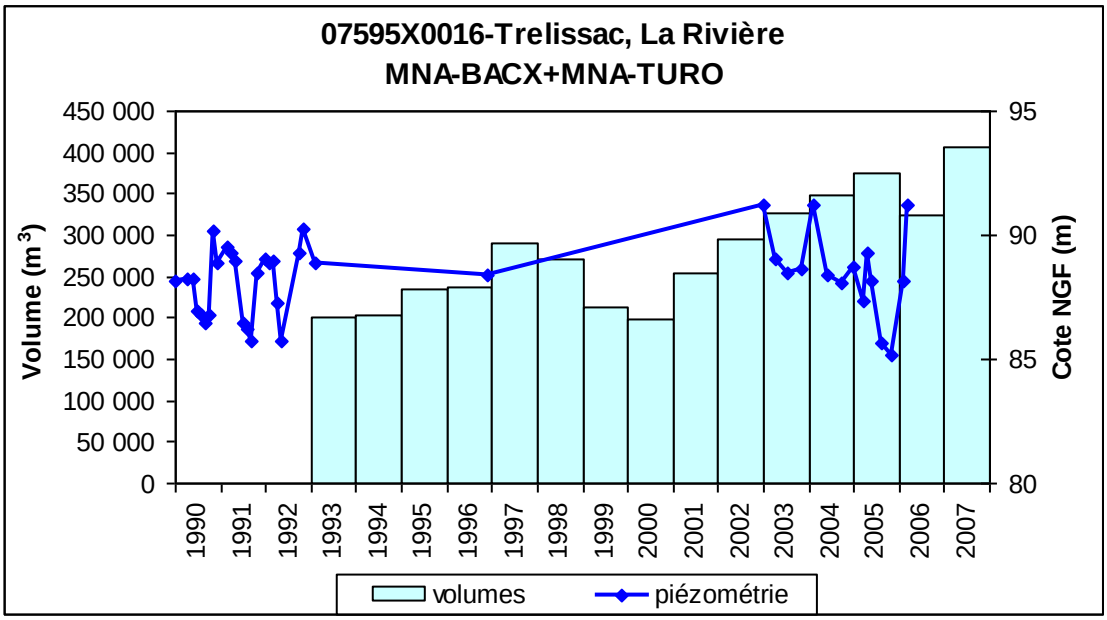

08774X0021-Tonneins, Beaupuy
MNA-TURO+MNA-COST
Volume (m3)
Cote NGF (m)
500 000
450 000
400 000
350 000
300 000
250 000
200 000
150 000
100 000
50 000
0
20
15
10
5
0
-5
-10
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
volumes
piézométrie

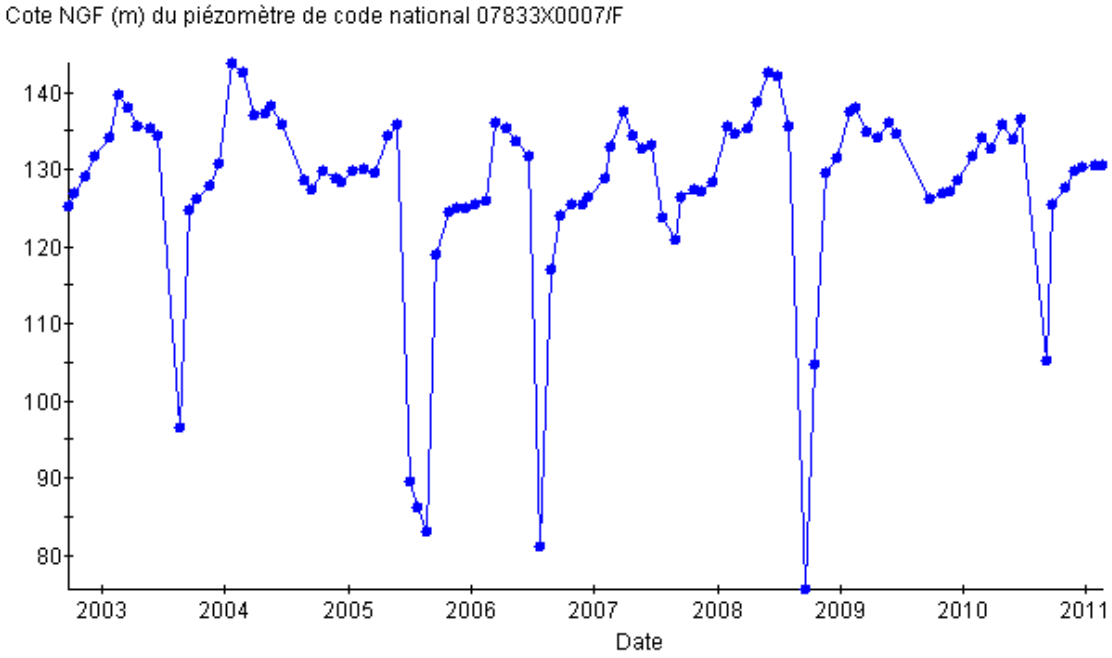

08781X0001-Laparade, Beausoleil
MNA-TURO
Volume (m3)
Cote NGF (m)
600 000
500 000
400 000
300 000
200 000
100 000
0
50
40
30
20
10
0
-10
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
1991
1993
1995
1997
1999
2001
2003
2005
2007
volumes
piézométrie

Annexe 10 -

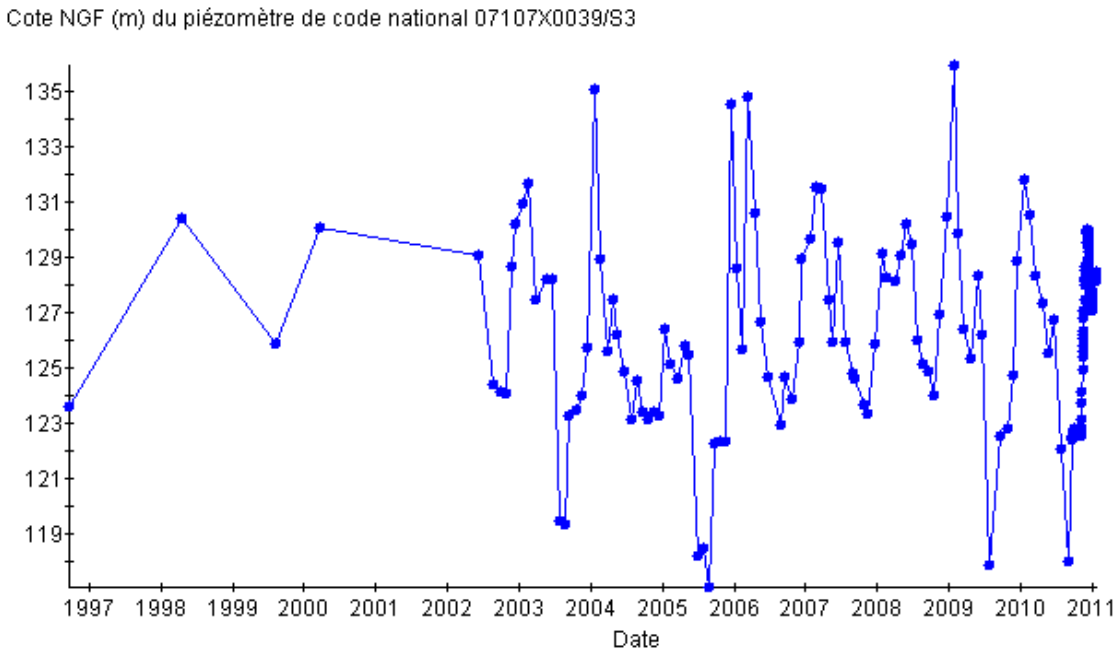
Evolutions piézométriques dans les nappes du Jurassique supérieur en Agenais-Périgord

DORDOGNE

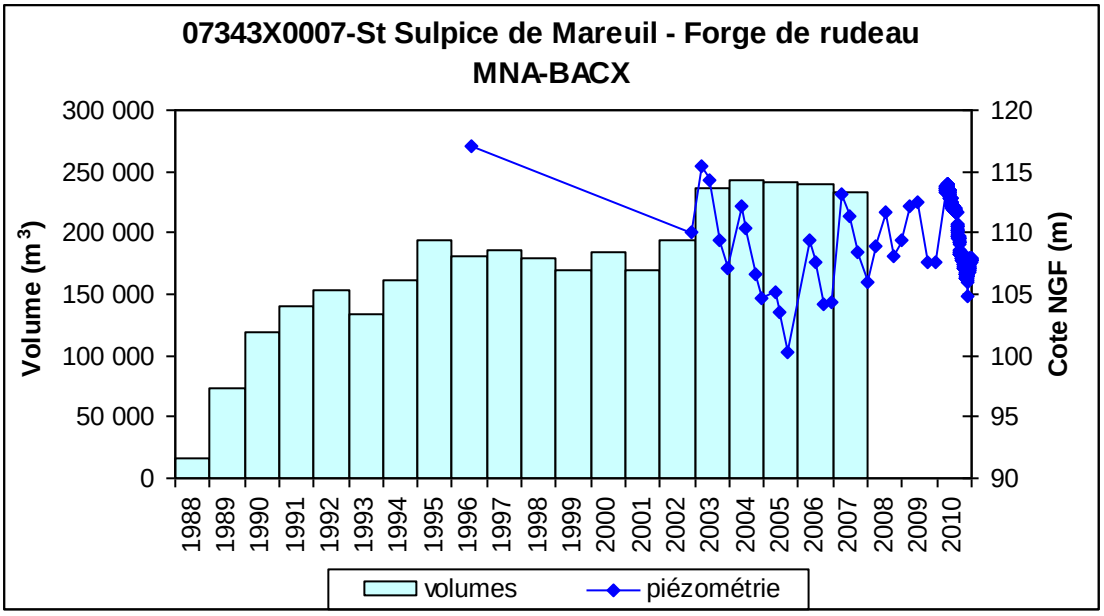


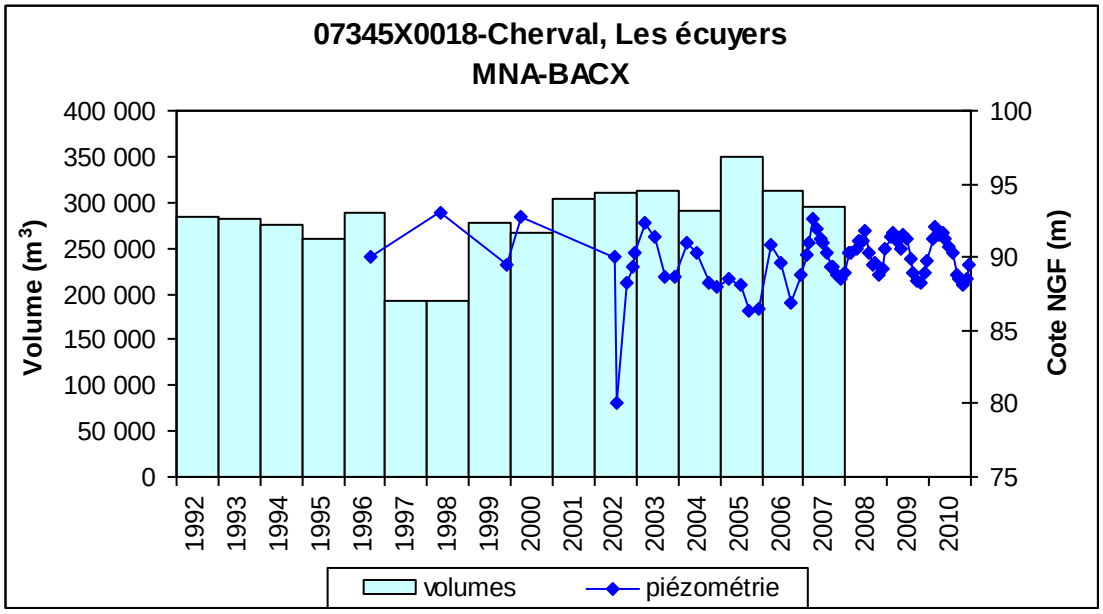


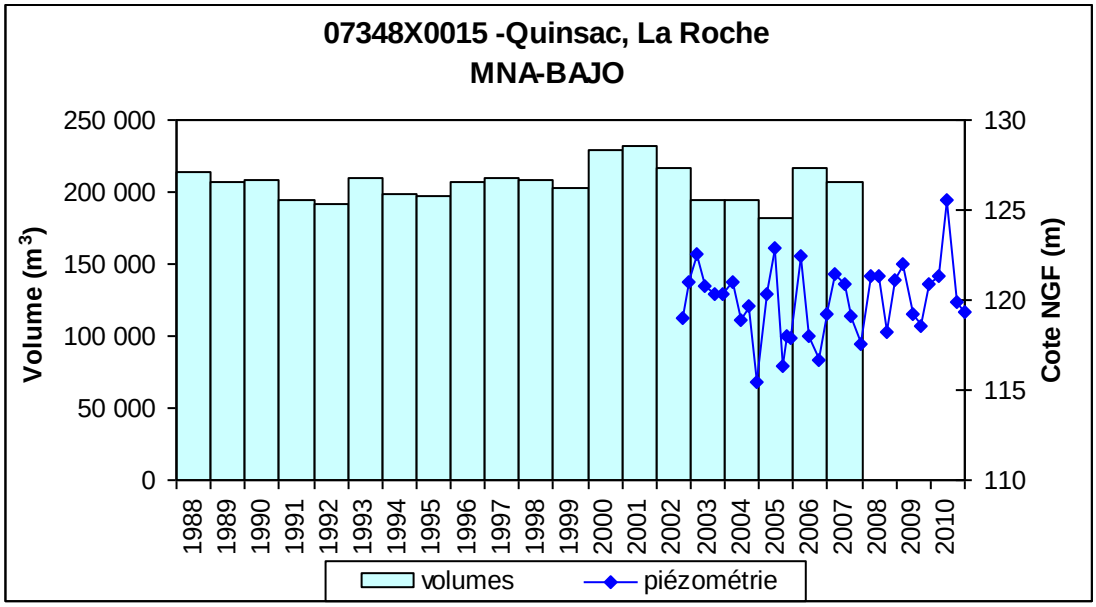
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07833X0007/F à Fossemagne (Les Chauffours) – MNA-BACX + MNA-TURO

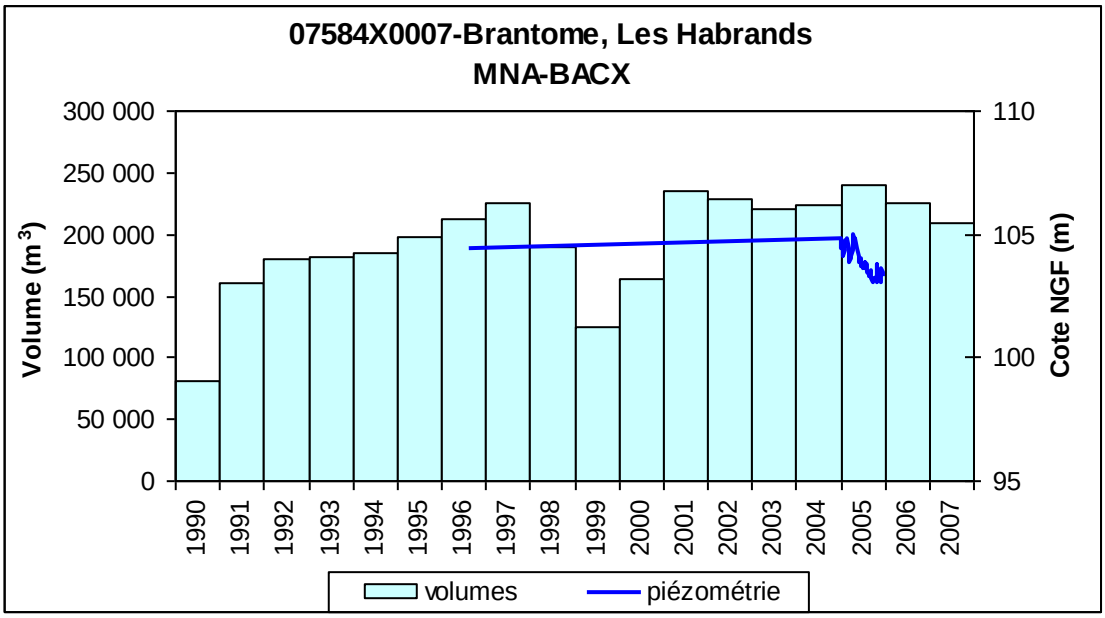


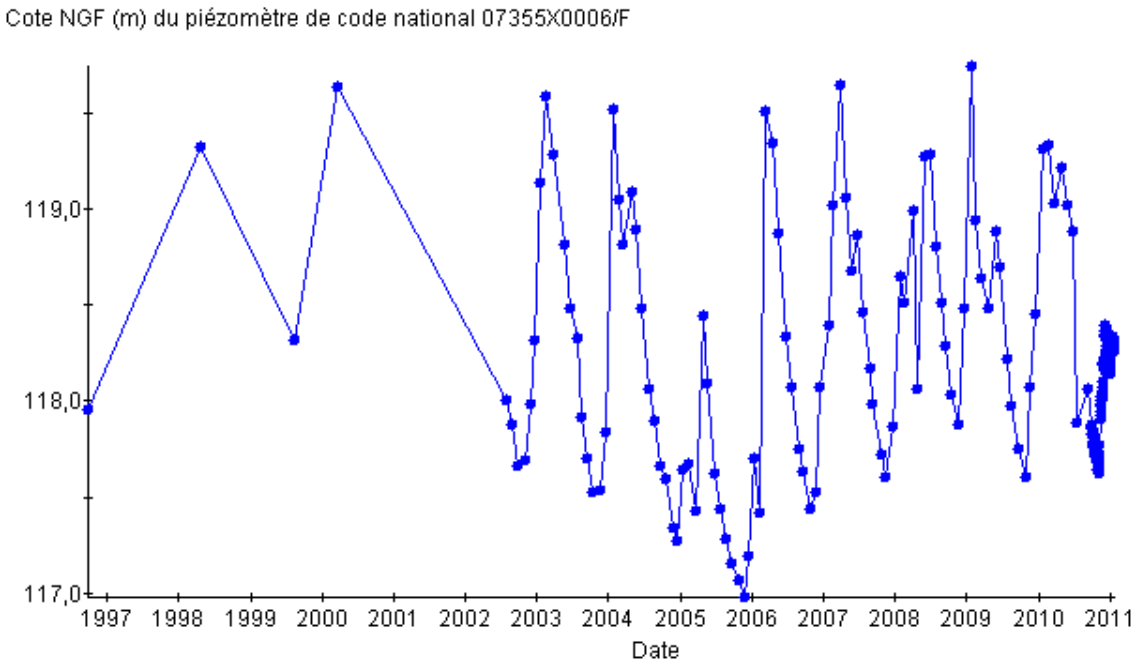
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07107X0039/S3 à Varaignes (Bellevue) – MNA-BAJO



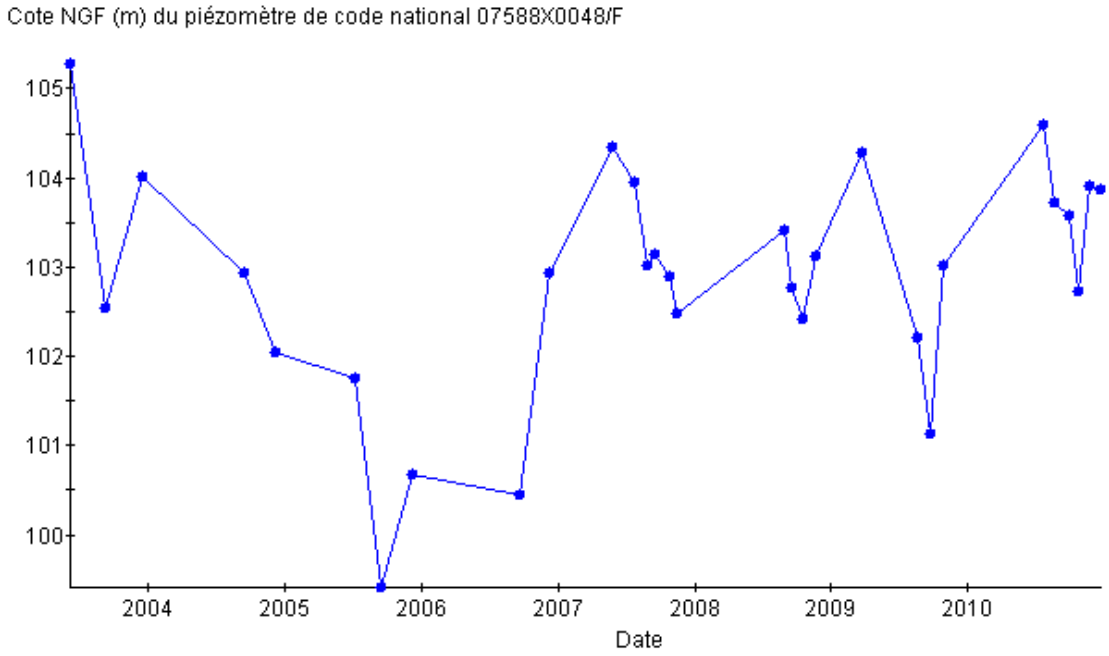

07345X0018-Cherval, Les écuyers
MNA-BACX
Volume (m³)
Cote NGF (m)
400 000
350 000
300 000
250 000
200 000
150 000
100 000
50 000
0
100
95
90
85
80
75
1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
volumes
piézométrie


07348X0015 -Quinsac, La Roche
MNA-BAJO
Volume (m³)
Cote NGF (m)
250 000
200 000
150 000
100 000
50 000
0
130
125
120
115
110
1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
volumes
piézométrie

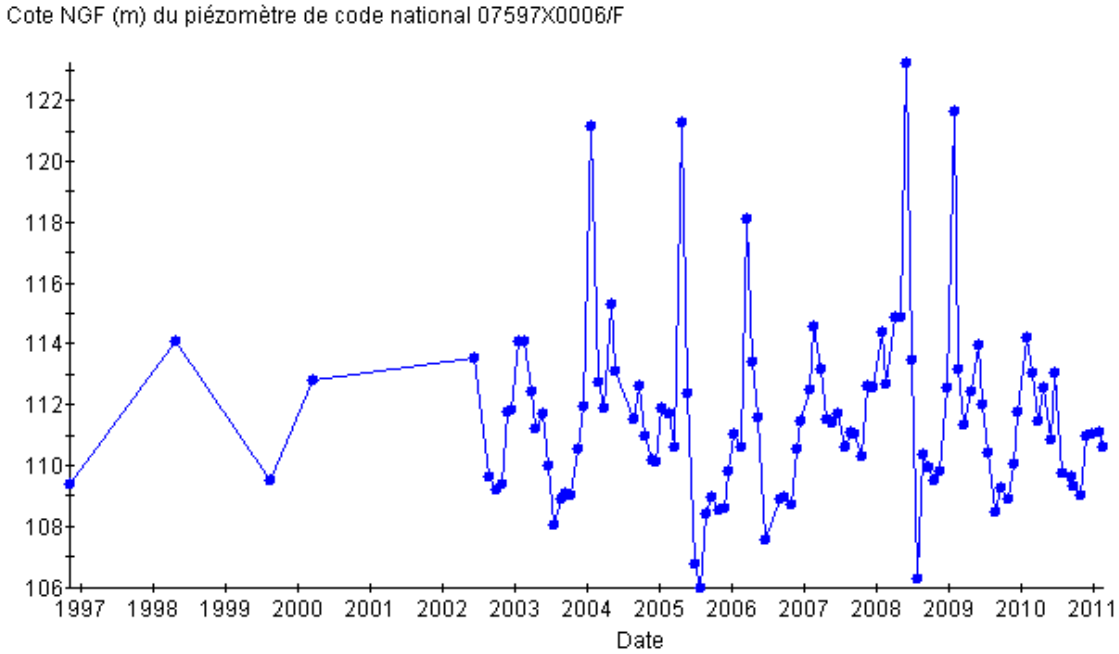

07584X0007-Brantome, Les Habrands
MNA-BACX
Volume (m³)
Cote NGF (m)
300 000
250 000
200 000
150 000
100 000
50 000
0
110
105
100
95
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007
volumes
piézométrie



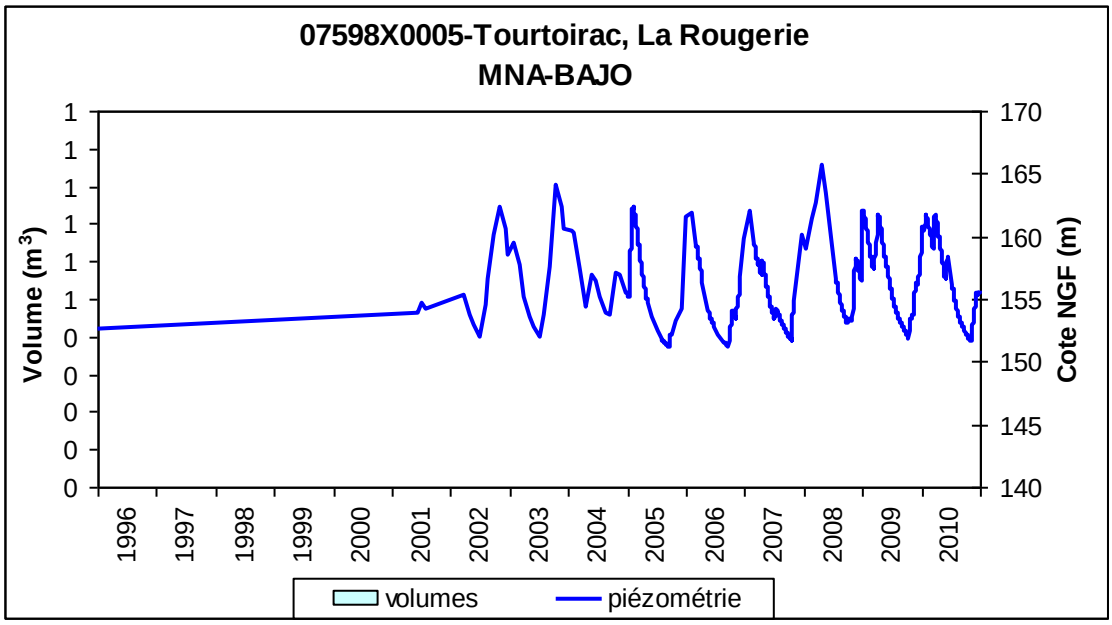
Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 07355X0006/S3 à La Chapelle Faucher (La Goulandie) – MNA-BACX

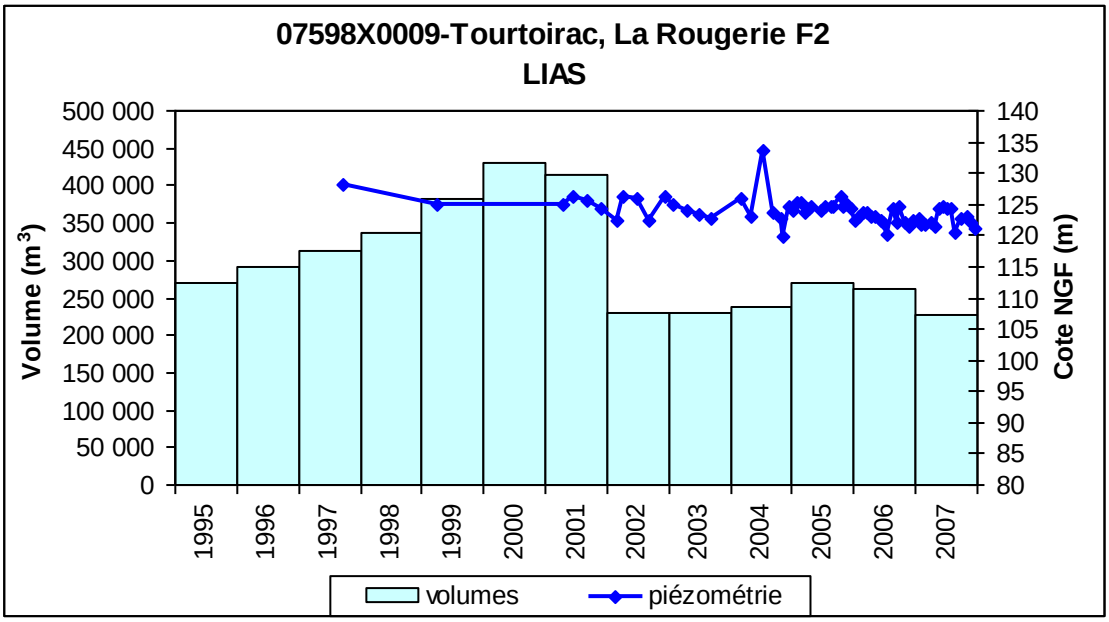


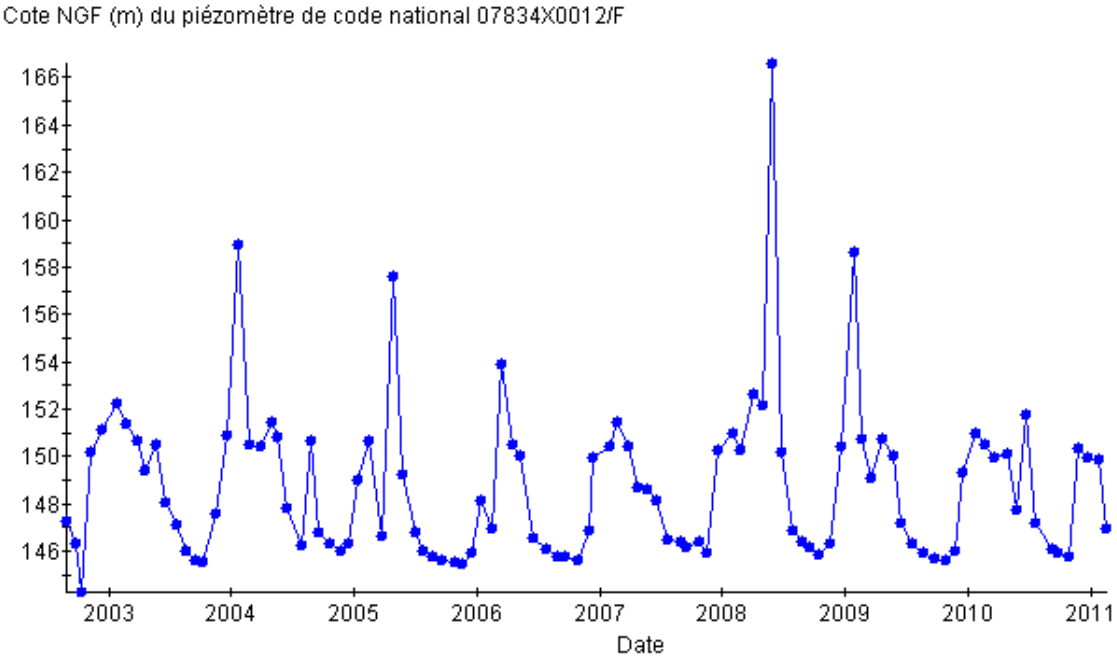
Chronique piézométrique (m NGF) du forage 07588X0048/F à Château l'Evêque (La Rebière des Armagnacs) – MNA-BACX



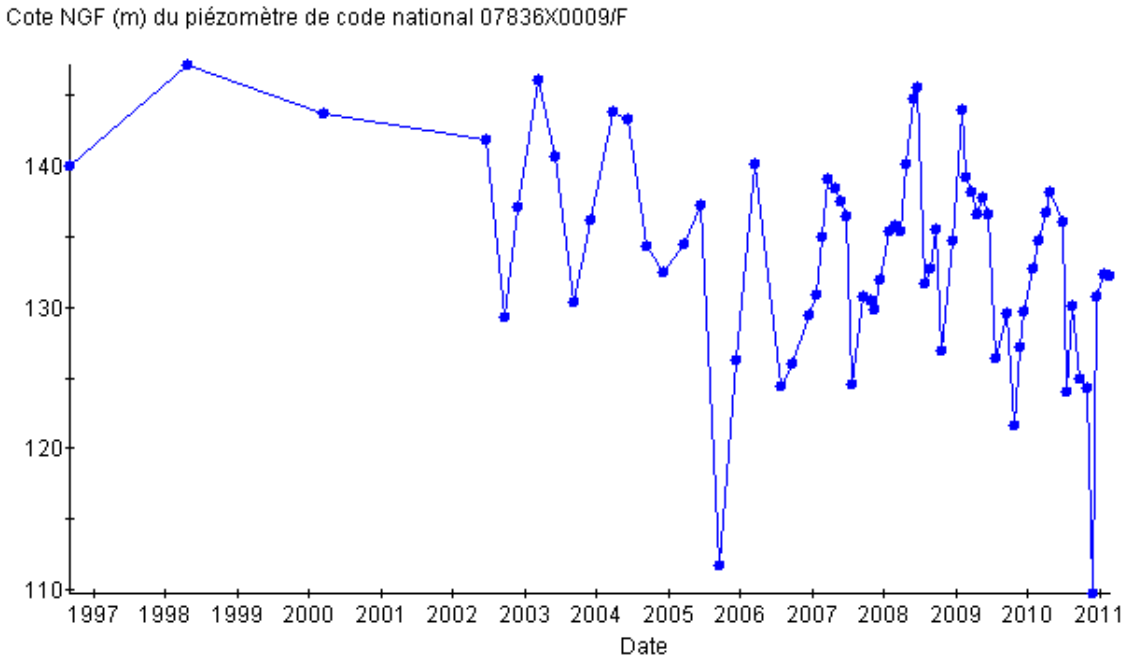
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07597X0006/F à Mayac (Les Reignes) – MNA-BAJO



