

Document public

Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine

Reconnaissance des potentialités aquifères du Mio-Plio-Quaternaire des Landes de Gascogne et du Médoc en relation avec les SAGE

- Module 7 – Année 1 –
Convention 2008-2013

Rapport final



Prefecture de la région Aquitaine
Secrétariat général pour les affaires régionales



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Direction régionale
de l'Environnement,
de l'Aménagement
et du Logement

AQUITAINE



BRGM/RP-57813-FR

Juillet 2010



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTRE
DU DEVELOPPEMENT DURABLE



R E G I O N



AQUITAINE



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Document public

Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine

Reconnaissance des potentialités aquifères du Mio-Plio-Quaternaire des Landes de Gascogne et du Médoc en relation avec les SAGE

- Module 7 – Année 1 –
Convention 2008-2013



Rapport final

BRGM/RP-57813-FR
Juillet 2010



Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 09EAUK18

**P. Corbier et G. Karnay avec la collaboration
de B. Bourguine et M. Saltel**

Vérificateur :

Jean-Pierre Platel

Approbateur :

Philippe Dutartre

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 AF AQ ISO 9001:2008



Mots-clés : Aquitaine, eaux souterraines, Landes de Gascogne, Médoc, modélisation 3D, nappes du Mio-Plio-Quaternaire, potentialités, qualité, réseau, réserves, ressources, SAGE, usages.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : P. Corbier et G. Karnay avec la collaboration de B. Bourguin et M. Saltel (2010) - Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine - Reconnaissance des potentialités aquifères du Mio-Plio-Quaternaire des Landes de Gascogne et du Médoc en relation avec les SAGE - Module 7 - Année 1 - BRGM/RP-57813-FR, 187 pages, 36 figures, 6 annexes.

Synthèse

Dans le cadre de la convention pluriannuelle signée entre le BRGM et la Région Aquitaine (pour les périodes 2002-2006 puis 2008-2013), le Service Géologique Régional (SGR) Aquitaine a entrepris en 2008 des investigations concernant les potentialités aquifères du Plio-Quaternaire des Landes de Gascogne et du Médoc, ces travaux devant fournir des éléments techniques aux 6 SAGE dont les territoires sont partiellement ou totalement inclus dans le domaine d'extension de ces formations.

La deuxième année du programme d'investigation sur les formations plio-quaternaires du Triangle landais a permis de valoriser tout le travail de recueil, de synthèse et de réinterprétation lithostratigraphique mené en année 1.

Elle a permis de passer d'un modèle simplifié à 5 couches (fourni en fin d'année 1) à un modèle 10 couches représentant au mieux les 6 séquences plio-quaternaires identifiées ainsi que les formations du Sable des Landes, les formations dunaires et les alluvions (anciennes et récentes).

La géométrie des différents niveaux (altitudes et épaisseurs) a été appréhendée au moyen de cartes en isohypses et isopaches et de coupes et le volume des différentes formations a pu être calculé (362 Gm³ au total ou 84 Gm³ si l'on ne considère que le volume des formations affleurantes).

Au terme des 2 années d'étude, il apparaît donc que la géométrie des formations plio-quaternaires est désormais relativement bien connue. Le modèle étant basé sur un nombre important de sondages (1091), sa fiabilité peut être qualifiée de bonne.

Les investigations menées en année 2 concernant la caractérisation des aquifères se sont basées sur les données bibliographiques collectées et leur valorisation.

Les mesures piézométriques disponibles (cartes et chroniques) ont montré que les niveaux de la nappe du Plio-Quaternaire n'avaient pas beaucoup évolué depuis les années 1960-1970. Les écoulements semblent aussi se faire de la même façon avec un drainage de la nappe par les cours d'eau prépondérant en toute saison. La nappe contribue enfin à l'alimentation des lacs et des étangs (SAGE Lacs médocains & Born-et-Buch) et des zones humides (SAGE Estuaire).

En matière de prélèvements, des calculs ont été menés pour évaluer l'impact des pompes en fonction de leur distance aux cours d'eau. D'autres ont montré que les ressources disponibles au niveau de chaque territoire de SAGE étaient particulièrement abondantes. Le problème majeur réside dans le fait que les ressources ne sont pas toujours localisées aux endroits où les besoins sont les plus importants. Les prélèvements effectués à trop grande proximité des cours d'eau privent aussi les rivières d'un débit dont certains sont tributaires.

Les campagnes de jaugeages menées sur le territoire d'étude par la DIREN ont permis de mettre en évidence des zones d'apports et de pertes le long des cours d'eau qui drainent la nappe du Plio-Quaternaire. Par ailleurs, le débit spécifique d'étiage a pu être évalué à environ 3 l/s.km², ce qui représente un débit de 50 m³/s sur l'ensemble du domaine étudié ou un volume mensuel de 130 millions de m³.

Les analyses chimiques disponibles mettent en évidence une qualité de l'eau relativement satisfaisante. La nappe plio-quaternaire se caractérise toutefois par des turbidités et des teneurs en fer et manganèse assez élevées, des teneurs en ammonium et arsenic importantes sur la bordure littorale et une contamination anthropique par des nitrates et des molécules phytosanitaires dans la partie sud-est du territoire (sources du Gers en particulier). Ces résultats restent fortement dépendants de l'emplacement des points de contrôle qui restent très peu nombreux sur la moitié nord du territoire.

Les investigations menées dans le cadre du module 1 de la convention régionale « Eaux souterraines » concernent une bonne partie des territoires des SAGE Born-et-Buch et Leyre. Dans l'ensemble, les résultats obtenus ont permis de mieux connaître et de quantifier les flux d'échange entre les différentes formations et en direction du Bassin d'Arcachon. Ils ont aussi permis de confirmer que les volumes prélevés ne représentaient qu'une très petite partie des volumes en jeu et le rôle drainant prépondérant du réseau hydrographique.

Enfin, 13 ouvrages sollicitant au moins 3 formations plio-quaternaires ont été sélectionnés pour faire partie du réseau quantité. Il est proposé d'effectuer un choix définitif des points en collaboration avec les différents SAGE lorsque les résultats de l'étude menée par l'Agence de l'Eau et concernant la rationalisation du réseau quantité « RCS » seront disponibles.

En matière de qualité, il est proposé qu'en dehors des points déjà suivis dans le cadre de réseaux spécifiques (eau potable, réseau départemental ou RCS...), un point représentatif soit choisi sur chaque territoire de SAGE. Le réseau sera donc constitué de 6 ouvrages et non de 5 comme initialement prévu.

Outre le suivi de ces ouvrages, le programme des 3 prochaines années d'étude concernera les territoires du SAGE « Etangs médocains » au nord du bassin d'Arcachon et du SAGE « Born-et-Buch » au sud, territoires retenus pour répondre notamment aux recommandations du Grenelle de la Mer (amélioration des connaissances sur l'interface eaux douces/eaux salées sur l'étendue de la côte sableuse d'Aquitaine).

Il aura pour objectif de mettre en place, à terme, des modèles hydrogéologiques maillés. Ces derniers paraissent en effet indispensables pour appréhender au mieux les relations nappe/cours d'eau/étangs/océan au sein des 2 territoires.

Sommaire

1.	INTRODUCTION	9
1.1.	CONTEXTE - HISTORIQUE.....	9
1.2.	RAPPEL DES OBJECTIFS DU MODULE 7	9
2.	RAPPELS.....	11
3.	MODELISATION 3D.....	15
3.1.	CARTES EN ISOHYPSES DU TOIT ET DU MUR ET ISOPACHES DES DIFFERENTES FORMATIONS	15
3.1.1.	Substratum.....	15
3.1.2.	Formation des Sables fauves (Langhien-Serravallien) (Annexe 1).....	15
3.1.3.	Formation des Glaises bigarrées (Tortonien) (Annexe 1)	18
3.1.4.	Formation d'Arengosse (Brunssumien à Reuvérien) (Annexe 1)	18
3.1.5.	Formation d'Onesse (Prétiglien) (Annexe 1)	19
3.1.6.	Formation de Belin (Tiglien) (Annexe 1).....	20
3.1.7.	Formation de Castets (Annexe 1)	21
3.1.8.	Formation du Sable des Landes et des sables dunaires (Annexe 1) 21	
3.1.9.	Nappes alluviales et terrasses anciennes de (Cénac, Listrac, Günz, Mindel et Riss) (Annexe 1)	22
3.1.10.	Alluvions récentes (Würm à actuel) (Annexe 1)	22
3.2.	COUPES.....	23
3.3.	VOLUMES DES FORMATIONS	26
3.4.	BILAN	28
4.	CARACTERISATION DES AQUIFERES.....	31
4.1.	CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES ET PIEZOMETRIE	31
4.1.1.	Recueil de données bibliographiques	31
4.1.2.	Validation des données	32
4.1.3.	Valorisation des données recueillies	37
4.2.	JAUGEAGES	53

4.3. CARACTERISTIQUES CHIMIQUES DE LA NAPPE	54
4.3.1. Recueil de données bibliographiques	54
4.3.2. Valorisation des données recueillies	55
4.3.3. Bilan	65
4.4. RELATIONS PLIO-QUATERNAIRE / NAPPES PROFONDES	65
4.5. RESEAUX DE SUIVI	69
4.6. BILAN	74
5. CONCLUSION	77
6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	81

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et des cartes géologiques utilisées	12
Figure 2 : Présentation synthétique de la superposition virtuelle des formations continentales présentes à l'échelle de la zone d'étude (Karnay G. & Dubreuilh J. Juin 2007, modifié 2009)	13
Figure 3 : Carte géologique simplifiée du Triangle landais	14
Figure 4 : Carte de répartition des 1091 forages interprétés et tracé des coupes de référence	16
Figure 5 : Isohypses du toit du substratum	17
Figure 6 : Volumes des formations (totaux et à l'affleurement) en fonction des SAGE	27
Figure 7 : Rappel des principales caractéristiques des formations plio-quaternaires sur les territoires des SAGE	29
Figure 8 : Mesures piézométriques réalisées en juin-juillet 2009 sur le territoire du SAGE Born-et-Buch	34
Figure 9 : Comparaison des isopièzes 2009 et 1965 sur le territoire du SAGE Born-et-Buch	35
Figure 10 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 08977X0036 (commune d'Escource-40) sur la période 2001-2009 (d'après ADES)	36
Figure 11 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 08494X0077 (commune de La Teste-de-Buch-33) sur la période 2000-2009 (d'après ADES)	36
Figure 12 : Calcul des différentes distances d'impact avec le logiciel Conexmin	38
Figure 13 : Exemple de calcul : évolution du pourcentage d'eau soutiré à la Midouze en fonction de la distance pour $T = 2.25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ et $S = 23.5 \%$	39
Figure 14 : Fonctionnement des écoulements sous la crête dunaire (GALHARRET P. 1985)	41
Figure 15 : Comparaison de la forme des isopièzes en crue (bleu) et à l'étiage (vert)	43
Figure 16 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 08518X0034 (commune de Balizac-33) sur la période 1999-2009 (d'après ADES)	44
Figure 17 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 09268X0217 (commune de Losse-40) sur la période 2001-2009 (d'après ADES)	44
Figure 18 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 08022X0004 (commune de Saumos-33) sur la période 1999-2009 (d'après ADES)	46
Figure 19 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 08988X0014 (commune de Sabres-40) sur la période 1990-2009 (d'après ADES)	47
Figure 20 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 08756X0033 (commune d'Argelouse-40) sur la période 2001-2009 (d'après ADES)	47

Figure 21 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 09247X0113 (commune de Morcenx-40) sur la période 1990-2009 (d'après ADES).....	50
Figure 22 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 09512X0088 (commune de Campet et Lamolère-40) sur la période 1990-2009 (d'après ADES).....	50
Figure 23 : Données de porosité disponibles sur les différents territoires de SAGE et volumes des réserves	52
Figure 24 : Caractéristiques physico-chimiques des qualitomètres plio-quaternaires	56
Figure 25 : Teneurs en substances indésirables des qualitomètres plio-quaternaires	58
Figure 26 : Teneurs en substances toxiques des qualitomètres plio-quaternaires.....	60
Figure 27 : Teneurs en produits phytosanitaires des qualitomètres plio-quaternaires	61
Figure 28 : Valeurs et teneurs moyennes relatives aux aquifères A0, A1, A2 et A3 (d'après rapport BRGM-RP-56475-FR)	64
Figure 29 : Analyse en composantes principales menée sur les regroupements de formations plio-quaternaires (d'après rapport BRGM-RP-56475-FR)	64
Figure 30 : Débits d'échange en m ³ /s d'après rapport BRGM-57807-FR.....	66
Figure 31 : Zones de drainance descendantes (en bleu) et ascendantes (en rouge) entre l'aquifère quaternaire et les nappes sous-jacentes	67
Figure 32 : Zones de drainance descendantes (en bleu) et ascendantes (en rouge) entre l'aquifère pliocène et les nappes sous-jacentes	67
Figure 33 : Zones de drainance descendante (en bleu) et ascendante (en rouge) entre l'aquifère helvétique et les nappes sus-jacentes	68
Figure 34 : Niveaux traversés par les 902 ouvrages plio-quaternaires présélectionnés	71
Figure 35 : Localisation des points potentiellement intégrables à un réseau de mesure	72
Figure 36 : Points d'eau sollicitant 3, 4 ou 5 formations plio-quaternaires.....	73

Liste des annexes

Annexe 1 : Cartes en isohypses et isopaches des formations plio-quaternaires

Annexe 2 : Coupes géologiques par territoire de SAGE

Annexe 3 : Paramètres hydrodynamiques

Annexe 4 : Cartes piézométriques

Annexe 5 : Mesures piézométriques effectuées sur le territoire du SAGE Born-et-Buch

Annexe 6 : Caractérisation chimique de la nappe du Plio-Quaternaire

1. Introduction

1.1. CONTEXTE - HISTORIQUE

Dans le cadre de la convention pluriannuelle signée entre le BRGM et la Région Aquitaine (pour les périodes 2002-2006 puis 2008-2013), le Service Géologique Régional (SGR) Aquitaine a entrepris des actions de recherche et de mise en valeur des ressources en eaux souterraines. Ces dernières contribuent à la "Gestion des Eaux Souterraines en région Aquitaine" et correspondent à six modules auxquels s'est ajouté un septième module en 2008 :

- ↳ Appui à la mise en place de réseaux de suivi "quantité" et "qualité" pour les aquifères d'intérêt régionaux (focalisation sur le pourtour du Bassin d'Arcachon);
- ↳ Caractérisation géologique et hydrogéologique de la crête piézométrique de l'Éocène au sud de l'estuaire de la Gironde ;
- ↳ Détermination de piézométries d'objectif de gestion et de crise en Aquitaine ;
- ↳ Développement et maintenance du modèle nord aquitain de gestion des systèmes aquifères ;
- ↳ Gestion intégrée des nappes alluviales et d'accompagnement d'Aquitaine ;
- ↳ Système d'Information et de Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine (SIGES AQI) ;
- ↳ Reconnaissance des potentialités aquifères du Plio-Quaternaire des Landes de Gascogne et du Médoc en relation avec les SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux).

Le présent document concerne la deuxième année d'étude du module 7. Il est soutenu dans le cadre des actions de Service Public du BRGM (fiche 09EAUK18) et financé avec l'aide de la Région Aquitaine, de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et du Conseil Général de la Gironde.

1.2. RAPPEL DES OBJECTIFS DU MODULE 7

L'objectif du module 7 est de concourir à une gestion appropriée et raisonnée des nappes du Mio-Plio-Quaternaire des Landes de Gascogne et du Médoc. Il vient en appui à l'élaboration des SAGE « Born-et-Buch », « Leyre », « Midouze », « Ciron », « Etangs médocains" et « Estuaire ».

La première année d'étude a consisté à :

- effectuer une compilation des données géologiques du Triangle landais à partir du recueil des données bibliographiques existantes au BRGM et auprès des membres du comité de pilotage,
- effectuer une interprétation lithostratigraphique des ouvrages (forages et sondages de reconnaissance) inventoriés en BSS ou recueillis auprès des membres du comité de pilotage, basée sur une nouvelle succession lithostratigraphique,
- identifier les ensembles aquifères et les niveaux imperméables, déterminer leurs extensions géographiques, délimiter les zones d'échange ou d'individualisation des réservoirs avec l'aquifère miocène sous-jacent et mettre en cohérence les résultats avec ceux obtenus sur les mêmes aquifères dans le Bassin d'Arcachon (module 1),
- effectuer une recherche bibliographique concernant les paramètres hydrodynamiques et hydrochimiques des ensembles aquifères,
- concevoir un système d'information géographique (base GDM) et y intégrer les données de forages qui ont été valorisées par un premier modèle géologique simplifié (5 couches).

En année 2, il était prévu :

- une modélisation 3D des formations géologiques et hydrogéologiques basée sur l'exploitation de la base de données GDM,
- une caractérisation détaillée des aquifères avec l'analyse de leurs caractéristiques géométriques, hydrodynamiques et chimiques,
- une approche besoins/ressources
- la mise en place d'un réseau de suivi (inventaire des points autorisant des mesures piézométriques et des prélèvements, définition d'un réseau de suivi quantité (20 points) et qualité (5 points) et équipement des 5 premiers points « quantité » prioritaires du réseau),
- de synthétiser et de mettre en forme les résultats obtenus (base de données, cartes et rapport)

Afin de répondre aux besoins spécifiques des SAGE, des précisions seront aussi apportées quant :

- à la contribution des formations plio-quaternaires à l'alimentation des cours d'eau et des étangs ou des lacs (relations nappes/rivières),
- à l'extension de la nappe d'accompagnement des cours d'eau principaux,
- aux relations entre les formations plio-quaternaires et les nappes profondes sur le pourtour du Bassin d'Arcachon.

2. Rappels

La zone d'étude et les formations mio-plio-quaternaires ont fait l'objet de descriptions très détaillées dans le rapport BRGM/RP-56475-FR. On retiendra que :

- le domaine d'étude s'étend sur 4 départements et sur l'emprise de 41 cartes géologiques dont 29 cartes quasi entières (cf. figure 1). Sa couverture superficielle présente la particularité d'être majoritairement sableuse, où, hors des zones fortement urbanisées et des vallées, l'espace est occupé par une végétation sylvicole artificielle à base de pins maritimes.
- dès le Miocène moyen, la régression marine a entraîné la sédimentation continentale au sein du delta landais. D'épaisses formations constituées de couches sablo-graveleuses alternant avec des assises argileuses se sont alors déposées. Elles sont ordonnées selon 6 séquences (cf. figure 2) et surmontées par la formation du Sable des Landes et/ou des dépôts alluviaux (dont les formations flandriennes) et/ou du sable des systèmes dunaires,
- les travaux d'harmonisation des cartes géologiques à l'échelle 1/50 000 menés en année 1 permettent de disposer d'une vision actualisée sur la géologie des formations du Mio-Plio-Quaternaire (cf. figure 3) et des structures afférentes. Les modifications les plus significatives portent sur la stratigraphie des formations d'Onesse et de Belin. Dans le nouveau référentiel, elles sont rattachées au Pliocène et non plus au Pléistocène inférieur comme antérieurement,
- l'ensemble des formations constitue un vaste réservoir aquifère multicouches puissant de plus de 50 m et d'extension latérale complexe, au sein duquel les réservoirs sableux ou graveleux peuvent être, suivant les endroits, soit connectés, soit isolés par des niveaux argileux dont l'extension et l'épaisseur sont très variables,
- les Glaises bigarrées représentent le seul niveau imperméable d'extension régionale. Les autres niveaux argileux susceptibles d'isoler localement les aquifères sont représentés par le toit argileux de la formation d'Arengosse, le toit argileux de la formation d'Onesse, les argiles de Brach (sommet de la formation de Belin) et les argiles d'Argelouse (sommet de la formation de Castets).

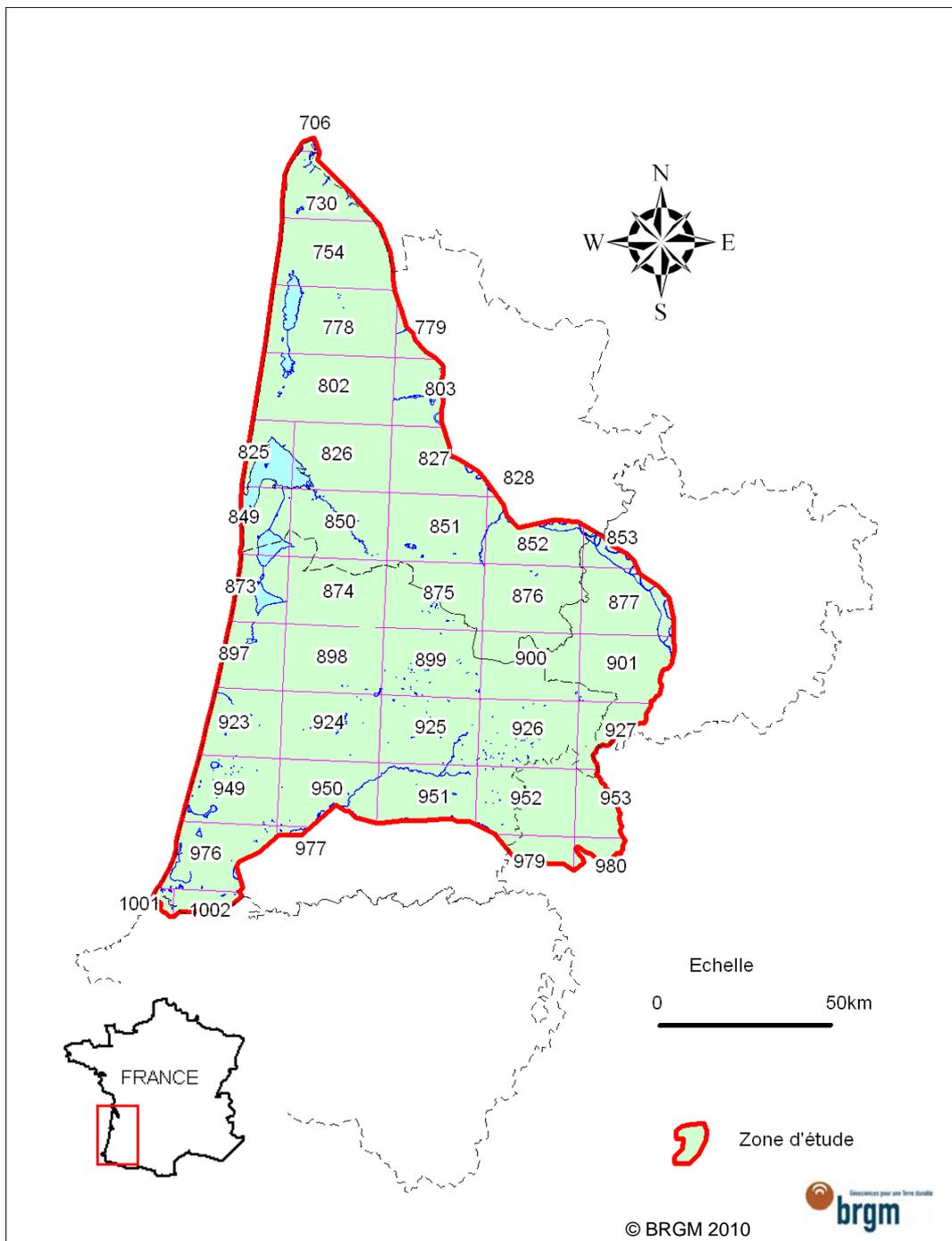


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et des cartes géologiques utilisées

Série virtuelle de dépôt dans le Triangle landais						
Ere	Epoque	Age (Ma)	Notation	Description	N° de séquence	
Quaternaire	Holocène	0,011800	D	Dunes		
	Pliocène		F	Dépôts alluviaux		
			NF2	Sable des Landes s.s. Sables moyens éolisés, jaunes		
		1,806	IV Cts	Formation de Castets Lignite sableux Argiles silteuses gris sombre à débris organiques (Argiles d'Argelouse) Sables grossiers blanchâtre, fluviaux	Séquence 6	
Néogène	Pliocène		p3-IV Br p3-IV Bn	Formation de Belin Argiles gris bleu à marbrures rouilles (Argiles de Brach) Graviers et sables blancs kaoliniques	Séquence 5	
		2,560		Formation d'Onesse Argiles silteuses gris bleuté Lignite sableux Sils et argiles gris sombre micacés Sables blanchâtre et graviers	Séquence 4	
		2,588		Formation d'Arengosse partie supérieure (Mézos : p2 Mz) Lignite Argiles silteuses kaoliniques blanchâtres à taches rouille Sables et graviers blanchâtres à matrice kaolinique	Séquence 3	
		3,580	p1-2 Ar	Formation d'Arengosse partie inférieure (Solférino : p1 Sf) Lignite (type Solférino) Sables organique brun foncé et graviers altérés	Séquence 2	
	5,332					
	Miocène	Miocène	7,246	m5 GB	Formation des Glaises bigarées Lignite (type Arjuzanx) Argiles bariolées	Séquence 1
			11,608			
			15,970	m4 SF	Formation des Sables fauves Sable fin à grossier, ocre à rouge brique, parfois verdâtre ou blanchâtre	

Les âges sont ceux de l'échelle des temps de la charte BRGM octobre 2006

Figure 2 : Présentation synthétique de la superposition virtuelle des formations continentales présentes à l'échelle de la zone d'étude (Karnay G. & Dubreuilh J. (2007), modifié 2009)

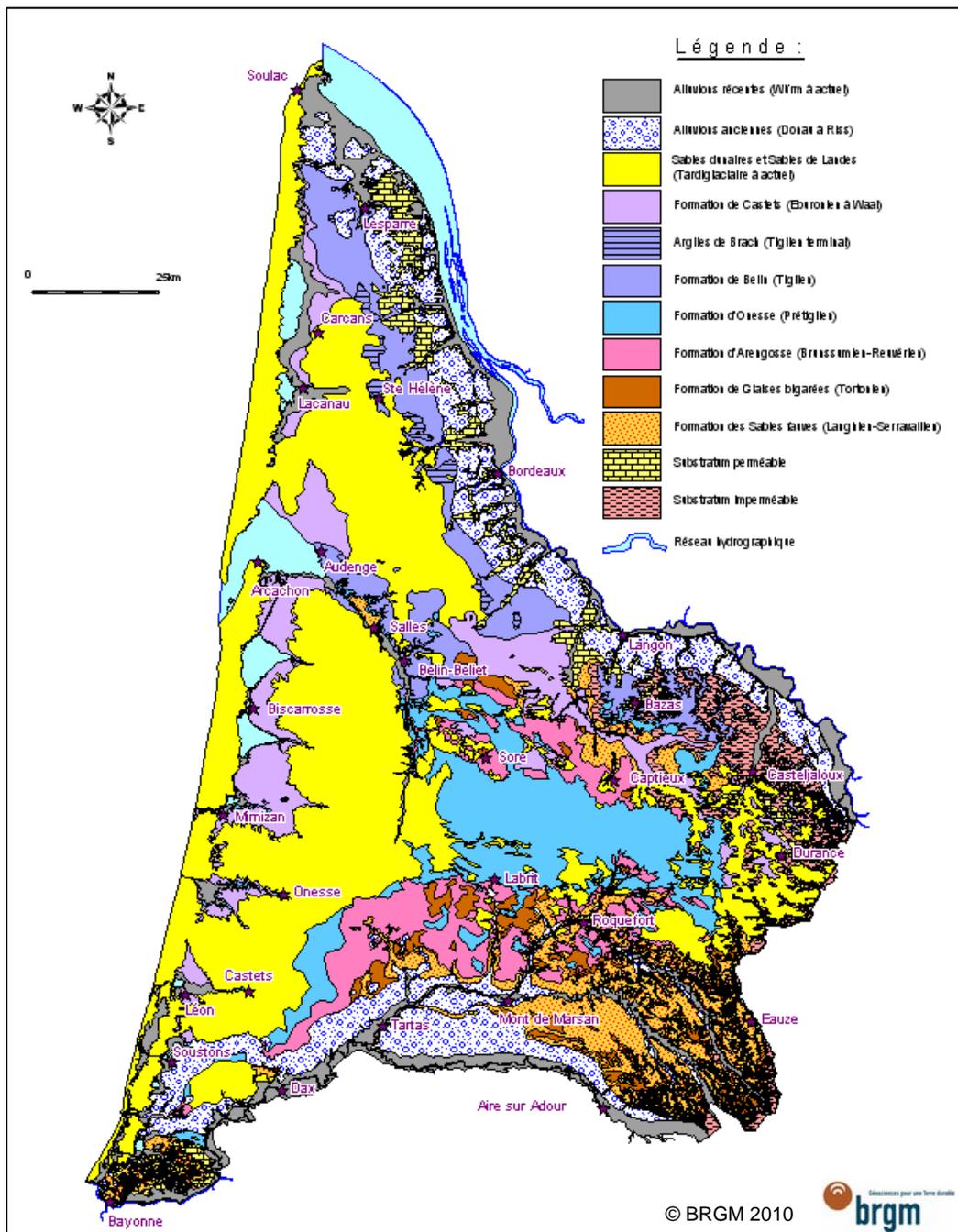


Figure 3 : Carte géologique simplifiée du Triangle landais

3. Modélisation 3D

En année 1 du programme, une modélisation simplifiée (5 couches) avait été entreprise. Conformément au cahier des charges, une modélisation géologique 3D de l'ensemble des formations plio-quaternaires, soit 10 couches, a été réalisée en année 2.

Le travail a été réalisé sous GDM à partir du MNT au pas de 250 m, de la base de données comportant les informations relatives aux 1091 sondages réinterprétés (fig. 4) et des limites d'extension des formations déterminées en année 1.

Les coupes géologiques tracées sur l'ensemble du domaine d'étude en année 1 (cf. figure 4) ont servi de référence.