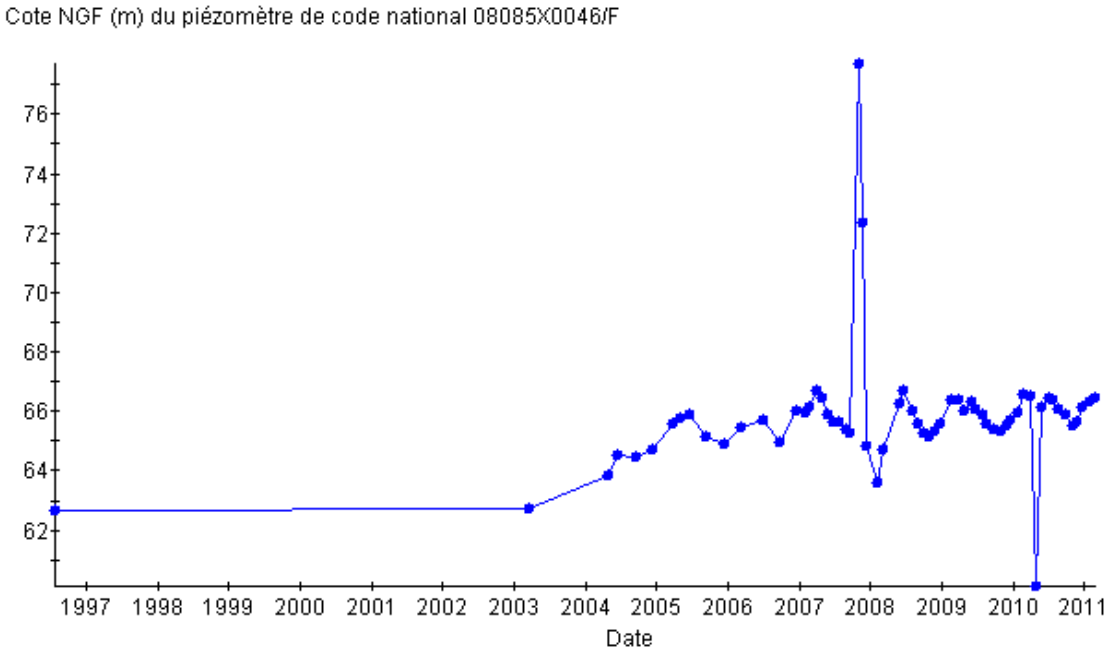




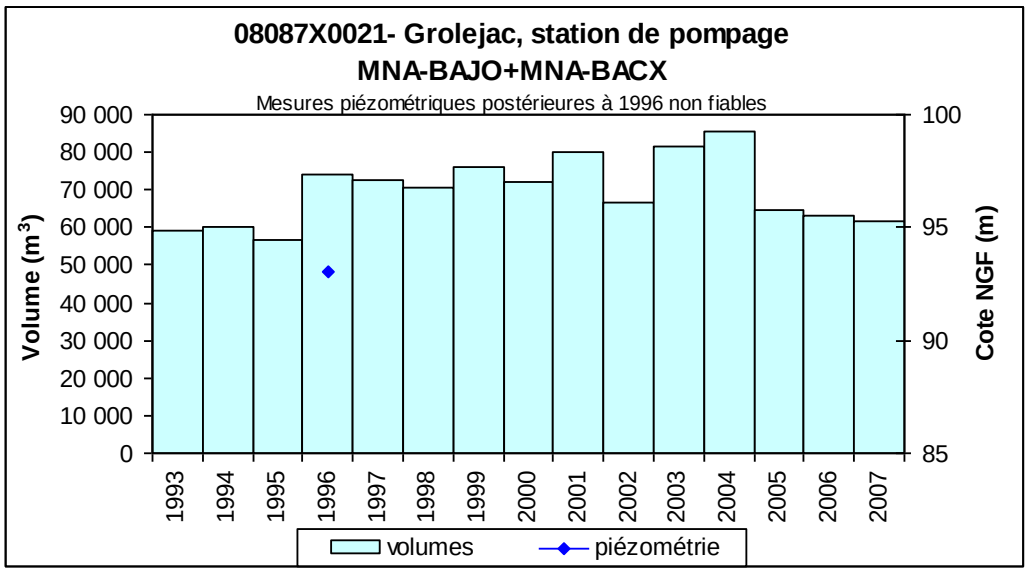
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07834X0012/F à Ajat (Les Jarissoux) – MNA-BACX

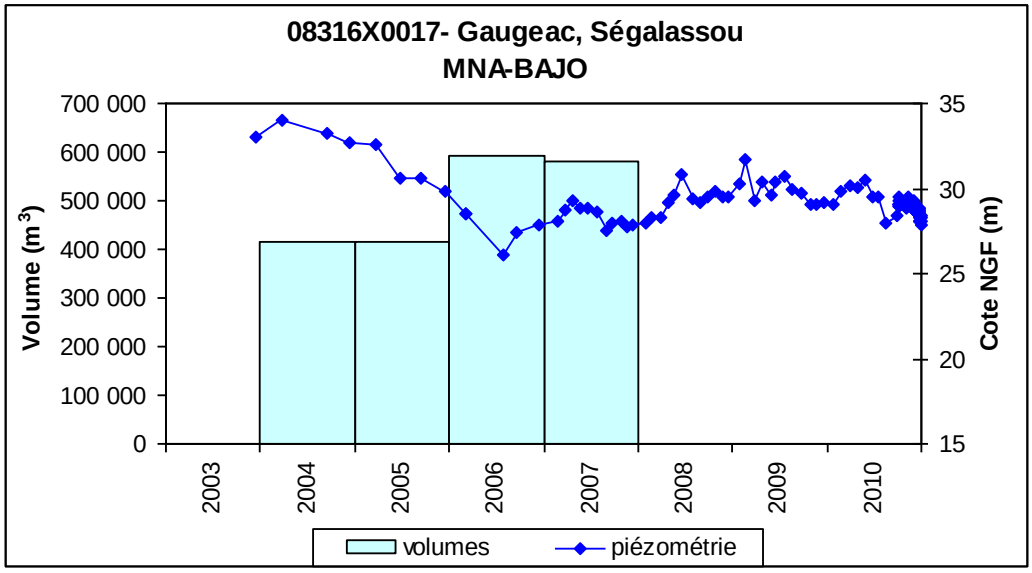


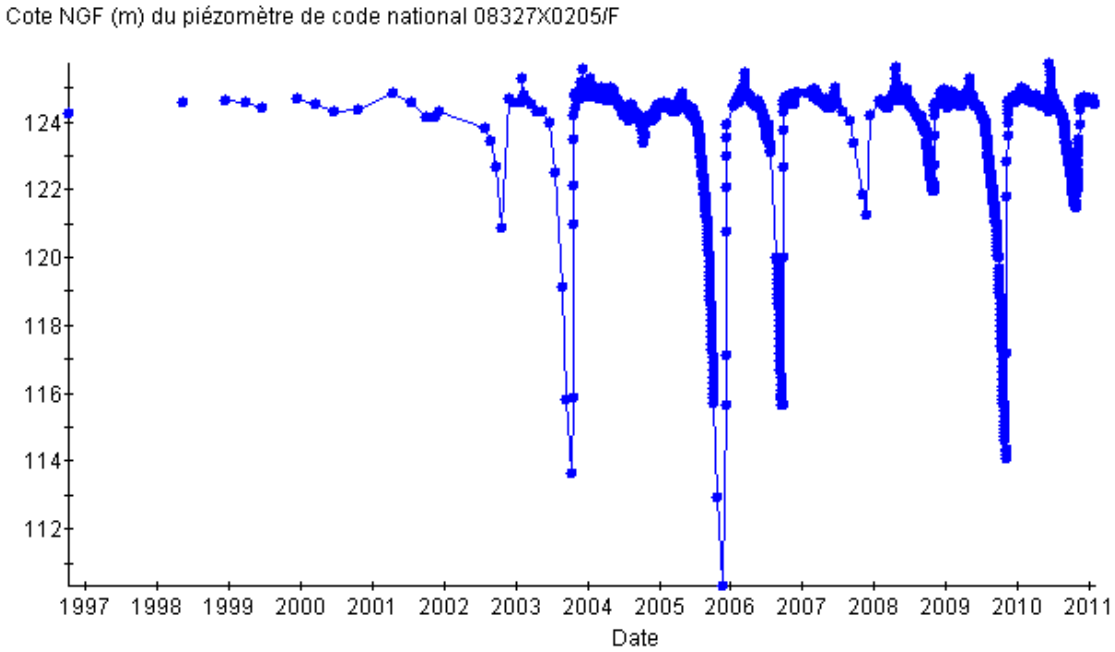
Chronique piézométrique (m NGF) du forage agricole 07836X0009/F à Cendrieux (Affluent du Vern) – MNA-BACX



Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 08085X0046/F à Saint Vincent de Cosse (Port-d'envaux) – MNA-BACX

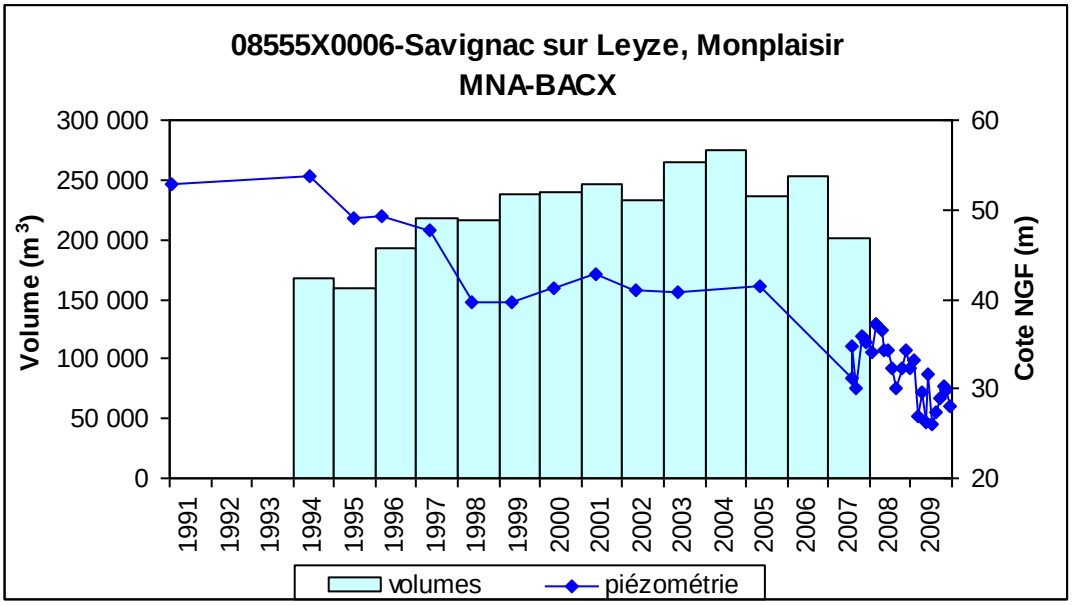


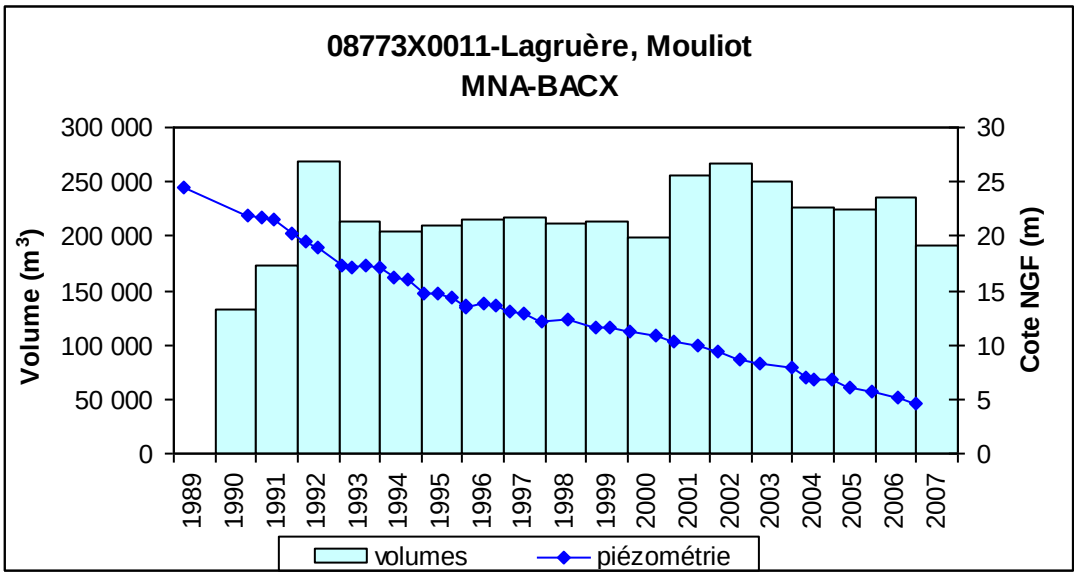


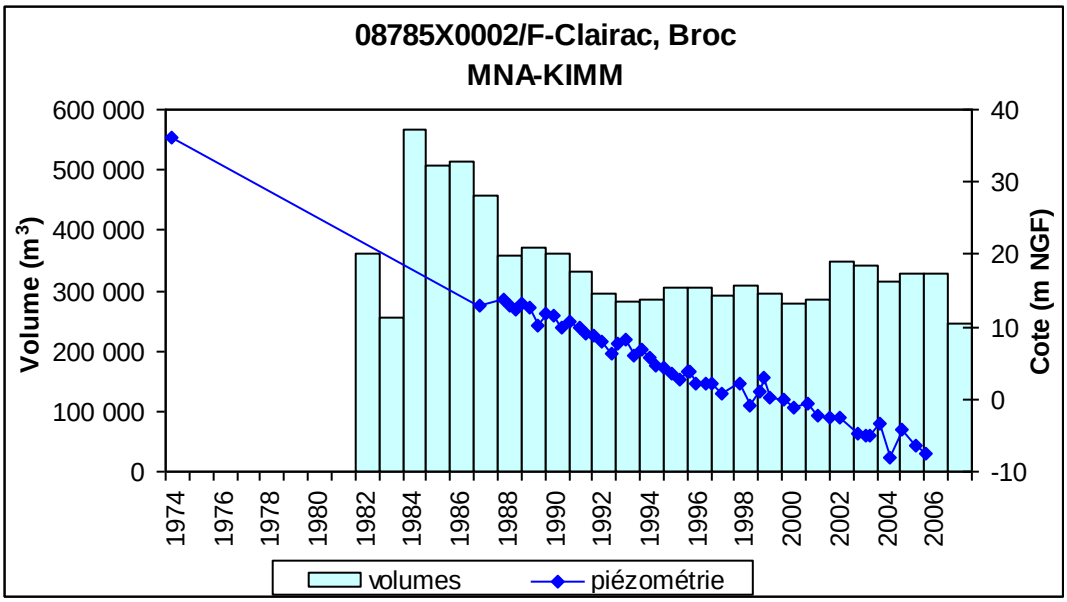


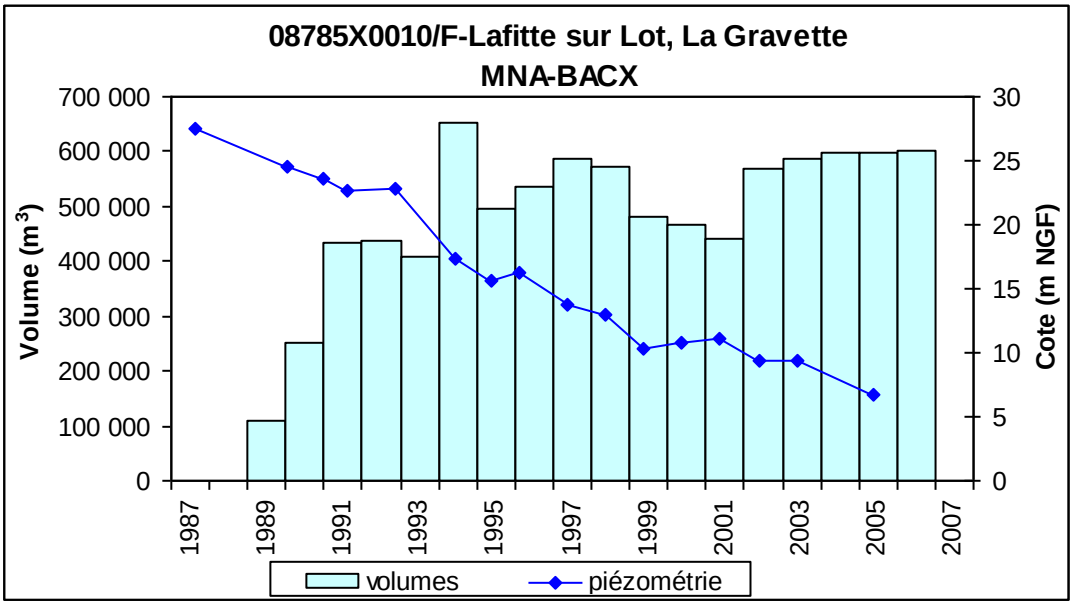
Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 08327X0205/F à Saint Martial de Nabirat (Le repaire) – MNA-BACX

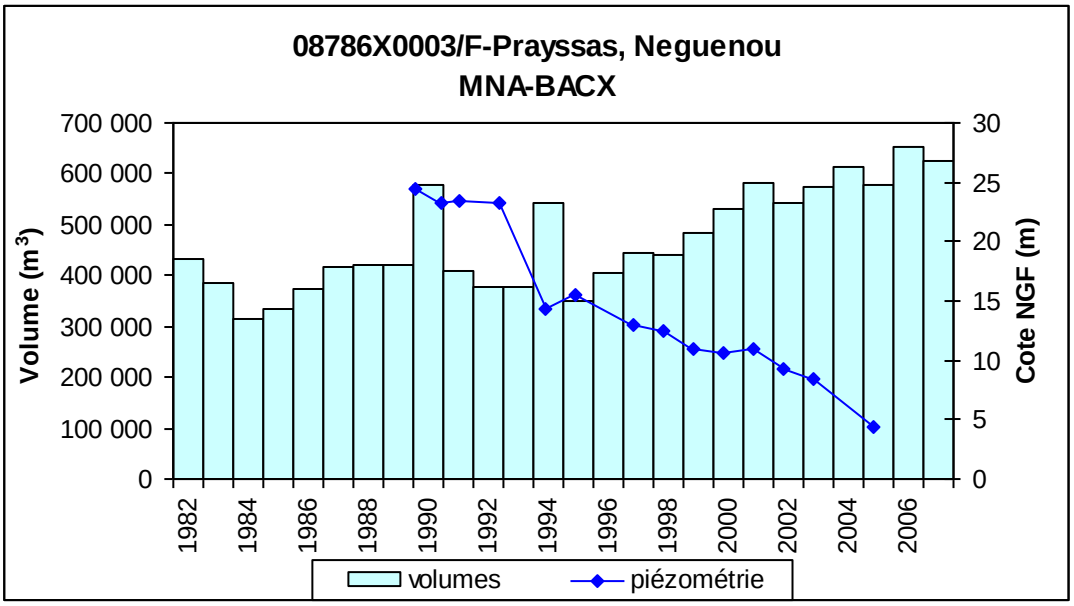
LOT-ET-GARONNE

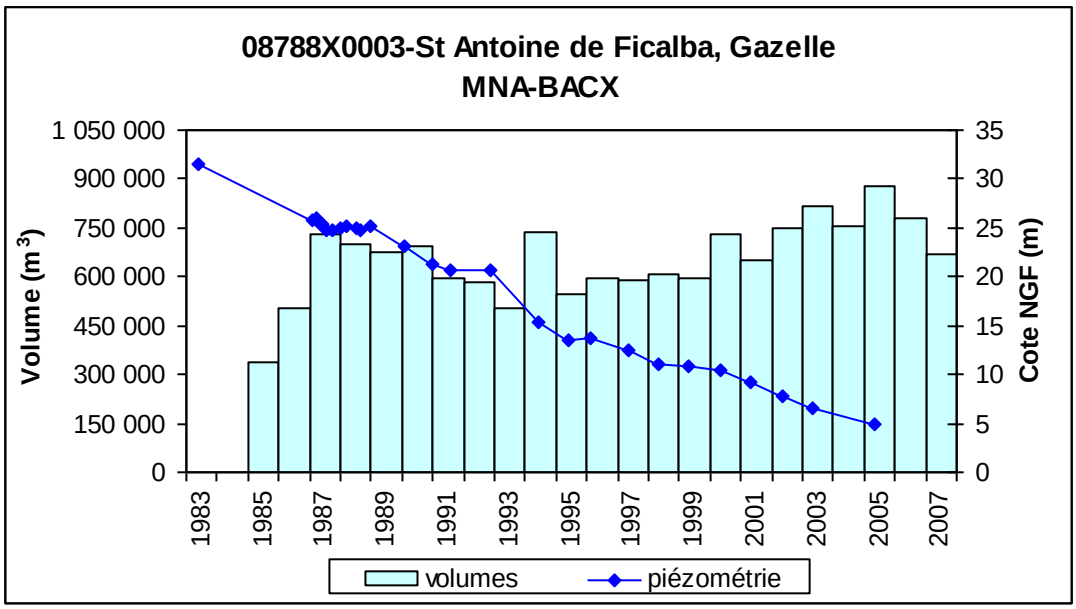


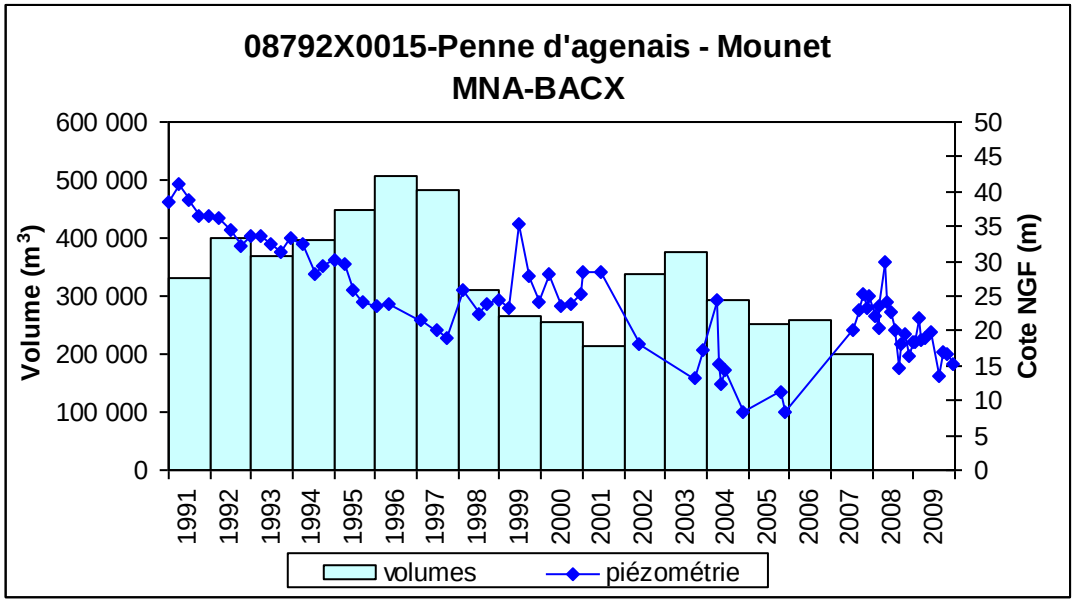


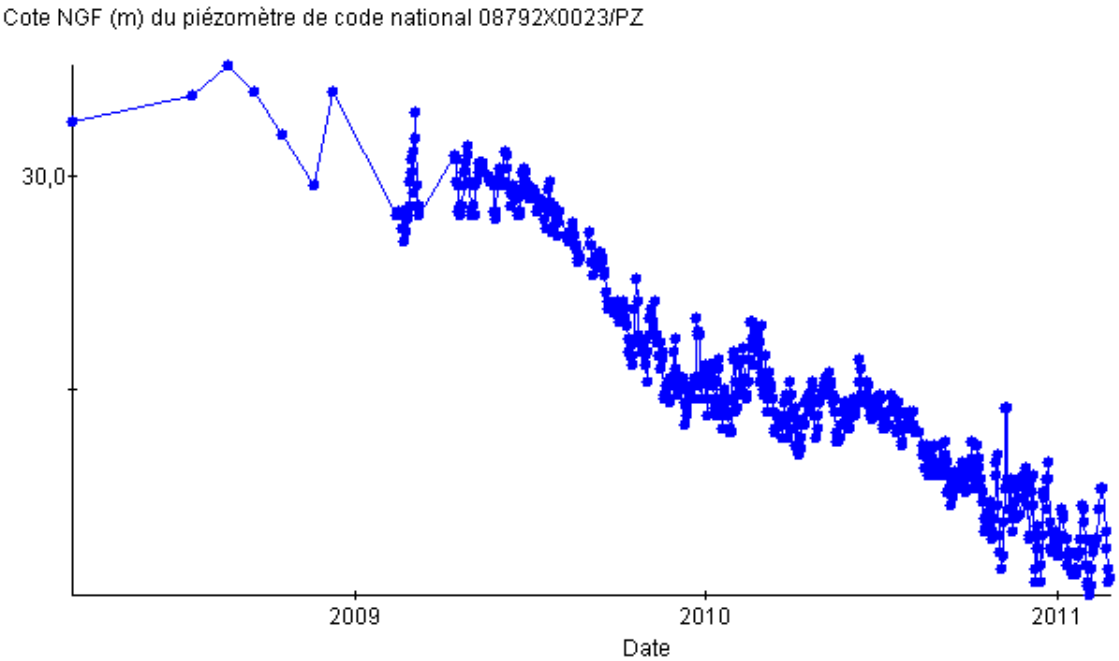



08785X0010/F-Lafitte sur Lot, La Gravette
MNA-BACX
Volume (m3)
Cote (m NGF)
700 000
600 000
500 000
400 000
300 000
200 000
100 000
0
30
25
20
15
10
5
0
1987
1989
1991
1993
1995
1997
1999
2001
2003
2005
2007
volumes
piézométrie

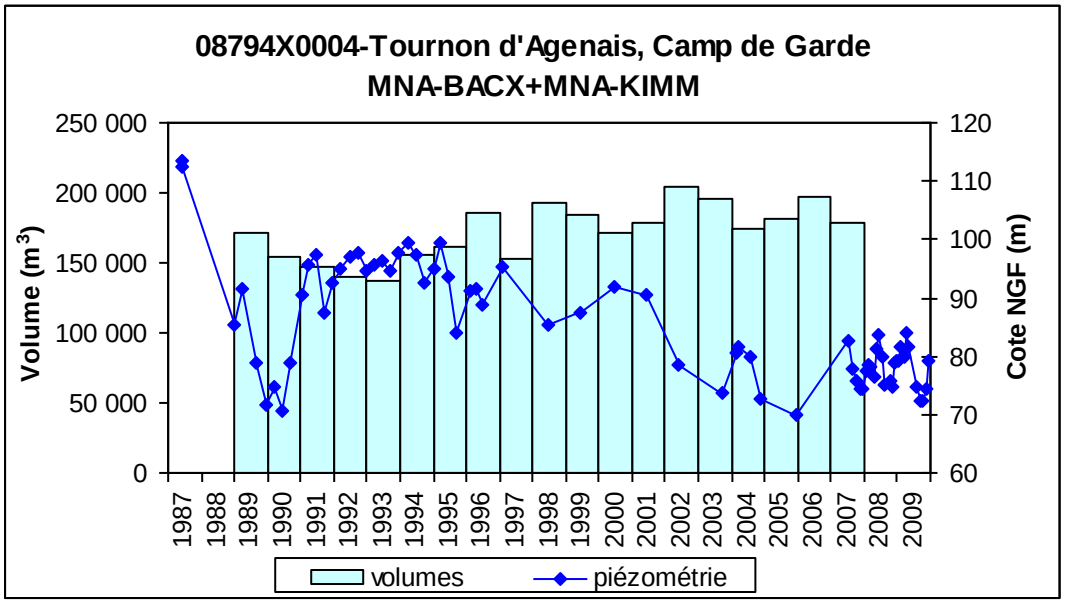

08786X0003/F-Prayssas, Neguenou
MNA-BACX
Volume (m3)
Cote NGF (m)
700 000
600 000
500 000
400 000
300 000
200 000
100 000
0
30
25
20
15
10
5
0
1982
1984
1986
1988
1990
1992
1994
1996
1998
2000
2002
2004
2006
volumes
piézométrie

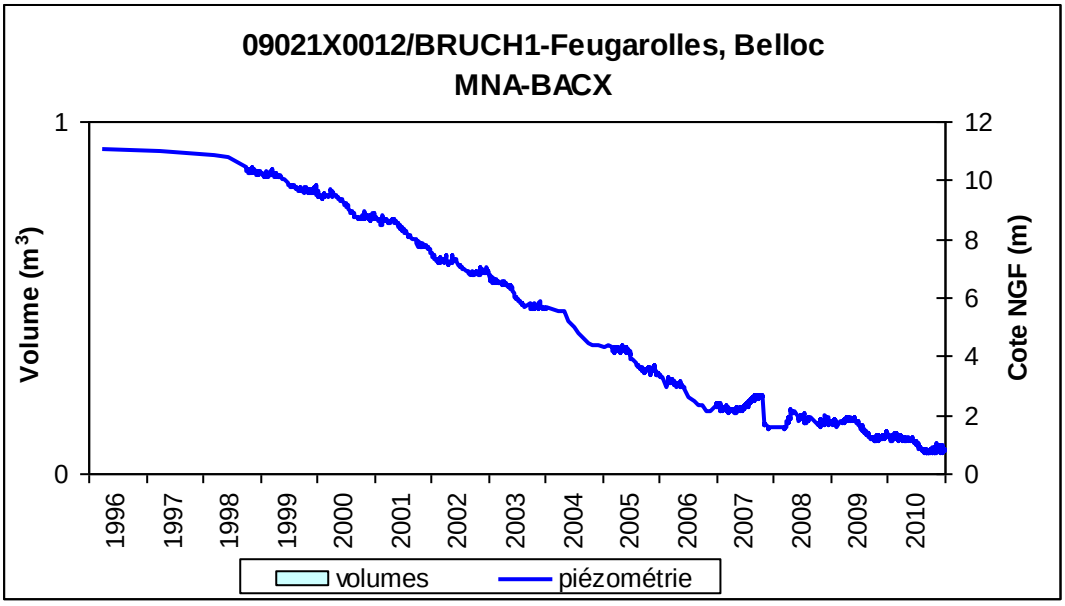

08788X0003-St Antoine de Ficalba, Gazelle
MNA-BACX
Volume (m3)
Cote NGF (m)
1 050 000
900 000
750 000
600 000
450 000
300 000
150 000
0
35
30
25
20
15
10
5
0
1983
1985
1987
1989
1991
1993
1995
1997
1999
2001
2003
2005
2007
volumes
piézométrie

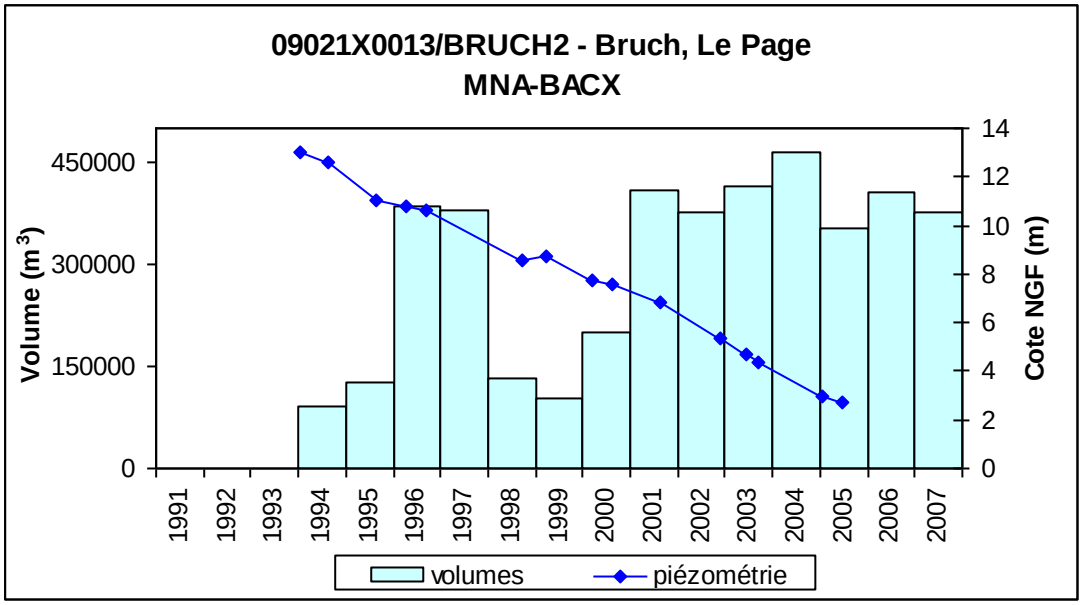


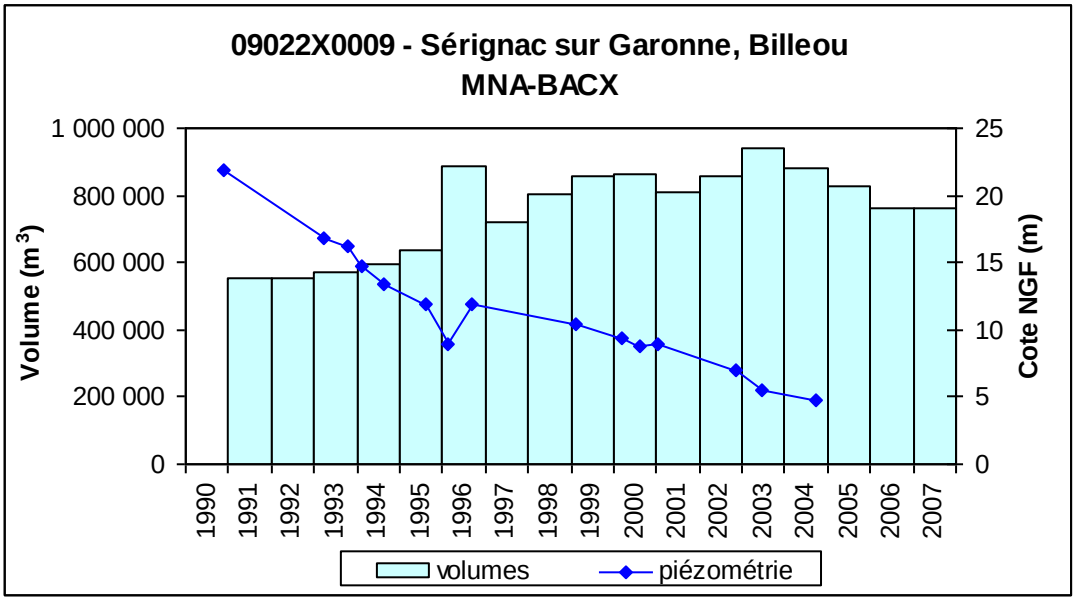


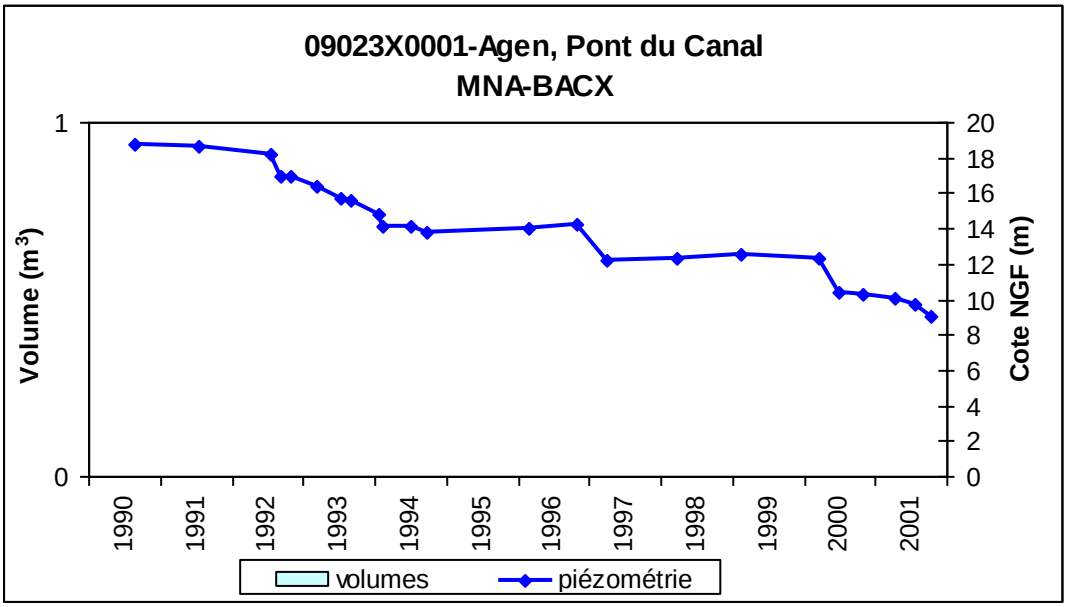
Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 08792X0023/PZ à Dausse (Claou de Bouloc) – MNA-BACX+MNA-KIMM