Dans un premier temps, la géométrie du modèle a été représentée sous forme de cartes isohypses et isopaches puis sous forme de coupes grâce au logiciel MultiLayer (composant de GDM).

Par définition, les courbes isohypses d'une formation correspondent aux courbes joignant, sur une carte, tous les points d'une surface situés à une même altitude. Les courbes isopaches rejoignent, quant à elles, tous les points où l'épaisseur d'une formation géologique est identique.

Dans une deuxième phase, le logiciel GDM a permis de calculer le volume de chaque formation dans un objectif plus lointain d'évaluation des réserves.

3.1. CARTES EN ISOHYPSES DU TOIT ET DU MUR ET ISOPACHES DES DIFFERENTES FORMATIONS

3.1.1. Substratum

La figure 5 représente la topographie du toit actuel du substratum. Elle apparaît localement érodée par les différents dépôts, en particulier par les terrasses alluviales qui se sont mises en place lors des phases froides du Quaternaire.

3.1.2. Formation des Sables fauves (Miocène moyen : Langhien-Serravallien) (Annexe 1)

La carte en isohypses de la base de la formation des Sables fauves suggère un remplissage de type deltaïque avec des zones d'affleurement essentiellement situées dans la partie amont du delta et sur les rebords, en rives droite et gauche.

La fenêtre affleurante de Salles est due au rejeu de la faille de la Leyre. Les indentations et les "trous" que l'on observe sont, quant à eux, le résultat des érosions postérieures au dépôt et les points hauts du soubassement miocène marin.

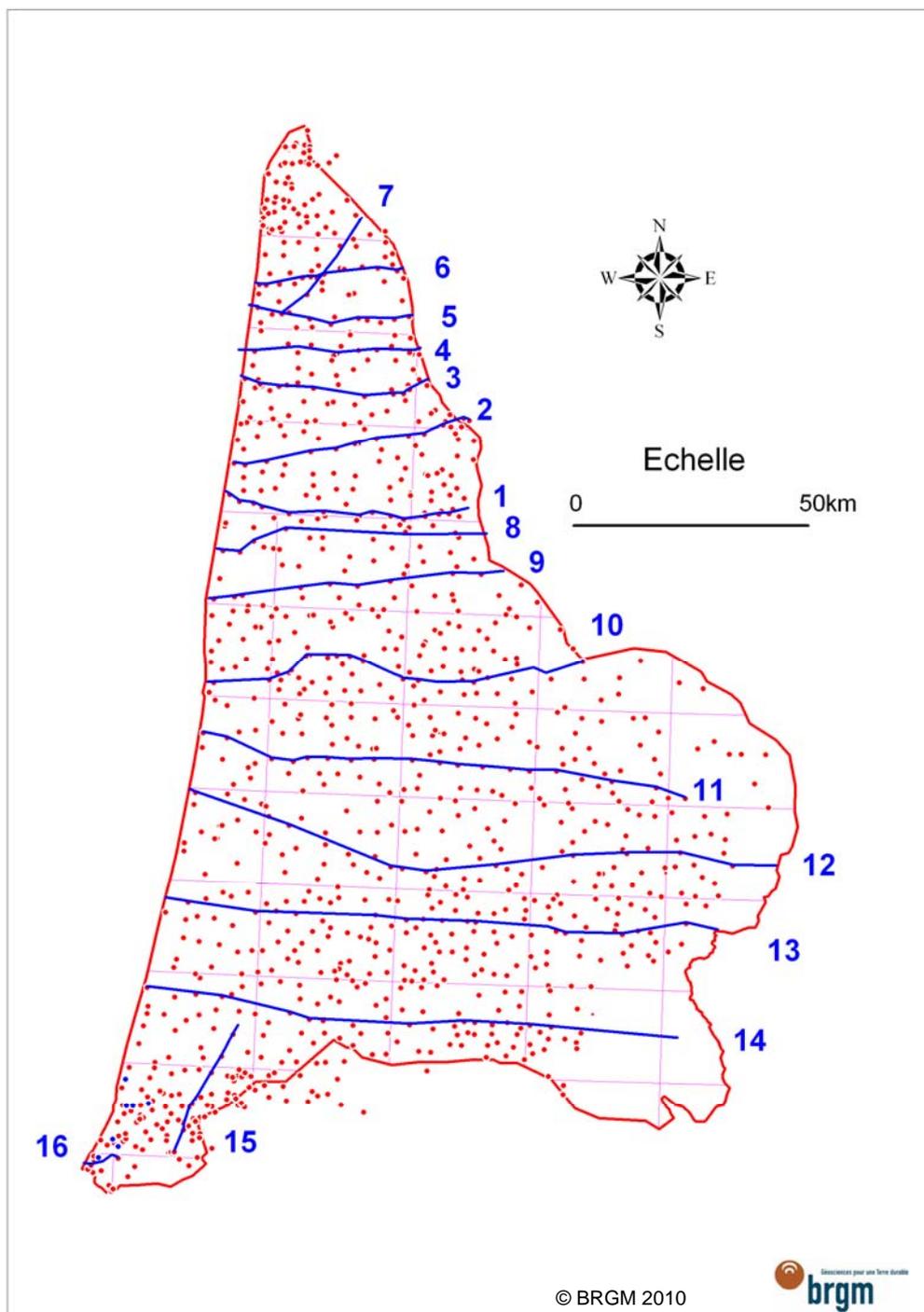


Figure 4 : Carte de répartition des 1091 forages interprétés et tracé des coupes de référence

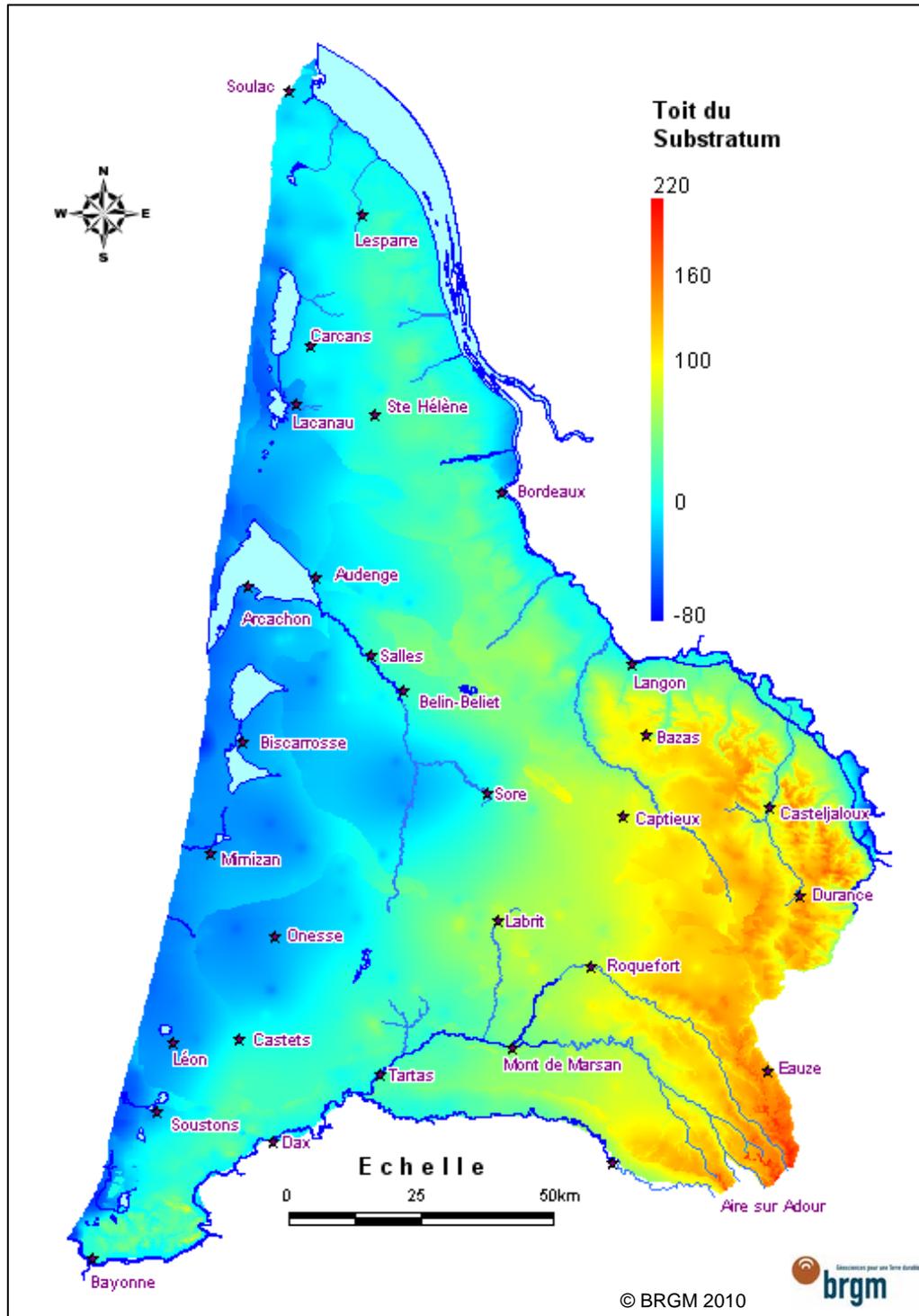


Figure 5 : Isohypes du toit du substratum

Les axes distributaires sont dirigés en éventail suivant une direction SE-NW, formant un énorme cône de déjection pour les produits d'érosion en provenance de la nouvelle chaîne de montagne qui vient de se former au sud (les Pyrénées). L'axe de ce cône est dirigé depuis Eauze vers les étangs de Biscarrosse et Mimizan, en passant par Roquefort et Labrit.

L'essentiel des sédiments provient des Pyrénées ; les apports du Massif Central n'étant que très peu représentés du fait de leur stockage probable dans la région toulousaine et entre Dordogne et Lot.

La carte en isohypses du toit des Sables fauves montre une tendance au comblement des zones déprimées, en particulier dans la partie aval du "delta", de part et d'autre de l'axe distributaire principal de Roquefort-Labrit (région d'Onesse).

Le phénomène est confirmé par la carte en isopaches où les maximums d'épaisseurs (50 à 70 m) sont observés à l'ouest de l'Eyre, depuis Léon jusqu'aux environs d'Arcachon.

3.1.3. Formation des Glaises bigarrées (Miocène supérieur : Tortonien) (Annexe 1)

Les Glaises bigarrées correspondent à la fin de la première séquence de dépôts continentaux du Triangle landais. Elles sont toujours superposées aux Sables fauves, sauf quand elles recouvrent directement le substrat.

Les Glaises bigarrées se sont sédimentées au Miocène supérieur, dans un contexte relativement plat de vaste plaine d'inondation, sans influence marine. Les lignites qu'elles renferment correspondent à des environnements marécageux très riches en végétation (Arjuzanx).

La carte en isohypses de la base des Glaises bigarrées confirme que cette formation représente bien la fin de la première séquence de dépôt du complexe landais : aucune direction privilégiée ne s'individualise et la topographie s'abaisse progressivement vers le centre du delta (alentours de Biscarrosse).

Cette morphologie globale se retrouve sur la carte en isohypses du toit de la formation avec une légère avancée vers l'ouest près d'Onesse. La carte en isopaches suit la même logique.

La baisse généralisée du niveau marin à la fin du Miocène supérieur (Messinien) va provoquer, au toit de la formation, de profondes entailles par les chenaux à graviers de la formation d'Arengosse (Pliocène).

3.1.4. Formation d'Arengosse (Pliocène inférieur à moyen : Brunssumien à Reuvérien) (Annexe 1)

La formation d'Arengosse, constituée de deux séquences lithologiques identiques, Solférino à la base et Mézos au sommet, représente les premiers dépôts pliocènes du

complexe détritique landais. L'ensemble des 2 séquences de dépôt atteint jusqu'à 45-50 m de puissance à l'est de Mimizan et au sud-est d'Onesse.

La base de la formation ravine le toit des Glaises bigarrées (secteur de Morcenx-Labrit) et est discordante sur le toit des Sables fauves et des Sables verts dans tout l'ouest des Landes.

La sédimentation de la formation d'Arengeosse a eu lieu dans un environnement de chenaux fluviaux divagants au sein d'une plaine d'épandage deltaïque où les lignites de Mézos matérialisent une zone proche du littoral (sensiblement parallèle à la côte actuelle) à la fin du Reuvérien.

Les émissaires principaux sont peu à peu repoussés vers le nord suivant un axe passant par Labrit et Belin-Beliet. Les flux ont tendance à provenir de l'est, soit par contournement des zones comblées au pied des Pyrénées avec le début de l'édification du complexe du Lannemezan, soit par un déplacement des origines vers la Montagne Noire et le sud du Massif Central.

Sur le Lannemezan, on assiste au dépôt des deux premières séquences sablo-graveleuses à argileuses (p1 et base de p2 suivant l'appellation des cartes géologiques).

La carte en isohypses du toit de la formation et la carte en isopaches confirment le régime progradant de la sédimentation avec localisation des toits argileux des séquences de dépôt et positionnement des accumulations de lignite de Mézos. Ces lignites attestent des zones marécageuses déprimées situées en arrière du cordon dunaire littoral de l'époque où se sont accumulés des débris organiques divers (mousses, bois flottés...).

3.1.5. Formation d'Onesse (Pliocène supérieur : Prétiglien) (Annexe 1)

La formation d'Onesse constitue la quatrième séquence de la succession landaise et la base du Pliocène supérieur.

Le contenu floristique des argiles organiques du toit de la formation (équivalent des lignites de Mimizan) autrefois attribué au passage Pliocène-Quaternaire (Dubreuilh et al., 1995) a été replacé au Prétiglien (2,56 Ma). En effet, les pollens de période froide (*Pinus*, *Tsuga*) qui dominent à cette époque sont encore associés à des formes pliocènes (*Carya*, *Pterocarya*). La formation d'Onesse semble donc correspondre à l'arrivée du froid en Europe du nord : glaciation Biber (Prétiglien) et non pas à la glaciation du Donau (Eburonien) qui correspond à l'arrivée du froid en Europe moyenne et du sud.

La formation d'Onesse est constituée de sables et graviers bien roulés blanchâtres à nombreux quartz hyalins, surmontés par des sables plus fins, plus ou moins argileux et silteux, micacés, gris bleutés, parfois organiques. La phase basale grossière et la phase plus fine silto-argileuse se répartissent pour moitié dans l'épaisseur de la formation à l'exception des grands axes distributaires. L'ensemble de la séquence atteint 50 à 60 m au sud-est d'Onesse.

Localement, un horizon ligniteux à nombreux débris de bois peut s'intercaler dans les argiles silteuses du toit de la formation comme à Mimizan, Saint-Julien-en Born et à l'est de Sanguinet.

Les environnements de dépôt restent identiques à ceux de la formation d'Arengosse mais avec une progradation des dépôts vers l'ouest et le nord. La carte en isohypses du toit de la formation avec localisation des horizons supérieurs silto-argileux confirme cette progradation ainsi que la carte en isopaches où le dépôt-centre est repoussé vers l'ouest.