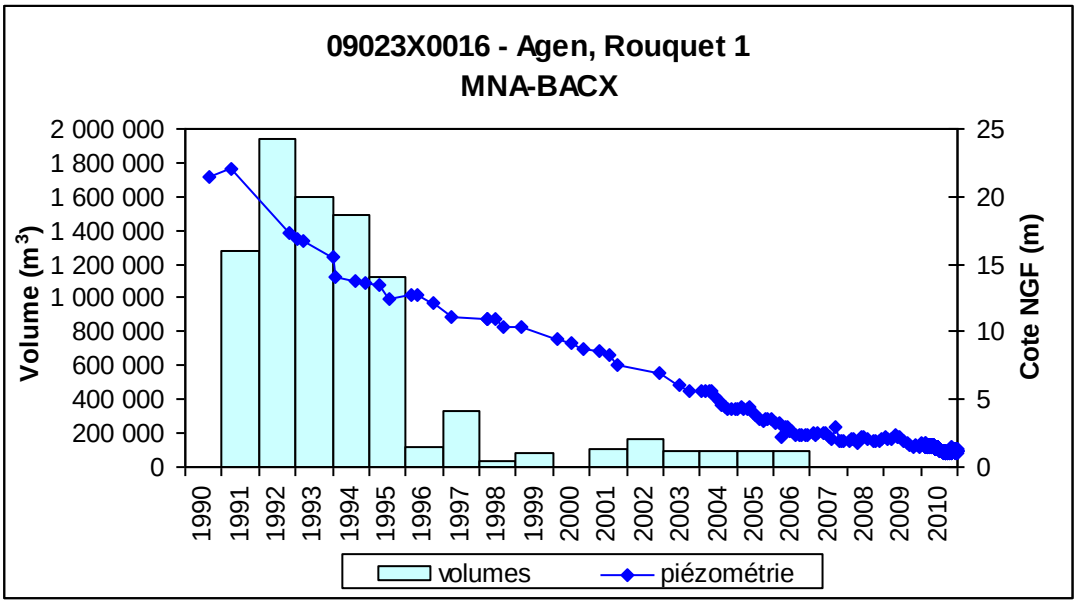

08794X0004-Tournon d'Agenais, Camp de Garde
MNA-BACX+MNA-KIMM
Volume (m3)
Cote NGF (m)
250 000
200 000
150 000
100 000
50 000
0
120
110
100
90
80
70
60
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
volumes
piézométrie

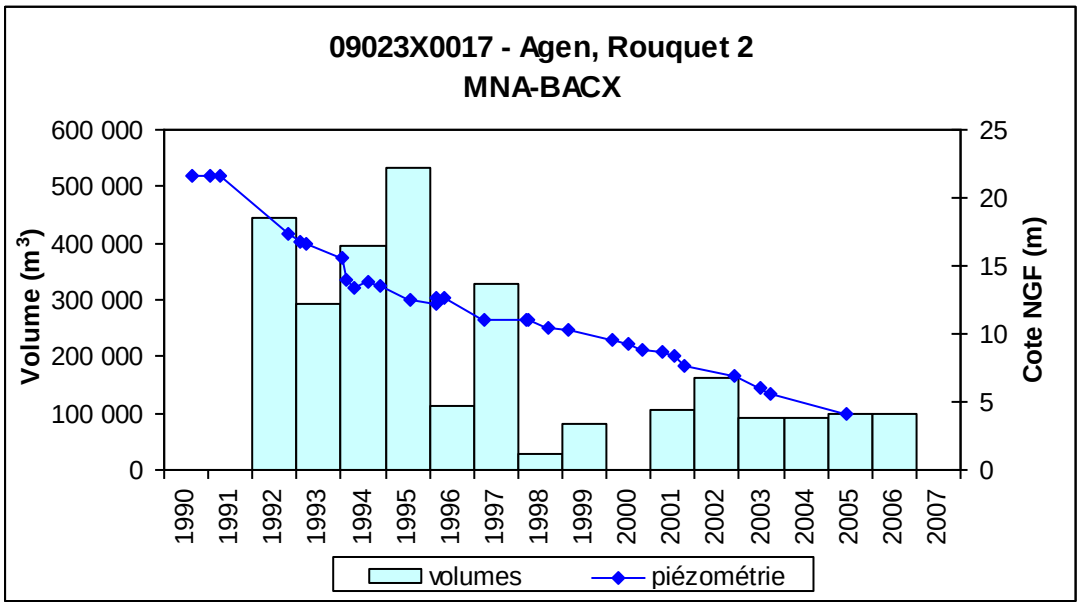

09021X0012/BRUCH1-Feugarolles, Belloc
MNA-BACX
Volume (m3)
Cote NGF (m)
1
0
12
10
8
6
4
2
0
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
volumes
piézométrie

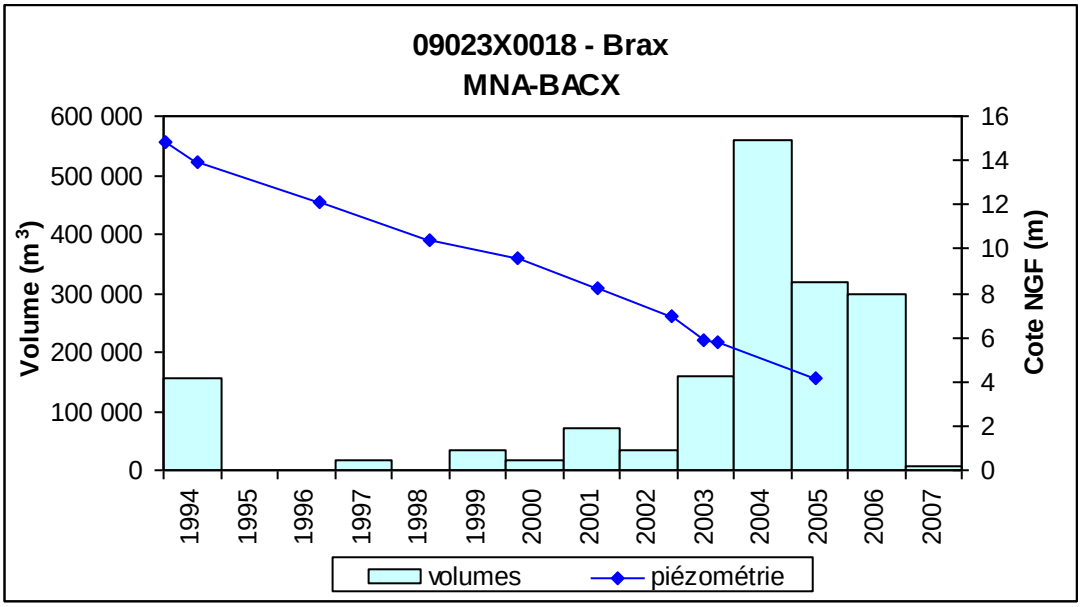

09021X0013/BRUCH2 - Bruch, Le Page
MNA-BACX
Volume (m3)
Cote NGF (m)
450000
300000
150000
0
14
12
10
8
6
4
2
0
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
volumes
piézométrie

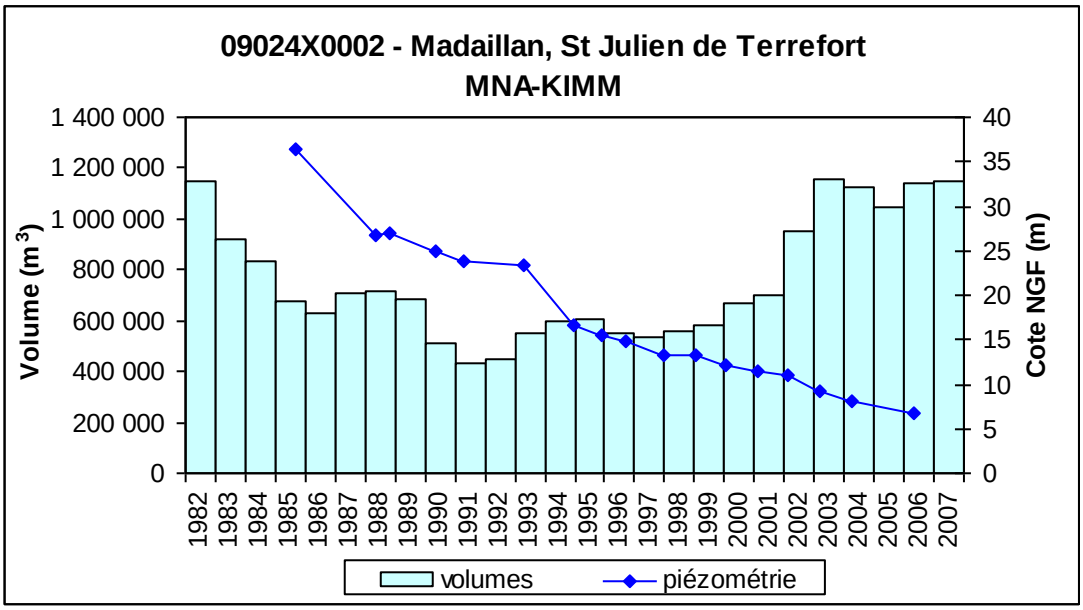

09022X0009 - Sérignac sur Garonne, Billeou
MNA-BACX
Volume (m3)
Cote NGF (m)
1 000 000
800 000
600 000
400 000
200 000
0
25
20
15
10
5
0
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
volumes
piézométrie

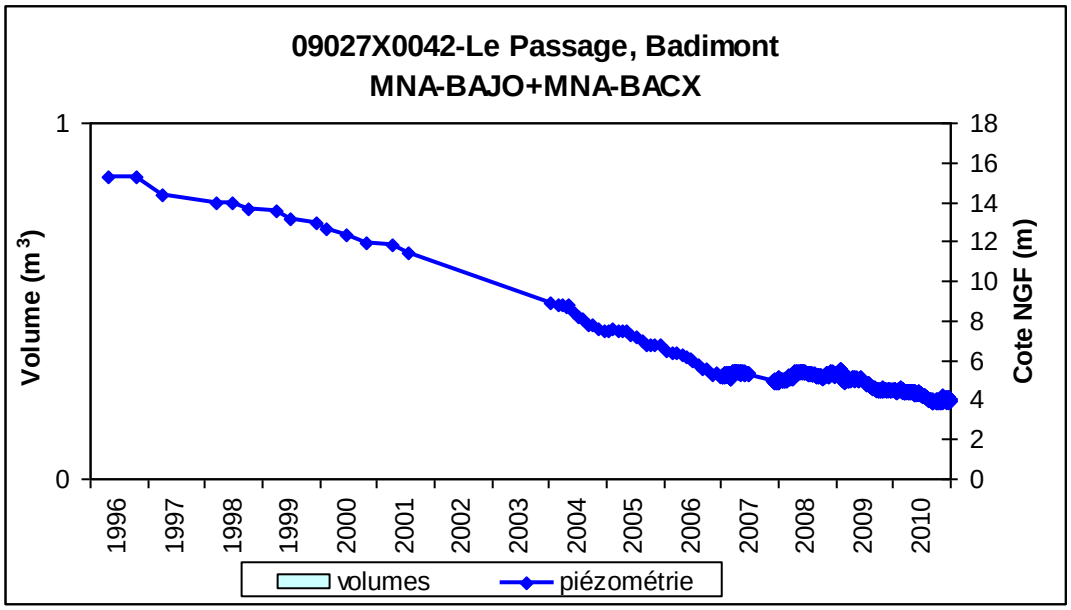

09023X0001-Agen, Pont du Canal
MNA-BACX
Volume (m3)
Cote NGF (m)
1
0
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
volumes
piézométrie

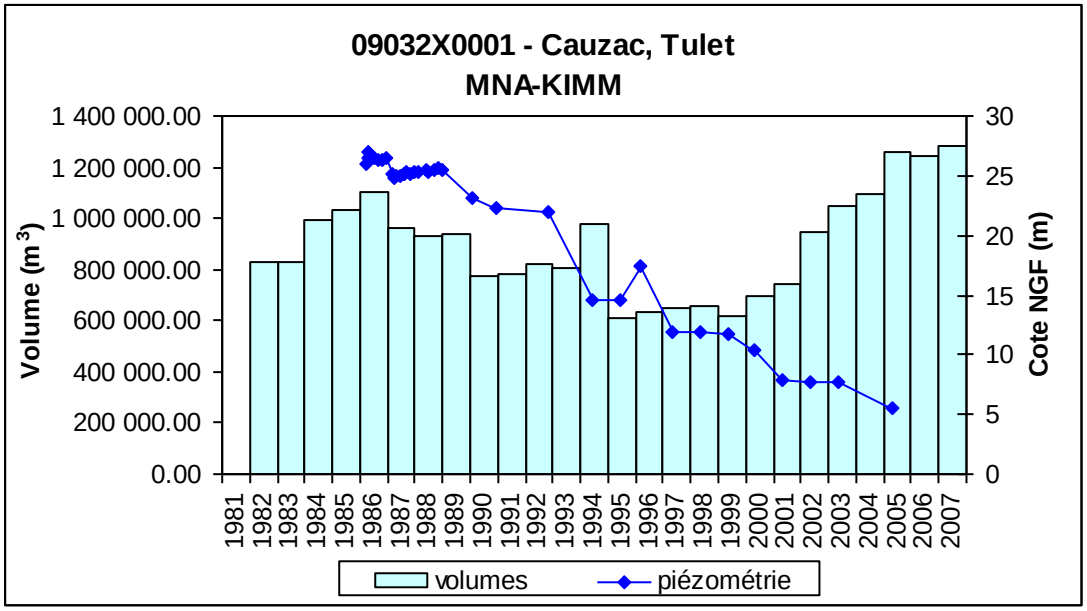

09023X0016 - Agen, Rouquet 1
MNA-BACX
Volume (m3)
Cote NGF (m)
2 000 000
1 800 000
1 600 000
1 400 000
1 200 000
1 000 000
800 000
600 000
400 000
200 000
0
25
20
15
10
5
0
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
volumes
piézométrie

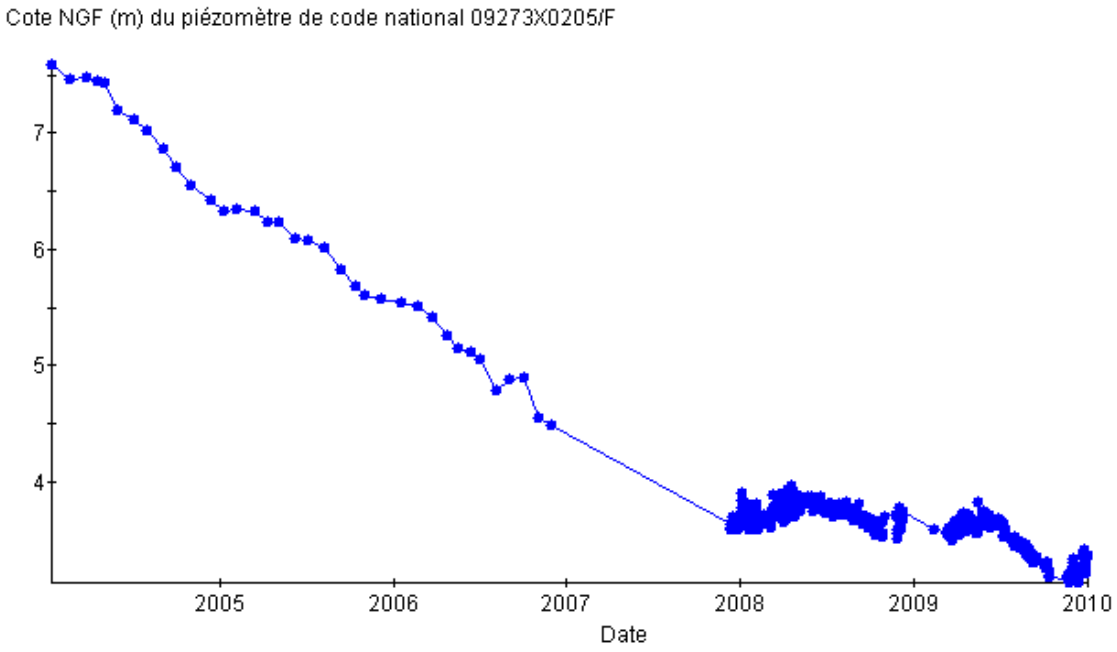

09023X0017 - Agen, Rouquet 2
MNA-BACX
Volume (m3)
Cote NGF (m)
600 000
500 000
400 000
300 000
200 000
100 000
0
25
20
15
10
5
0
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
volumes
piézométrie


09023X0018 - Brax
MNA-BACX
Volume (m3)
Cote NGF (m)
600 000
500 000
400 000
300 000
200 000
100 000
0
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
volumes
piézométrie


09024X0002 - Madaillan, St Julien de Terrefort
MNA-KIMM
Volume (m3)
Cote NGF (m)
1 400 000
1 200 000
1 000 000
800 000
600 000
400 000
200 000
0
40
35
30
25
20
15
10
5
0
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
volumes
piézométrie

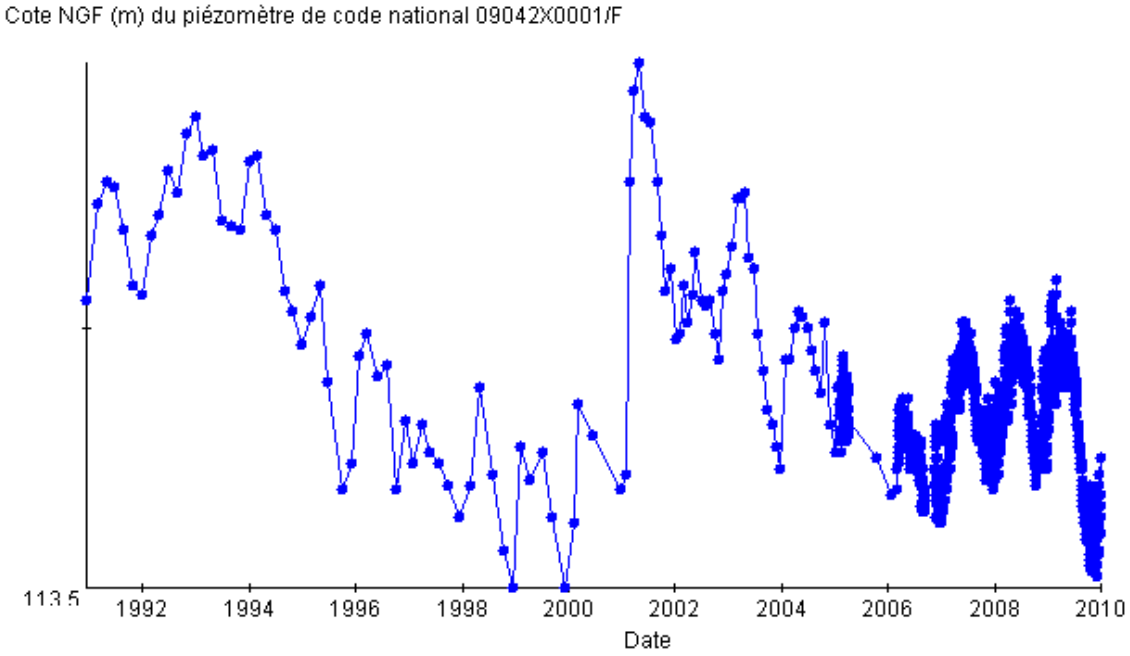

09027X0042-Le Passage, Badimont
MNA-BAJO+MNA-BACX
Volume (m3)
Cote NGF (m)
1
0
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
volumes
piézométrie





Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 09273X0205/F à Réaup-Lisse (La Barthète) – MNA-BACX

TARN ET GARONNE



Chronique piézométrique (m NGF) du piézomètre 09042X0001/F à Lauzerte (F1) – MNA-BAJO

Annexe 11 -

Liste des qualitomètres

(sondages classés par réservoirs et par indice)

Indice BSS	prof (m)	Dpt	Commune	Lieu_dit	X Lamb 2	Y Lamb 2	Z sol (m)	Nappe captée
07107X0031	92	24	JAVERLHAC-ET-LA-CHAPELLE-SAINT-ROBERT	CHANTEGROS OU LA FONDAINE DE CANAL	461913	2062922	129	MNA-BAJO
07341X0007	431	24	SAINTE-CROIX-DE-MAREUIL	LA CHABROULIE	451054	2053964	105	MNA-BACX
07343X0007	176	24	SAINT-SULPICE-DE-MAREUIL	LA FORGE DE RUDEAU	460085	2054444	133	MNA-BACX
07343X0009	276	24	SAINT-FRONT-SUR-NIZONNE	PUYBARONNEAU	466104	2054398	159	MNA-BAJO
07345X0018	439	24	CHERVAL	LES ECUYERS	447006	2046628	109	MNA-BACX
07348X0015	245	24	QUINSAC	LA ROCHE	470560	2049344	138	MNA-BAJO
07348X0017	202	24	SAINT-FRONT-LA-RIVIERE	LES GRANDES TERRES	472931	2051172	130	MNA-BAJO
07355X0004	96	24	SAINT-PIERRE-DE-COLE	DU BOURG	479294	2042786	130	MNA-BACX
07357X0005	168	24	VAUNAC	LAS COMBAS	487244	2042029	178	MNA-BAJO
07584X0007	189	24	BRANTOME	LES HABRANDS	469030	2041180	105	MNA-BACX
07594X0016	80	24	SAINT-PANTALY-D'EXCIDEUIL	LA PINSONNELLE,LES BAYSSES OUEST	496830	2036421	162	MNA-BAJO
07595X0022	412	24	BOULAZAC	LESPARAT	475774	2021486	85	MNA-BACX
07597X0007	330	24	CHANGE(LE)	LA PRADE	487278	2022956	107	MNA-BACX
07598X0007	120	24	TOURTOIRAC	LA ROUGERIE	500425	2028917	155	MNA-BAJO
07831X0009	535	24	SAINT-LAURENT-SUR-MANOIRE	MOULIN DE DAGUE	477982	2018653	100	MNA-BACX
07841X0019	344	24	BACHELLERIE(LA)	CHARNAILLAS	507815	2012858	138	MNA-BAJO
07842X0007	50	24	CONDAT-SUR-VEZERE	LES GRAVES (STATION DE POMPAGE)	513377	2013255	85	MNA-BACX
07842X0008	50	24	CONDAT-SUR-VEZERE		514317	2012654	97	MNA-BAJO
07847X0008	198	24	CASSAGNE(LA)	PEYRENEGRE 1	520515	2007199	157	MNA-BAJO
08078X0028	82	24	MARNAC	FONT MARION	496380	1983706	70	MNA-TITH
08078X0030	253	24	SAINT-CYPRIEN	LE MALPAS	497792	1985315	62	MNA-KIMM+MNA-BACX
08082X0008	240	24	PROISSANS	MOULIN DE FAGEAT	514164	1992247	150	MNA-BACX
08087X0021	349	24	GROLEJAC	STATION DE POMPAGE,LE PORT	516278	1980841	73	MNA-BACX+MNA-BAJO
08326X0006	400	24	BOUZIC	FONTAINE DE BOUZIC	511407	1969737	115	MNA-BACX
08555X0006	654	47	SAVIGNAC-SUR-LEYZE	MONPLAISIR	476955	1944071	80	MNA-BACX
08773X0011	258	47	LAGRUERE	MOULIOT	433884	1933983	33	MNA-BACX
08785X0002	291	47	CLAIRAC	BROC	442832	1929359	45	MNA-KIMM
08785X0010	571	47	LAFITTE-SUR-LOT	LA GRAVETTE	447666	1929038	38	MNA-BACX
08786X0003	640	47	PRAYSSAS	L.D.NEGUENOU	455946	1922528	90	MNA-BACX
08788X0003	400	47	SAINT-ANTOINE-DE-FICALBA	GAZELLE, VALLEE DU MAIL	468308	1927741	110	MNA-BACX
08792X0015	541	47	PENNE-D'AGENAIS	MOUNET	478447	1933411	113	MNA-BACX
08794X0004	399	47	TOURNON-D'AGENAIS	CAMP DE GARDE	493009	1933399	124	MNA-KIMM+MNA-BACX
09021X0013	550	47	BRUCH	LE PAGE / FORAGE BRUCH 2	446589	1914921	38	MNA-BACX
09022X0009	546	47	SERIGNAC-SUR-GARONNE	BILLEOU,STATION DE POMPAGE	453536	1914893	41	MNA-BACX
09023X0016	398	47	AGEN	AGEN-ROUQUET 1	461713	1913554	43	MNA-BACX
09023X0018	450	47	BRAX		457078	1913538	44	MNA-BACX
09024X0002	430	47	MADAILLAN	ST-JULIEN-DE-TERREFORT	463401	1920559	91	MNA-KIMM
09024X0022	450	47	AGEN	AGEN 3 "LALANDE"	465567	1913830	89	MNA-BACX
09032X0001	317	47	CAUZAC	L.D.TULET	479806	1919793	90	MNA-KIMM

Liste des qualitomètres – Nappes du Jurassique

Indice BSS	prof (m)	Dpt	Commune	Lieu_dit	X Lamb 2	Y Lamb 2	Z sol (m)	Nappe Captée
08781X0001	355.00	47	LAPARADE	BEAUSOLEIL	447 802	1 934 818	81	MNA-TURO
08774X0021	352.00	47	TONNEINS	BEAUPUY	439 916	1 935 527	78	MNA-COST+MNA-TURO
08774X0018	402.00	47	GONTAUD-DE-NOGARET	STATION DE POMPAGE F2	436 551	1 941 937	38	MNA-COST+MNA-TURO
08555X0002	94.00	47	MONFLANQUIN	L.D. BAYSSAC - AEP	474 779	1 950 713	78	MNA-COST+MNA-TURO
08548X0001	315.00	47	BOUDY-DE-BEAUREGARD	L.D.MALARET	466 854	1 951 261	89	MNA-COST+MNA-TURO
08546X0001	350.00	47	TOMBEBOEUF	CHATEAU-LAFAURIE-"GARDELLE"	451 568	1 946 433	65	MNA-COST
08542X0002	250.00	47	SAINT-COLOMB-DE-LAUZUN	MAURILLAC	452 950	1 957 230	70	MNA-COST+MNA-TURO
08536X0017	522.00	47	MARMANDE	1	425 769	1 947 129	22	MNA-COST+MNA-TURO
08075X0014	209.00	24	LALINDE	SAUVEBOEUF	476 330	1 983 852	107	MNA-COST
08074X0048	91.00	24	EYZIES-DE-TAYAC-SIREUIL(LES)	FONT DE GAUME	496 847	1 993 330	85	MNA-TURO
08063X0014	291.00	24	SAINT-GEORGES-DE-MONTCLARD	LES MAILS	464 864	1 993 387	77	MNA-COST
08062X0020	528.00	24	MAURENS	BARDICALES	452 557	1 991 949	55	MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CAMP
07846X0016	517.00	24	SAINT-AMAND-DE-COLY	LA GRANDE PEYTIVIE	511 606	2 005 654	158	MNA-BACX+MNA-BAJO+MNA-TURO
07832X0011		24	SAINTE-MARIE-DE-CHIGNAC	PUITS NJ2	481 470	2 015 720	120	MNA-COST
07822X0011	487.00	24	NEUVIC	PLANEZE	452 881	2 014 007	65	MNA-COST+MNA-TURO
07818X0033	558.00	24	SAINT-FRONT-DE-PRADOUX	FONT BELISSE	443 481	2 007 736	45	MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CAMP
07577X0022	430.00	24	SAINT-ANTOINE-CUMOND	LE GRAND CHAMP	431 856	2 030 965	49	MNA-COST+MNA-TURO

Liste des qualitomètres – Nappes du Crétacé

Annexe 12 -

Synthèse des mesures chimiques - Nappes du Jurassique

(ouvrages classés par indices BSS)

Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Majeurs (mg/l)								Mineurs											Composés azotés			Paramètres physiques				
						HCO_3^-	CO_3^{2-}	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cu (µg/l)	Fe total (µg/l Fe)	Fe dissous (µg/l)	Mn total (µg/l)	Silice (mg/l)	Cadmium (µg/l)	Fluor (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)	Al total (µg/l)	Ammonium (en NH4) (mg/l)	Nitrites (mg/l NO2)	Nitrates (mg/l NO3)	pH à 20°C	Température (°C)	Conductivité à 20°C (micro S/cm)	Turbidité (NTU)	Titre alcalimétrique complet (°F)
07107X0031	JAVERLHAC-ET-LA-CHAPELLE-SAINT-ROBERT	CHANTEGROS OU LA FONDAINE DE CANAL	24	MNA-BAJO	11/7/95	336	0	10	4	118	5.5	4.9	0.6	< 0.05	50		< 5	10.4	< 0.5	< 50	< 5	< 0.05	0.035	< 0.01	< 0.01	17.2	7.6		480	1	27.6
					29/9/95																			0	0				480		
					9/4/96	281	0	11		92				0	100							0			0					420		23
					1/10/96																			0	0	12			425		
					22/9/98	293	0	9.6	3.2	92.2	6.5	5.5	0.9	< 0.05	< 50		< 5	6.7	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	12.1	7.7		460	1.6	24
					15/5/00	293	0	8.8	5	93.8	8.1	5.1	0.6	< 0.05	125		< 5	7.7	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	0.22	< 0.01	< 0.01	15	8		480	2.7	24
					17/6/02	295	0	9.3	4.7	98.1	6.9	5.1			109		< 5	7.3		< 100				< 0.01	< 0.01	17	7.4		463	2.4	24.2
					16/2/04	304	0	9.7	4.6	84.5	4.3	7.4			210		< 5	6.8	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	17.4	7.65		475	1.9	24.9
07341X0007	SAINTE-CROIX-DE-MAREUIL	LA CHABROULIE	24	MNA-BACX	15/5/96	309	0	8.8	5	89	9.8	4.4	0.7	< 0.05	< 50		< 5	6.9	< 0.5	130	< 5	< 0.05	0.013	< 0.01	< 0.01	4.9	7.6		465	0.3	25.3
					18/11/97	310	0	6.5	13	91.7	12	5	0.6	< 0.05	< 50		< 5	7.3	< 0.5	110	< 5	< 0.05	0.045	< 0.01	< 0.01	3.9	7.6		445	3	25.4
					20/9/99	310	0	7.5	4.7	85.4	11.4	4.5	0.6	< 0.05	< 50		< 5	7.5	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.6	7.5		475	0.2	25.4
					27/11/01	309	0	8.7	5.1	86.2	11.1	4.2	0.6	< 0.05	< 50		< 5	8		< 100		< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	5.3	7.4		450	0.8	25.3
					23/1/03	309	0	8.1	5	88.1	11	5			18		< 5	8.1		< 150				< 0.01	< 0.01	5	7.4		450	0.2	25.3
					9/2/05	311	0	8.8	5.2	88.6	11.8	5			< 10		< 5	8.1	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	5.4	7.55	15.5	460	0.1	25.5
					13/4/05	311	0	8.8	5.2	89.4	11.6	5			< 10	0	< 5		< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	5.5	7.35	15		0.1	25.5
					16/1/07	309	0	8.7	4.9	79	10	< 5	1					8.1	< 0.5					< 0.01	< 0.01	5.2	7.45	12	510	< 0.5	25.3
07343X0007	SAINT-SULPICE-DE-MAREUIL	LA FORGE DE RUDEAU	24	MNA-BACX	6/2/95	332	0	9.2	7.6	97.2	10.4	4.3	0.7	< 0.05	< 50		< 5	7.6	< 0.5	90		< 0.05	0.006	< 0.01	< 0.01	4.9	7.3		470	0.6	26
					20/9/99	322	0	7.8	8.8	92.1	11	5.1		< 0.05	< 50		< 5	8.2	< 0.5	< 100			0.005	< 0.01	< 0.01	4.7	7.95		500	0.1	26.7
					27/11/01	317	0	8.5	8.5	89.8	11.9	5.2		< 0.05	< 50		< 5	7.3		< 100			0.006	< 0.01	< 0.01	5.1	7.5	14	465	0.1	26.4
					2/12/03	328	0	9		98.5	10.5				< 10		< 5		< 0.5	< 150	0			< 0.01	< 0.01	4.5			480		
					23/3/05	322	0	9.1	4	95.2	11.5	5.2	0.7		< 10		< 5	8.6	< 0.5	< 150	< 5	< 0.05		< 0.01	< 0.01	4.7	7.6		480	0.3	22.7
					24/1/06	321	0	8.8	8.2	102	12.3	5.3	0.9		16	0	0		0					0	0	4.2	7.45	13	470	0.2	26.3
07343X0009	SAINT-FRONT-SUR-NIZONNE	PUYBARONNEAU	24	MNA-BAJO	31/3/98	279	0		4.1		11	4.5	0.7	0	< 50		0	8.4		< 100		< 0.05		0	0		7.45		420	0.3	23.1
					20/11/00	277	0	7.2	4.1	79.1	10.8	4.7	0.6	< 0.05	< 50		< 5	8.3	< 0.5	< 100		< 0.05	0.005	< 0.01	< 0.01	5.3	7.6		410	0.1	22.9
					5/12/01	282	0	7.9	4.2	79.8	11.4	4.7		< 0.05	< 50		< 5	8.6		< 100			0.011	< 0.01	< 0.01	3.8	7.6		415	0.1	22.6
					10/4/02	279	0	8.4	4.4	78.7	11.3	4.8		< 0.05	< 50		< 5	8.3		< 100			< 0.005	< 0.01	< 0.01	3.9	7.45		415	0.3	23.3
					27/8/02	276	0	8.9	4.3	79.2	11.1	4.7			< 10		< 5	8.8		< 100				< 0.01	< 0.01	3.9	7.5		415	0.4	23.1
					13/5/03	284	0	8.2	4.3	81.9	11.4	5			< 10		< 5	8.4		< 150				0.02	< 0.01	4.1	7.45		415	0.1	23.4
					4/8/03	282	0	8.3	4.3	81.7	10.9	4.7			< 10		< 5	8.3	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	4	7.6		420	0.1	23.5
					20/4/04	285	0	8.3		79.4	9.7				< 10		< 5		< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	4			420		
					30/3/05	287	0	8.4		80.7	11.9				< 10		< 5		< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	4.2			420		
					12/2/07	287	0	8.3	4	80	12	< 5	1					8.4	< 0.5					< 0.01	< 0.01	3.9	8.05	16	470	< 0.5	23.5
07345X0018	CHERVAL	LES ECUYERS	24	MNA-BACX	17/10/96	331	0	10.4	6.7	92.4	15.4	5.3	0.7	< 0.05	< 50		< 5	8.2	< 0.5	100	< 5	< 0.05	0.004	< 0.01	< 0.01	6.8	7.6		495	0.3	27.1
					27/5/97	332	0	10.3	4.6	90	15.7	5.7	0.7	< 0.05	< 50		< 5	3	< 0.5	100	< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	6.7	7.7		465	0.3	27.2
					6/12/99	327	0	7.9	5.9	86.8	14.3	5.1	0.7	< 0.05	< 50		< 5	9	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	5.9	7.5		510	0.3	26.8
					26/11/01	328	0	9.6	6.7	90	15.1	4.8	0.8	< 0.05	< 50		< 5	9.6		< 100		< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	6.9	7.5		485	0.3	26.9
					23/1/03	329	0	9.7	6.9	90.8	14.8	5.5			58		< 5	9.9		< 150				< 0.01	< 0.01	6.3	7.45		485	1	27
					12/1/05	333	0	9.4	6.6	90.8	15.9	5.5			< 10		< 5	9.3	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	7.1	7.66		490	0.2	27.3
					31/5/07	333	0	9.3	6.2	88	16	5.5	1					9.4	< 0.5	70				< 0.01	< 0.01	6.9	7.6		545	< 0.5	27.3

Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Majeurs (mg/l)								Mineurs											Composés azotés			Paramètres physiques				
						HCO_3^-	CO_3^{2-}	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cu (µg/l)	Fe total (µg/l Fe)	Fe dissous (µg/l)	Mn total (µg/l)	Silice (mg/l)	Cadmium (µg/l)	Fluor (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)	Al total (µg/l)	Ammonium (en NH4) (mg/l)	Nitrites (mg/l NO2)	Nitrates (mg/l NO3)	pH à 20°C	Température (°C)	Conductivité à 20°C (micro S/cm)	Turbidité (NTU)	Titre alcalimétrique complet (°F)
07348X0015	GUINSAC	LA ROCHE	24	MNA-BAJO	10/9/96	255	0	7.4	9.1	60.5	17.6	4.4	0.7	< 0.05	< 50		< 5	7.7	< 0.5	80	< 5	< 0.05	0.018	< 0.01	< 0.01	2.7	7.6		365	0.4	20.9
					6/10/98	254	0	6.6	8	62.1	16.2	4.6	0.6	< 0.05	< 50		< 5	8	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	0.064	< 0.01	< 0.01	2.6	7.7		390	0.3	20.8
					21/11/01	260	<3	7.8	8.1	63.5	16.4	4.9	1.5	<2	50		<5	7.8	<2	< 100	<2	7		<0.1		2.3	7.61	15.1	397		18.05
					10/10/02	257	<3	7.1	9	58.3	15.1	4.5	0.6		<20		<5	8.4		< 100				<0.1		2.2	6.8	15.7	89.3		
					1/10/03	249		7.4	8.2	61	15.8	4.8	0.9		10		<5	8.9		<150				0.02		<3	7.47	17.2	414	0.6	
					7/10/04	343	0	9.2	8	105	9.8	5			26		< 5	8.6	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	9.9	7.7		375	1.4	28.1
					19/10/04	251		7.1	7.8	61.6	16.1	4.6	0.7		<10		<5	7.8		<150				<0.01		<3	7.44	16.1	333	0.3	
					11/10/05	254		7.2	8.5	63.9	17.4	4.6	0.5		15		<5	8.6		<150				0.01	<0.01	<3	7.5	15.8	345	0.2	20.8
					8/11/07	250.1	0	6.9	7.6	57	17	5	0.6	11	10			8.1	0.5	50	1	10	31	0.01	0.01	2.3	7.27	16	422	0.5	20.5
07348X0017	SAINT-FRONT-LA-RIVIERE	LES GRANDES TERRES	24	MNA-BAJO	21/3/96	329	0	66	25.4	64.5	19.1	57	2.2	< 0.05	< 50		10	8.7	< 0.5	2050	< 5	0.11	< 0.005	< 0.01	< 0.01	2.1	7.5		645	0.4	27
					23/9/97	318	0	77.9	28.9	61.2	18.9	81.5	2.1	< 0.05	83		< 5	9.2	< 0.5	2600	< 5	0.27	0.024	< 0.01	< 0.01	1.6	7.7	17.4	715	0.4	26.1
					27/3/00	320	0	68.1	26	63.5	19.6	79	2	< 0.05	110		< 5	10.5	< 0.5	2210	< 5	0.11	< 0.005	< 0.01	< 0.01	1.5	7.8		720	1.1	26.2
					13/4/05	282	0	9.9	4.5	98.9	1.4	5.7			80		< 5	9.8	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	7.8	7.7	13	430	1.4	23.1
					26/3/07	311	0	26	13	80	15	12	1					8.9	< 0.5	870				0.02	< 0.01	2.7	7.35	15	525	0.6	25.5
07355X0004	SAINT-PIERRE-DE-COLE	DU BOURG	24	MNA-BACX	14/11/95	277	0	8.6	7	67.7	6	3.3	0.9	< 0.05	< 50		< 5	7.6	< 0.5	240	< 5	0.43	0.012	< 0.01	< 0.01	5.4	7.3		435	0.5	22.7
					30/6/98	276	0	7.6	6.1	89.8	6.1	5	1	< 0.05	< 50		< 5	9	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	0.02	0.03	< 0.01	6.4	7.1	14.9	435	0.4	22.6
					19/6/00	279	0	8.5	6.1	91.9	5.3	4.3	1.1	< 0.05	< 50		< 5	9.4	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	< 0.005	0.02	< 0.01	6.9	7.4		390	0.5	22.9
					17/6/02	271	0	9	6.2	87.3	6.2	4.9			13		< 5	9.3		< 100				< 0.01	< 0.01	8.2	7.45		419	0.3	22.2
					25/3/04	270	0	8.3	6.1	88.5	5.3	4.8			14		< 5	9.1	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	7.8	7.45		415	0.2	22.1
					28/2/06	246	0	9.5	7	88	6.4	5.2	0.9					8.8	<0.5	<50				<0.01	<0.01	14.4	7.5	13	400	0.7	20.2
07357X0005	VALINAC	LAS COMBAS	24	MNA-BAJO	10/12/02	267	<3	7.3	5.4	81.6	10.5	4.5	1.4		450		<5	11.1		<100				<0.1		6.5	7.26	15.5	456		
					7/10/03	280		7.3	5.6	80.9	10.5	4.8	0.9		<10		<5	11.5		<150				<0.01		7.1	7.29		462	0.7	
					7/10/04	276		7.6	5.3	81.4	11	4.6	1		15		<5	10.2		<150				<0.01		7.4	7.22	15.6	378	0.2	
					26/5/05	287		7.5	5.6	83.8	11.2	4.5	0.9		<10		<5	10.9		<150				<0.01	<0.01	7.3	7.3	15.8	381	0.4	23.5
					13/10/05	276		7.4	5.1	79.7	11.5	4.6	0.9		12		<5	10.8		<150				<0.01	<0.01	6.5	7.5	15.8	380	0.2	22.6
07584X0007	BRANTOME	LES HABRANDS	24	MNA-BACX	10/9/96	353	0	9.5	8	107	11.1	4.8	0.8	< 0.05	< 50		< 5	8.3	< 0.5	80	< 5	< 0.05	0.022	< 0.01	< 0.01	9.2	7.3		500	0.3	28.9
					6/10/98	344	0	9.1	7.8	103	11.1	5.1	0.8	< 0.05	< 50		< 5	8.6	< 0.5	100	< 5	< 0.05	0.041	0.03	< 0.01	9.3	7.4		525	0.6	28.2
					15/5/00	371	0	8.7	9.1	110	14.4	4.2	0.8	< 0.05	< 50		< 5	10	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	< 0.005	0.02	< 0.01	10.3	7.7		580	0.4	30.4
					17/6/02	356	0	9.3	8.7	109	12	4.6			< 10		< 5	10.1		< 100				< 0.01	< 0.01	9.4	7.8		526	0.2	29.2
					7/10/04	245	0	7.1	7.5	60	14.9	4.6			< 10		< 5	9.2	< 0.5	< 150				0.02	< 0.01	< 3	7.4		520	0.2	20.1
					22/2/06	336	0	9	7.8	106	12.7	5.3	0.6					10	<0.5	<50				0.01	<0.01	8.5	7.5	14	500	0.2	27.5
07594X0016	SAINT-PANTALY-D'EXCIDEUIL	LA PINSONNELLE, LES BAYSSES OUEST	24	MNA-BAJO	13/5/96	353	0	7.8	4.1	116	2.9	3.8	0.4	< 0.05	140		< 5	13.7	< 0.5	80	< 5	0.05	0.145	< 0.01	< 0.01	12	7.1		470	2.5	28.9
					21/8/98	340	0	6.9	5.3	113	3.3	3.8	0.5	< 0.05	54		< 5	4.7	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	0.07	< 0.01	< 0.01	9.5	7.5		520	1.5	27.9
					30/5/00	356	0	8.6	5.9	120	3	3.4	0.4	< 0.05	< 50		< 5	5.1	< 0.5	< 100	< 5	0.25	0.02	0.01	< 0.01	11.2	7.5		560	0.9	29.2
					14/5/02																									
					21/8/02	344	0	7.6	5.2	115	3.6	3.7			14		< 5	5.1		110				0.01	< 0.01	11.5	7.3		510	0.5	28.2
					15/5/03	361	0	7.3	5.6	124	2.8	3.6			< 10		< 5	4.5		< 150				0.01	< 0.01	10.9	7.4		525	0.7	29.6
					28/1/04	357	0	7.8	5.6	125	2.3	3.5			< 10		< 5	4.2	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	15.2	7.4		540	0.2	29.3

Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Majeurs (mg/l)								Mineurs										Composés azotés			Paramètres physiques				
						HCO_3^-	CO_3^{--}	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cu (µg/l)	Fe total (µg/l Fe)	Fe dissous (µg/l)	Mn total (µg/l)	Silice (mg/l)	Cadmium (µg/l)	Fluor (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)	Al total (µg/l)	Ammonium (en NH4) (mg/l)	Nitrites (mg/l NO2)	Nitrates (mg/l NO3)	pH à 20°C	Température (°C)	Conductivité à 20°C (micro S/cm)	Turbidité (NTU)	Titre alcalimétrique complet (°F)
07595X0022	BOULAZAC	LESPARAT	24	MNA-BACX	4/12/95	323	0	11.3	6.1	79.8	18.3	4.8	0.7	< 0.05	80		< 5	15	< 0.5	< 50	< 5	< 0.05	0.019	< 0.01	< 0.01	4.3	7.6		500	0.4	26.5
					1/12/97	331	0	10.6	7.2	79.4	24.7	6.5	0.8	< 0.05	110		< 5	7.3	< 0.5	110	< 5	< 0.05	0.058	< 0.01	< 0.01	4.4	8	21.9	470	1	27.3
					5/10/99	332	0	10.6	6.5	76.2	23.4	6.2	0.8	< 0.05	< 50		< 5	15.9	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.4	8		485	0.9	27.2
					13/11/01	340	<3	11.1	6.5	82.8	23.1	6.3	1	<2	<20		<5	15.2	<2	< 100	<2			<0.1		4.4	7.24	22.3	541	6	28.3
					26/11/01	331	0	11.5	6.7	76.4	23.4	5.7	0.8	< 0.05	< 50		< 5	17.5		< 100		< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.7	7.35		485	0.8	27.1
					25/9/02	324	8	11.6	6.9	71.3	21.9	6	1.3		<20		<5	16.4		<100				<0.1		4.9	6.94	21.1	548		
					15/5/03	334	0	11	6.8	77.6	23.8	6.5			17		< 5	16.7		< 150				< 0.01	< 0.01	4.7	7.65		490	0.7	27.4
					22/10/03	334		11	156	80.1	24.1	6.4	0.8		<10		<5	16.3		<150				<0.01		5.2	7.07	21.8	565	0.5	
					5/10/04	333		11.3	7.1	78.1	23.6	6.5	0.8		<10		<5	15.6		<150				<0.01		5	7.17	22.3	519	0.2	
					13/10/05	337		11.3	6.6	79.5	23.4	6.1	0.8		11		<5	17.4		<150				<0.01	<0.01	4.6	7.2	22	526	0.2	27.6
					23/1/07	336	0	11	6.7	82	12	6.6	1					16.8	< 0.5	70				< 0.01	< 0.01	4.9	8.15	16.5	560	< 0.5	27.5
07597X0007	CHANGE(LE)	LA PRADE	24	MNA-BACX	10/1/95	399	0	9.2	9.7	120	10.2	4.4	0.8	< 0.05	60		< 5	7.7	< 0.5	150	< 5	< 0.05	0.009	< 0.01	< 0.01	5.7	7.6		560	0.3	32.7
					4/3/97	395	0	8.5	8.9	123	11.3	4.6	0.8	< 0.05	60		< 5	7.2	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	0.008	< 0.01	< 0.01	5.8	7.3	13.7	575	0.2	32.4
					26/1/98			7.9	9.3															< 0.04	< 0.01	7.2	7.3		570	0.2	31.9
					28/9/99	393	0	7.5	7.6	115	11.5	3.9	0.8	< 0.05	< 50		< 5	7.4	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	7.3	7.4		590	0.2	32.2
					30/5/00																										
					21/11/01	392	0	8.6	8.3	119	11.5	4.6	1	< 0.05	< 50		< 5	8.1		< 100		< 0.05	0.02	< 0.01	< 0.01	6.8	7.6		560	0.5	32.1
					7/1/04	383	0	8.5	8.3	119	9.4	4.7			< 10		< 5	8.3	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	6.3	7.65		565	0.3	31.4
					12/4/06	376	0	8.5	8.4	120	10	< 5	1					8.5	< 0.5					< 0.01	< 0.01	7.3	7.3	13	615	< 0.5	30.8
07598X0007	TOURTOIRAC	LA ROUGERIE	24	MNA-BAJO	10/1/95	290	0	12	122	77.2	36.2	12.7	3.2	< 0.05	320		11.6	9.5	< 0.5	2900	< 5	< 0.05	0.008	< 0.01	< 0.01	< 1	7.6		595	4	23.8
					14/10/97	283	0	11.7	140	83.6	32.6	14.3	3.3	< 0.05	390		10	7.7	< 0.5		< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 1	7.9		640	3	23.2
					30/5/00	283	0	11.7	151	78.8	31.3	13.1	3.1	< 0.05	410		< 5	11.4	< 0.5	2630	< 5	< 0.05	< 0.005	0.01	< 0.01	< 1	7.4		685	1.3	23.2
					27/11/02	290	0	11	139	83.1	29.8	12.5			83		< 5	10.2		2030				0.01	< 0.01	< 3	7.3		650	0.4	23.8
					7/1/04	376	0	7.9	5.5	131	2.1	3.5			< 10		< 5	4.6	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	10.6	7.2		560	0.3	30.8
07831X0009	SAINT-LAURENT-SUR-MANOIRE	MOULIN DE DAGUE	24	MNA-BACX	11/8/95	317	0	10.3	4.2	83.7	16	5.6	1	< 0.05	1660		< 5	17.6	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05		< 0.01	< 0.01	4.2	7.4		465	30	26
					26/5/97	316	0	9.9	5.2	84.7	16.3	5.9	0.7	< 0.05	< 50		< 5	5.7	< 0.5	80	7	< 0.05	0.034	< 0.01	< 0.01	4.6	7.7		450	0.8	25.9
					16/11/98																										
					4/1/99																										
					5/6/00	320	0	9.9	4.8	86.5	15.3	5.7	0.8	< 0.05	80		< 5	17	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	0.09	0.01	< 0.01	4.8	7.3	18.5	510	0.3	26.2
					3/2/04	315	0	9.9	5.2	84.8	16.5	5.8			36		< 5	16.5	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	5.1	7.4		470	0.4	25.8
					23/1/07	318	0	11	7.2	91	17	6.5						14.4	< 0.5	<50				< 0.01	< 0.01	5.9	8.15	15	540	< 0.5	26.1
07834X0009	THENON	LES CLAUDS	24	MNA-BACX		416	0	6.7	4.8	114	13.2	3.1	0.5	< 0.05	50		< 5	3.6	< 0.5	110	< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.8	7.3		540	1	34.1
					26/5/97	412	0	6.9	4.9	122	14.1	3.1	0.4	< 0.05	160		< 5	2.8	< 0.5	30	7	< 0.05		< 0.01	< 0.01	4.9	7.2		545	0.2	33.8
					19/10/99	417	0	6.1	4.7	122	14.3	3.5	0.5	< 0.05	< 50		< 5	6.1	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.8	7.5		600	0.4	34.2
					16/5/00																										
					14/11/01	422	0	6.4	4.7	120	14.4	3	0.5	< 0.05	< 50		< 5	6.2		120		0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.5	7.3		585	1	34.6
					25/11/03	420	0	7.1	5.1	122	-1	3.5			< 10		< 5	6.7		< 150				< 0.01	< 0.01	4.6	7.2		585	0.1	34.4
					1/2/05	414	0	7.3	4.7	118	14.4	3.4			< 10		< 5	6.3	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	5.3	7.3	14.5	580	0.1	33.9

Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Majeurs (mg/l)								Mineurs										Composés azotés			Paramètres physiques				
						HCO_3^-	CO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cu (µg/l)	Fe total (µg/l Fe)	Fe dissous (µg/l)	Mn total (µg/l)	Silice (mg/l)	Cadmium (µg/l)	Fluor (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)	Al total (µg/l)	Ammonium (en NH4) (mg/l)	Nitrites (mg/l NO2)	Nitrates (mg/l NO3)	pH à 20°C	Température (°C)	Conductivité à 20°C (micro S/cm)	Turbidité (NTU)	Titre alcalimétrique complet (°F)
07841X0019	BACHELLERIE (LA)	CHARNAILLAS	24	MNA-BAJO	12/3/01		540	50		11.5				10.2								0.05	0.01					7.3		
					26/3/01		11.7	3.9		123				7.4									0.02					0.7		
					31/5/01										477													610	3.7	
					30/10/01										69													2.5	
					14/9/05	345	0	9.9	9	116	4.4	4.8			400		9	11.2	< 0.5	< 150				0.01	0.01	9.1	7.1	15	525	4.1	28.3
					16/1/07	338	0	11	9.6	120	6	5.3	1					7	< 0.5					< 0.01	0.01	11	7.3	13	580	1.4	27.7
07842X0007	CONDAT-SUR-VEZERE	LES GRAVES (STATION DE POMPAGE) Forage 2	24	MNA-BACX	26/10/99	312	0	8.2	9.2	102	3.8	4.7	1.5	0	0		0		0		0	0	0	0	0	8.2	7.6		490	0.1 NFU	25.6
					13/11/01	303	0	8.7	7.3	100	3.3	4	1.4	0	0		0				0	0	0	0	0	8.1	7.5		460	0.5 NFU	24.8
					6/9/05	299	0	8.2	6.9	101	4.1	3.9			0	0	0		0					0	0	5.8	7.5	16	455	0.2 NFU	24.5
07842X0008	CONDAT-SUR-VEZERE	Forage 1	24	MNA-BAJO	28/3/95	333	0	7.2	9.1	106	3.2	4	1.1	< 0.05			< 5	3.4	< 0.5	100	< 5	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	6.7	7.5		455	0.4	27.3
					26/5/97	306	0	8.2	8	105	3.5	3.9	1.2	< 0.05	< 50		< 5	2.2	< 0.5	50	< 5	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	7	7.4		445	0.3	25.1
					26/10/99	304	0	13.1	7.3	101	3.7	4	1.3	0	0		0		0		0	0	0.011	0	0	7.9	7.4		490	0.2 NFU	24.9
					16/12/03	318	0	8.5	8.5	110	3.5	4.1			13	0	0		0					0	0	9.3	7.25		480	0.3 NFU	26.1
					24/11/04	311	0	8.4	7	103	3.9	4.1			26	0	0		0					0	0	6.9	8.25		465	0.2 NFU	25.5
07847X0008	CASSAGNE(LA)	PEYRENEGRE 1	24	MNA-BAJO	20/6/00																										
					13/11/01	323	0	5.2	4.2	90.2	12.3	2.8	0.7	0	0		0		0		0	0	0	0	< 0.01	5.9	7.45		460	0.6 NFU	26.5
					16/12/03	325	0	5.7	4.3	92.3	11.8	3			11		< 5	8.1	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	5.9	7.2		465	0.2	26.6
08078X0028	MARNAC	FONT MARION	24	MNA-TITH	16/5/02	342	0	9.2	10.7	103	10.3	6.2			< 10		< 5	11		< 100				< 0.01	< 0.01	6.6	7.2		510	0.3	28
					21/9/04	348	0	9.7	11	106	10.1	6.4			150		< 5	11.7	< 0.5	< 150				0.01	0.02	6.8	7.25		440	0.1	26.5
08078X0030	SAINT-CYPRIEN	LE MALPAS	24	MNA-KIMM+MNA-BACX	8/10/96	334	0	7.4	8.6	95.7	9.2	5.5	0.9	< 0.05	< 50		< 5	8.5	< 0.5	110	< 5	< 0.005	0.048	0	0	3.5	7.3		460	0.4	27.4
					6/9/99	327	0	7.8	8.3	95.6	8.9	5.3	0.8	< 0.05	< 50		< 5	10.8	< 0.5	< 100	< 5	< 0.005	< 0.005	0.01	< 0.01	3.7	7.6		500	0.1	26.8
					27/11/01	328	0	9.1	9.3	98.4	8.7	5.2	0.9	< 0.05	< 50		< 5	11		< 100		< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.2	7.25		480	0.4	26.9
					14/10/02	325	0	7.9	8.8	97.6	9.1	5.6			< 10		< 5	11.2		< 100				0.01	< 0.01	4	7.3		480	0.3	26.6
					14/1/04	327	0	8.5	8.9	101	8	5.8			< 10		< 5	10.7	< 0.5	< 150				0.01	< 0.01	4	7.4		485	0.1	26.8
					30/3/06	334.3	0	8.4	8.4	96	9	6	0.6					10	< 0.5	60				< 0.01	< 0.01	4	7.25		535		26.8
08082X0006	PROISSANS	MOULIN DE FAGEAT	24	MNA-BACX	31/1/95	359	0	15.5	15.8	129	3	5.6	1.8	< 0.05	< 50		< 5	2.8	< 0.5	110	< 5	< 0.005	0.016	< 0.01	< 0.01	32	7.2		565	0.5	29.4
					25/8/95			15.3	14															< 0.01	< 0.01	27.2	7.2		585	0.3	28.3
					7/5/96	339	0	14.4	15.1	128	2.4	5.4	1.7	< 0.05	70		< 5	9	< 0.5	110	< 5	< 0.005	0.013	< 0.01	< 0.01	25.7	7.3		555	0.4	27.4
					28/1/97			14.6	14.2															< 0.01	< 0.01	28.3	7.4		565	0.3	28.1
					26/5/98	334	0	12.9	15.4	128	2.5	5.6	1.5	< 0.05	< 50		< 5	6.6	< 0.5	< 100	< 5	< 0.005	0.012	< 0.01	< 0.01	31.9	7.3	15.1	585	0.4	27.4
					22/5/00	342	0	12.5	15	120	2.6	5.8	1.6	< 0.05	< 50		< 5	8.2	< 0.5	< 100	< 5	< 0.005	0.028	< 0.01	< 0.01	27.6	7.5		600	0.3	28
					14/5/02	342	0	12.5	13.8	125	2.5	5.4			< 10		< 5	8		< 100				< 0.01	< 0.01	24	7.35		555	0.2	28
					3/2/04	316	0	12.5	16.9	123	2.5	4.9			< 10		< 5	7.3	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	33.6	7.25		550	0.4	25.9
					10/10/06	325	0	12	12	120	2.4	< 5	1					5.5	< 0.5					< 0.01	< 0.01	20	7.3		595	0.6	26.6

Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Majeurs (mg/l)								Mineurs											Composés azotés			Paramètres physiques				
						HCO_3^-	CO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cu (µg/l)	Fe total (µg/l Fe)	Fe dissous (µg/l)	Mn total (µg/l)	Silice (mg/l)	Cadmium (µg/l)	Fluor (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)	Al total (µg/l)	Ammonium (en NH4) (mg/l)	Nitrites (mg/l NO2)	Nitrates (mg/l NO3)	pH à 20°C	Température (°C)	Conductivité à 20°C (micro S/cm)	Turbidité (NTU)	Titre alcalimétrique complet (°F)
08087X0021	GROLEJAC	STATION DE POMPAGE LE PORT	24	MNA-BACX+MNA-BAJO	27/11/95	278	0	9.2	9.9	87.9	4.5	3.1	0.8	< 0.05			< 5	7.9	< 0.5	170	< 5	< 0.005	0.014	< 0.01	< 0.01	11.2	7.5		455	0.1	22.8
					13/9/99	279	0	8.6	9.7	93.3	4.9	4.7	0.9	< 0.05	< 50		< 5	8.8	< 0.5	< 100	< 5	< 0.005	0.011	< 0.01	< 0.01	12	7.5		460	0.2	22.9
					21/11/01	281	0	8.9	9.8	94.8	5.1	5.1	1.1	< 0.05	< 50		< 5	9.2		< 100		< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	12.4	7.35		440	0.2	23
					3/12/03	279	0	9.2	10	96	4.7	4.9			< 10		< 5	9.9	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	11.6	7.5		445	0.1	22.9
					12/5/05	281	0	8.9	9.9	95.9	5.1	5			< 10		< 5	8.8	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	12.6	7.5	15	450	0.2	23
08316X0017	GAUGEAC	SEGALASSOU	24	MNA-BAJO	10/1/06														< 0.5		< 1							0	500 (à 25°C)		
					17/5/06									< 0.01	< 10								< 0.01	< 0.01		7.55		450.0	0.1	
08326X0006	BOUZIC	FONTAINE DE BOUZIC	24	MNA-BACX	21/3/95	362	0	5.1	18.9	108	11.5	3.8	0.8	0			0	7	< 0.5	150	< 5	0	0.007	0	0	4.1	7.4		560	1	29.7
					13/9/99	358	0	6.2	20	103	15.6	3.9	0.9	< 0.05	< 50		< 5	8.7	< 0.5	115	< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.4	7.7		550	0.3	29.3
					21/11/01	353	0	6.9	20.2	104	15.8	4.2	1.1	< 0.05	< 50		< 5	8.9		< 100		< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.5	7.3		525	0.2	28.9
					2/10/02	361	<3	6.5	20.6	95.8	14.2	3.7	0.9		<20		<5	8.5		100				<0.1		4.1	7.08	19.6	581		
					30/9/03	357		6.7	22.4	104	14.8	4.4	1.3		<10		<5	9.3		<150				0.01		4.2	7.38	20.3	585	0.5	
					3/12/03	355	0	7.1	22.7	105	15.7	4.1			< 10		< 5	9.4	< 0.5	160				< 0.01	< 0.01	3.9	7.45		535	0.3	29.1
					6/10/04	356		6.7	21.6	104	15.7	4.2	0.9		<10		<5	7.7		<150				<0.01		4.3	7	20.1	534	0.1	
					20/1/05	356	0	7	22.3	102	16	4.1			< 10		< 5	8.6	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	4.6	7.7			0.2	29.2
					20/10/05	355		6.8	23	105	16	4.1	0.9		<10		<5	9		170				0.01	<0.01	4.4	7	20.7	537	0.1	29.1
					22/1/07	353	0	6.7	24	100	15	< 5	1					7.5	< 0.5	140				< 0.01	< 0.01	4.4	7.5	20	595	< 0.5	28.9
08555X0006	SAVIGNAC-SUR-LEYZE	MONPLAISIR	47	MNA-BACX	13/5/97	262.3	0	14.09	18.51	55.94	16.33	11.97	1.88	< 0.03	10		0	9.83	1	230	< 1	< 0.03	0.004	0	0	1.2	7.34		375	< 1	21.5
					31/8/99	251.1	0	14.72	11.44	67.27	9.52	9.86	1.21	< 0.03	10		1	9.41	< 1	231	9	0.05	< 0.001	0.08	0	3.1	7.2		436	< 1	20.58
					1/8/01	233	0	11.72	3.85	67.94	9.64	10.95	1.3	< 0.03	30		1	10.48	< 1	103	< 1	< 0.03	0.002	0	0	9.43	7.18	21	392	0.6	19.1
					16/12/03	243.5	0	14.36	17.92	60.07	17.55	12.52	2.53	< 0.03	70		2	12.09	< 1	276	2	< 0.03	0.005	0	0	2.2	7.46		453	0.65	19.96
08773X0011	LAGRUERE	MOULIOT	47	MNA-BACX	6/11/96	294	0	24.85	29.01	51	20.5	26.8	3	< 0.03	300		3	16.78	< 1	980	< 1	< 0.03	0.012	0	0	0.68		20.7	445	< 1	
					29/9/98	257.5	0	19.5	35.73	51.97	19.81	28.04	3.27	< 0.03	820		16	16.11	< 1	775	6	< 0.03	0.001	0	0	2.42	7.25		521	< 1	21.1
					4/10/00	256.2	0	15.6	33.59	52.53	19.72	31.3	3.3	< 0.03	440		2	12.35	< 1	773	< 1	< 0.03	0.21	0	0	2.15	7.25		527	1.73	21
					16/10/02	254.2	0	15.98	33.29	52.75	20.35	27.7	3.48	< 0.03	440		8	13.74	< 1	718	5	< 0.03	0.025	0	0	< 0.5	7.11	21.8	526	2.23	20.84
					9/10/06	268.5	0	20.92	0.89	53.42	6.46	35.16	3.6		<30			20.51	<0.1	999				0.03	<0.02	<1	7.53	22.2	469	1.87	22.01
08785X0002	CLAIRAC	BROC	47	MNA-KIMM	26/11/96	297.7	0	28.4	38.47	49.4	21.8	39.3	5	< 0.03	240		< 1	12.37	2	1200	< 1	< 0.03	0.009	0	0	0		19.2	490	< 1	
					27/10/99	281.7	0	17.68	38.33	49.45	21.75	37.85	5.12	< 0.03	280		4	12.75	< 1	1146	15	< 0.03	< 0.001	0.43	0	0	7.23		563	< 1	23.09
					10/10/01	277.6	0	19.62	41.07	49.32	22.94	39.3	4.61	< 0.03	600		22	9.16	< 1	1170	< 1	< 0.03	0.016	0	0	0	7.33	22	506	2.75	22.75
					14/1/04	281	<1	20	39	47	22	41	5.7	<2	400		5		<0.5	1170	<5	<20		0.07	<0.05	<1	7.5	23	560	0	23
					9/6/04	275.7	0	18.38	36.35	54.13	21.59	33.83					3	11.57	<1	1180				0.09	0	1.46	7.48		565	1.62	22.6
					22/6/04	281	<1	20	40	52	22	36	4.7	<2	300		<2		<0.5	1050	<5	<20		0.05	<0.05	<1	7.3	23	555	1.8	23
					8/6/05	283	<1	21	40	51	22	38	4.9		360		5			1360				0.09	<0.05	<1	7.5	23	561	2.1	23.2
					27/6/07	278	1	19	37	49	22	37	4.8	2	340			11	0.5	1180	4	20	10	0.05	0.03	1	7.4	23	550	2.3	22.8
08785X0010	LAFITTE-SUR-LOT	LA GRAVETTE	47	MNA-BACX	22/10/96	263.5	0	23.07	28.25	42	19.6	24.8	0	< 0.03	140		2	14.47	4	600	< 1	< 0.03	< 0.001	0	0	0.92			485	< 1	
					27/10/99	251.1	0	15.69	30.57	49.91	19.73	25	2.93	< 0.03	180		1	15.57	< 1	655	7	< 0.03	< 0.001	0	0	0	7.19		497	< 1	20.58
					10/10/01	242.8	0	17.9	34.19	53.32	20.72	27.36	2.68	< 0.03	180		1	10.04	< 1	693	< 1	< 0.03	0.007	0	0	0	7.21		445	0.54	
					2/12/03	246	0	16.18	31.86	57.09	22.2	35.39	3.22	< 0.03	144		3	17.02	< 1	701	0	< 0.03	0.015	0.06	0.11	1.89	7.34		497	0.68	20.16
					14/1/04	251	<1	18	32	47	20	24	2.6	<2	100		<2		<0.5	710	<5	<20		<0.05	<0.05	<1	7.3	34	493	0.7	20.6
					5/5/04	250.8	0	18.12	0	55.79	18.57	24.26					2	17.79	<1	707				0.03	0	1.71	7.36		498	0.4	20.56
					22/6/04	248	<1	18	33	52	20	26	2.8	<2	<100		<2		<0.5	750	<5	<20		<0.05	<0.05	<1	7.4	33	489	0.4	20.3
					8/6/05	251	<1	19	34	51	20	24	2.9		100		<2			910				<0.05	<0.05	<1	7.5	33	491	0.7	20.6
					27/6/07	249	1	17	31	50	20	25	2.9	2	90			13	0.5	734	4	20	10	0.05	0.03	1	7.3	35	491	0.35	20.4

						Majeurs (mg/l)								Mineurs									Composés azotés			Paramètres physiques				
Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	HCO_3^-	CO_3^{2-}	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cu (µg/l)	Fe total (µg/l Fe)	Fe dissous (µg/l)	Mn total (µg/l)	Silice (mg/l)	Cadmium (µg/l)	Fluor (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)	Al total (µg/l)	Ammonium (en NH4) (mg/l)	Nitrites (mg/l NO2)	Nitrates (mg/l NO3)	pH à 20°C	Température (°C)	Conductivité à 20°C (micro S/cm)	Turbidité (NTU)	Titre alcalimétrique complet (°F)
08786X0003	PRAYSSAS	L.D.NEGUENOU	47	MNA-BACX	22/10/96	263.5	0	24.85	44.32	44.5	20.1	32.9	3	< 0.03	90		3	14.08	3	700	< 1	0.04	< 0.001	0	0	0.48			525	< 1	
					19/10/99	263.4	0	17.75	40.26	52.16	19.93	33.8	3.33	< 0.03	100		2	14.8	< 1	688	10	0.03	< 0.001	0	0	2.06	7.32		549	< 1	21.59
					10/10/01	255	0	20.17	45.69	55.31	21.05	36.44	2.79	< 0.03	110		2	9.88	< 1	772	< 1	< 0.03	0.009	0	0	2.09	7.2		486	< 0.5	
					19/11/03	268.4	0	18.05	39.4	57.11	21.06	31.56	3.51	< 0.03	205		3	15.8	< 1	716	< 1	0.04	0.045	0	0	< 0.5	7.42		549	1.14	22
					26/5/04	263.6	0	20.87	43.82	61.49	21.97	33.24					2	15.46	1	796				0.04	0	1.87	7.24		542	0.27	21.61
					12/9/06	269.7	0	23.33	0.91	47.98	7.26	34.51	3.3		<30			14.67	<0.1	980				0.02	<0.02	<1	7.32	34	486	0.42	22.11
08788X0003	SAINT-ANTOINE-DE-FICALBA	GAZELLE VALLEE DU MAIL	47	MNA-BACX	8/10/96	292.8	0	17.75	25.98	50.6	22.7	16.2	2	< 0.03	210		< 1	12.27	3	400	< 1	< 0.03	0.011	0	0	1.62		24	460	< 1	
					26/10/97	270.8	0	15.09	20.68	56.9	22.1	15.72	2.13	< 0.03	160		2	14.76	< 1	490	< 1	< 0.03	< 0.001	0	0	0	7.44		504	< 1	22.2
					19/10/99	281.7	0	14.39	19.87	58.7	22.4	15.53	2.25	< 0.03	290		5	14.2	< 1	464	15	< 0.03	< 0.001	0.08	0	2.07	7.15		506	< 1	23.09
					19/9/01	161.8	0	17.83	25.02	60.11	23.14	16.93	2.12	< 0.03	240		3	16.06	< 1	549	19	< 0.03	0.006	0	0	1.94	7.36	24.5	455	0.82	13.26
					19/11/03	275.2	0	14.77	20.42	62.76	23.46	16.29	2.55	< 0.03	191		6	15.31	< 1	475	< 1	< 0.03	0.007	0	0	2.13	7.39		507	1.2	22.56
					1/6/04	277.9	0	14.85	20.29	61.66	22.81	15.76					1	13.29	< 1	455				0.02	0	< 0.5	7.11		505	0.6	22.74
					11/9/06	279.9	0	16.91	0.8	55.21	7.93	16.38	2.5		<30			16.22	<0.1	652				<0.02	<0.02	<1	7.27	25	453	1.67	22.94
08792X0015	PENNE-D'AGENAIS	MOUNET	47	MNA-BACX	24/9/96	342.8	0	21.3	8.16	61.4	24.8	7	0	< 0.03	260		18	12.31	< 1	900	12	< 0.03	< 0.001	0	0	0.97		24	460	< 1	
					31/8/99	355.1	0	12.06	6.66	68.36	24.66	6.16	1.09	< 0.03	620		7	10.52	< 1	188	< 1	< 0.03	0.004	0	0	2.27	7.03		529	< 1	29.11
					31/7/01	314.2	0	13.02	7.04	71.89	25.28	8.69	1.01	< 0.03	530		4	10.14	< 1	201	< 1	< 0.03	0.002	0	0	0	7.12	24	481	3.5	25.75
					29/9/04	326.8	0	12.16	0	76.91	25.49	9.8					2	10.1	< 1	185				0	0	< 0.5	7.24		537	2.63	26.79
08794X0004	TOURNON-D'AGENAIS	CAMP DE GARDE	47	MNA-KIMM+MNA-BACX	12/3/96	378.2	0	15.97	2.64	98.3	17.3	6.3	0	< 0.03	0		< 1	8	1	100	7	< 0.03	0.009	0	0	5.61		18.5	545	< 1	
					16/3/98	387.6	0	11.67	4.55	100.5	16.58	7.66	0.78	< 0.03	41		1	6.79	1	82	< 1	< 0.03	0.009	0	0	5.91	7.04		633	< 1	31.77
					5/4/00	390.4	0		3.96	103.6	17.28	8.07	0.79	< 0.03	50		< 1	9.04	< 1	61	3	< 0.03	0.006	0	0	6.51	6.96		636	< 1	32
					10/4/02	377.6	0	11.54	3.54	120.5	16.75	10.95	0.83	< 0.03	< 30		< 1	7.71	< 1	30	7	< 0.03	0.24	0	0	5.45	6.94	19	635	0.12	30.95
					26/1/04	284	<1	23	63	49	21	53	3.2	<2	200		3		<0.5	65	<5	<20		<0.05	<0.05	<1	7.2	27	616	1.5	23.3
					24/3/04	384.5	0	12.1	3.97	103.4	17.57	11.22					1	6.49	< 1	106				0	0	7.02	7.15		637	0.35	31.52
					10/6/04	288	<1	24	64	54	22	53	3.4	<2	200		2		<0.5	79	<5	<20		<0.05	<0.05	<1	7.6	27	631	1.8	23.6
					8/6/05	288	<1	25	64	53	21	52	3.9		160		2			120				<0.05	<0.05	<1	7.5	27	625	1.2	23.6
					3/7/07	390	1	13	3	102	18	7.8	0.7	2	20			7.9	0.5	100	4	20	110	0.05	0.03	6	7	20	628	0.1	32
09021X0013	BRUCH	LE PAGE / FORAGE BRUCH 2	47	MNA-BACX	7/8/04	294.5	0	23.05	57.53	54.67	19.21	39.95					3	13.43	< 1	899				0.05	0	< 0.5	7.44		550	0.77	24.14
					23/12/04																									
					8/11/01	288	0	22.9	54.1	54.3	20.0	49.2	3.7													0					
					12/4/06	283.4	0	20.2	52.77	44.7	17.33	34.96	4.1		<30			7.37	< 0.1	867				0.03	<0.02	<1	7.68	22	612	3.46	23.23
09022X0009	SERIGNAC-SUR-GARONNE	BILLEOU STATION DE POMPAGE	47	MNA-BACX	24/10/95	262.3	0	28.4	48.08	50.4	21.3	51.8	3	< 0.03	0		< 1	13.09	1	150	< 1	< 0.03	< 0.001	0	0	0.63	7.72	23.2	580	< 1	
					3/12/96	309.9	0	23.38	12.05	51.56	20.88	52	3.37	< 0.03	100		1	12.97	2	700	7	< 0.03	0.001	0	0	1.16			550	< 1	
					8/6/99	284.8	0	21.67	65.43	52.83	21.22	52.56	3.49	< 0.03	210		3	13.84	< 1	784	5	< 0.03	0.006	0	0	0	7.25		632	< 1	23.34
					29/11/99	285.9	0	21.47	63.74	49.5	19.98	50.8	3.65	< 0.03	190		2	14.22	< 1	734	< 1	< 0.03	0.001	0	0	2.26	7.25		634	< 1	23.43
					14/12/99	280.6	0	21.88	64.24	59.12	20.1	62.93	4.02	< 0.03	220		< 1	13.83	< 1	727	2	< 0.03	< 0.001	0	0	2	7.38		629	< 1	23
					4/10/04	293.4	0	23.52	59.26	57.26	21.17	42.36					4	12.76	1	821				0.04	0	1.61	7.34		634	1.16	24.05
					24/5/07	292.2	0	29.28	68.19	59.98	16.34	47.04			34			13.32	0.1	935				0.04	0.02	1	7.56		627	0.58	23.95
09023X0016	AGEN	AGEN-ROUQUET 1	47	MNA-BACX	24/10/95	268.4	0	28.4	55.59	49.5	21	51	3	< 0.03	0		< 1	12.47	1	160	< 1	< 0.03	< 0.005	0	0	0.87	7.72	23.6	570	< 1	
					2/6/04	286.6	0.0	22.74	64.41	57.76	22.13	47.28		< 0.03		149	6		< 1		< 1	< 0.03	0.170	0.22	0	1.53	7.2		630.0	0.59 NFU	23.49
					21/2/06	285.8	0	23.16	61.73	54.22	20.32	46.96	3.7		226			6.96	<2	776				<0.02	<0.02	<1	7.47	21.5	565	0.63	23.43

Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Majeurs (mg/l)								Mineurs											Composés azotés			Paramètres physiques				
						HCO_3^-	CO_3^{2-}	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cu (µg/l)	Fe total (µg/l Fe)	Fe dissous (µg/l)	Mn total (µg/l)	Silice (mg/l)	Cadmium (µg/l)	Fluor (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)	Al total (µg/l)	Ammonium (en NH4) (mg/l)	Nitrites (mg/l NO2)	Nitrates (mg/l NO3)	pH à 20°C	Température (°C)	Conductivité à 20°C (micro S/cm)	Turbidité (NTU)	Titre alcalimétrique complet (°F)
09024X0002	MADAILLAN	ST-JULIEN-DE-TERREFORT	47	MNA-KIMM	6/10/96	301.3	0	24.85	33.38	45.4	21	48.8	3	< 0.03	140		< 1	12.28	3	600	< 1	< 0.03	0.007	0	0	1.91		22.6	535	< 1	
					26/10/97	273.3	0	21.39	58.92	52.28	20.63	47.15	3.16	< 0.03	110		2	14.83	< 1	750	5	< 0.03	< 0.001	0	0	0	7.46		600	< 1	22.4
					19/10/99	281.7	0	20.22	57.7	52.49	20.69	46.51	3.53	< 0.03	150		1	13.7	< 1	652	11	< 0.03	< 0.001	0	0	2.1	7.29		600	< 1	23.09
					19/9/01	272.1	0	25.3	71.57	56.42	22.05	49.89	2.84	< 0.03	170		3	15.49	1	772	21	< 0.03	0.01	0	0	1.93	7.27	23.6	540	0.6	22.3
					28/04	281.8	0	21.61	55.44	54.8	20.6	38.09					< 1	2.56	< 1	688				0.01	0	1.47	7.64		538	0.23	23.1
					14/6/07	289	0	34.39	55.88	55.32	15.4	45.33			74			13.64	0.1	1164				<0.02	<0.02	<1	7.4	21.6	595	0.32	23.69
09024X0022	AGEN	AGEN 3 "LALANDE"	47	MNA-BACX	6/11/01	294	0	24	67.1	54.8	21.3	56.1	3.4													0.3					
09032X0001	CAUZAC	L.D.TULET	47	MNA-KIMM	6/11/95	277.6	0	24.85	48.94	31.2	17.5	58.1	3	< 0.03	70		< 0.01	12.55	< 1	380	10	< 0.03	< 0.001	0	0	1.09	7.26	20.5	530	< 1	22.75
					6/10/96	305	0	24.85	52.81	33.1	17.6	57.5	4	< 0.03	0		< 1	11.67	3	360	< 1	< 0.03	0.007	0	0	1.19		20.3	510	< 1	
					28/10/97	283	0	21.57	59.03	39.03	16.98	66.43	3.58	< 0.03	0		1	14.09	< 1	510	1	< 0.03	< 0.001	0	0	0.87	7.57		618	< 1	23.2
					24/11/98	289	0	21.97	58.92	39.52	17.11	74.9	3.9	< 0.03	0		< 1	12.2	< 1	525	21	0.11	0.003	0	0	2.24	7.5		623	< 1	23.8
					19/9/01	280.6	0	25.4	74.3	40.44	17.73	72.22	2.88	< 0.03	30		1	14.84	< 1	469	29	< 0.03	0.003	0	0	2.02	7.5	21.2	580	< 0.5	23
					27/10/04	296.1	0	22.94	70.94	40.44	16.71	53.3					< 1	12.85	< 1	456				0	0	1.04			630	0.15	24.27
					18/9/06	295	0	20.46	74.65	38.84	6.16	46.24	3.5		<30			14.13	<0.1	447				<0.02	<0.02	<1	7.72	24	561	0.3	24.18

Annexe 13 -

Synthèse des mesures chimiques - Nappes du Crétacé

(hors nappe du Campanien supérieur)

(ouvrages classés par indices BSS)

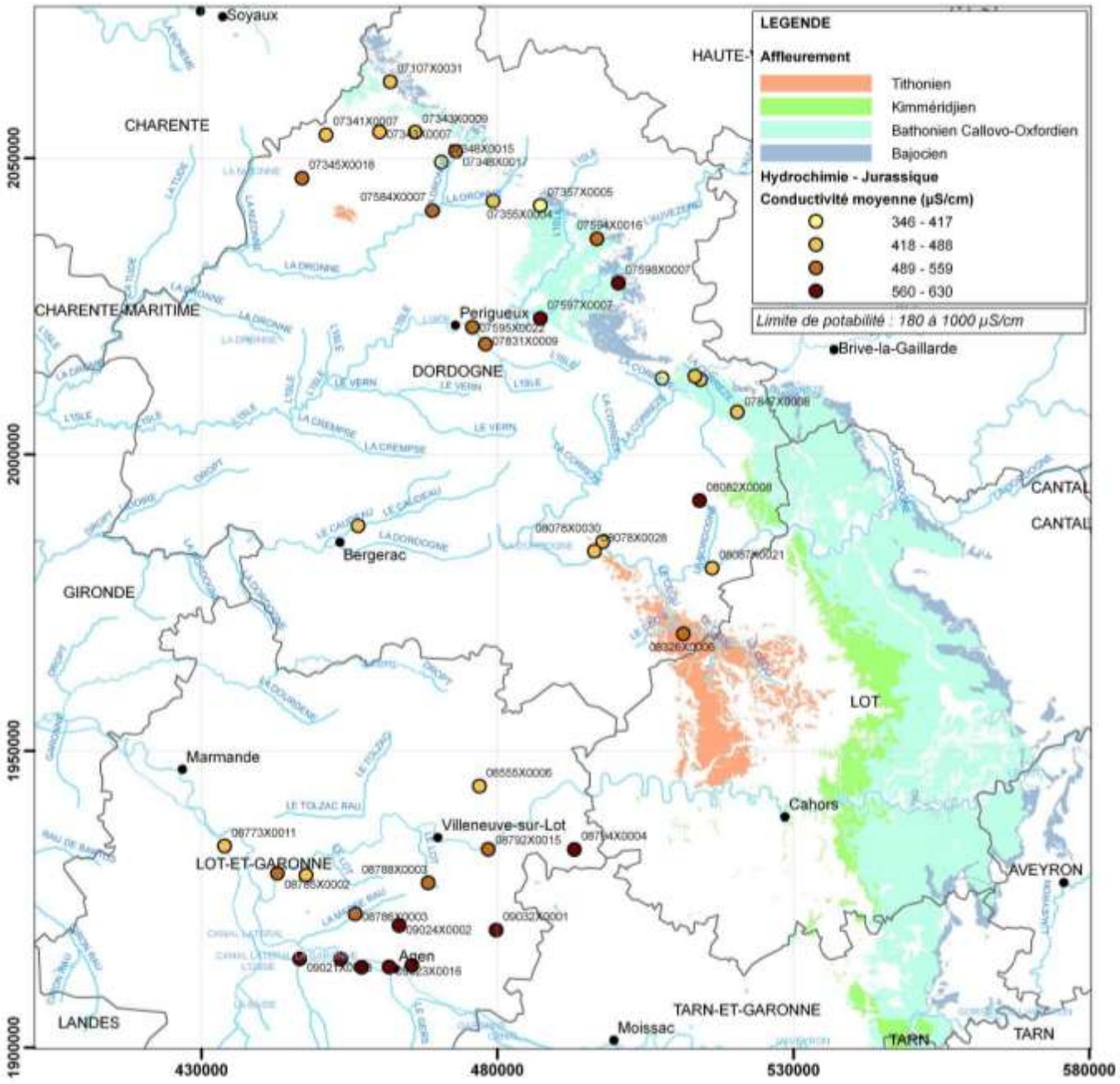
Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Majeurs (mg/l)								Mineurs										Composés azotés			Paramètres physiques				
						HCO_3^-	CO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cu (µg/l)	Fe total (µg/l Fe)	Fe dissous (µg/l)	Mn total (µg/l)	Silice (mg/l)	Cadmium (µg/l)	Fluor (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)	Al total (µg/l)	Ammonium (en NH4) (mg/l)	Nitrites (mg/l NO2)	Nitrates (mg/l NO3)	pH à 20°C	Température (°C)	Conductivité à 20°C (microS/cm)	Turbidité (NTU)	Titre alcalimétrique complet (°F)
07577X0022	SAINT-ANTOINE-CUMOND	LE GRAND CHAMP	24	MNA-COST+MNA-TURO	30/9/96	305	0	16.4	13.1	57.1	25.9	13.7	4	0.06	330		< 5	13.9	< 0.5	460	7	0.06	< 0.005	0.06	< 0.01	< 1	7.8		440	3.5	25
					12/5/98	293	0	16.1	13.1	56.7	27.1	14	4.1	< 0.05	290		< 5	15.5	< 0.5	380	< 5	< 0.05	0.019	0.04	< 0.01	< 1	8.1		470	1	24
					8/2/00	295	0	15.2	13	55	25.6	14.8	4.1	< 0.05	210		< 5	19.1	< 0.5	480	< 5	< 0.05	< 0.005	0.07	< 0.01	< 1	7.6		480	0.9	24.2
					19/2/02	293	0	16	12.9	54.1	25.9	14.3	3.9	< 0.05	164		< 5	18.5		447		< 0.05	0.011	0.1	< 0.01	< 3	7.6		465	0.9	24
					17/9/02	295	<3	16.6	13.4	55.6	27.1	13.7	4.3		150		<5	18.8		500				<0.1		<0.1	7.19	24.6	518		
					1/10/03	293		16	13.4	54.5	27.1	14.3	4		160		<5	18.1		453				0.09		<3	7.63	24.3	508	0.8	
					27/1/04	292	0	17.6	13.8	54.6	26.2	13.2			120		< 5	16.8	< 0.5	460				< 0.01	< 0.01	< 3	7.85		485	0.1	23.9
					18/10/04	295		15.9	13	55.6	27	14.1	4		98		<5	17.1		490				0.06		<3	7.24	24	490	0.4	
					12/10/05	294		16.5	12.8	59.6	27.1	13.7	4		100		<5	16.9		500				0.07	0.01	<3	7.45	24.4	515	0.5	24.1
					9/3/06	292.8	0	16.5	13.1	58	28	14	1		170	140	0		0					0.08	0	0	7.65			0.7	24
					19/11/07	291.6	0	17	13	130	6.6	5	1.4	10	10			17.3	0.5	460	1	10	10	0.04	0.01	0.5	7.36	24	525	0.5	23.9
07818X0033	SAINT-FRONT-DE-PARDOUX	FONT BELISSE	24	MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CAMP	5/12/02	218	<3	12.9	7.9	44.7	18.6	9	2.4		80		<5	15.1		400				<0.1		<0.1		26.8	388		
					8/10/03	206		13.9	9.5	42.4	18.6	10.6	2.2		<1		<5	14.2		556				<0.01		<3		24	384	0.4	
					6/10/04	212		13.1	8.3	43.5	18.6	9.7	2.2		33		<5	12.8		520				0.02		<3		23.3	370	0.1	
					10/10/05	214		12.9	8.1	47	18.8	9.5	2.1		17		<5	13.2		520				0.03	<0.01	<3		26.8	404	0.1	17.5
					9/11/07	209.8	0	13	7.7	41	19	8	1.9	10	33			12.8	0.5	550	1	10	10	0.03	0.01	0.5	7.46	26.5	388	0.5	17.2
07822X0011	NEUVIC	PLANEZE	24	MNA-COST+MNA-TURO	27/1/97	294	0	13	10	75	16.5	9	2.3	< 0.05	80		< 5	13.3	< 0.5	400	< 5	0		0	0	0	7.7		445	0.5	24
					10/10/00	277	0	11.5	9.7	61	17.9	9.4	2.9	< 0.05	< 50		< 5	13.9	< 0.5	537	< 5	< 0.05	< 0.005	0.03	0.01	< 1	8.1		395	0	22.7
					3/12/02	290	0	11.6	9.8	72.3	16	8.6			11		< 5	14.9		380				0.02	0.01	< 3	7.65		440	0.3	23.8
					19/1/04	290	0	20.6	10	71.8	14.6	8.9			120		< 5	14.2	< 0.5	647				< 0.01	< 0.01	< 3	7.9		445	0.3	23.8
07832X0011	SAINTE-MARIE-DE-CHIGNAC	PUITS N.2	24	MNA-COST	6/6/95	304	0	16.3	5.8	106	3	5.4	1	< 0.05			< 5	14.2	< 0.5	60	< 5	< 0.05	0.03	< 0.01	< 0.01	8.6	7.4		480	0.7	24.9
					11/6/96	304	0	10.2	5.9	102	2.7	5.5	1.1	< 0.05	90		< 5	15	< 0.5	110	< 5	< 0.05	< 0.005	< 0.01	< 0.01	8.2	7.4		395	1.5	24.9
					17/11/97	322	0	15.6	6.9	111	3.3	8.5	1.2	< 0.05	67		13	14.6	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05		< 0.01	< 0.01	11.3	7.5		485	1.9	26.4
					15/9/98	307	0	14.9	6	103	3.4	8.4	1.1	< 0.05	< 50		7	15.5	< 0.5	< 100	< 5	< 0.05	0.016	< 0.01	< 0.01	9.6	7.6		515	0.7	25.2
					16/5/00																										
					20/6/00	249	0	12.7	6.2	88.1	2.5	5.6	1.5	< 0.05	< 50		< 5	18.4	< 0.5	160	< 5	0.05	0.03	0.03	< 0.01	11.8	8.2		365	1.4	20.4
					28/8/02	307	0	12	5.4	104	3.1	6.7			33		< 5	18.6		104				< 0.01	< 0.01	11	7.25		480	0.5	25.2
07846X0016	SAINT-AMAND-DE-COLY	LA GRANDE PEYTIVIE	24	MNA-BACX+MNA-[illegible]	11/6/02	321	0	14.2	7.7	102.0	8.7	3.9	0.8	< 0.01	< 10	< 10	< 5					< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	9.2	7.20		500	0.2	26.3
					17/1/06	318	0	10.7	8.6	107.0	8.7	4.4	0.8		< 10	< 10	< 5		< 0.5					0.02	0.01	10.9	7.30	16	480	0.2	26.1
08062X0020	MAURENS	BARDICALES	24	MNA-COST+MNA-TURO+MNA-CAMP	17/9/02	218	<3	11.9	11.3	43.6	20.3	7.9	2.3		50		<5	17.2		500				<0.1		<0.1	7.37	26	389		
					23/10/03	215		11.7	11.8	43	20.3	8.3	1.9		61		<5	16.7		490				0.02		<3	7.66	24.3	388	0.6	
					22/9/04	216		11.8	11.1	44	20.1	8.2	1.9		52		<5	15.9		570				0.02		<3	7.53	25.3	392	0.2	
					19/10/05	214		11.8	11.1	43.8	20.5	7.8	1.9		60		<5	16		500				0.02	<0.01	<3	7.5	27.3	408	0.3	17.5
					7/11/07	213.5	0	12	11	40	20	7.2	1.6	12	79			15.2	0.5	510	1	10	10	0.02	0.01	0.5	7.54	25.8	390	0.5	17.5
08063X0014	SAINT-GEORGES-DE-MONTCLARD	LES MAILS	24	MNA-COST	16/1/96	315	0	11	6.2	100	7.6	6.4	0.8	< 0.05	< 50		< 5	11.3	< 0.5	100	< 5	< 0.005	0.016	< 0.01	< 0.01	3.6	7.5		490	0.3	25.8
					17/11/98	320	0	12.8	-1	106	5.7	6.8	1	< 0.05	90		12	9.7	< 0.5	< 100	< 5	< 0.005	0.11	0	0	9	7.6		510	1.1	26
					24/11/99																										
					24/10/00	320	0	12.6	7	98.9	6.3	7.2	1	< 0.05	< 50		< 5	9.9	< 0.5	< 100	< 5	< 0.005	0.013	< 0.01	< 0.01	7.4	7.3		460	0.6	26.2
					8/7/02	314	0	12.1	6	95	6.3	6.6			10		< 5	10.8		< 100				< 0.01	< 0.01	3.6	7.45		470	0.3	25.7
					1/12/03	316	0	11	6.5	95.9	7.9	6.8			< 10		< 5	11.4	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	4.4	7.55		475	0.4	25.9
					23/2/04	312	0	10.6	5.9	95.7	7.3	6.9			< 10		< 5	10.8	< 0.5	< 150				0.02	< 0.01	3.7	7.8		470	0.1	25.6
					15/3/05	317	0	10.7	6	95.9	8.5	6.9			< 10		< 5	10.2	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	4.6	7.5	14	475	0.2	26
					25/1/07	315	0	13	7	90	5	6.1	1					10.4	< 0.5	70				< 0.01	< 0.01	11	7.45	13.5	545	0.8	25.8

						Majeurs (mg/l)								Mineurs										Composés azotés			Paramètres physiques				
Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	HCO_3^-	CO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cu (µg/l)	Fe total µg/l Fe)	Fe dissous (µg/l)	Mn total (µg/l)	Silice (mg/l)	Cadmium (µg/l)	Fluor (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)	Al total (µg/l)	Ammonium (en NH4) (mg/l)	Nitrites (mg/l NO2)	Nitrates (mg/l NO3)	pH à 20°C	Température (°C)	Conductivité à 20°C (micro S/cm)	Turbidité (NTU)	Titre alcalimétrique complet (°F)
08074X0048	EYZIES-DE-TAYAC-	FONT DE GAUME	24	MNA-TURO	18/1/06	296.0	0.0	8.0	21.6	110.0	3.4	5.3	1.0		< 10	< 10	< 5		< 0.5					< 0.01	< 0.01	3.6	7.45		455.0	0.2	24.3
08075X0014	LALINDE	SAUVEBOEUF	24	MNA-COST	26/3/97	312	0	10.6	5.5	88.4	14.6	6.7	1	0	< 50		< 5	9.8	< 0.5	220	< 5	< 0.005	0.012	0	0	4.7	7.4		460	0.5	25.6
					21/12/99	314	0	10	6.5	86	14.4	5.9	0.9	< 0.05	< 50		< 5	11.3	< 0.5	107	< 5	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.5	7.4		485	3.2	25.7
					4/5/00																										
					27/11/01	314	0	10.2	6.3	83.9	14.5	5.3	0.8	< 0.05	< 50		< 5	11.1		< 100		< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	4.6	7.4		460	0.3	25.7
					1/12/03	312	0	10.1	6.4	86.1	14.6	6			< 10		< 5	11.4	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	4.9	7.7		465	0.4	25.6
					1/3/05	314	0	10	6.3	84.2	14.7	5.9			< 10		< 5	10.6	< 0.5	< 150				< 0.01	< 0.01	5.6	7.45	16	470	0.3	25.7
					25/1/07	312	0	10	6.3	98	17	7.2	1					10.4	< 0.5	170				0.02	< 0.01	5.8	7.75	10	520	< 0.5	25.6
08536X0017	MARMANDE		47	MNA-COST+MNA-TURO	17/5/95	250.1	0	17.75	27.2	47.4	20.3	21.4	3.0	< 0.03	0		4 ou 40	13.7	2	900	30	0.03 ()	0.052	0	0	1.97	7.37	21.3	470.0	< 1	20.5
					1/4/97			14.75																0	0	6.85	7.75		245.0	< 1	16.5
					23/4/97			14.57																0	0	7.51	7.76		250.0	< 1	14.4
					13/5/97	269.62	0	15.11	25.9	49.4	18.71	22.6	3.9	< 0.03	10		4	13.12	1	830	1	< 0.03	< 0.001	0	0	0	7.28		305.0	< 1	22.1
					8/7/98	252.50	0	11.55	19.0	50.6	20.70	23.1	4.1	< 0.03	256		41	8.16	< 1	840	12	< 0.03	0.003	0	0	8.71	7.42		493.0	< 1	20.7
					8/10/02	254.90	0	14.46	26.3	46.4	18.82	20.1	3.9	< 0.03	78		6	10.77	< 1	914	< 1	0.04	0.005	0	0	< 0.5	7.11	22.5	497.0	0.4	20.89
					14/1/04	255	<1	17	28	47	20	23	4.5	2	100		8		<0.5	1000	<5	<0.020		0.06	<0.05	<1	7.5	22	491	3.7	20.9
					13/7/04	255	<1	16	28	50	21	23	4.1	<2	<100		<2		<0.5	890	<5	<0.020		0.05	<0.05	<1	7.5	23	493	0.7	20.9
					9/6/05	256	<1	17	28	52	21	22	4.3		80		<2			1000				0.08	<0.05	<1	7.5	23	488	1	21
					22/8/05	256.20	0	17.21	26.8	54.0	21.56	22.3					1	15.67	< 1	964				0.09	< 0.02	< 0.5		23.1	495.0	0.44	21
					27/6/07	248	1	16	23	47	21	22	4.2	2	270			13	0.5	984	4	20	10	0.1	0.03	1	7.4	23	480	2	20.3
08542X0002	SAINT-COLOMB-DE-LAUZUN	MAURILLAC	47	MNA-COST+MNA-TURO	2/4/96	170.8	0	12.42	11.6	28.98	17.10	5	0	< 0.03	190		2	12.94	1	150	8	< 0.03	< 0.001	0	0	0.53			250.0	< 1	
					15/12/98	180.6	0	7.9	8.0	36.70	15.5	5.95	1.06	< 0.03	230		3	11.54	1	159	5	< 0.03	< 0.001	0	0	0	7.58		321.0	< 1	14.8
					6/6/00	181.3	0	7.65	7.5	35.79	15.3	5.62	1.00	< 0.03	190		3	10.89	< 1	150	5	< 0.03	0.001	0	0	0	7.59		326.0	2.95	14.86
					29/10/02	183.5	0	7.59	7.3	37.34	15.79	5.75	0.73	< 0.03	277		2	10.88	< 1	123	2	< 0.03	0.006	0	0	< 0.5	7.44	20	326.0	1.26	15.04
					6/6/06	184.6	0	0	6.67	56.78	22.59	9.26			287			5.39	<0.1	132				0.11	0.2	<1	7.14	20.6	324	1.03	15.13
08546X0001	TOMBEBOEUF	CHATEAU-LAFAURIE-"GARDELLE"	47	MNA-COST	10/12/96	192.76	0	23.07	14.21	42.66	11.70	6.11	1.64	< 0.03	300		4	9.43	2	270	6	< 0.03	0.006	0	0	2.54		19	255.0	< 1	
					16/12/98	176.50	0	9.48	9.89	41.80	11.60	6.66	1.67	< 0.03	280		5	10.1	1	321	2	< 0.03	< 0.001	0	0	0	7.46		329.0	< 1	14.5
					17/10/00	172.02	0	9.17	9.67	42.92	11.9	6.75	1.55	< 0.03	180		6	11.2	< 1	319	< 1	< 0.03	< 0.001	0	0	2.62	7.49		328.0	1.3	14.1
					12/11/02	176.4	0	9.49	9.85	42.55	11.84	6.71	1.52		246		15	11.14	< 1	345	< 1	< 0.03	0.010	0	0	< 0.5	7.34	20.5	330.0	0.89	14.46
					18/9/06	182	0	13.52	0.74	41.87	4.16	9.55			<30			12.71	<0.1	512				<0.02	<0.02	<1	7.85		293	0.79	14.92
08548X0001	BOUDY-DE-BEAUREGARD	L.D.MALARET	47	MNA-COST+MNA-TURO	19/3/96	216.5	0	21.3	16.05	64.2	10.5	10.00	1.00	< 0.03	300		10	11.14	1	150	< 1		0.010	0	0	0.91		18.7	355	< 1	
					24/3/98	227.5	0	16.54	14.09	63.2	9.0	10.33	1.60	< 0.03	325		15	12.18	1	214	< 1	< 0.03	0.005	0	0	0	7.36		431	< 1	18.65
					21/3/00	224.85	0	14.84	13.55	63.1	9.31	10.62	1.85	< 0.03	400		14	10.69	< 1	203	7	< 0.03	0.003	0.04	0	2.35	7.44		432	2	18.43
					23/4/02	220.80	0	16.62	12.73	66.11	10.06	11.5	0.94	< 0.03	330		14	10.57	1	240	2	< 0.03	0.150	0	0	< 0.5	7.31	19.7	432	1.76	18.1
					21/1/04	226	<1	18	15	69	10	11	1.6	<2	400		11		<0.5	210	<5	40		<0.05	<0.05	<1	7.4	19	429	2	18.5
					9/6/04	228	<1	17	14	67	9.7	11	1.7	<2	300		10		<0.5	230	<5	<20		<0.05	<0.05	<1	7.5	20	433	3.7	18.7
					8/6/05	229	<1	19	16	66	9.9	11	1.8		340		11			250				<0.05	<0.05	<1	7.5	20	427	3.3	18.8
08555X0002	MONFLANQUIN	L.D. BAYSSAC - AEP	47	MNA-COST+MNA-TURO	19/3/96	280.6	0	15.97	3.88	93.5	3.3	7	0	< 0.03	20		< 1	10.23	1	100	< 1	< 0.03	0.005	0	0	8.16		14.7	400	< 1	
					24/3/98	313.54	0	11.59	4	89.74	2.68	7.53	0.6	< 0.03	12		< 1	11	1	530	5	< 0.03	< 0.001	0	0	9	7.21		498	< 1	25.7
					21/3/00	285.6	0	10.31	3.87	92.55	2.99	8.17	0.88	< 0.03	20		< 1	9.65	< 1	370	3	< 0.03	0.009	0	0	9.16	7.25		506	< 1	23.41
					23/4/02	281.8	0	12.59	3.80	93.19	3.25	9.28	0.12	< 0.03	< 30		2	11.41	< 1	390	< 1	< 0.03	0.2	0	0	9.28	7.04	16	507	0.14	23.1
					25/9/06	280.4	0	13.62	0.21	102.5	0.9	10	<1		<30			13.36	<0.1	241				<0.02	<0.02	10.12	7.1	14	455	0.19	22.98