L'ensemble de la zone nord-est (Captieux – Sore – Belin-Beliet – Audenge – Lacanau) a été fortement érodé postérieurement par la mise en place de la formation de Belin au Tiglien.

Simultanément, le complexe du Lannemezan poursuit son édification avec le dépôt de la troisième séquence sablo-graveleuse à argileuse (partie sommitale de la formation p2 des cartes géologiques).

3.1.6. Formation de Belin (Pliocène supérieur : Tiglien) (Annexe 1)

La formation de Belin représente la cinquième séquence de dépôt du complexe détritico-landais.

Mis à part quelques émissaires temporaires localisés sur l'étang de Cazaux et sur l'embouchure du Bassin d'Arcachon, la formation de Belin se dépose essentiellement sur le Médoc, en rive gauche de la Garonne jusqu'aux environs de Nérac et en rive droite (Nappe de Sadirac et Gravieres de l'Entre-Deux-Mers) de Langon à Ambès et près de Blaye.

Elle est nettement discordante à l'échelle régionale et repose sur des formations très différentes : formation d'Onesse au sud, formation d'Arengosse, Glaises bigarrées, Sables fauves, Sables verts, molasses et substratum miocène à éocène.

La série est constituée par des graviers centimétriques et des sables grossiers blanchâtres à grisâtres, emballés dans une matrice d'argile kaolinique plus ou moins abondante. Les graviers les plus répandus sont des quartz et des quartzites blanc laiteux. L'épaisseur des dépôts varie de 5 m à 10-20 m mais peut atteindre 30 m (Naujac). L'étude des minéraux lourds a permis d'identifier une origine pyrénéenne (absence de disthène).

Les graviers de la formation de Belin se sont mis en place dans un environnement deltaïque où de profonds chenaux divagants ont recueilli le matériel grossier dans un ensemble plus calme. A la fin de la séquence de dépôt, apparaissent des zones calmes et marécageuses à sédimentation fine vaseuse (les Argiles de Brach forment alors des dépôts lenticulaires d'argiles silteuses, plastiques, gris bleuâtre à blanches).

Dans le sud du bassin, la formation de Belin correspond au terme ultime à galets du complexe du Lannemezan (p3) et des environs de Biarritz, caractérisant le sommet du Pliocène dans la région.

3.1.7. Formation de Castets (Annexe 1)

La formation de Castets représente la sixième et dernière séquence de comblement détritique du Triangle landais.

La formation de Castets définie dans les Landes de Gascogne est l'équivalent des sables de Dépée définis dans le Médoc.

Elle présente une épaisseur très variable de l'ordre de 5 à 15 m mais peut atteindre plus de 40 m. C'est un sable blanc à grisâtre, fin, bien classé, très peu argileux et presque uniquement quartzeux. Au niveau de la partie supérieure, on rencontre des couches minces de lignite très sableux (Castets) et des argiles silteuses gris-bleu (les Argiles d'Argelouse qui ne sont reconnues que près d'Argelouse, entre Sore et Belin-Beliet).

La formation de Castets, alimentée en grande partie par les sables sous-jacents d'Onesse, s'est déposée dans un environnement de plaine deltaïque subhorizontal, parcouru par un chevelu très dense de réseaux fluviatiles anastomosés avant le creusement des vallées (Günz).

Ce sont surtout ces sables qui ont été repris par le vent durant tout le Quaternaire (en particulier au cours du Würm) et qui ont nappé l'ensemble des Landes et du Médoc sous un climat froid où alternaient les phases d'éolisation et de ruissellement.

Dans le secteur amont vers l'est, la formation de Castets a probablement été reprise par ruissellement au Tardiglaciaire dans des paléovallées relativement profondes creusées pendant le Würm, dans la molasse et le substrat miocène. Ces accumulations peuvent atteindre plus de 28 m puisque le forage 09012X0027, situé au nord de Durance n'a pas atteint le substrat molassique.

3.1.8. Formation du Sable des Landes et des sables dunaires (Annexe 1)

Les dépôts éoliens (formation du Sable des Landes et sables dunaires) de la côte atlantique constituent un recouvrement sableux qui est présent sur l'ensemble des Landes de Gascogne mais qui est uniquement représenté sur les cartes à 1/50 000 lorsque les épaisseurs dépassent 3 à 5 m.

Dans le cadre du modèle géologique mis en place, les zones où les sables éoliens étaient peu épais n'ont pas été représentées. Elles correspondent aux zones situées près des lacs et du Bassin d'Arcachon qui ont été déblayées au cours du Quaternaire par les réseaux hydrographiques ou par ruissellement et qui permettent à la formation de Castets d'affleurer.

Le Sable des Landes et les sables dunaires sont des sables jaunâtres clairs éolisés à grains de quartz subarrondis, mats et à débris de coquilles pour les sables proches de la façade atlantique.

Les épaisseurs les plus importantes sont localisées dans le complexe dunaire côtier, entre Arcachon et Mimizan, là où les systèmes dunaires se télescopent (dune du Pilat par exemple).

3.1.9. Nappes alluviales et terrasses anciennes de (Cénac, Lustrac, Günz, Mindel et Riss) (Annexe 1)

Les dépôts alluviaux en nappes caractérisent le début de structuration du réseau hydrographique en Aquitaine, au cours du Pléistocène inférieur (Éburonien et Waal). Ce sont les nappes de Cénac et de Lustrac-Léognan.

On peut les observer en particulier en rive gauche de la Garonne et de la Gironde et aussi sous la forme de lambeaux résiduels en rive droite de l'Adour qui ne permettent malheureusement pas d'envisager le dessin complet d'un ancien cours pour ce fleuve.

Les nappes de Cénac et Lustrac, à faciès très similaires, sont constituées de petits graviers blancs de quartz, de quartzites et de sables, emballés dans une gangue argileuse rougeâtre à blanchâtre.

Les terrasses anciennes marquent le creusement net des vallées dans la région. Elles ont été successivement creusées et remblayées au cours des phases froides du Quaternaire.

Au Günz, le surcreusement de la vallée est d'environ 20 m par rapport aux nappes alluviales antérieures. Le matériel est constitué de galets grossiers (5 à 10 cm) dans une matrice sableuse.

Au Mindel, on constate une différence d'encaissement de 20 m dans la région bordelaise par rapport à la terrasse Günz. Les éléments sont plus fins (5 à 7 cm) et emballés dans une matrice sablo-argileuse souvent rubéfiée.

Au Riss, on observe un nouvel encaissement d'environ 10 m avec la terrasse précédente, en région bordelaise. Les alluvions sont constituées de sables et graviers à gros galets (5 à 20cm) polygéniques à nombreux granites.

Les alluvions d'âge Riss sont présentes en rive gauche de la Garonne jusqu'aux alentours de Margaux où elles s'annoient sous les dépôts flamandais et sont recoupées par les alluvions d'âge Würm.

Au sud, l'Adour délaisse son cours passant par le dôme de Magescq pour un cours est-ouest débouchant directement au Gouf de Capbreton.

3.1.10. Alluvions récentes (Würm à actuel) (Annexe 1)

Les alluvions würmiennes sont constituées, dans la vallée de la Garonne et de la Gironde, de sables et graviers plus ou moins argileux à galets. En bordure de la côte atlantique, les dépôts würmiens sont représentés par les Sables du Gaurp. Ce sont des sables grossiers, argileux, grisâtres, à rares graviers. La fraction argileuse est représentée pour moitié par la kaolinite et les micas (illites)

Les alluvions d'âge Würm sont recouvertes par les dépôts fluviatiles argilo-sableux du Flandrien (Holocène) dans les cours inférieurs de la Garonne et de l'Adour. La base des alluvions flandriennes a été atteinte par le forage de la ZI de Tarnos (10014X0347) vers 60 m de profondeur, sous 2 m de sable dunaire.

Elles sont présentes à la base des dépôts fluvio-marins des paléo-vallées würmiennes et des marais proches de l'océan. Ce sont des sables fins à grossiers, à niveaux argileux et intercalations de débris coquilliers (Chlamys, Ostrea, Mytilus, Scrobicularia, Venus...).

On retrouve les sédiments flandriens sous les dunes et sables éoliens récents de la façade atlantique, dans les paléocours de l'Adour et à proximité des étangs côtiers (Hourtin, Lacanau, Cazaux, Biscarrosse, Aureilhan, Léon, Soustons, Lac Blanc, Orx).

Vers l'amont, les dépôts fluvio-marins passent à un faciès franchement fluviatile avec des sables et des graviers grisâtres à la base devenant de plus en plus fins et passant à des silts et argiles grises (bris) avec bois flottés et localement des accumulations tourbeuses.

3.2. COUPES

Afin de répondre à la demande des différents SAGE, plusieurs coupes ont été réalisées à partir de MultiLayer (composant GDM) à l'échelle des 6 territoires.

Ces coupes sont présentées dans l'annexe 2. Elles amènent les commentaires suivants :

Sur le territoire du SAGE Born-et-Buch, on observe :

- ☞ un agencement des formations assez identique du nord au sud (coupes 2,3 et 4)
- ☞ une extension de la formation de Belin qui se limite à la partie nord (coupes 1 et 2)
- ☞ la présence de formations holocènes très développées au niveau du littoral
- ☞ la quasi absence de Glaises bigarrées sur l'ensemble du territoire
- ☞ la même continuité des formations sur la coupe N-S (n°5) avec localement la présence de Sables fauves peu développés

Au final, le territoire du SAGE apparaît comme un secteur où l'épaisseur moyenne des formations plio-quaternaires est d'environ 50 m et où les nappes contenues dans chacune d'entre elles peuvent potentiellement être en communication. On mentionnera néanmoins la présence de formations argileuses au toit de la formation d'Arengosse dans la partie médiane et sud-est du territoire et au toit de la formation d'Onesse dans la partie méridionale (cf. Annexe 1).

Sur le territoire du SAGE Ciron, on observe :

☞ une présence très limitée des formations plio-quaternaires sur toute la partie située en rive droite du cours d'eau (coupes 1, 2 et 3)

☞ aucune formation plus récente que celle d'Onesse en rive gauche

☞ la présence d'une épaisse couche de Glaises bigarrées dans la partie NW et médiane du territoire (coupes 1 et 2)

☞ la présence de formations plio-quaternaires plus épaisses dans la partie sud-est du territoire (coupe 4) où la formation d'Onesse est bien représentée

Au final, le territoire du SAGE apparaît comme un secteur où l'épaisseur moyenne des formations plio-quaternaires est d'environ 20 m et où les nappes contenues dans chacune d'entre elles présentent des extensions limitées à l'exception de celles d'Onesse et d'Arengosse qui sont bien représentées en rive gauche. Dans ce secteur, la présence de Glaises bigarrées dont l'épaisseur peut atteindre plus de 20 m isole la nappe contenue dans les Sables fauves de celle contenue dans la formation d'Arengosse.

Sur le territoire du SAGE Estuaire, on observe :

☞ une bonne continuité de la formation de Belin qui présente une épaisseur d'environ 15 à 20 m dans la partie occidentale du secteur et qui repose la plupart du temps directement sur le substratum (coupes 2,3, 4, 6,7 et 8)

☞ de très faibles épaisseurs pour les formations sus-jacentes lorsqu'elles existent (coupes 4, 5, 6 et 7)

☞ des formations plio-quaternaires qui sont limitées aux alluvions dans toute la partie orientale (coupes 1 à 7)

☞ la présence de Sables Fauves et d'une très mince couche de Glaises bigarrées dans l'extrême sud du territoire près de Jauge (coupe 8)

Au final, le territoire du SAGE apparaît comme un secteur où seules les formations de Belin et les formations alluviales sont bien représentées. Les épaisseurs restent toutefois modestes (20 m au maximum). Du point de vue des communications, seules les argiles de Brach présentes au sommet de la formation de Belin au niveau de la limite ouest du SAGE (cf. Annexe 1) peuvent localement isoler cet aquifère des aquifères sus-jacents.

Sur le territoire du SAGE Lacs médocains, on observe :

☞ un agencement des formations assez identique du nord au sud (coupes 1, 2,3 et 4)

☞ une bonne continuité de la formation de Belin (épaisseur de l'ordre de 20 m) qui repose directement sur le substratum au nord (coupes 1 et 2) et sur la formation d'Onesse plus au sud (coupes 3 et 4) et qui est systématiquement surmontée par la

formation de Castets et éventuellement par des dépôts sableux plus récents (coupes 2, 3 et 4)

- ☞ la présence de formations holocènes bien développées au niveau du littoral
- ☞ l'absence totale de Glaises bigarrées sur l'ensemble du territoire
- ☞ la même disposition des formations sur la coupe N-S (n°5)

Au final, le territoire du SAGE apparaît comme un secteur où l'épaisseur des formations plio-quaternaires varie de 20 m (partie nord) à 40 m (partie sud) avec des nappes en très probable communication du fait de l'absence de Glaises bigarrées et de passées argileuses aux toits des formations d'Onesse, Belin et Castets dans ce secteur (cf. fig. 9, 10 et 11).

Sur le territoire du SAGE Leyre, on observe :

- ☞ des formations relativement épaisses (50 m environ) mais présentant des agencements assez variables du nord au sud (coupes 1 à 5)
- ☞ la série complète des 6 séquences au droit de plusieurs verticales (coupes 2, 4 et 6)
- ☞ la présence de Glaises bigarrées sur la quasi-totalité du territoire
- ☞ la présence d'une épaisse couche de Sables fauves (30 à 50 m) dans la partie SE du territoire (coupe 6)

Au final, le territoire du SAGE apparaît comme un secteur où les formations plio-quaternaires sont bien représentées (épaisseurs de l'ordre de 50 m). Les communications entre aquifères peuvent toutefois être rendues difficiles par la présence de Glaises bigarrées sur la quasi-totalité du territoire mais aussi de formations argileuses aux toits des formations d'Arengosse (de part et d'autre du cours d'eau dans la partie sud du territoire), d'Onesse (bordure sud-ouest du territoire), de Belin (sur quelques petites zones en bordure nord-est du territoire) et de Castets (petites zones entre Sore et Belin-Beliet) (cf. Annexe 1).

Sur le territoire du SAGE Midouze, on observe :

- ☞ l'empilement théorique allant du substratum à la formation d'Onesse au nord du territoire (coupes 1, 5 et 6)
- ☞ la présence d'une couche de Sables fauves de 20 à 40 m d'épaisseur sur la quasi-totalité du territoire (coupes 1 à 7)
- ☞ la présence de Glaises bigarrées sur la quasi-totalité du secteur à l'exception de la zone sud-ouest (coupes 3, 4 et 5)
- ☞ la présence d'alluvions présentant une épaisseur non négligeable (10 à 20 m) dans la zone sud-ouest

Au final, le territoire du SAGE apparaît comme un secteur où l'épaisseur des formations plio-quaternaires varie de 20 m (partie sud où les Sables fauves, localement surmontés d'alluvions, sont bien représentés) à 50/60 m (partie nord où les formations les plus récentes correspondent à celles de Belin).