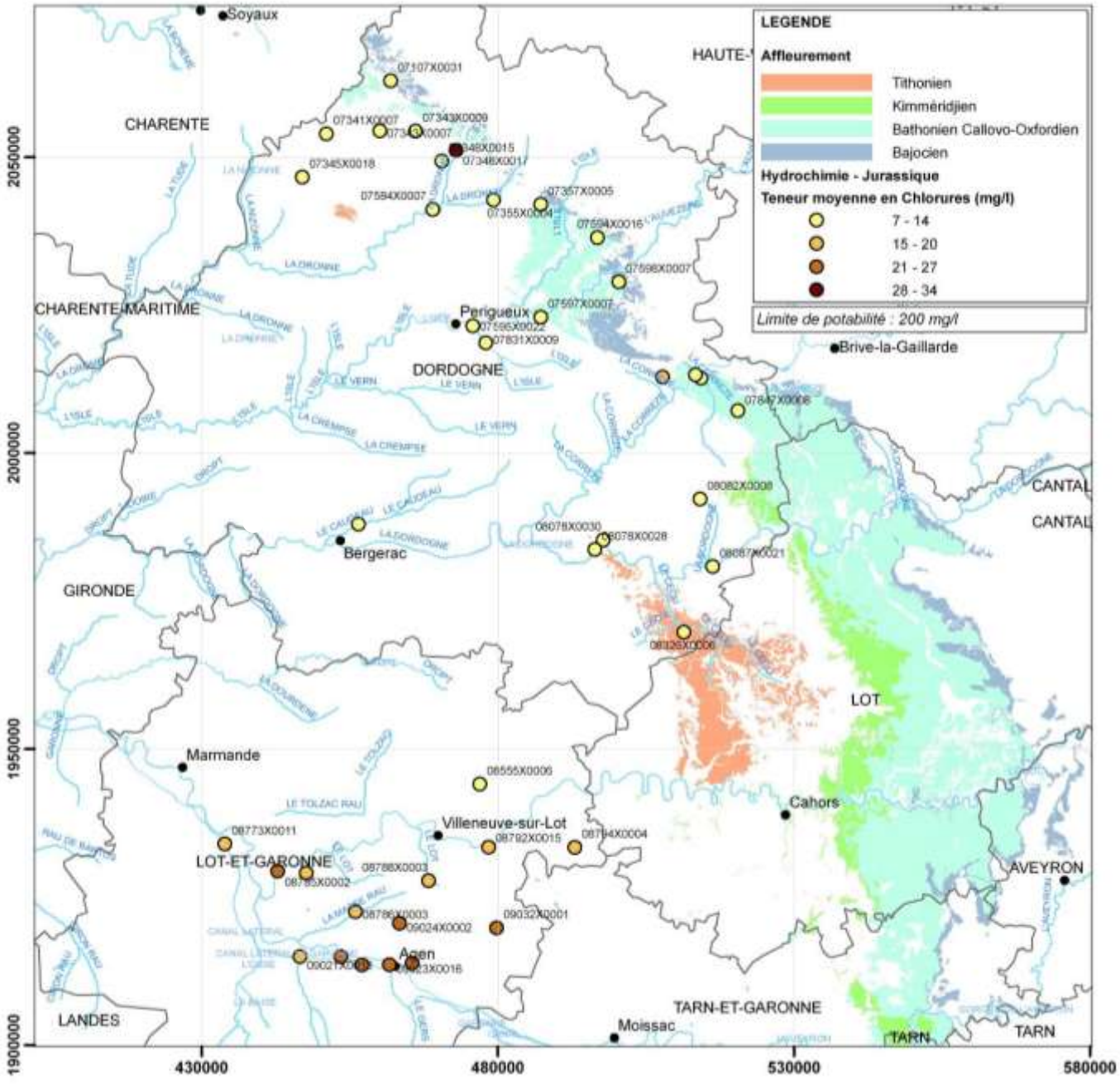
Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Majeurs (mg/l)								Mineurs										Composés azotés			Paramètres physiques				
						HCO_3^-	CO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Cu (µg/l)	Fe total µg/l Fe)	Fe dissous (µg/l)	Mn total (µg/l)	Silice (mg/l)	Cadmium (µg/l)	Fluor (µg/l)	Pb (µg/l)	Zn (µg/l)	Al total (µg/l)	Ammonium (en NH4) (mg/l)	Nitrites (mg/l NO2)	Nitrates (mg/l NO3)	pH à 20°C	Température (°C)	Conductivité à 20°C (micro S/cm)	Turbidité (NTU)	Titre alcalimétrique complet (°F)
08774X0018	GONTAUD-DE-NOGARET	STATION DE POMPAGE F2	47	MNA-COST+MNA-TURO	6/11/96	275.7	0	21.3	13.02	55	19.5	15.5	3	< 0.03	310		3	12.68	< 1	900	7.24	< 0.03	0.001	0	0	0.47		18.7	400	<1	
					1/9/98	253	0	15.79	13.75	51.82	18.26	15.79	3.45	< 0.03	270		2	11.3	< 1	742	19	< 0.03	0.001	0.1	0	2.54	7.09		470	<1	20.74
					17/10/00	256.2	0	14.02	12.95	53.01	18.92	16.6	3.49	< 0.03	340		7	11.24	< 1	759	< 1	< 0.03	< 0.001	0	0	2.62	7.32		471	1.96	21
					12/11/02	258	0	14.68	13.34	53.68	18.96	14.08	3.44	< 0.03	303		6	9.33	< 1	739	< 1	< 0.03	0.01	0	0	< 0.5	7.17	19.6	472	0.64	21.15
					18/9/06	259.3	0	19.05	0.2	49.88	6.17	23.25			<30			14.11	<0.1	1772				0.03	<0.02	<1	7.3	20.5	417	2.82	21.25
08774X0021	TONNEINS	BEAUPUY	47	MNA-COST+MNA-TURO	29/10/97	287.9	0	17.75	25.86	48.77	20.19	36.52	4.47	< 0.03	440		3	10.95	< 1	990	8	< 0.03	0.003	0	0	1.48	7.55		536	<1	23.6
					7/10/98	295.2	0	15.69	10.6	46.5	20.4	32.03	4.18	< 0.03	410		6	11.32	< 1	761	9	< 0.03	0.019	0	0	2.38	7.17		514	<1	24.2
					1/8/00	286.7	0	15.43	15.18	47.2	20.2	32	4.2	< 0.03	360		3	10.33	< 1	817	11	< 0.03	0.005	0	0	3.36	7.28		525	5.6	23.5
					17/12/02	291	0	14.52	15.85	47.97	21.09	33.73	4.32	< 0.03	283		1	10.9	< 1	856	0	< 0.03	0.005	0	0	2.63	7.1	17	527	0.7	23.85
					3/10/06	292.6	0	19.56	0.21	44.41	6.57	47.99	4.4		<30			10.98	<0.1	1203				0.08	<0.02	<1	7.55	20.1	477	2.75	23.98
08781X0001	LAPARADE	BEAUSOLEIL	47	MNA-TURO	18/9/96	273.3	0	19.52	11.29	51.5	18.3	17.7	3	< 0.03	300		3	10.35	2	400	13	< 0.03	< 0.001	0	0	1.28		21.6	410	< 1	
					14/12/98	259.1	0	14.19	9.67	54.2	17.5	15.8	2.96	< 0.03	350		4	10.1	2	407	4	< 0.03	< 0.001	0	0	2.33	7.22		483	< 1	21.24
					4/10/00	269	0	13.03	9.28	55.7	17.69	20.25	2.94	< 0.03	610		7	9.69	< 1	410	< 1	< 0.03	0.008	0	0	0	7.25		484	1.62	22.05
					16/10/02	267.9	0	13.06	8.71	55.99	18.3	18.33	3.13	< 0.03	690		10	11.38	< 1	377	4	< 0.03	0.022	0	0	< 0.5	7.1	21.8	482	3.24	21.96
					9/10/06	284.3	0	16.94	11.82	53.28	5.55	20.99	3.3		<30			14.43	<0.1	495				0.02	<0.02	<1	7.49	21.8	435	4.67	23.3

Annexe 14 -

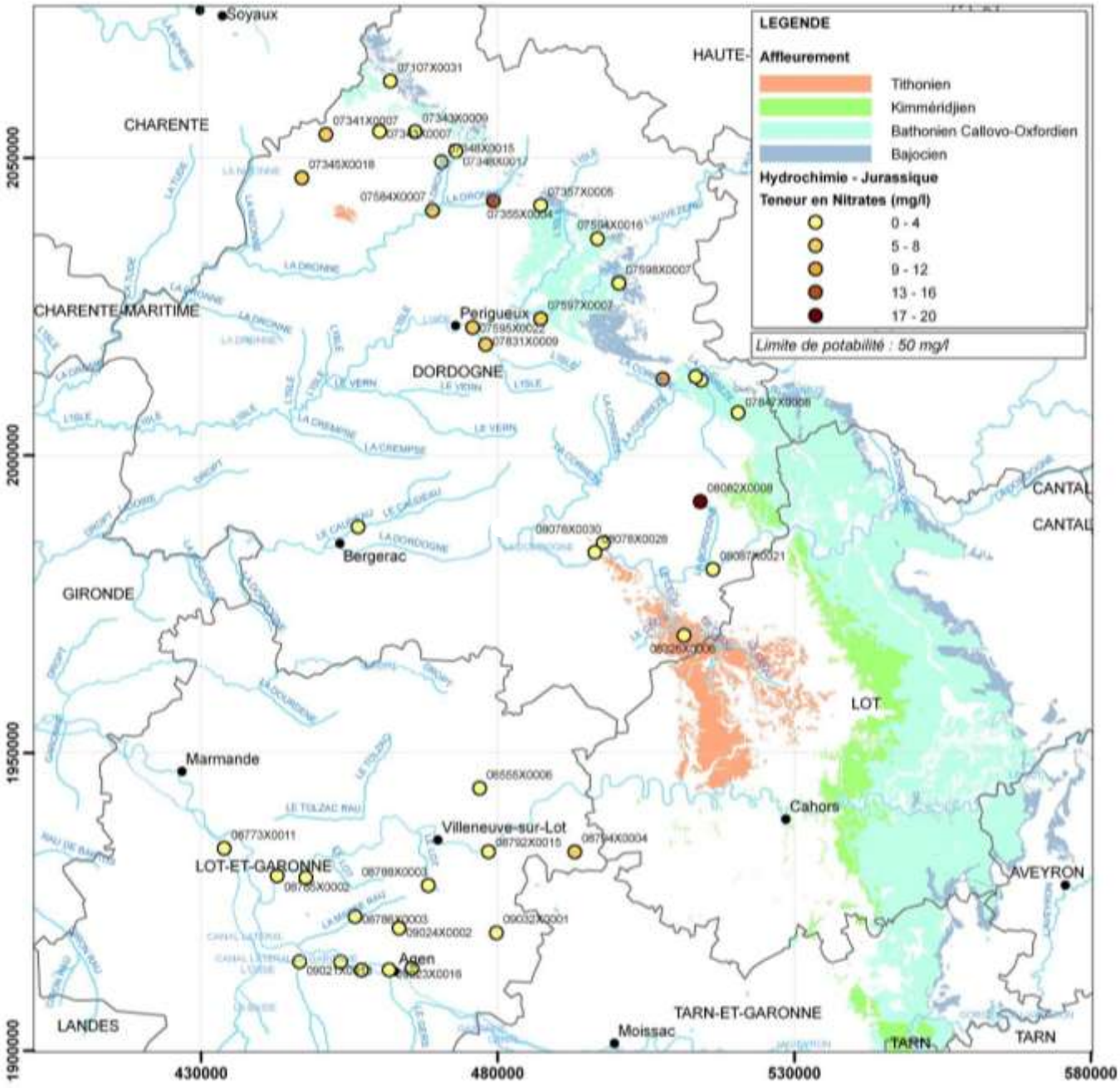
Cartographie des paramètres physico-chimiques - Nappes du Jurassique



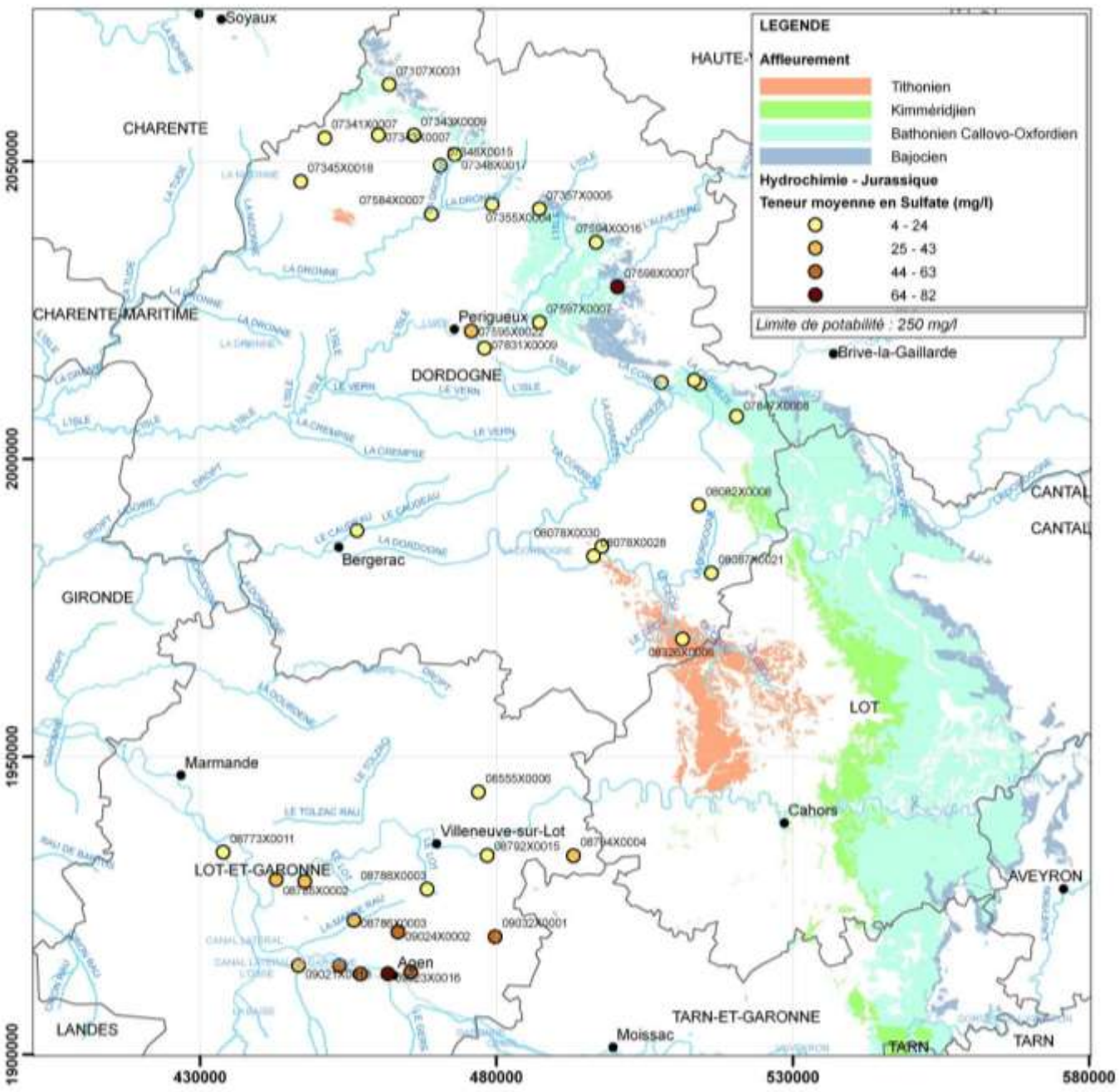
Répartition de la conductivité des nappes du Jurassique



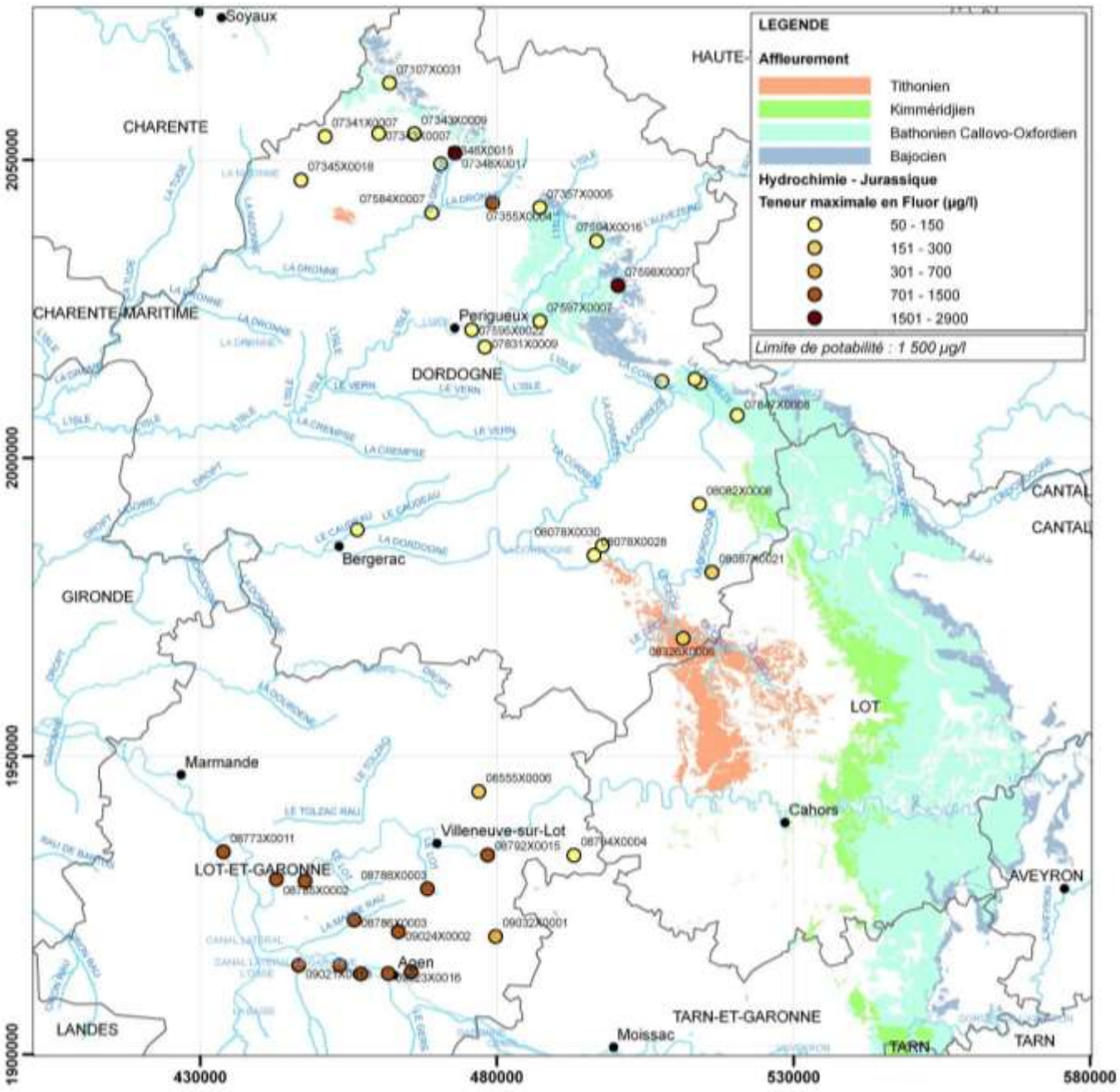
Répartition de la teneur en chlorures des nappes du Jurassique



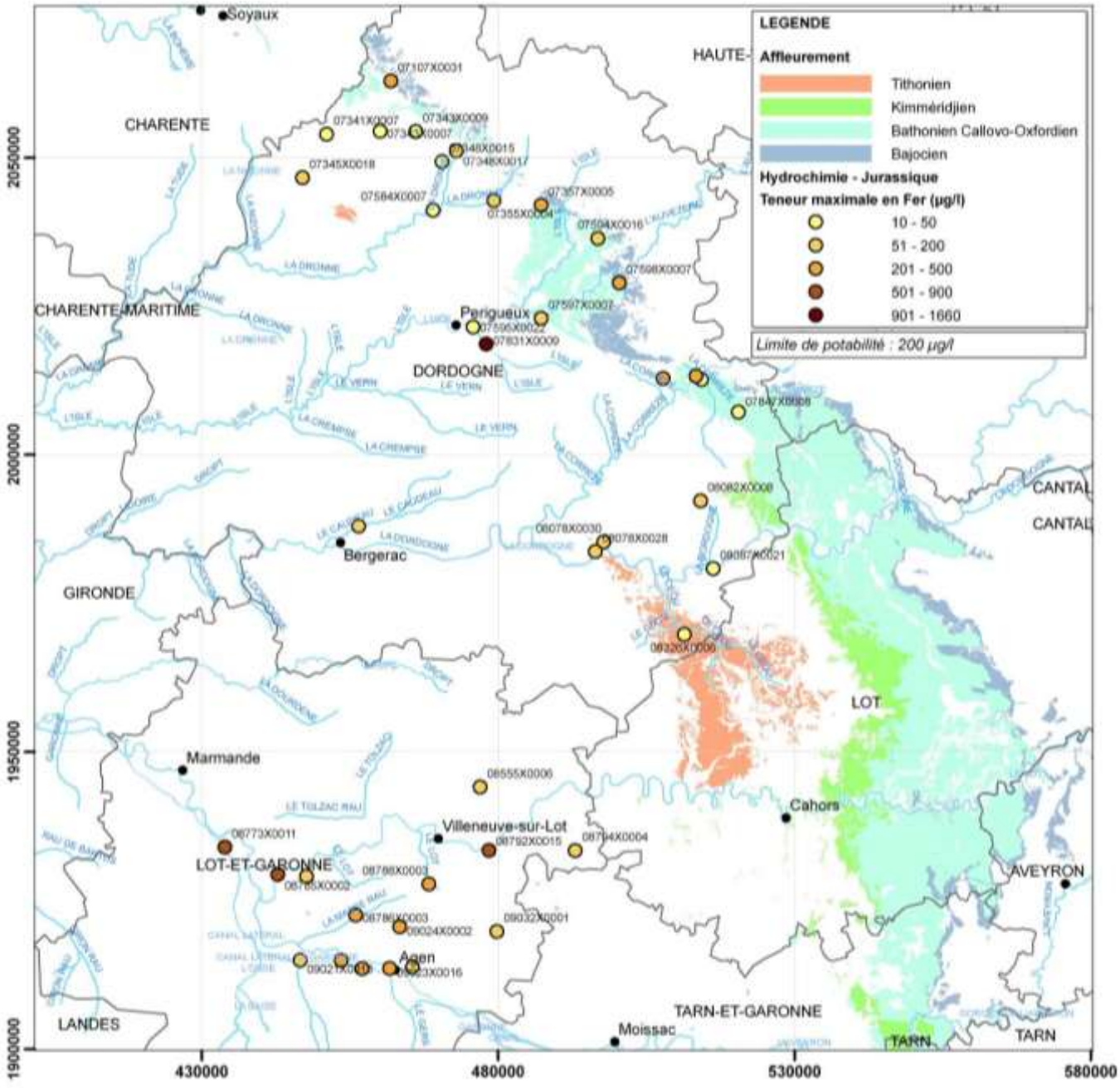
Répartition des teneurs en nitrates des nappes du Jurassique



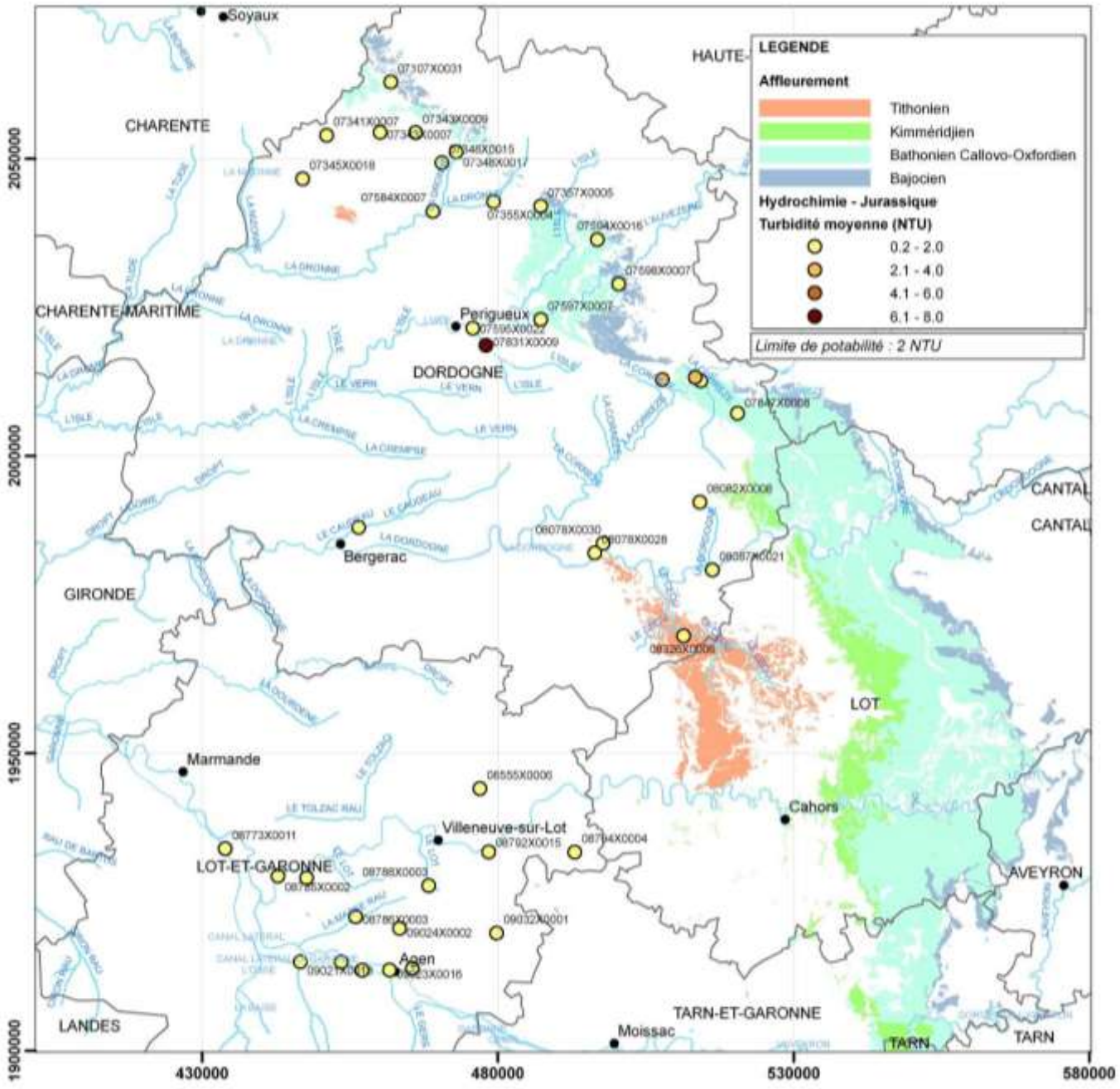
Répartition des teneurs en sulfates des nappes du Jurassique



Répartition des teneurs en fluor des nappes du Jurassique



Répartition des teneurs en fer des nappes du Jurassique

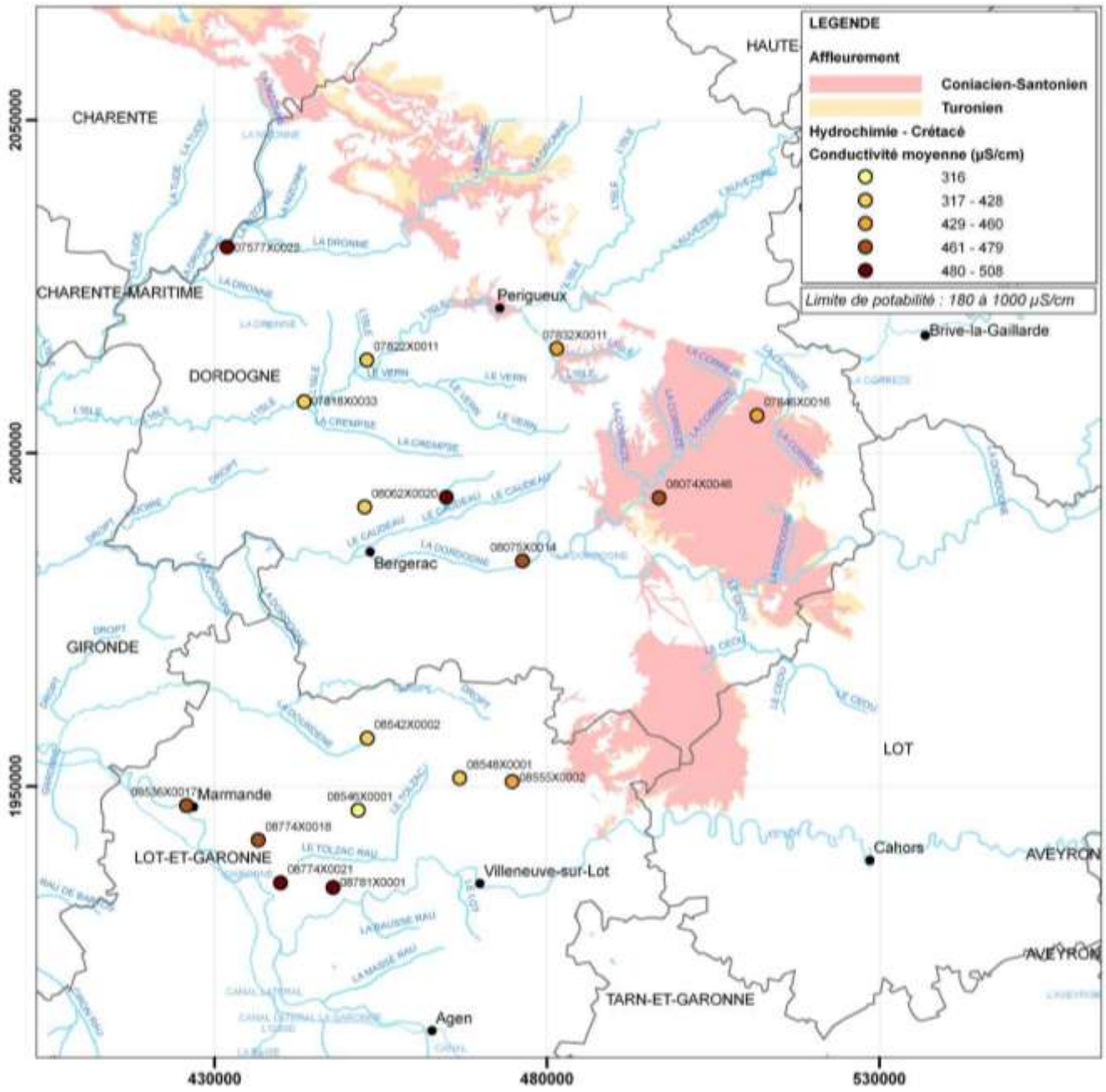


Répartition de la turbidité moyenne des ouvrages captant les nappes du Jurassique

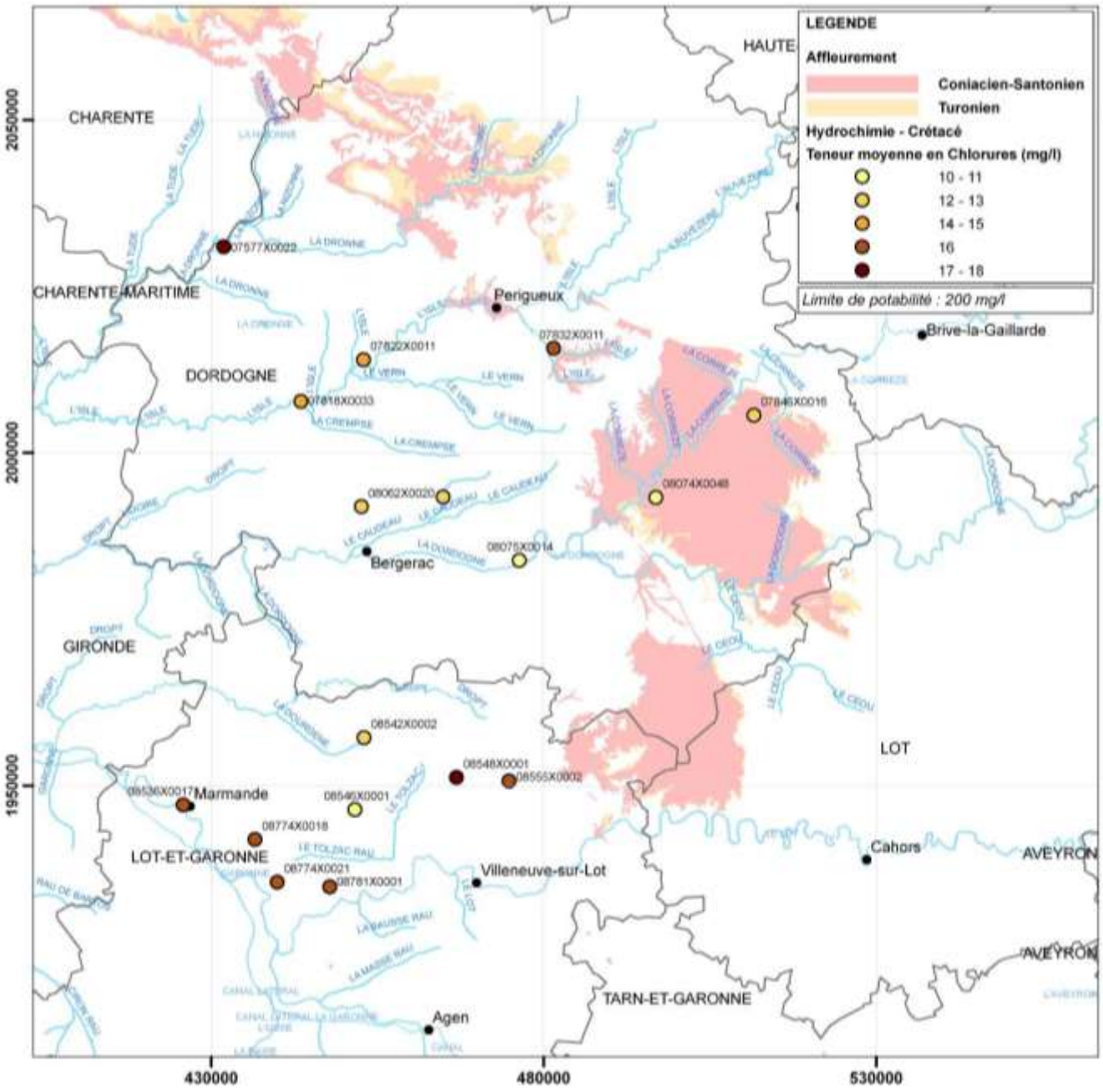
Annexe 15 -

Cartographie des paramètres physico-chimiques - Nappes du Crétacé supérieur

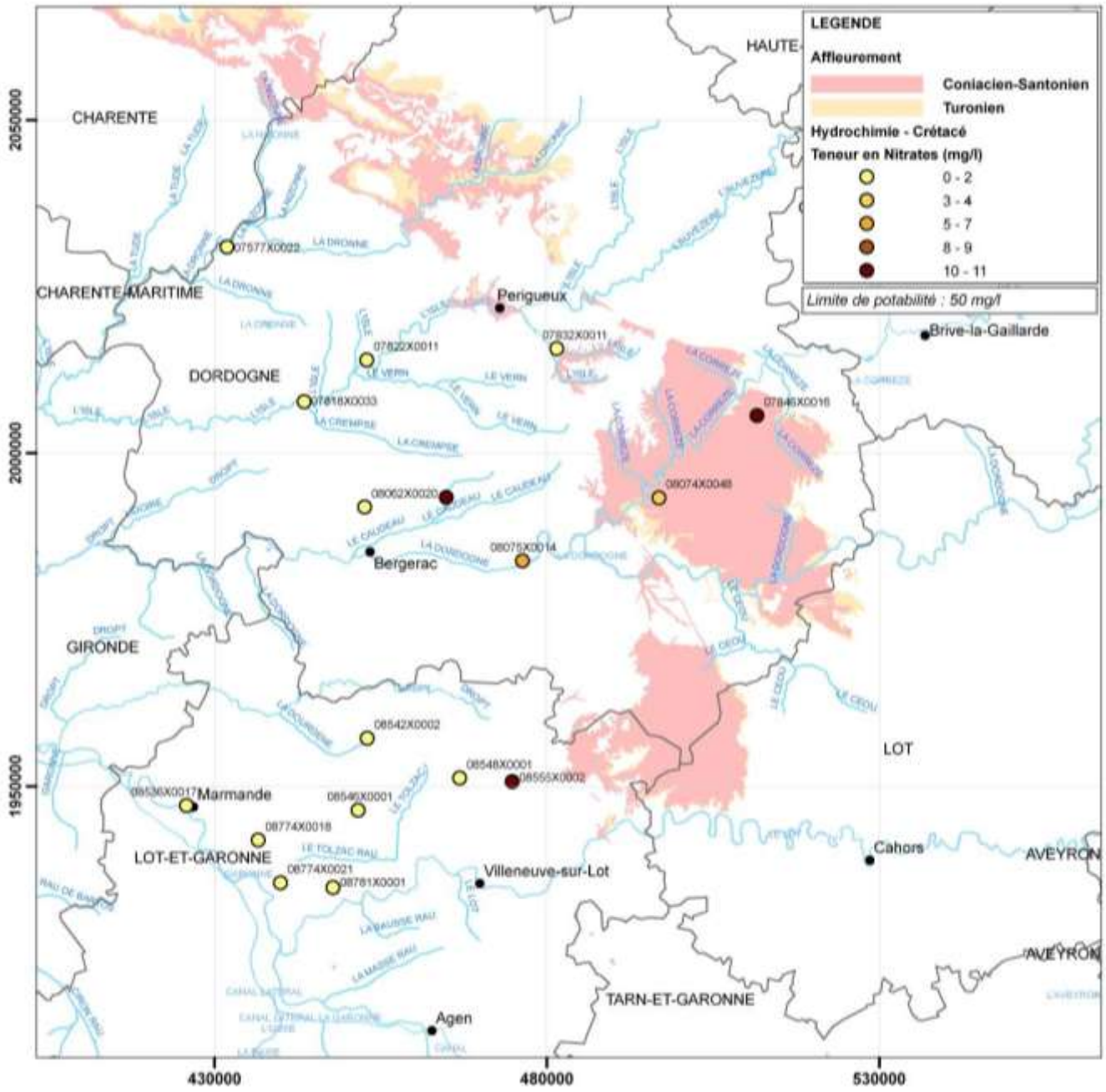
(hors nappes du Campanien supérieur et du Cénomanien)