Les Glaises bigarrées ne semblent présenter un caractère continu qu'entre Onesse et Labrit. Au nord de Labrit, des passées argileuses au toit de la formation d'Arengosse peuvent aussi isoler cet aquifère de la formation d'Onesse (cf. Annexe 1).

Ces premières observations sont issues d'un contrôle visuel des cartes et des coupes. Elles ont été complétées par une approche plus quantitative au moyen du logiciel GDM qui permet de calculer le volume des formations modélisées.

3.3. VOLUMES DES FORMATIONS

Toujours dans un objectif de répondre aux attentes des SAGE, les volumes des formations géologiques ont été calculés au droit de chaque territoire puis reportés dans le tableau de la figure 6.

Les volumes mentionnés sous le titre « TOTAL » correspondent aux volumes totaux des formations alors que ceux mentionnés sous le titre « A l'AFFLEUREMENT » correspondent aux volumes situés à l'aplomb des affleurements de la formation.

Pour le SAGE Born-et-Buch par exemple, le volume total des formations plio-quaternaires a pu être évalué à 98,3 milliards de m³. Ce volume n'est plus que de 14,8 milliards de m³ si l'on ne considère que les formations qui affleurent.

Afin d'améliorer la lisibilité du tableau, les 2 plus fortes valeurs de volumes par territoire de SAGE ont été surlignées en fushia (volumes totaux) et en orange (volumes à l'affleurement).

A noter que les volumes d'eau représentés par les lacs et étangs ont été comptabilisés dans ce bilan sous la rubrique « hydro ». Ils sont quasiment négligeables par rapport aux autres valeurs mentionnées dans le tableau.

Trois territoires se distinguent par de très forts volumes totaux : Leyre (119 Gm³), Born-et-Buch (98 Gm³) et Midouze (72 Gm³). Les étangs médocains sont en position intermédiaire avec 36 Gm³ devant les territoires Estuaire (19 Gm³) et Ciron (17 Gm³).

Si l'on considère les volumes correspondants aux zones d'affleurement, le classement n'est plus le même puisque le territoire Midouze se caractérise par la plus forte valeur (28 Gm³). Viennent ensuite les territoires Leyre (20 Gm³) et Born-et-Buch (15 Gm³).

Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine
Reconnaissance des potentialités aquifères du Mio-Plio-Quaternaire
des Landes de Gascogne et du Médoc en relation avec les SAGE
Module 7 – Année 1

	Formation	TOTAL			A L'AFFLEUREMENT			Ratio (%)
		Surface (m2)	Epaisseur moy (m)	Volume (m3)	Surface (m2)	Epaisseur moy (m)	Volume (m3)	
Born-et-Buch	Hydro	99 562 500	6,47	643 924 725	99 562 500	6,47	643 924 725	
	Dunes et Sables des Landes	1 026 000 000	8,18	8 392 001 008	1 026 000 000	8,18	8 392 001 008	
	Terrasses Fy-z	287 500 000	23,55	6 771 822 342	39 312 500	2,03	79 980 007	
	Terrasses Fx-t	0	0	0	0	0	0	
	Formation de Castet	1 260 750 000	15,36	19 370 368 891	368 437 500	15,12	5 570 760 487	
	Formation de Belin	106 937 500	14,17	1 514 827 432	0	0	0	
	Onesse	1 412 687 500	16,98	23 986 366 300	5 437 500	28,21	153 379 043	
	Arengosse	1 492 125 000	21,22	31 661 932 809	0	0	0	
	Glaises Bigarreées	52 062 500	3,2	166 431 386	0	0	0	
	Sables Fauves	386 250 000	14,99	5 790 418 651	0	0	0	
TOTAL			98 298 093 544			14 840 045 270	15%	
Ciron	Hydro	0	0	0	0	0	0	
	Dunes et Sables des Landes	136 250 000	1,22	166 377 700	136 250 000	1,22	166 377 700	
	Terrasses Fy-z	12 562 500	1,02	12 873 737	12 562 500	1,02	12 873 737	
	Terrasses Fx-t	14 750 000	8,47	124 942 527	14 250 000	8,7	123 955 134	
	Formation de Castet	351 437 500	3,51	1 231 958 301	318 687 500	3,41	1 086 272 602	
	Formation de Belin	100 750 000	9,54	960 666 066	46 187 500	8,02	370 263 484	
	Onesse	418 500 000	8,75	3 659 995 780	325 437 500	8,12	2 643 918 888	
	Arengosse	462 000 000	9,99	4 616 096 530	155 625 000	6,19	962 702 940	
	Glaises Bigarreées	136 562 500	7,83	1 069 700 603	22 062 500	8,94	197 159 150	
	Sables Fauves	517 187 500	9,91	5 127 404 099	133 125 000	6,35	845 138 940	
TOTAL			16 970 015 343			6 408 662 125	38%	
Estuaire	Hydro	0	0	0	0	0	0	
	Dunes et Sables des Landes	290 125 000	4,06	1 177 060 924	290 125 000	4,06	1 177 060 924	
	Terrasses Fy-z	352 125 000	4,49	1 582 729 439	318 312 500	3,83	1 217 710 641	
	Terrasses Fx-t	692 500 000	4,71	3 260 931 412	535 875 000	3,59	1 921 118 654	
	Formation de Castet	94 062 500	5,25	493 753 397	14 562 500	1,25	18 274 123	
	Formation de Belin	779 500 000	14,29	11 141 379 433	455 062 500	12,52	5 696 542 229	
	Onesse	20 500 000	8,43	172 719 755	0	0	0	
	Arengosse	0	0	0	0	0	0	
	Glaises Bigarreées	20 750 000	8,82	183 035 770	0	0	0	
	Sables Fauves	57 875 000	12,41	718 394 701	0	0	0	
TOTAL			18 730 004 831			10 030 706 571	54%	
Etangs médocains	Hydro	77 625 000	3,72	288 854 086	77 625 000	3,72	288 854 086	
	Dunes et Sables des Landes	609 062 500	4,35	2 650 111 322	609 062 500	4,35	2 650 111 322	
	Terrasses Fy-z	261 687 500	11,44	2 993 017 363	113 500 000	6,64	753 134 865	
	Terrasses Fx-t	0	0	0	0	0	0	
	Formation de Castet	594 625 000	8,68	5 161 757 065	113 187 500	8,29	938 862 778	
	Formation de Belin	982 937 500	22,24	21 858 547 818	69 562 500	18,89	1 314 115 109	
	Onesse	366 562 500	8,19	3 002 798 294	0	0	0	
	Arengosse	21 312 500	4,42	94 158 883	0	0	0	
	Glaises Bigarreées	0	0	0	0	0	0	
	Sables Fauves	0	0	0	0	0	0	
TOTAL			36 049 244 831			5 945 078 160	16%	
Leyre	Hydro	9 937 500	0,73	7 276 800	9 937 500	0,73	7 276 800	
	Dunes et Sables des Landes	1 120 875 000	3,37	3 774 220 040	1 120 875 000	3,37	3 774 220 040	
	Terrasses Fy-z	37 125 000	3,06	113 695 865	37 125 000	3,06	113 695 865	
	Terrasses Fx-t	0	0	0	0	0	0	
	Formation de Castet	995 937 500	9,79	9 747 897 522	235 812 500	6,46	1 522 249 323	
	Formation de Belin	979 687 500	12,73	12 470 955 531	287 875 000	9,04	2 603 100 520	
	Onesse	1 827 125 000	11,02	20 128 697 075	632 500 000	13,78	8 715 652 105	
	Arengosse	1 640 312 500	12,43	20 391 063 222	158 625 000	9,84	1 560 326 515	
	Glaises Bigarreées	1 199 625 000	10,91	13 088 779 390	47 750 000	21,39	1 021 404 538	
	Sables Fauves	2 115 187 500	18,87	39 914 508 514	27 437 500	9,26	254 025 086	
TOTAL			119 637 093 959			19 571 950 792	16%	
Midouze	Hydro	0	0	0	0	0	0	
	Dunes et Sables des Landes	231 750 000	1,86	431 887 473	231 750 000	1,86	431 887 473	
	Terrasses Fy-z	180 812 500	1,23	221 559 470	180 812 500	1,23	221 559 470	
	Terrasses Fx-t	312 187 500	7,27	2 268 865 128	303 062 500	7,34	2 224 279 413	
	Formation de Castet	50 750 000	4,6	233 222 664	0	0	0	
	Formation de Belin	0	0	0	0	0	0	
	Onesse	635 375 000	11,68	7 420 036 395	474 187 500	12,3	5 831 121 682	
	Arengosse	1 244 625 000	11,3	14 058 636 209	568 562 500	9,18	5 218 058 484	
	Glaises Bigarreées	991 562 500	9,82	9 736 292 183	255 250 000	10,51	2 681 966 358	
	Sables Fauves	2 411 312 500	15,65	37 725 681 913	831 750 000	13,26	11 025 241 453	
TOTAL			72 096 181 435			27 634 114 333	38%	

Figure 6 : Volumes des formations (totaux et à l'affleurement) en fonction des SAGE

Le ratio volume à l'affleurement/volume total varie, quant à lui, entre 15 % et 54 % avec le plus fort pourcentage observé pour le territoire du SAGE Estuaire et les plus faibles pour Born-et-Buch (15 %), Etangs médocains (16 %) et Leyre (16 %).

Ces valeurs peuvent être considérées comme des indices d'accessibilité aux ressources dans la mesure où il est plus facile de solliciter une nappe superficielle qu'une nappe sous couverture. Elles seront examinées d'une façon plus approfondie dans la partie consacrée à l'hydrogéologie et plus particulièrement à l'évaluation des réserves.

3.4. BILAN

La phase de modélisation réalisée en année 2 grâce au logiciel GDM a permis de valoriser tout le travail de recueil, de synthèse et de réinterprétation lithostratigraphique mené en année 1.

Elle a permis de passer d'un modèle simplifié à 5 couches (fourni en fin d'année 1) à un modèle 10 couches (substratum compris) représentant au mieux les 6 séquences plio-quaternaires identifiées ainsi que les formations du Sable des Landes, les formations dunaires et les alluvions (anciennes et récentes).

La géométrie des différents niveaux (altitudes et épaisseurs) a été appréhendée au moyen de cartes en isohypses et isopaches et de coupes qui ont été commentées.

Il apparaît que chaque territoire de SAGE présente des caractéristiques différentes en matière de nombre de formations présentes, d'épaisseur, d'extension, d'agencement...Elles sont rappelées de façon très synthétique dans le tableau de la figure 7.

Afin de compléter l'approche visuelle menée sur les cartes et les coupes, les volumes des différentes formations ont été calculés au moyen du logiciel GDM.

A l'échelle du domaine d'étude (le Triangle landais), les formations plio-quaternaires représentent un volume de 362 Gm³ (volumes d'eau stockés dans les lacs et étangs compris). Ce volume n'est plus que de 84 Gm³ si l'on ne considère que le volume des formations affleurantes.

Comme cela a été précisé précédemment, les valeurs mentionnées dans le tableau de la figure 6 seront réexaminées dans la partie consacrée à l'évaluation des réserves.

Au terme de ces travaux de modélisation, il apparaît donc que la géométrie des formations plio-quaternaires est désormais relativement bien connue.

Le modèle étant basé sur un nombre important de sondages (1091), sa fiabilité peut être qualifiée de bonne. Il n'en demeure pas moins que des écarts entre la théorie et la réalité pourront être observés à l'occasion de nouveaux travaux de forage.

	Epaisseur (m)	Continuité	Présence de Glaises bigarrées	Autres épontes potentielles
Born et Buch	50			oui
Ciron	20	limitée	oui	
Estuaire	20			oui
Lacs médocains	20 (nord) à 40 (sud)			
Leyre	50		oui	oui
Midouze	20 (sud) à 60 (nord)		oui	oui

Figure 7 : Rappel des principales caractéristiques des formations plio-quaternaires sur les territoires des SAGE

4. Caractérisation des aquifères

Conformément au cahier des charges, une étude bibliographique a été menée dans l'objectif de recenser toutes les informations disponibles sur les aquifères du Plio-Quaternaire sur le secteur étudié.

Les informations recueillies correspondent à des paramètres hydrodynamiques, à des cartes piézométriques, à des mesures de débit et à des analyses chimiques. Elles seront d'abord présentées puis valorisées pour répondre aux attentes des SAGE.

Les relations entre les formations plio-quaternaires et les nappes profondes seront ensuite abordées et les points sélectionnés pour faire partie des réseaux de contrôles quantitatif et qualitatif, présentés.

4.1. CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES ET PIEZOMETRIE

4.1.1. Recueil de données bibliographiques

Les paramètres hydrodynamiques sont issus de documents anciens réalisés entre 1960 et 1970. Seuls les paramètres déterminés par des essais de débits ont été retenus. Les appareils de mesure tels que les perméamètres à charge constante donnent en effet des valeurs peu fiables du fait du remaniement des échantillons.

Les paramètres hydrodynamiques concernent des forages dont on connaît les caractéristiques (profondeur, coordonnées, hauteur de la crépine...), ce qui a permis de les associer à une séquence géologique. Les valeurs sont présentées sous forme de tableaux en Annexe 3. Les points sur lesquels elles ont été mesurées ont aussi été représentés sur les cartes piézométriques de l'Annexe 4.

En ce qui concerne la piézométrie, les documents disponibles correspondent aussi à des cartes anciennes, le plus souvent établies dans le cadre de travaux de thèse. Les cartes recueillies ont été digitalisées puis parfois agrégées de façon à couvrir les territoires de chaque SAGE (cf. Annexe 4).

SAGE Born-et-Buch : 6 cartes disponibles (crue et étiage 1965) provenant de trois thèses (P.CORREGE 1967, J.L.TEISSIER 1967 et C.HUBERT 1967) concernant les étangs littoraux d'Aureilhan, de Cazaux et de Parentis => 2 cartes synthétiques (crue et étiage 1965) couvrant entièrement le territoire du SAGE.

SAGE CIRON : 3 cartes disponibles (crue 1964-1965) provenant de 3 thèses (OLIVO C. en 1966, ALESA J. en 1966 et SAURET J. en 1967) => 1 carte synthétique (crue 1964-1965) couvrant entièrement le territoire du SAGE.

SAGE Estuaire :

Lors de l'état des lieux du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » réalisé en 2007, une étude piézométrique concernant les aquifères du Plio-Quaternaire a été réalisée. Aucune carte n'est toutefois représentée dans le document.

Les investigations ont toutefois abouti aux conclusions suivantes :

- ☞ les isopièzes sont parallèles aux courbes topographiques, ce qui signifie que la nappe est directement rechargée par les précipitations
- ☞ les isopièzes présentent des inflexions au niveau de la Gironde et de ses affluents, ce qui indique un drainage de la nappe par les cours d'eau
- ☞ le battement de la nappe est de l'ordre de 1 à 2 m
- ☞ sur une grande superficie située entre le cordon dunaire et l'estuaire, les isopièzes et les courbes topographiques sont confondues. La nappe qui est subaffleurante alimente de nombreux marécages et des lagunes. Le maintien du niveau de la nappe du Plio-Quaternaire est donc essentiel pour assurer la pérennité de ces zones humides
- ☞ sur la plus grande partie du territoire, la comparaison de la piézométrie de la nappe du Plio-Quaternaire et de celle des nappes profondes montre que la nappe du Plio-Quaternaire contribue à l'alimentation des aquifères profonds

SAGE Lacs médocains : 1 carte synthétique (crue 1963) établie à partir des thèses de A. MILCENT (1963), J. DUPUY (1964) et J. ZUMSTEIN (1965).

SAGE Leyre : 2 cartes établies en 1961 (crue et étiage) par M. TOURNIER couvrant entièrement le territoire du SAGE.

SAGE Midouze : carte synthétique couvrant les parties médiane et aval du territoire établie à partir d'un rapport de J. AUROUZE (1974) et de deux thèses de B. LEBLOND et J. SASMAYOUX J. (1968).

4.1.2. Validation des données

Afin de tester la validité de ces documents anciens, des mesures piézométriques ont été réalisées en juin et juillet 2009 sur le territoire du SAGE Born-et-Buch qui s'étend du Teich à la Teste-de-Buch au nord et de Solferino à Bias au sud (cf. fig.8).

Les niveaux piézométriques ont été mesurés dans plusieurs types d'ouvrages :

- puits DFCI, particuliers ou agricoles
- forages industriels, domestiques ou agricoles
- piézomètres implantés chez des particuliers ou dans des scieries. Certaines d'entre elles sont en effet considérées comme des installations classées pour

la protection de l'environnement et sont équipées d'ouvrages de contrôle de la qualité des eaux

L'objectif était de réaliser au moins une mesure par maille de 25 km². Au final, il apparaît que la densité de points de mesure est un petit peu plus importante dans la partie sud que dans la partie nord. L'absence de mesures sur la partie littorale médiane s'explique par la présence du Centre d'Essai des Landes (puits et forages non accessibles).

Les cotes mesurées ont été reportées sur la carte. La description complète des points est donnée en annexe 5 : commune, lieu-dit, coordonnées (Lambert II étendu), profondeurs de l'eau par rapport au repère et au sol, cote piézométrique...

Les isopièzes ont été tracées à la main par triangulation en partant des hypothèses que les puits n'étaient jamais artésiens (sauf une exception à Aureilhan) et que les sources étaient toujours situées aux abords des rivières. Dans ces conditions, une isopièze correspondant à un niveau d'énergie ne peut donc pas recouper une courbe de niveau d'égale valeur excepté aux abords des rivières.

Les isopièzes 2009 ont été comparées à celles de 1965 en les positionnant sur la même carte (cf. fig. 9). Il apparaît que leurs formes et leurs positions sont très similaires, ce qui indique que les écoulements n'ont pas particulièrement évolué sur le territoire depuis 1965.

Seules quelques différences existent aux abords des cours d'eau et des ruisseaux (inflexions plus importantes et plus déformées sur les cartes anciennes probablement liées au nombre plus important de points pris en compte).

La comparaison des moyennes des relevés met aussi en évidence de faibles différences : 1.30 m entre 2009 et la période de crue 1965 et 0,04 m entre 2009 et l'étiage 1965. Les mesures 2009 ayant été réalisées en juin et juillet, elles correspondent au début de l'étiage. Les niveaux semblent donc parfaitement se maintenir sur ce territoire.

Afin d'apporter des preuves supplémentaires sur le maintien du niveau de la nappe au fil des ans, deux chroniques piézométriques enregistrées sur des ouvrages implantés dans les Landes et la Gironde ont été représentées sur les figures 10 et 11.

Dans les 2 cas, le niveau de la nappe fluctue au fil des saisons (battements compris entre 1 et 1.5 m) mais le niveau moyen reste stable (autour de 26.44 m NGF pour le piézomètre d'Escource et de 8.5 m NGF pour celui de la Teste).

La comparaison des isopièzes anciennes et récentes et l'observation de plusieurs enregistrements ont démontré la stabilité du niveau global de la nappe ainsi que le maintien des mêmes conditions d'écoulement sur le territoire du SAGE Born-et-Buch.

Maillage et cotes piézométriques relevées

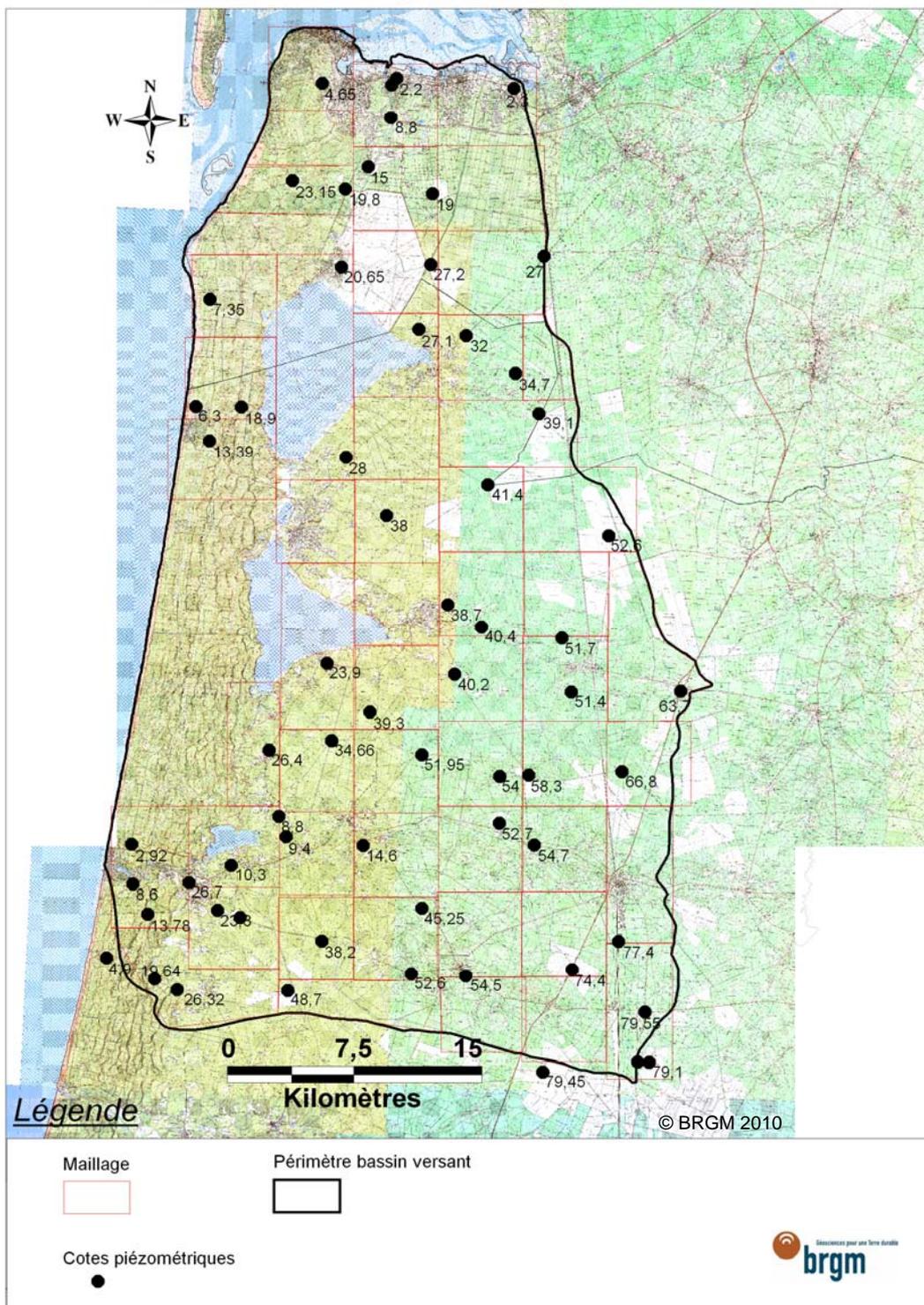


Figure 8 : Mesures piézométriques réalisées en juin-juillet 2009 sur le territoire du SAGE Born-et-Buch

Carte des hydrohypeses et des paramètres hydrodynamiques
 sur le bassin versant des étangs littoraux de Born et Buch

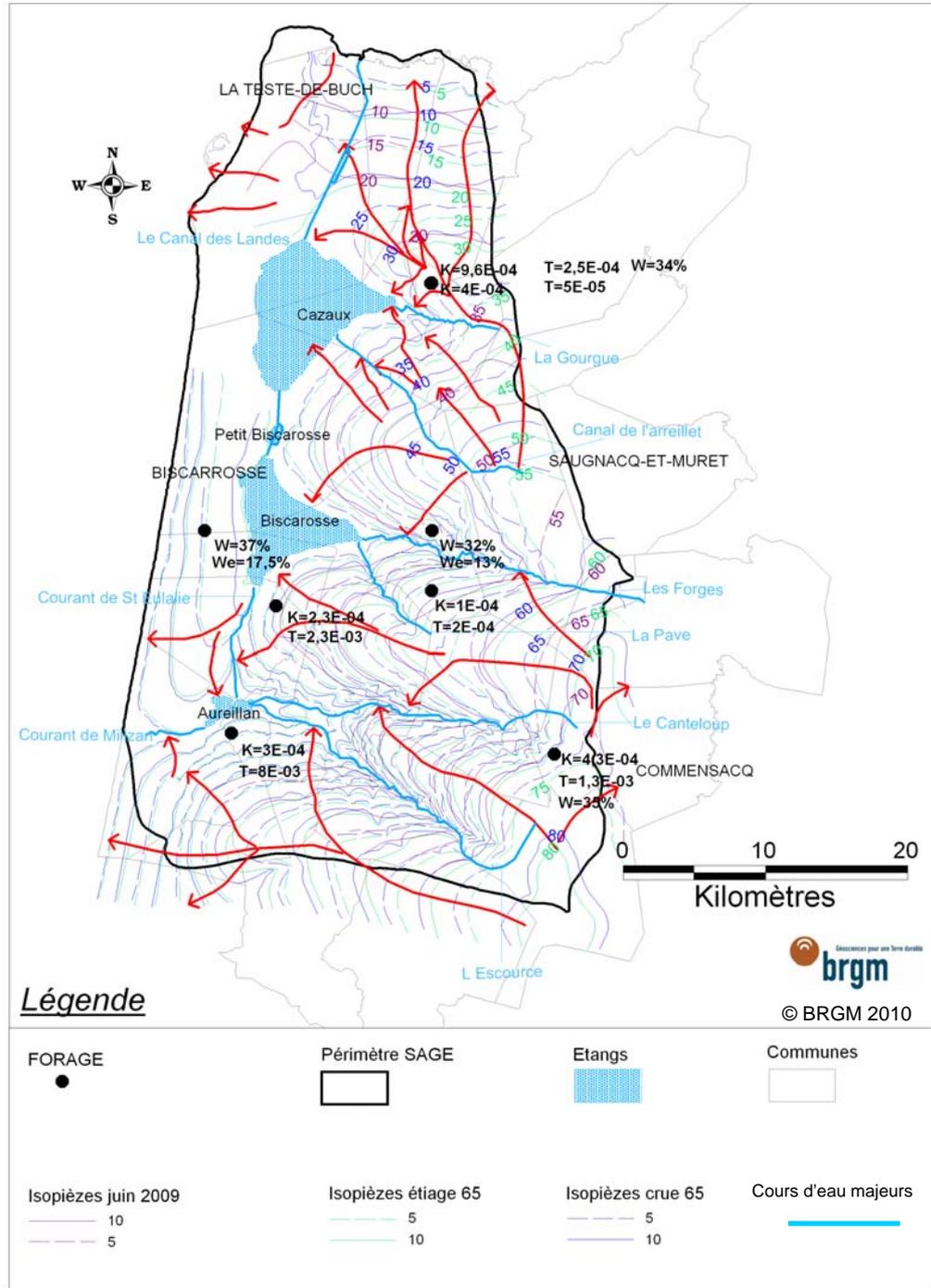


Figure 9 : Comparaison des isopièzes 2009 et 1965 sur le territoire du SAGE Born-et-Buch

Partant de ce constat, il a été admis que les cartes anciennes disponibles pour les territoires des autres SAGE (Ciron, Lacs médocains, Leyre et Midouze) étaient encore valables à l'heure actuelle et pouvaient donc servir de documents de référence.

4.1.3. Valorisation des données recueillies

Le cahier des charges de l'étude prévoyait que le BRGM fournisse des éléments quant à l'impact des prélèvements sur les cours d'eau, aux relations nappe/cours d'eau et aux réserves contenues dans les différentes formations. Ces trois aspects vont pouvoir être abordés grâce aux données collectées et précédemment décrites.

a) Impact des prélèvements sur les cours d'eau

Le logiciel Conexmin est un outil développé par le BRGM qui permet d'évaluer l'influence des pompages réalisés dans une nappe alluviale sur le cours d'eau.

Il permet en particulier de calculer, en fonction d'une configuration donnée, de la distance pompage/cours d'eau, de la transmissivité, du coefficient d'emmagasinement et d'une durée de pompage, le pourcentage d'eau soutiré à la rivière.

Le logiciel permet de choisir une situation parmi 3 configurations possibles :

- « nappe infinie » : cours d'eau en relation avec une nappe d'extension infinie
- « limite étanche » : cours d'eau en relation avec une nappe présentant une limite étanche
- « 2 rivières » : cours d'eau situé à une certaine distance d'une autre rivière

Il convient de mentionner que les résultats sont d'autant plus fiables que les valeurs de transmissivité et de coefficient d'emmagasinement entrés dans le modèle correspondent à des valeurs moyennes calculées à partir d'un nombre de valeurs important.

La durée de pompage correspond, quant à elle, à la période d'irrigation. Sur le domaine d'étude, on peut considérer qu'elle s'étend du 15 mai au 15 septembre, soit 4 mois, à raison de 12 h d'arrosage par jour. Dans ces conditions, le temps total équivalent de pompage peut être estimé à 60 jours environ.

Au final, le logiciel permet d'aboutir aux distances à partir desquelles un prélèvement constant de X jours consécutifs soutire 10 %, 25 % et 50 % du volume total pompé au cours d'eau.

Le fait que le pompage, d'une durée de X jours, soustraie à la rivière 10 %, 25 % ou 50 % du volume total pompé ne signifie pas pour autant que l'eau est effectivement récupérée au niveau du pompage. Elle peut, en effet, n'être qu'en transit entre le cours d'eau et l'ouvrage de pompage.

En 1995, J.R. Daum et F. Durand ont rédigé un guide méthodologique concernant l'impact des prélèvements réalisés dans les nappes d'accompagnement sur les eaux superficielles associées (rapport BRGM R38586). Ils y ont mentionné les problèmes de délimitation liés à la disponibilité des mesures de paramètres hydrodynamiques et à l'hétérogénéité de ces derniers qui aboutissent à des estimations grossières et nécessitent de travailler par tronçons. Pour palier au manque de données, ils mentionnent la possibilité d'estimer la diffusivité (T/S) des formations à partir d'hydrogrammes et d'enregistrements piézométriques simultanés.