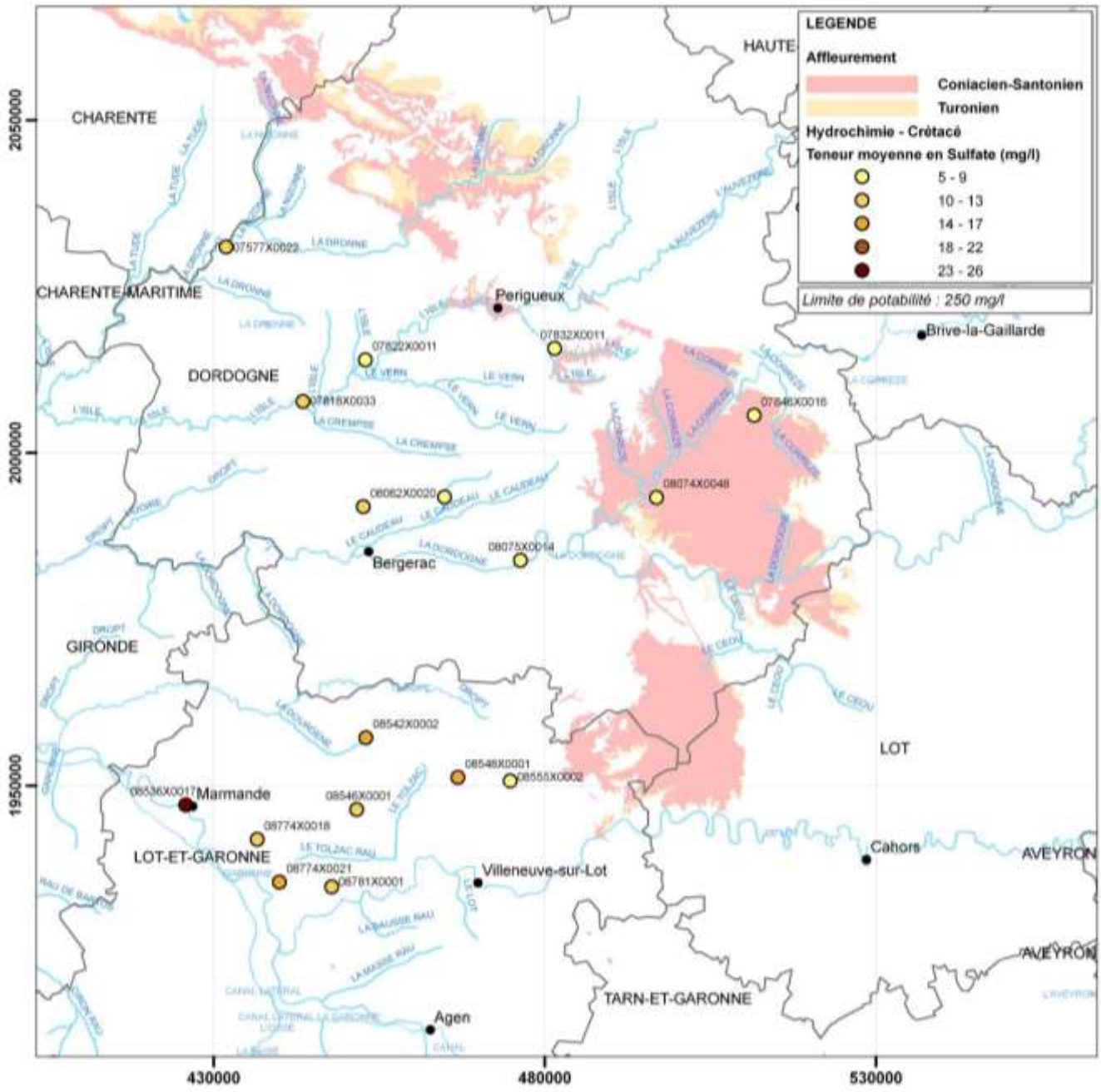
Répartition de la conductivité des nappes du Crétacé (MNA-TURO+MNA-COST)



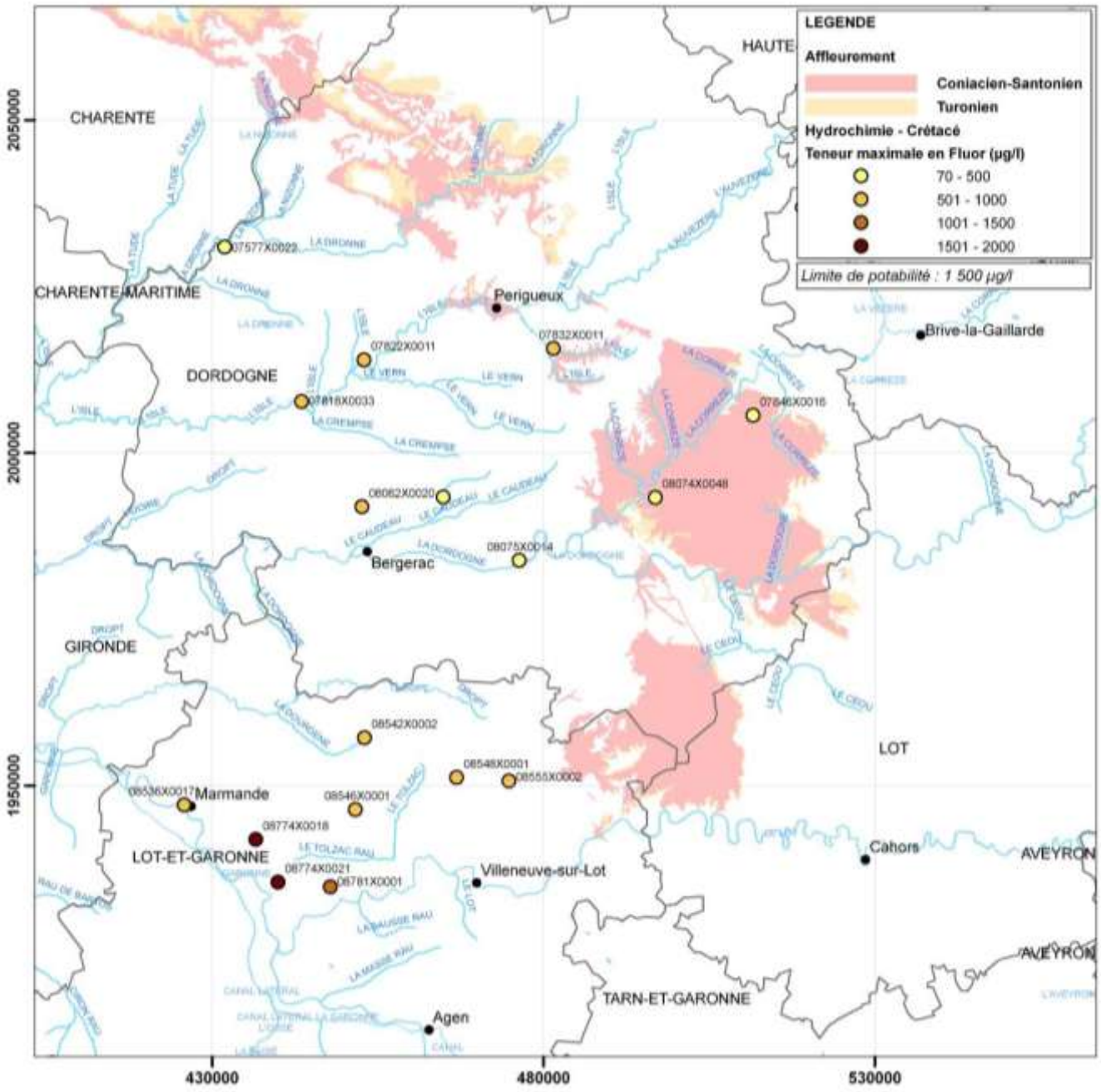
Répartition des teneurs en chlorures des nappes du Crétacé (MNA-TURO+MNA-COST)



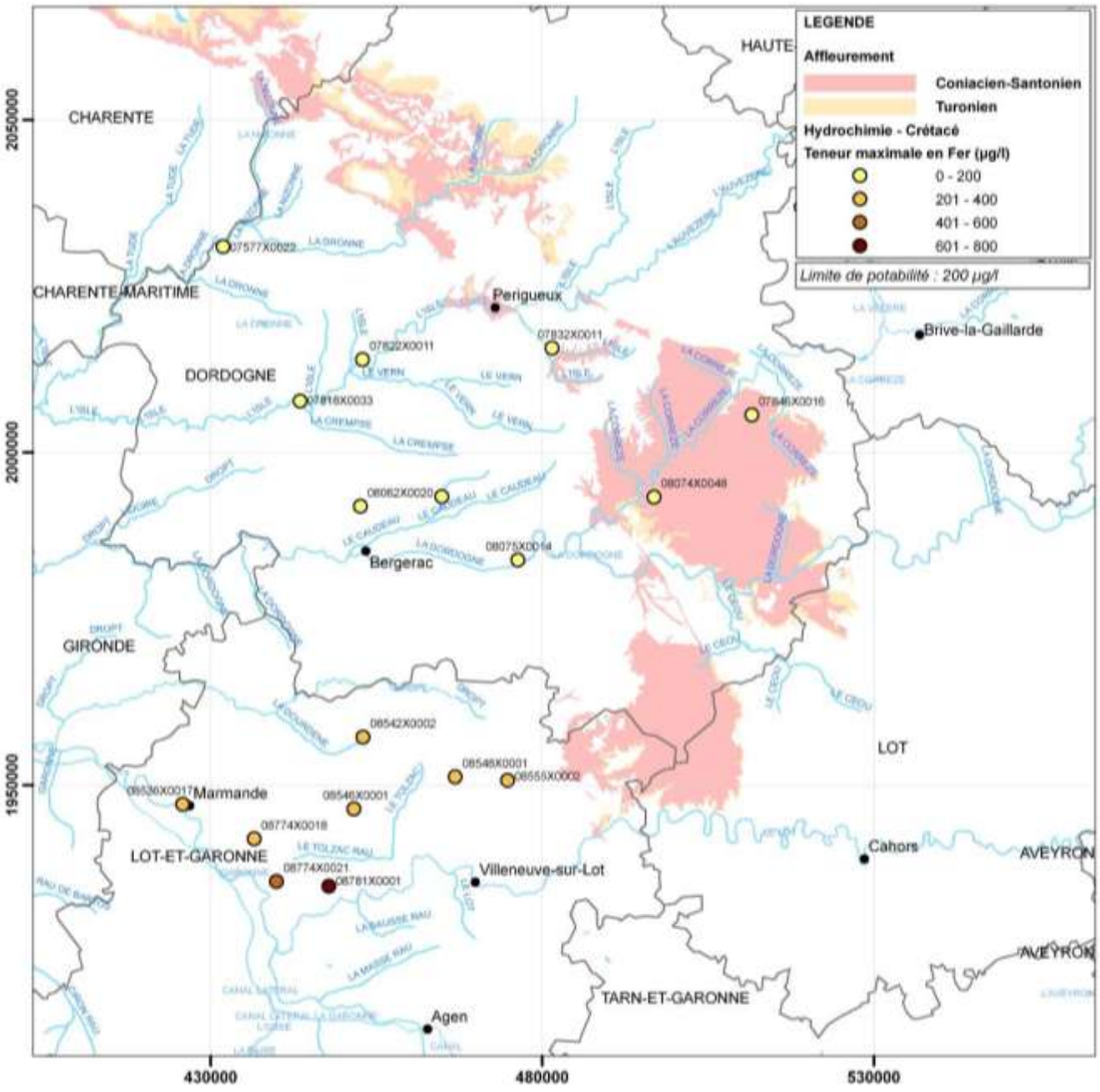
Répartition des teneurs en nitrates des nappes du Crétacé (MNA-TURO + MNA-COST)



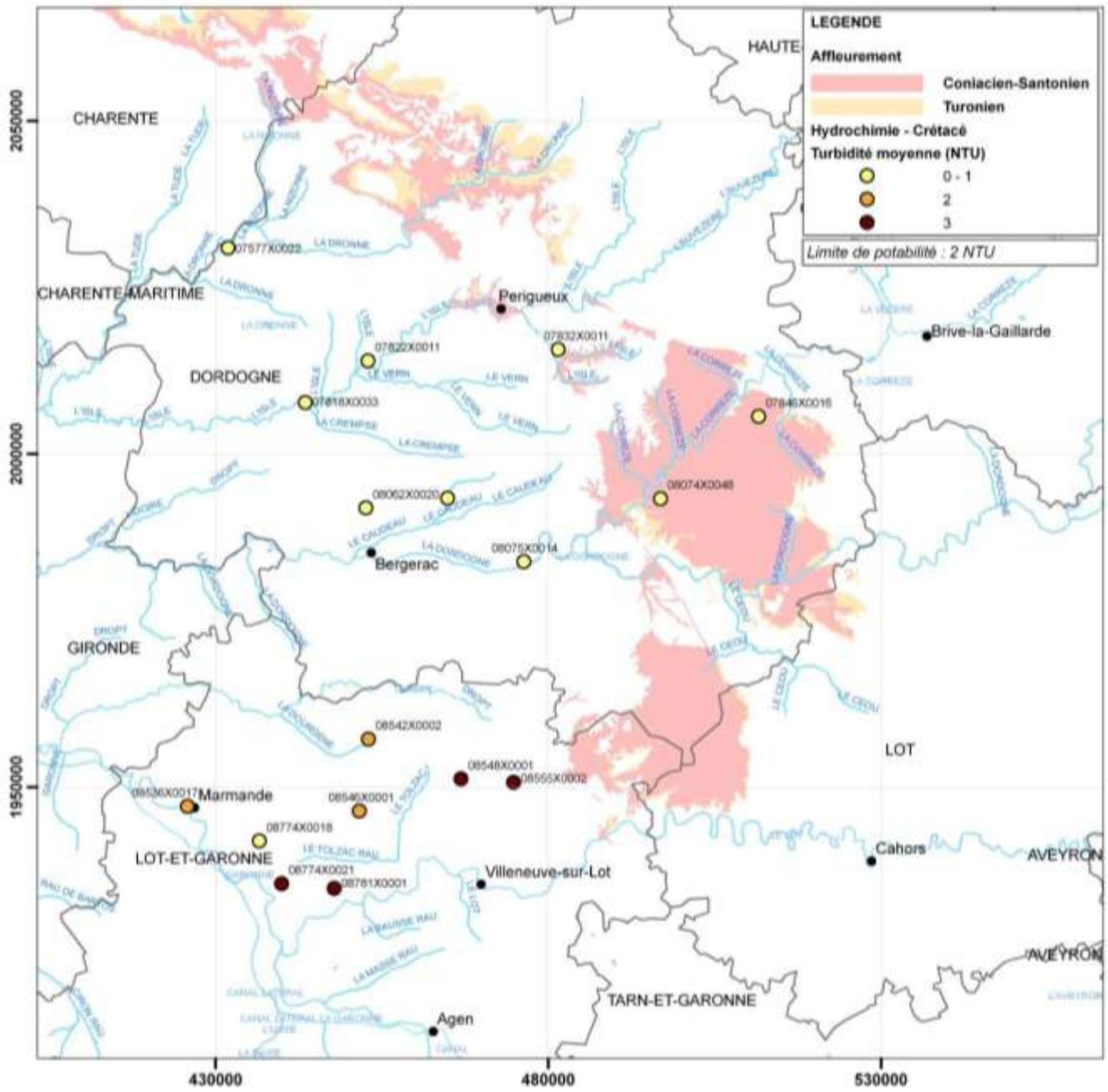
Répartition des teneurs en sulfates des nappes du Crétacé (MNA-TURO+MNA-COST)



Répartition des teneurs en fluor des nappes du Crétacé (MNA-TURO+MNA-COST)



Répartition des teneurs en fer des nappes du Crétacé (MNA-TURO+MNA-COST)



Répartition de la turbidité moyenne des ouvrages captant les nappes du Crétacé (MNA-TURO+MNA-COST)

Annexe 16 -

Synthèse des analyses microbiologiques – Nappes du Jurassique et du Crétacé

(ouvrages classés par indice)

Nappes du Jurassique								
Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Paramètres microbiologiques (n/100 ml)		
						Coli. Thermotolérants	Coliformes	Streptocoques fécaux
07107X0031	JAVERLHAC-ET-LA-CHAPELLE-SAINT-ROBERT	CHANTEGROS OU LA FONDAINE DE CANAL	24	MNA-BAJO	11/07/1995	2		3
					29/09/1995	3	7	
					15/05/2000	4	40	3
					17/06/2002	1		1
					18/02/2004		5	1
07341X0007	SAINTE-CROIX-DE-MAREUIL	LA CHABROULIE	24	MNA-BACX	15/05/1996			
					20/09/1999		10	
					23/01/2003		2	
07345X0018	CHERVAL	LES ECUYERS	24	MNA-BACX	17/10/1995			
					26/11/2001		19	
					12/01/2005		2	1
					31/05/2007	<10	<10	0
07348X0015	QUINSAC	LA ROCHE	24	MNA-BAJO	10/09/1996			
					06/10/1998	1		
					07/01/2004	40	102	9
07348X0017	SAINT-FRONT-LA-RIVIERE	LES GRANDES	24	MNA-BAJO	21/03/1995			
					13/04/2005	4	27	4
07355X0004	SAINT-PIERRE-DE-COLE	DU BOURG	24	MNA-BACX	14/11/1995	1		8
					30/06/1998	4		
					19/06/2000	6	25	3
					28/02/2006	23	20	8
07584X0007	BRANTOME	LES HABRANDS	24	MNA-BACX	10/09/1996	4		
					06/10/1998	3		
					07/01/2004	1	22	
					22/02/2006	200	0	2
07594X0016	SAINT-PANTALY-D'EXCIDEUIL	LA PINSONNELLE .LES BAYSSES OUEST	24	MNA-BAJO	13/05/1996			
					21/09/1998	1	4	
					21/08/2002	15	20	14
					15/05/2003	1	10	1
					28/01/2004	7		
07595X0022	BOULAZAC	LESPARAT	24	MNA-BACX	04/12/1995			
					26/11/2001	6	10	
07597X0007	CHANGE(LE)	LA PRADE	24	MNA-BACX	10/01/1995			
					26/01/1998	3		
					07/01/2004	4		
					12/04/2006	1	1	4
07598X0007	TOURTOIRAC	LA ROUGERIE	24	MNA-BAJO	10/01/1995			
					07/01/2004	1		
07831X0009	SAINT-LAURENT-SUR-	MOULIN DE DAGUE	24	MNA-BACX	11/09/1995	9		4
					26/05/1997	1	30	
					05/06/2000	7	100	1
07834X0009	THENON	LES CLAUDS	24	MNA-BACX	07355X0004			
					14/11/2001	30	80	3
					01/02/2005		2	
07841X0019	BACHELLERIE (LA)	CHARNAILLAS	24	MNA-BAJO	12/03/2001	10.9	0.01	
					26/03/2001	50	11	
					14/09/2005		7	4
					16/01/2007	1	1	1
07842X0008	CONDAT-SUR-VEZERE	Forage 1	24	MNA-BAJO	28/03/1995	3		1
					26/05/1997	1	2	
08078X0028	MARNAC	FONT MARION	24	MNA-TITH	16/05/2002			
					21/09/2004		4	2
08078X0030	SAINT-CYPRIEN	LE MALPAS	24	MNA-KIMM+MNA-BACX	08/10/1996			
					27/11/2001	1	1	
					14/01/2004		3	

Analyses microbiologiques des eaux des nappes du Jurassique

Nappes du Jurassique								
Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Paramètres microbiologiques (n/100 ml)		
						Coli. Thermotolérants	Coliformes	Streptocoques fécaux
08082X0008	PROISSANS	MOULIN DE FAGEAT	24	MNA-BACX	31/01/1995		2	1
					25/09/1995	2	4	
					28/01/1997	2	10	
					22/05/2000		3	
					14/05/2002		1	
					03/02/2004		10	
					10/10/2006	3	1	0
08087X0021	GROLEJAC	STATION DE POMPAGE.LE PORT	24	MNA-BACX+MNA-BAJO	27/11/1995		1	
					13/09/1999		1	
					12/05/2005		1	1
08316X0017	GAUGEAC	SEGALASSOU	24	MNA-BAJO	10/01/2006			
					17/05/2006			
08326X0006	BOUZIC	FONTAINE DE BOUZIC	24	MNA-BACX	21/03/1995			
					20/01/2005		100	

Analyses microbiologiques des eaux des nappes du Jurassique (suite)

Nappes du Crétacé								
Indice	Commune	Lieu dit	Dpt	Aquifère capté	Date	Paramètres microbiologiques (n/100 ml)		
						Coli. Thermotolérants	Coliformes	Streptocoques fécaux
07577X0022	SAINT-ANTOINE-CUMOND	LE GRAND CHAMP	24	MNA-COST+MNA-TURO	30/09/1996			
					19/02/2002	20	120	1
					27/01/2004	1	11	
07822X0011	NEUVIC	PLANEZE	24	MNA-COST+MNA-TURO	27/01/1997			
					19/01/2004	12	25	
07832X0011	SAINTE-MARIE-DE-CHIGNAC	PUITS NJ2	24	MNA-COST	06/06/1995			
					11/06/1996	24		33
					20/06/2000	20	300	25
					28/08/2002	5	10	
08063X0014	SAINT-GEORGES-DE-MONTCLARD	LES MAILS	24	MNA-COST	16/01/1996	3	15	1
					17/11/1998	3	12	1
					24/10/2000	1	1	
					09/07/2002	100	240	40
					01/12/2003	18	34	15
					23/02/2004	180		
					25/01/2007	5	1	4
08074X0048	EYZIES-DE-TAYAC-SIREUIL(LES)	FONT DE GAUME	24	MNA-TURO	18/01/2006	140		
08075X0014	LALINDE	SAUVEBOEUF	24	MNA-COST	26/03/1997			
					27/11/2001	1	1	1
					01/03/2005	1500		
08546X0001	TOMBEBOEUF	CHATEAU-LAFAURIE-"GARDELLE"	47	MNA-COST	10/12/1996			
					16/12/1998	1		
					18/09/2006			24
08774X0021	TONNEINS	BEAUPUY	47	MNA-COST+MNA-TURO	29/10/1997			
					17/12/2002		2	

Analyses microbiologiques des eaux des nappes du Crétacé supérieur

Annexe 17 -

Conversion d’une mesure piézométrique influencée par la température et la minéralisation de l’eau en charge d’eau douce équivalente

Problématique de la connaissance de la pression réelle d'une nappe captive

On considère un piézomètre permettant d'effectuer des mesures au toit d'un aquifère thermal. On désigne par z_{toit} la cote du point de mesure, où la pression est p_{toit}, la température T_{toit} et la salinité C_{toit} . La colonne d'eau dans ce piézomètre est supposée en équilibre thermique avec l'encaissant.

Soit z_{obs} la mesure de niveau effectuée dans le piézomètre. Le problème consiste à passer de la mesure z_{obs} à la hauteur équivalente H_d calculée avec une masse volumique de référence ρ_d :

$$H_d = \frac{p_{toit}}{\rho_d g} + z_{toit}$$

Il faut donc préalablement calculer la pression au toit de la nappe p_{toit}.

Calcul de la pression au toit de la nappe

Lorsque la colonne d'eau dans le piézomètre présente, entre le fond et la surface, une stratification thermique et chimique, la pression au toit de la nappe doit être calculée en tenant compte de la variation de la masse volumique en fonction des profils de température et de salinité. Il s'agit donc d'une sommation exprimée par :

$$p_{toit} = \int_{ztoit}^{zobs} \rho(z).g.dz = \int_{ztoit}^{zobs} \rho(\, p(z), T(z), C(z)\,).g.dz$$

1) Données nécessaires

• *Géométrie*

- Profondeur du toit de l'aquifère Pr_{toit} (ou bien la cote z_{toit} par rapport au plan de référence)

- Profondeur du niveau d'eau Pr_{niv} observé dans le forage (ou bien la cote z_{obs})

On en déduit la hauteur de la colonne d'eau observée au dessus du toit

$$h_{obs} = Pr_{toit} - Pr_{niv} = z_{toit} - z_{obs}$$

•*Température*

- Température au toit de l'aquifère (T_{toit})

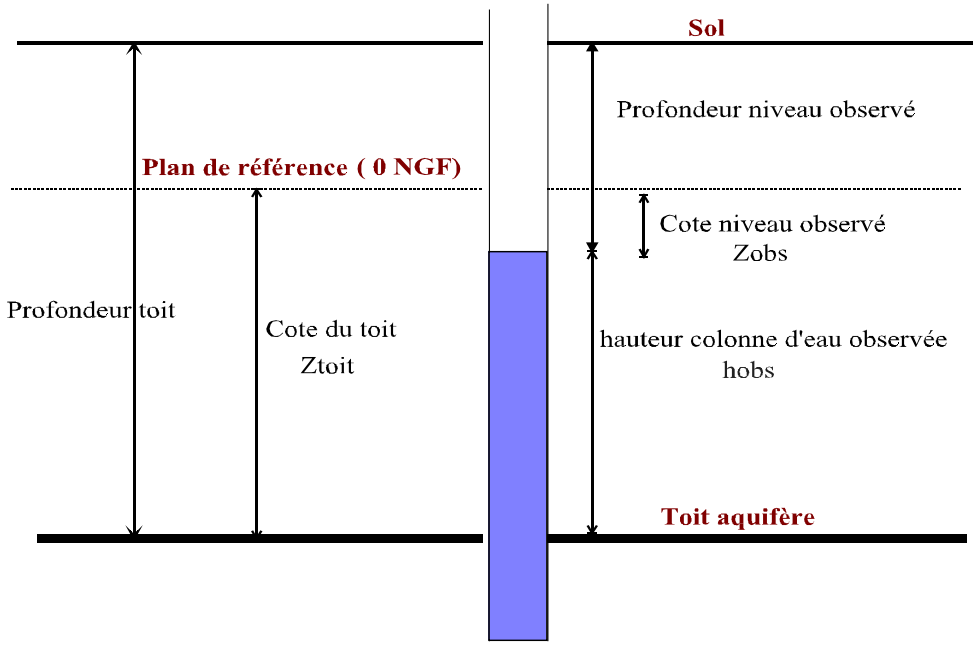
- Température de surface (T_{surf})

En l'absence de données sur le profil thermique dans la colonne, on peut admettre une variation linéaire de la température le long de la colonne entre T_{toit} et T_{surf} :

$$T(z) = \frac{T_{toit} - T_{surf}}{z_{toit} - z_{obs}}(z - z_{obs}) + T_{surf}$$

•*Salinité*

S'il n'y a pas de données sur le profil de salinité, on prendra une valeur constante sur toute la hauteur du tubage, égale à celle mesurée ponctuellement (ou bien une valeur moyenne s'il y a quelques mesures).



Z_{toit}, cote du toit de la nappe captive
Z_{obs}, cote mesurée de la surface libre de la colonne d'eau
h_{obs} hauteur de la colonne d'eau observée
h_{equ} hauteur de la colonne d'eau équivalente
T(z) température à la cote z
C(z) salinité à la cote z
ρ(z) masse volumique à la cote z, variable en fonction de T(z), p(z) et C(z)
ρ_d masse volumique constante de la colonne d'eau équivalente

Schéma précisant les notations utilisées

2) Calcul de l'intégrale

On subdivise la colonne d'eau en n tronçons de hauteur Δz_i (i = 1,n) à chacun desquels on affecte la température T_i, la salinité C_i et la pression p_i mesurée à la cote moyenne z_i du tronçon :

$$\mathrm{Int}(\rho) = \int_{ztoit}^{zobs} \rho(z).dz = \sum_{i=1}^{n} \rho(T_i, C_i, p_i)\,\Delta z_i$$

Les formules disponibles pour le calcul de la masse volumique en fonction de la pression de la température et de la salinité sont présentées au paragraphe suivant.

Remarque : en principe, pour calculer la masse volumique à une cote donnée, il faut y connaître la pression, elle même fonction de la masse volumique, inconnue. Le calcul devrait donc être itératif. En fait, la dilatabilité de l'eau étant prépondérante sur la compressibilité (en termes de variation par rapport à un état donné, cf § 2.3.3), on peut prendre comme approximation de la pression celle qui équivaut à la hauteur de la colonne au dessus de la cote considérée, sans que cela ne nuise vraiment à la précision des calculs.

3) Masse volumique moyenne de la colonne d'eau équivalente :

$$\rho_m = \frac{1}{z_{obs} - z_{toit}} \int_{Ztoit}^{Zobs} \rho(z).dz$$

La formule de Rowe et Chou (réf. 5), établie pour des solutions de NaCl et ajustée sur des données validées par la 3ième "International Conference on Steam Tables ", fournit le volume spécifique du fluide **(**en cm^3/g**):**

$$\Omega(p,T,C) = \alpha(T) - p.\beta(T) - p^2.\gamma(T) + C.\delta(T) + C^2.\varepsilon(T) - C.p.X(T) - C^2.p.\lambda(T) - \frac{C.p^2.\eta(T)}{2}$$

La masse volumique est alors:

$$\rho(p,T,C) = \frac{1}{\Omega} \qquad \text{en g/cm}^3$$

p est la pression exprimée dans cette formule en $kgf.cm^{-2}$ (et non en m de hauteur d'eau)

S est la salinité en kg NaCl / kg de solution (et non en g/l)

T est la température absolue en °K (et non en °C)

Les différentes fonctions de la température sont :

$\alpha(T) = a(1,1) + a(1,2).T + a(1,3).T^2 + a(1,4)/T + a(1,5)/T^2$
$\beta(T) = a(2,1) + a(2,2).T + a(2,3).T^2 + a(2,4)/T + a(2,5)/T^2$
$\gamma(T) = a(3,1) + a(3,2).T$
$\delta(T) = a(4,1) + a(4,2).T + a(4,3).T^2$
$\varepsilon(T) = a(5,1) + a(5,2).T + a(5,3).T^2$
$X(T) = a(6,1) + a(6,2).T + a(6,3).T^2$
$\lambda(T) = a(7,1) + a(7,2).T + a(7,3).T^2$
$\eta(T) = a(8,1) + a(8,2).T + a(8,3).T^2$

les coefficients a(i,j) sont donnés dans le tableau ci-dessous.

J / i	1	2	3	4	5
1	5.916365	-1.035794E-2	9.270048E-6	-1.127522E3	1.006741E5
2	5.204914E-3	-1.0482101E-5	8.328532E-9	-1.1702939	1.022783E2
3	1.18547E-8	-6.599143E-11			
4	-2.5166	1.11766E-2	-1.70552E-5		
5	2.84851	-1.54305E-2	2.23982E-5		
6	-1.4814^E-3	8.2969E-6	-1.2469E-8		
7	2.7141^E-3	-1.5391E-5	2.2655E-8		
8	6.2158^E-7	-4.0075E-9	6.5972E-12		

Le domaine de validité de la formule de Rowe et Chou est :
Température de 0 à 175°C
Salinité de 0 à 0.25 kg NaCl / kg de solution
Pression jusqu'à 350 kgf/cm^2 (soit 3.43 10^7 Pa)

4) Calcul de la charge d'eau douce en fonction de la piézométrie observée.