Dans le cas de la présente étude, 1 à 3 couples (T, S) sont disponibles par territoire. Dans ces conditions, il a été décidé de calculer les différentes distances (cf. fig. 12 et 13) mais de ne pas procéder à de cartographies qui pourraient être utilisées à mauvais escient. Les valeurs calculées ne sont, en effet, représentatives que d'une seule formation et parfois cette dernière n'est pas clairement identifiée.

SAGE	T (m²/s)	S (%)	Formation concernée	Distance 50 % (m)	Distance 25 % (m)	Distance 10 % (m)
Born-et-Buch	8.10 ⁻³	0.23	Arengosse	2431	4578	7077
Ciron	1.5.10 ⁻⁴	4	Arengosse	80	150	232
Estuaire	1.9.10 ⁻⁴	33.5	?	31	58	90
	2.7.10 ⁻⁴	20.5	?	47	89	138
	1.6.10 ⁻⁴	24.5	?	33	63	97
Lacs médocains	1.75.10 ⁻³	21.2	Alluvions	119	223	345
	5.05.10 ⁻⁴	8.7	Belin + Miocène	99	187	290
Leyre	2.6.10 ⁻³	0.26	Castets	1315	2478	3829
Midouze	2.95.10 ⁻³	21	Arengosse	155	291	450
	3.1.10 ⁻³	35	?	123	230	358
	2.25.10 ⁻³	23.50	Arengosse + Sables fauves	128	240	372

Figure 12 : Calcul des différentes distances d'impact avec le logiciel Conexmin

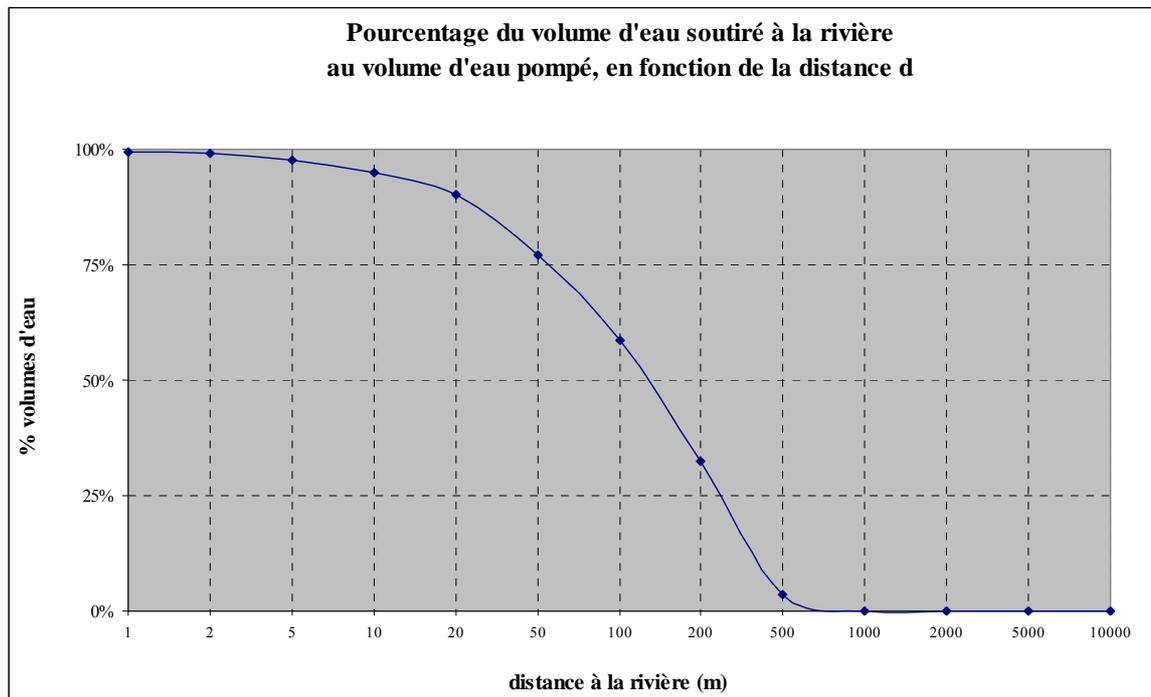


Figure 13 : Exemple de calcul : évolution du pourcentage d'eau soutiré à la Midouze en fonction de la distance pour $T = 2.25.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ et $S = 23.5 \%$

Si on exclut les résultats obtenus pour le SAGE Born-et-Buch (test mené sur la formation d'Arengosse qui est probablement captive compte tenu de la valeur de S), pour le SAGE Estuaire (formations testées non identifiées) et pour le SAGE Leyre (valeur de S douteuse compte tenu de la nature libre de la formation de Castets), il apparaît que les résultats sont relativement semblables. On remarque en effet que la distance correspondant à 50 % de sollicitation varie de 80 à 155 m (moyenne = 117 m) et que celle correspondant à 10 % varie de 232 à 450 m (moyenne = 341 m).

En l'absence de données plus précises concernant les paramètres hydrodynamiques des nappes plio-quaternaires, on pourra retenir les ordres de grandeur suivants : un pompage mené dans une nappe libre pendant 4 mois à raison de 12 heures par jour à une distance de 120 m d'un cours est susceptible de soutirer à la rivière un volume d'eau égal à la moitié du volume total exhauré alors qu'à 340 m de la rivière, l'impact du même pompage sur le cours d'eau serait quasi nul.

Ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif. Les résultats obtenus pour les SAGE Born-et-Buch, Estuaire et Leyre montrent en effet que les distances

peuvent être plus importantes (cas de formations captives) ou plus faibles (lorsque les propriétés hydrodynamiques sont meilleures).

Il convient aussi de préciser qu'au-delà des distances calculées par le logiciel, tout prélèvement effectué dans un ouvrage souterrain peut avoir un impact sur le débit du cours d'eau le plus proche dans la mesure où il constitue un « manque à gagner » pour ce dernier.

En matière de sensibilité, si l'on retient le couple mesuré pour le SAGE Midouze (qui permet d'aboutir à une distance d50% de 128 m), il est possible d'étudier la variabilité de cette distance pour des valeurs de T et S 100 fois plus faibles à 100 fois plus fortes et pour des temps de pompage 2 fois plus importants :

- T 100 fois plus faible : d50% passe de 128 m à 13 m
- T 10 fois plus faible : d50% passe de 128 m à 40 m
- T 10 fois plus forte : d50% passe de 128 m à 404 m
- T 100 fois plus forte : d50% passe de 128 m à 1275 m
- S 100 fois plus faible : d50% passe de 128 m à 1275 m
- S 10 fois plus faible : d50% passe de 128 m à 404 m
- S 10 fois plus fort : d50% passe de 128 m à 40 m
- S 100 fois plus fort : d50% passe de 128 m à 13 m
- Temps 2 fois plus important (24 h de pompage sur 4 mois) : d50% passe de 128 m à 180 m

Au final, il apparaît donc que les données disponibles ne permettent d'estimer que grossièrement la distance à partir de laquelle les pompages n'ont plus d'effet direct sur les cours d'eau.

En fait, seule une campagne de tests systématiques (pompages d'essais) des formations présentes à l'échelle des différents SAGE permettrait d'aboutir à une cartographie fiable des distances d10%, d25% et d50%.

b) Relations nappes/cours d'eau

Dans le cas de la présente étude, les relations entre nappes et cours d'eau ont été appréhendées au moyen des cartes piézométriques, ces dernières ayant été jugées représentatives suite au test mené sur le territoire du SAGE Born-et-Buch.

Les résultats du module 3 de la convention « Eaux souterraines » (étude visant à définir des piézométries objectif étiage et de crise sur 5 secteurs dont le bassin versant de la Leyre) ont aussi été pris en compte.

SAGE BORN-ET-BUCH

L'examen de la carte piézométrique (cf. Annexe 4) montre que les écoulements se font globalement d'est en ouest, depuis la limite orientale du territoire vers l'océan.

Les isopièzes présentent des inflexions aux abords de chaque cours d'eau. Leur forme montre que le réseau hydrographique draine la nappe en toute saison.

Les flèches rouges qui matérialisent les sens d'écoulement montrent également que les étangs de Cazaux, de Parentis et d'Aureilhan sont alimentés par la nappe depuis l'est et qu'ils se vidangent vers l'ouest (la crête dunaire a toutefois tendance à bloquer l'écoulement comme le montre le schéma ci-dessous).

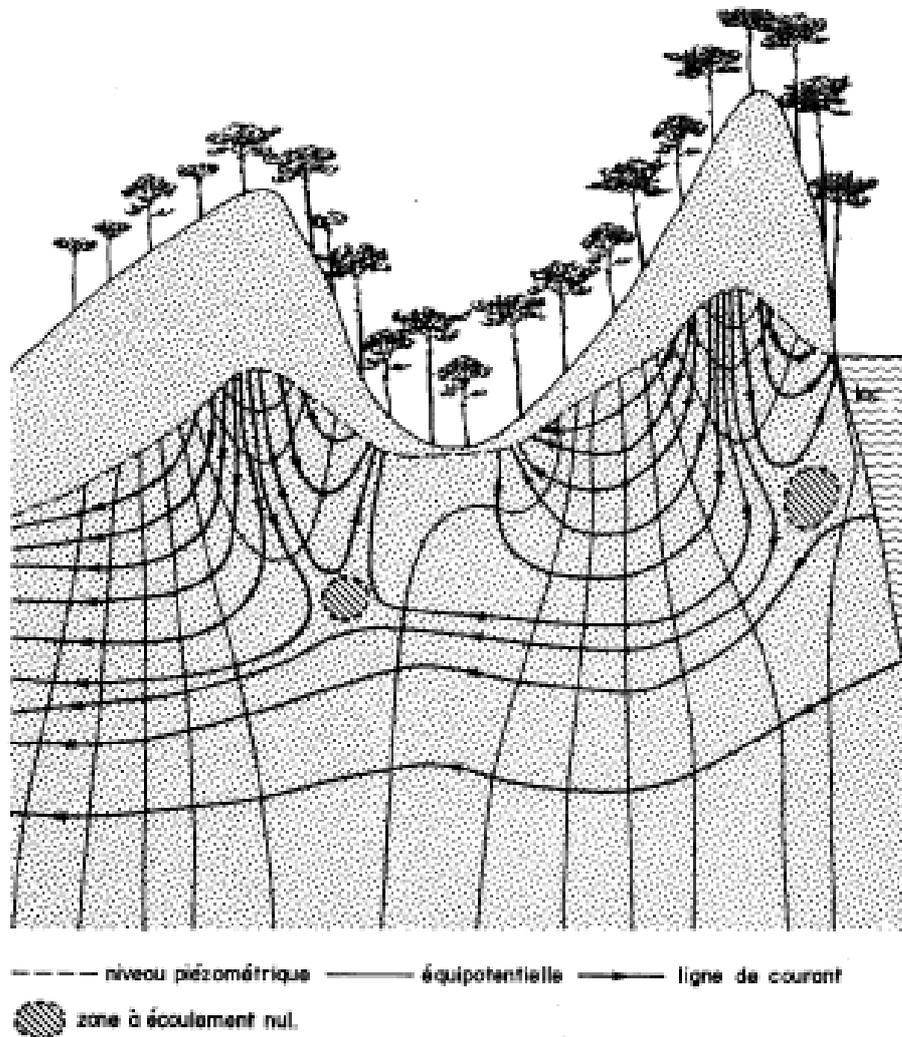


Figure 14 : Fonctionnement des écoulements sous la crête dunaire (GALHARRET P. 1985)

Le gradient hydraulique est variable : il est en moyenne de 2 ‰ dans la partie nord du bassin versant où les écoulements se font selon une direction S-N.

Dans la région comprise entre les communes de Sanguinet, Ychoux et Biscarosse, le gradient hydraulique est en moyenne de 2,5 ‰ et augmente progressivement depuis la périphérie Est du bassin versant vers les étangs.

Dans la région comprise entre les communes de Labouheyre, Parentis et Aureilhan, le gradient hydraulique varie de 2 ‰ à 4 ‰ pour une moyenne d'environ 3 ‰. Les plus fortes valeurs s'observent à proximité des cours d'eau, les plus faibles, au niveau des interfluves.

Dans la partie sud du bassin versant, le gradient hydraulique est de l'ordre de 4 ‰. Les fortes valeurs observées dans la région d'Aureilhan peuvent s'expliquer par une diminution de l'épaisseur des formations plio-quaternaires qui passe de 100 à 50 m sur une courte distance. Ce phénomène est à l'origine de pertes de charges importantes.

Sur le territoire du SAGE Born-et-Buch, le gradient hydraulique augmente donc du nord au sud et à proximité des cours d'eau et des étangs, ce qui confirme le phénomène de drainage de la nappe par le réseau hydrographique.

La figure 15 montre que les isopièzes ont la même forme en période d'étiage ou de crue. Elles sont simplement légèrement décalées dans le sens des écoulements en période de crue. Il apparaît aussi qu'elles sont quasiment superposées à proximité du ruisseau (zones où le drainage est important) et plus éloignées dans les autres secteurs.

Les relevés piézométriques réalisés en 1965 sur 223 points ont mis en évidence une profondeur moyenne de la nappe par rapport au sol de 1 m en période de crue et de 2,3 m en étiage. Les mesures réalisées en juin-juillet 2009 ont mis en évidence une profondeur moyenne 2,26 m, soit 4 cm de moins qu'en 1965.

SAGE CIRON

Comme pour le SAGE Born-et-Buch, les chroniques piézométriques enregistrées sur le territoire mettent en évidence une certaine stabilité de la nappe depuis la fin des années 1990 (cf. fig. 16 et 17).

L'examen de la carte piézométrique (cf. Annexe 4) permet de noter que le cours d'eau occupe une position assez centrale par rapport au bassin versant. Les écoulements sont logiquement dirigés de la périphérie vers le centre.

On observe une dissymétrie des isopièzes (plus resserrées en rive droite qu'en rive gauche) ainsi qu'une inflexion assez marquée des isopièzes aux abords des cours d'eau traduisant un fort drainage.

Les valeurs mesurées à l'étiage étant proches de celles mesurées en période de crue, les auteurs de la carte piézométrique ne les ont pas représentées.