La hauteur h_d de la colonne d'eau "douce" de masse volumique constante ρ_d , qui exerce la même pression (au toit de la nappe captée) que la colonne observée dont la masse volumique varie de la base de la colonne (le toit de la nappe captée) à la surface libre, de cote z_{obs} , est telle que:

$$\rho_d . g . h_d = p_{toit} = \int_{ztoit}^{zobs} \rho(z) . g . dz = \rho_m . g . (z_{obs} - z_{toit}) = \rho_m . g . h_{obs}$$

D'où :

$$h_d = \frac{1}{\rho_d} \int_{ztoit}^{zobs} \rho(z) . dz = \frac{\rho_m}{\rho_d} h_{obs}$$

La charge d'eau douce équivalente au toit de la nappe est alors :

$$H_d = z_{toit} + \frac{1}{\rho_d} \int_{ztoit}^{zobs} \rho(z) . dz$$

ou encore, en introduisant la masse volumique moyenne ρ_m (cf § 2.2.2)

$$H_d = Z_{toit} + \frac{\rho_m}{\rho_d} h_{obs} = Z_{toit} + \frac{\rho_m}{\rho_d} (Z_{obs} - Z_{toit})$$

soit, z_{obs} n'étant autre que la hauteur piézométrique H_{obs} par rapport au plan de référence:

$$H_d = \frac{\rho_m}{\rho_d} H_{obs} + (1 - \frac{\rho_m}{\rho_d}) z_{toit} \qquad \text{[HD1]}$$

ou encore, connaissant la hauteur de la colonne d'eau dans le piézomètre ($h_{obs}= Pr_{toit}-Pr_{niv}$) et la piézométrie observée H_{obs} ($H_{obs} = z_{obs}$) :

$$H_d = h_d + (H_{obs} - h_{obs})$$
$$h_d = \frac{Int(\rho)}{\rho_d} \qquad \text{[HD2]}$$

Annexe 18 -

Historique du Modèle Nord-Aquitain (MONA)

MONA V1

Elaboration d'un 1er modèle régional à mailles carrées de 5 km de côté au début des années 90 (Rapports BRGM R 37322 BOR AQI 93, R 37361 AQI SP 93 et R 38006 SGN SP 94) fonctionnant en régime transitoire sur la période 1972-1992 et simulant les écoulements au sein de 4 couches aquifères : Mio-Plio-Quaternaire (à potentiels imposés), Oligocène, Eocène et Campano-Maastrichtien.

En 1996, L'Agence de l'Eau Adour-Garonne, la Communauté Urbaine de Bordeaux et le Conseil Général de la Gironde ont décidé la mise en place d'un schéma directeur de gestion des ressources en eau de la Gironde, proposant des solutions alternatives permettant de limiter les prélèvements dans l'Eocène. Les partenaires ci-dessus ont demandé au BRGM d'utiliser le MONA V1 pour tester les différentes solutions proposées par les cabinets d'étude du schéma. En 1998, une expertise du modèle réalisée à la demande de l'Agence de l'Eau a montré qu'il devait être amélioré pour arriver à un niveau de représentativité du milieu souterrain suffisant pour fonder des décisions d'investissements lourds, nécessaires pour mettre en œuvre les solutions du schéma. La prise en compte des différentes recommandations de l'expertise a permis de faire évoluer le modèle et d'aboutir à la version 2 décrite ci-dessous.

MONA V2

Version du modèle au pas de 5 km fonctionnant en régime transitoire sur la période 1972-1996 (MONA V2-1996) et simulant les écoulements au sein de 5 couches aquifères : Mio-Plio-Quaternaire (à potentiels imposés), Oligocène, Eocène, Campano-Maastrichtien, Turonien-Coniacien-Santonien (Rapport BRGM R-40224,1999).

Cette version du modèle a été par la suite actualisée à deux reprises :

- en 1999 (Rapport BRGM R-40760) avec les données 1997 et 1998 (MONA V2-1998). Cette version du modèle a permis de reprendre les simulations du Schéma Directeur de Gestion des Ressources en Eau de la Gironde pour tester différents scénarios d'exploitation des nappes et de réduction des prélèvements dans l'Éocène.

- en 2001 (Rapport BRGM/RP-51758-FR) avec les données 1999 et 2000 (MONA V2-2000). Le modèle ainsi actualisé a été utilisé dans le cadre du SAGE "Nappes profondes de Gironde" pour simuler différents scénarios d'économie d'eau, aider à la définition des VMPO (Volumes Maximum Prélevables Objectifs) pour chacune des nappes visées par le SAGE, et proposer des indicateurs de l'état de la ressource.

Parallèlement, à la demande de la MISE de Gironde, des simulations ponctuelles ont été réalisées pour fonder les autorisations d'implantation et de prélèvements d'une dizaine d'ouvrages devant solliciter des nappes visées par le SAGE « Nappes Profondes ».

MONA V2B : Il existe une version du modèle 5 km fonctionnant en régime permanent avec 7 couches (+Cénomanien et Jurassique) développé au cours de l'année 2 de la convention « Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine 1996-2001 ».

MONA V3

Développements réalisés dans le cadre de l'actuelle convention régionale « Gestion des eaux souterraines en Région Aquitaine ». Au cours de l'année 1 (Rapport BRGM/RP-52602-FR), les améliorations suivantes ont été apportées :

- Passage du modèle à mailles carrées de 5 km de côté (MONA V2-2000) à une version 2 km avec adjonction de l'Aquitanien-Burdigalien, de l'Helvétien et du Plio-Quaternaire en remplacement de l'ancienne couche Mio-Plio-Quaternaire à potentiels imposés (MONA V3-2000).

- Subdivision de l'Eocène en 3 couches distinctes et réajustement de la géométrie de l'Oligocène (MONA V3.1-2000).

Au cours de l'année 2, la finalisation de la géométrie de l'Oligocène a été réalisée et le calage des trois couches de l'Eocène et celle de l'Oligocène effectuées.

La version MONA V3.1 du Modèle Nord-Aquitain de gestion des nappes intègre donc 9 couches : Plio-Quaternaire, Helvétien, Aquitanien-Burdigalien, Oligocène, Eocène supérieur, Eocène moyen, Eocène inférieur, Campano-Maastrichtien, et l'ensemble Turonien-Coniacien-Santonien.

Cette version du modèle a été actualisée en 2005 (Rapport BRGM/RP-54220-FR Actualisation du modèle nord-Aquitain de gestion des aquifères) avec les données de la période 2001-2003 (MONA V3.1-2003), puis partiellement en 2007 (uniquement les 3 couches de l'Eocène et du Campano-Maastrichtien) sur la période 2004-2006 (MONA V3.1-2006p) pour les besoins de l'étude sur l'évaluation des ressources dans le Bergeracois (rapport BRGM/RP-56301-FR).

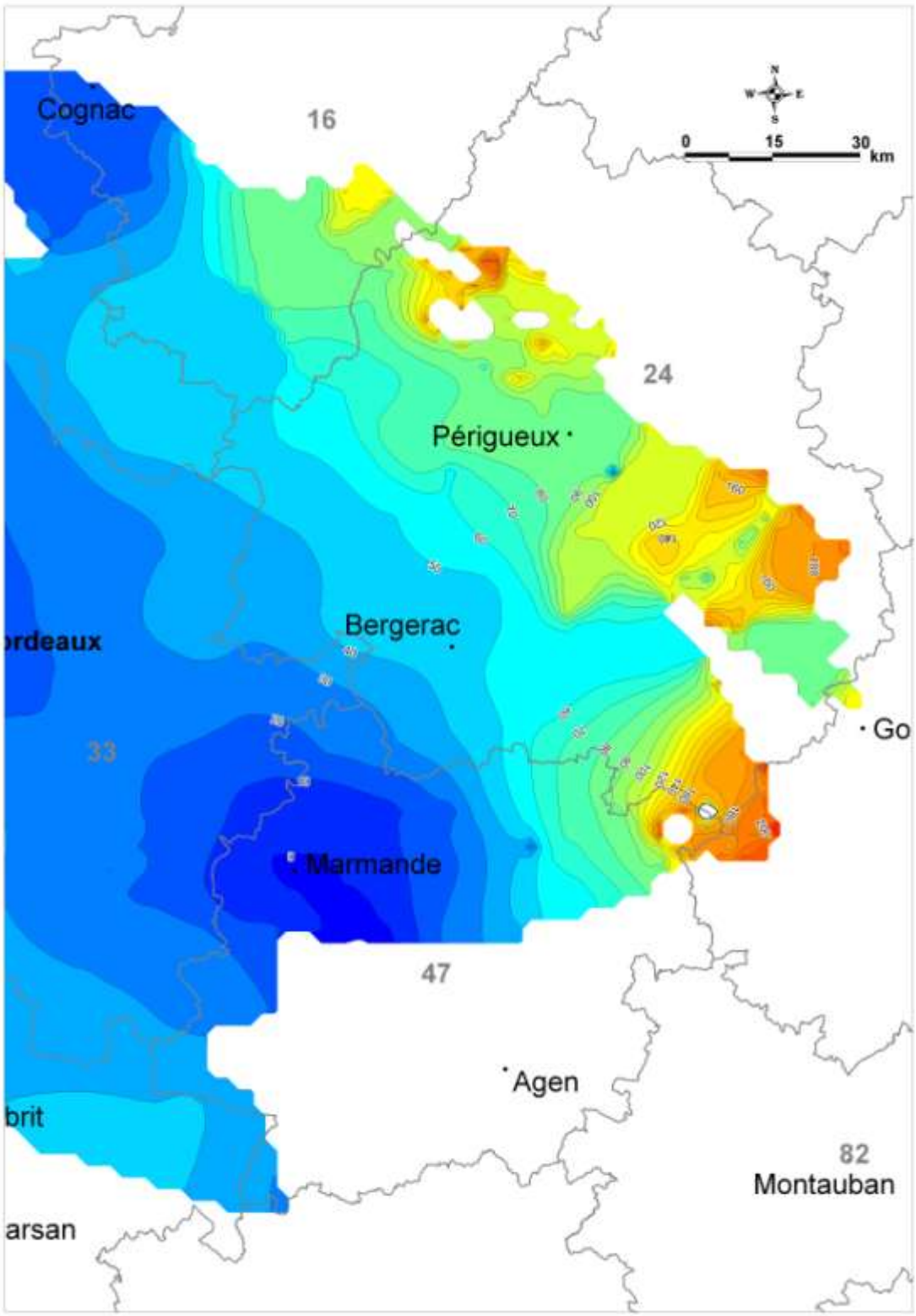
Au cours de l'année 3 (rapport BRGM/RP-55242-FR), les travaux réalisés ont permis la subdivision de la couche du Turonien-Coniacien-Santonien en deux couches distinctes (Turonien et Coniacien-Santonien) et l'actualisation de la géométrie du Campano-Maastrichtien (MONA V3.2).

Les travaux effectués au cours de l'année 4 ont permis d'aboutir à la version MONA V3.3. Elle correspond à l'intégration de 5 nouvelles couches (Bajocien, Bathonien-Callovo-Oxfordien, Kimmeridgien et Tithonien) et de leur calage.

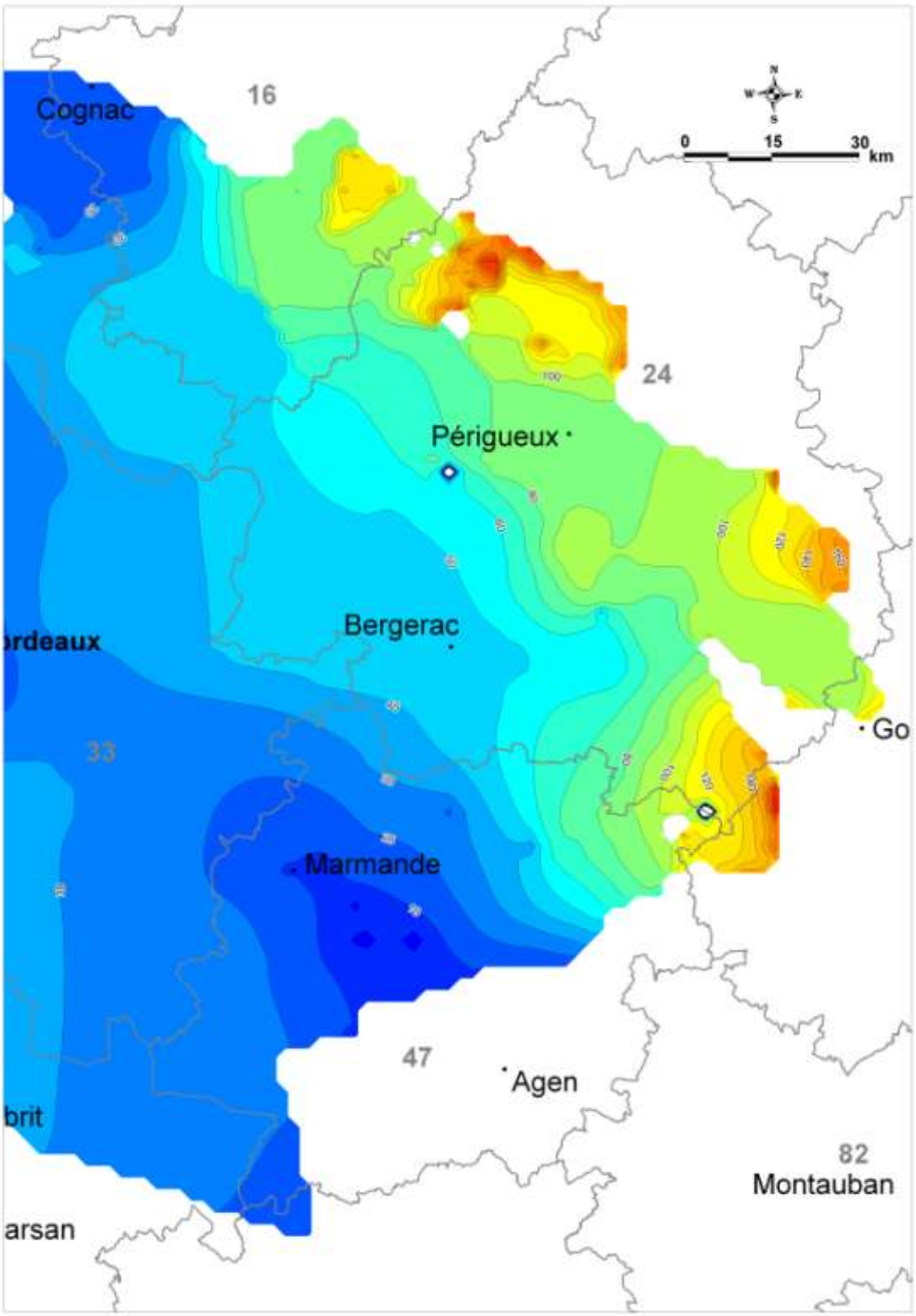
La version V3.3b correspond principalement à des ajustements de la loi de recharge de la nappe du Plio-Quaternaire et à une meilleure prise en compte du comportement des réservoirs autour de la structure de Villagrains-Landiras.

Annexe 19 -

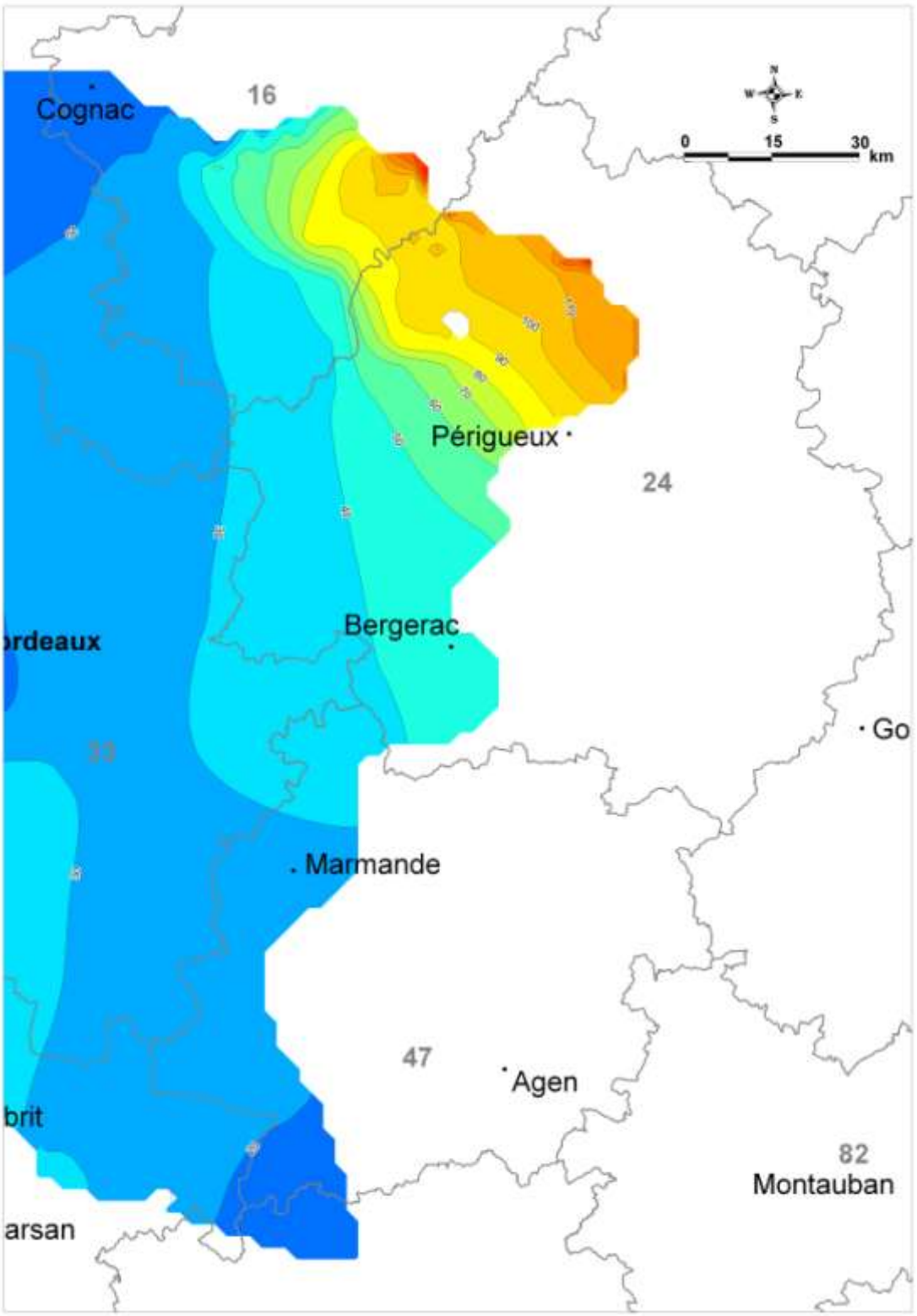
Cartes piézométriques de l'année 2007 calculées par le Modèle Nord-Aquitain (MONA)



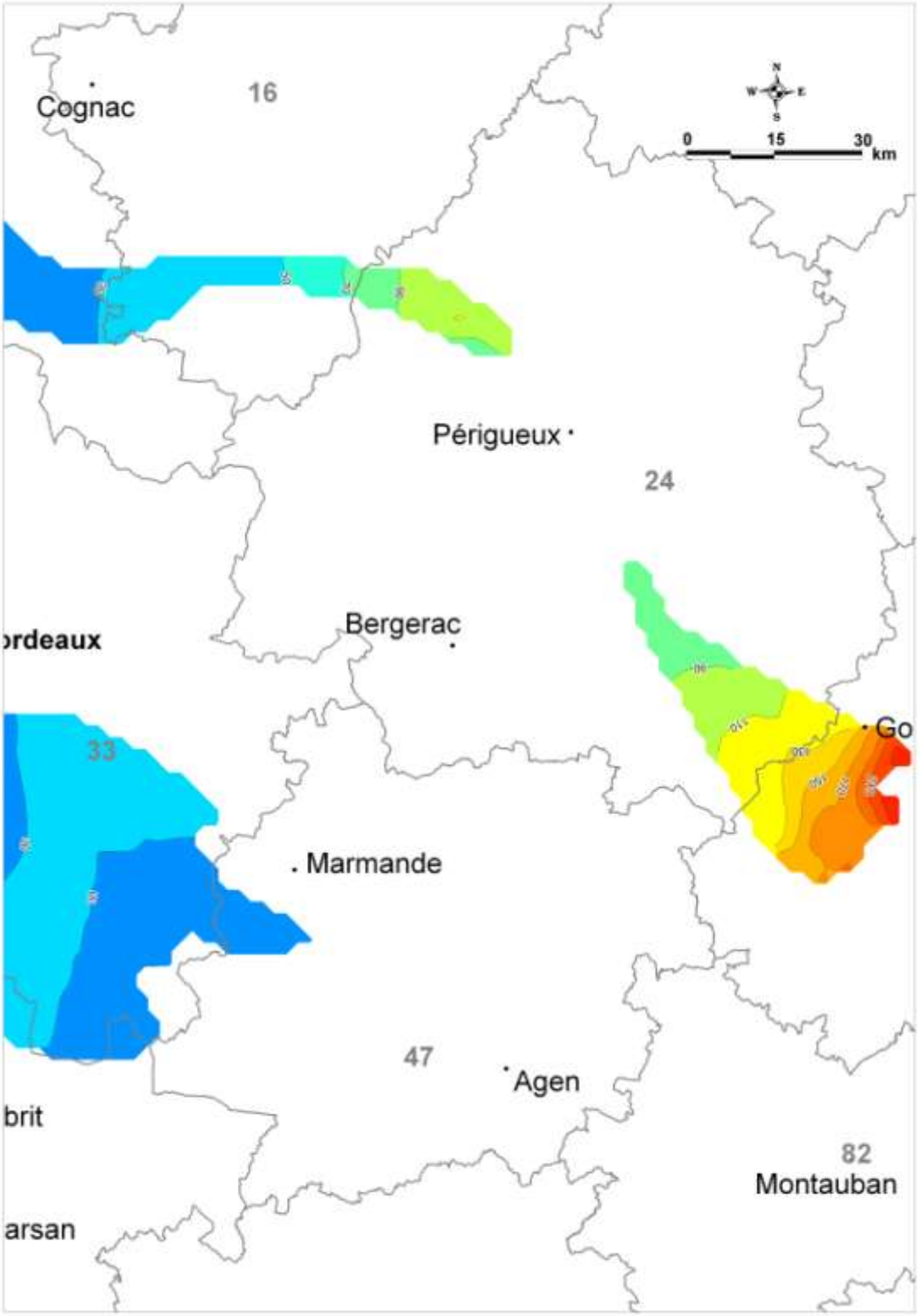
Carte piézométrique 2007 du Coniacien-Santonien (MNA-COST) calculée par le MONA



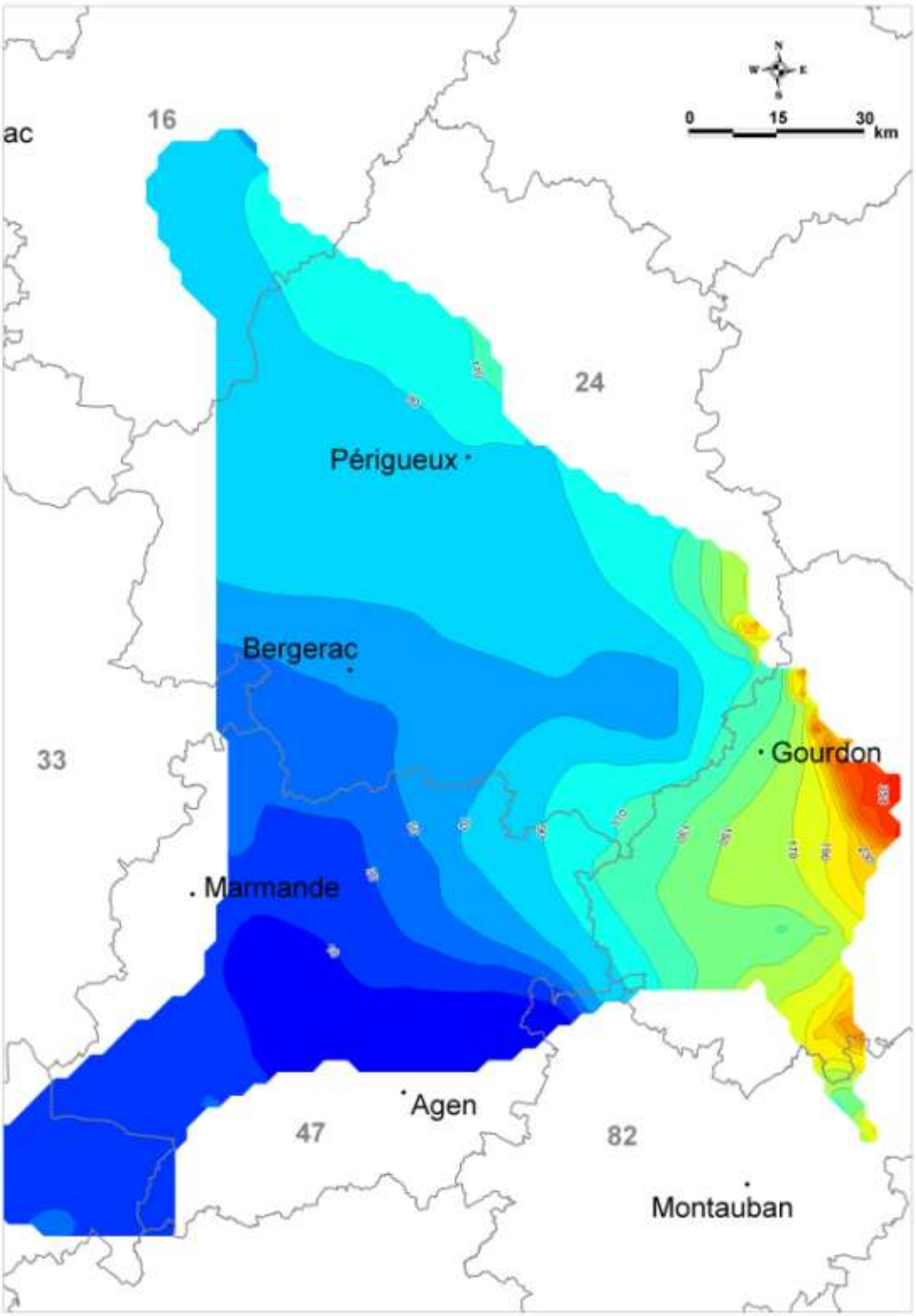
Carte piézométrique 2007 du Turonien (MNA-TURO) calculée par le MONA



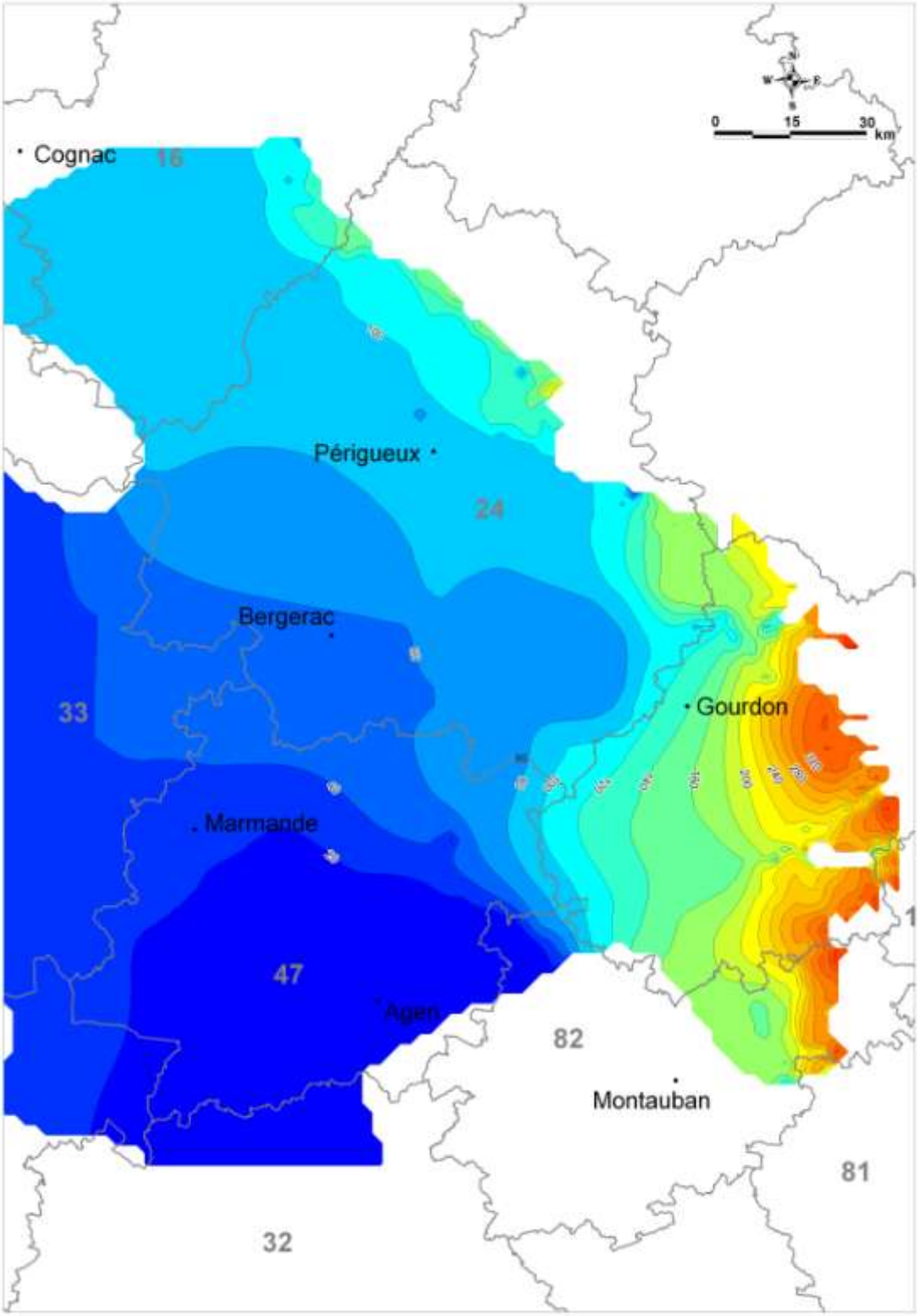
Carte piézométrique 2007 du Cénomanien (MNA-CENO) calculée par le MONA



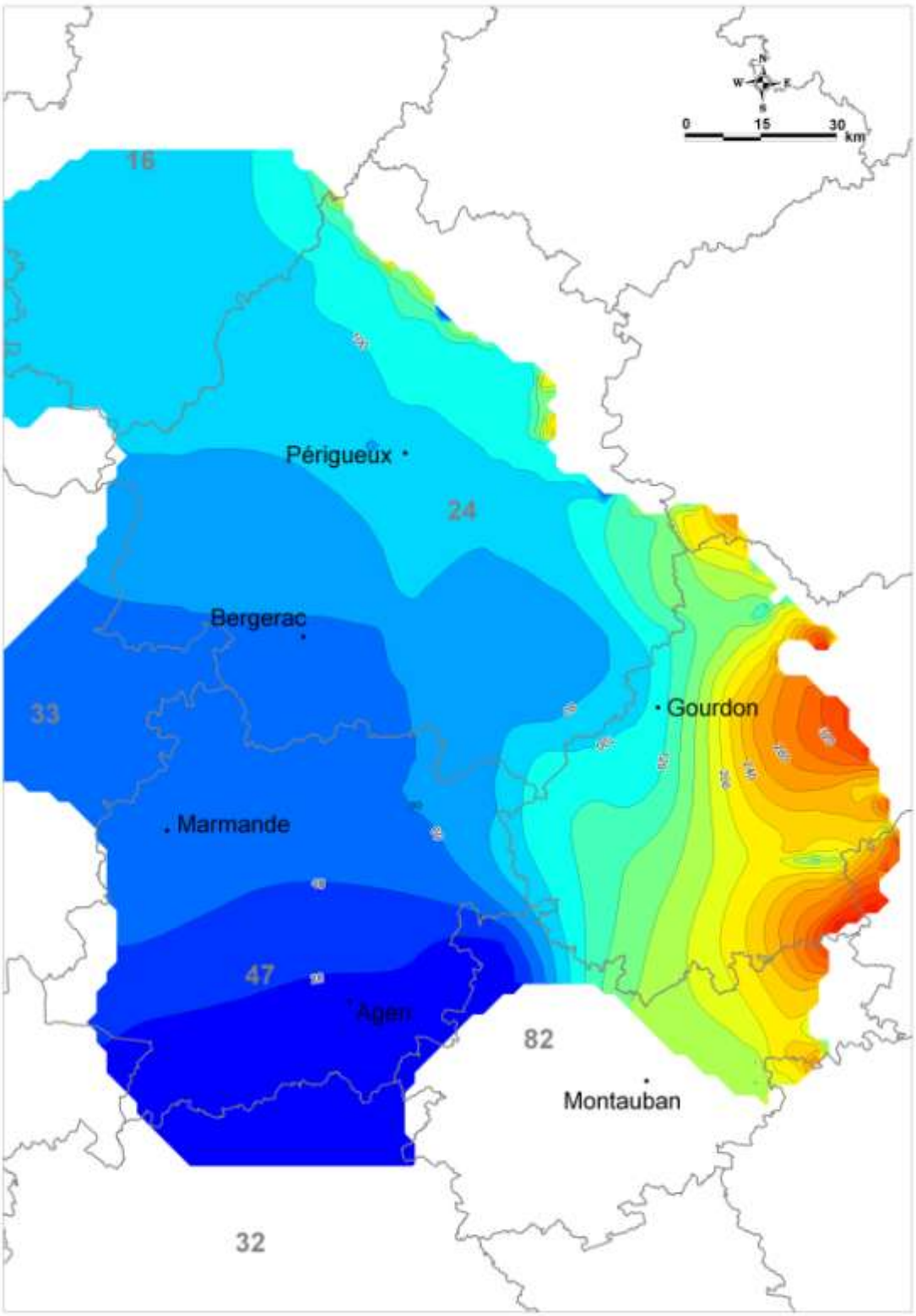
Carte piézométrique 2007 du Tithonien (MNA-TITH) calculée par le MONA



Carte piézométrique 2007 du Kimmeridgien (MNA-KIMM) calculée par le MONA



Carte piézométrique 2007 du Bathonien-Callovo-Oxfordien (MNA-BACX) calculée par le MONA



Carte piézométrique 2007 du Bajocien (MNA-BAJO) calculée par le MONA

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service Géologique Régional Aquitaine
Parc Technologique Europarc
24, Avenue Léonard de Vinci
33600 – Pessac - France
Tél. : 05 57 26 52 70