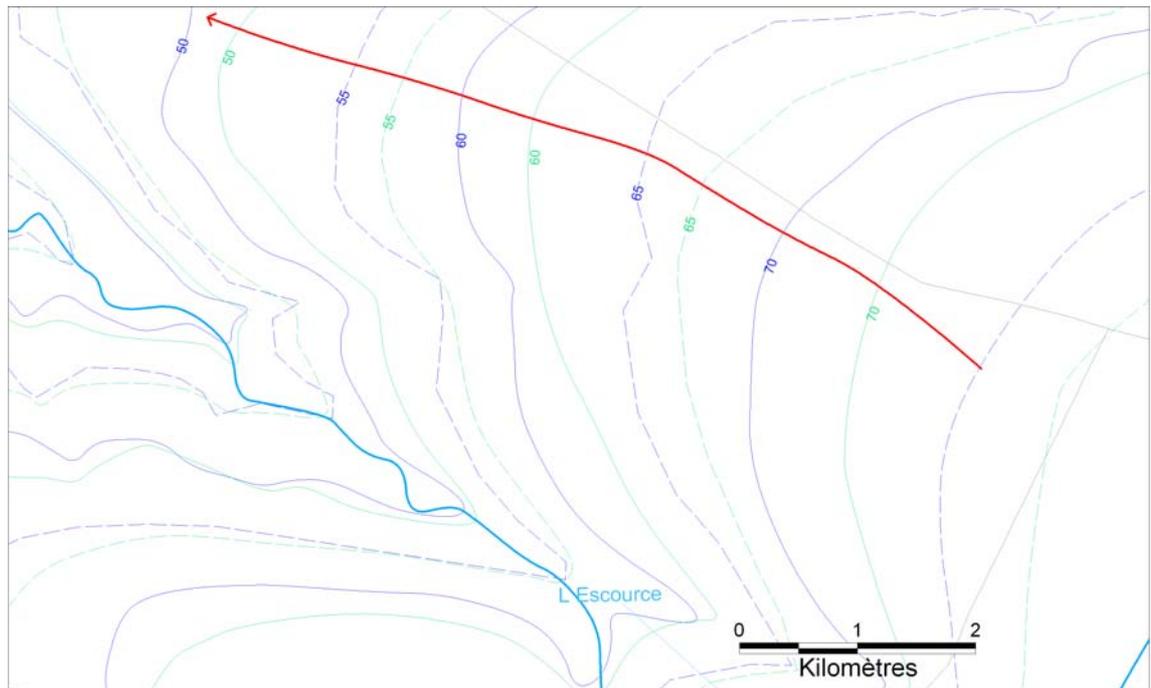


Figure 15 : Comparaison de la forme des isopièzes en crue (bleu) et à l'étiage (vert)

Comme pour le SAGE Born-et-Buch, il semble donc que les cours d'eau assurent le drainage de la nappe en toutes saisons.

La partie occidentale se caractérise par un gradient moyen de l'ordre de 6 ‰ et des valeurs maximales proches de 8 ‰ aux abords des affluents.

L'extrême nord du bassin versant (région de Budos) se caractérise par une anomalie (bombement piézométrique qui est du à une butte et qui engendre une remontée des niveaux piézométriques). A ce niveau, on observe un gradient hydraulique de 20 ‰ en direction du Ciron.

Sur la partie orientale du bassin, les gradients oscillent entre 4 ‰ et 8 ‰.

Les relevés piézométriques réalisés en 1964 et 1965 sur 530 points ont mis en évidence une profondeur moyenne de la nappe par rapport au sol de 2,1 m en période de crue et de 3,6 m en période d'étiage.

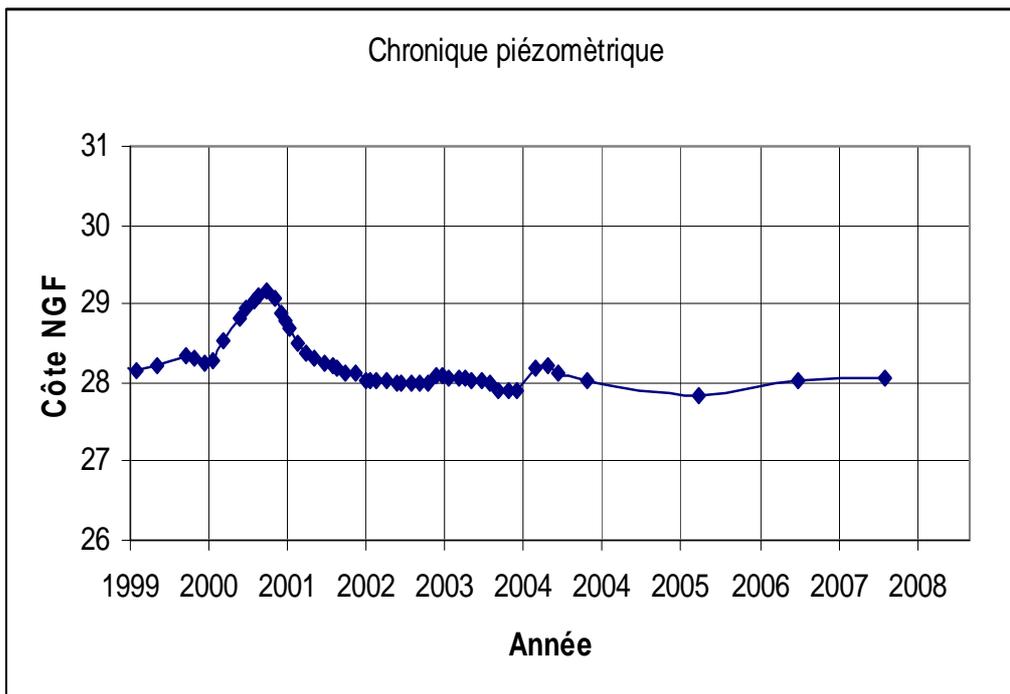


Figure 16 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 08518X0034 (commune de Balizac-33) sur la période 1999-2009 (d'après ADES)

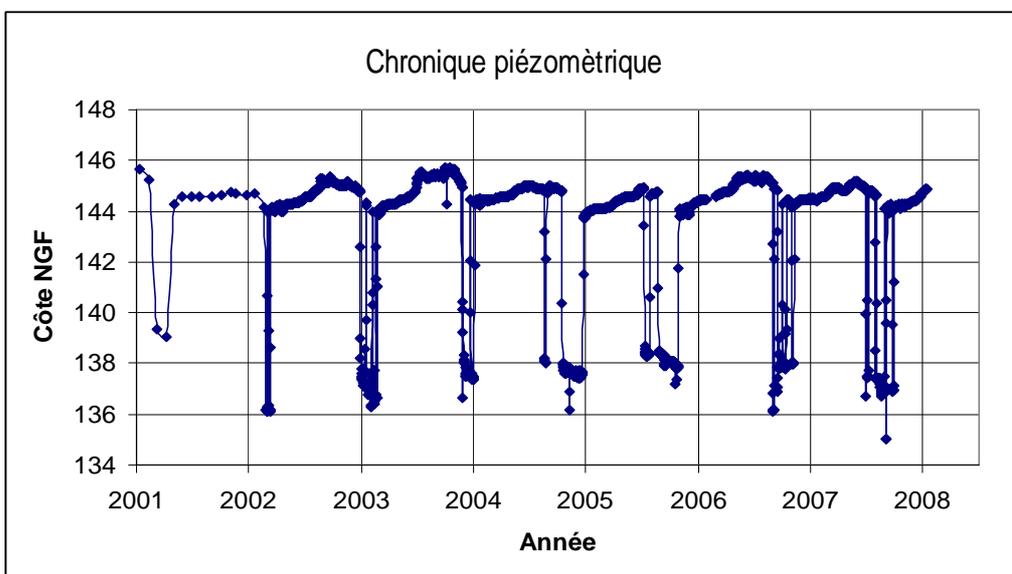


Figure 17 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 09268X0217 (commune de Losse-40) sur la période 2001-2009 (d'après ADES)

SAGE ESTUAIRE

Comme cela a déjà été précisé, une étude piézométrique concernant les aquifères du Plio-Quaternaire a été réalisée en 2007 dans le cadre de l'état des lieux du SAGE. Aucune carte n'est toutefois représentée dans le document.

Les investigations ont toutefois permis d'aboutir aux conclusions suivantes :

☞ les isopièzes sont parallèles aux courbes topographiques, ce qui signifie que la nappe est directement rechargée par les précipitations,

☞ les isopièzes présentent des inflexions au niveau de la Gironde et de ses affluents, ce qui indique un drainage de la nappe par les cours d'eau,

☞ le battement de la nappe est de l'ordre de 1 à 2 m,

☞ sur une grande superficie située entre le cordon dunaire et l'estuaire, les isopièzes et les courbes topographiques sont confondues. La nappe qui est subaffleurante alimente de nombreux marécages et des lagunes. Le maintien du niveau de la nappe du Plio-Quaternaire est donc essentiel pour assurer la pérennité de ces zones humides,

☞ sur la plus grande partie du territoire, la comparaison de la piézométrie de la nappe du Plio-Quaternaire et de celle des nappes profondes montre que la nappe du Plio-Quaternaire contribue à l'alimentation des aquifères profonds.

D'après ces conclusions, il semble donc que les conditions d'écoulement sur le territoire du SAGE ESTUAIRE soient relativement similaires à celles observées sur les 2 premiers territoires (drainage de la nappe en particulier). La présence de nombreuses zones humides (marécages et lagunes) reste par contre typique du milieu estuarien.

SAGE LACS MEDOCAINS

Les enregistrements effectués sur l'ouvrage 08022X0004 dans le cadre de la gestion des nappes de Gironde montrent que le niveau de la nappe a très peu fluctué depuis 1999, sauf en 2000 où les niveaux ont augmenté de 1 m environ. Cette hausse des niveaux a déjà été remarquée pour le piézomètre de Balizac situé sur le bassin versant du Ciron.

Avec 1200 mm de pluie enregistrés sur la station de Mérignac (33), l'année 2000 a été particulièrement pluvieuse. Le forage de Saumos étant implanté dans les formations les plus superficielles (Castets), il est normal que son niveau ait fortement réagi.

L'examen de la carte piézométrique (cf. Annexe 4) montre que les isopièzes sont plus espacées que sur les précédents territoires. Les pentes sont donc plus faibles (1 ‰ en moyenne et environ 2 ‰ aux abords des lacs).

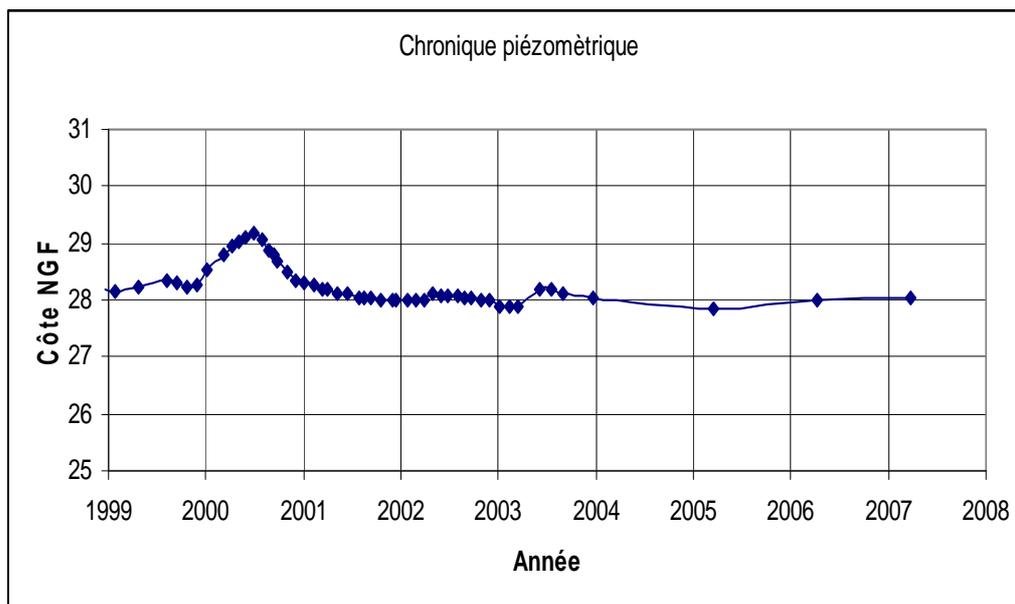


Figure 18 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 08022X0004 (commune de Saumos-33) sur la période 1999-2009 (d'après ADES)

Les flèches rouges qui matérialisent les sens d'écoulement mettent en évidence des circulations est-ouest et montrent que la nappe alimente les étangs de Lacanau et d'Hourtin. Il est aussi supposé que le système de crête dunaire fonctionne de la même manière que sur le territoire du SAGE Born-et-Buch.

Le réseau hydrographique est peu dense. En fait, les seuls cours d'eau présents sont des crastes (fossés aménagés pour le drainage et l'assainissement des landes humides) qui ne semblent pas influencer la forme des isopièzes.

D'après MILCENT A. (1963), l'inflexion de ces courbes est nulle à l'approche des crastes en période d'étiage car ces dernières sont à sec à cette période de l'année.

Les relevés piézométriques réalisés en 1963 sur 417 points ont mis en évidence une profondeur moyenne de la nappe par rapport au sol de 0,45 m en période de crue et de 1,61 m en période d'étiage.

SAGE LEYRE

Les enregistrements obtenus sur les ouvrages de Sabres et d'Argelouse (cf. fig. 19 et 20) mettent en évidence une bonne stabilité des niveaux. A Sabres, les niveaux les plus hauts ont été atteints en 2001, soit après les très fortes pluies de 2000.

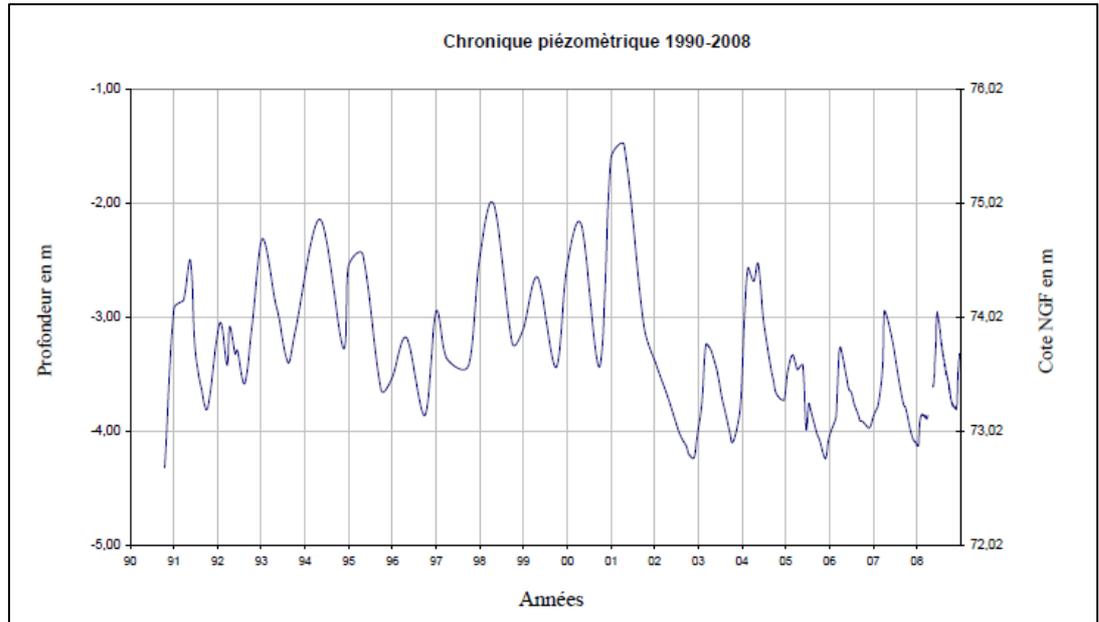


Figure 19 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 08988X0014 (commune de Sabres-40) sur la période 1990-2009 (d'après ADES)

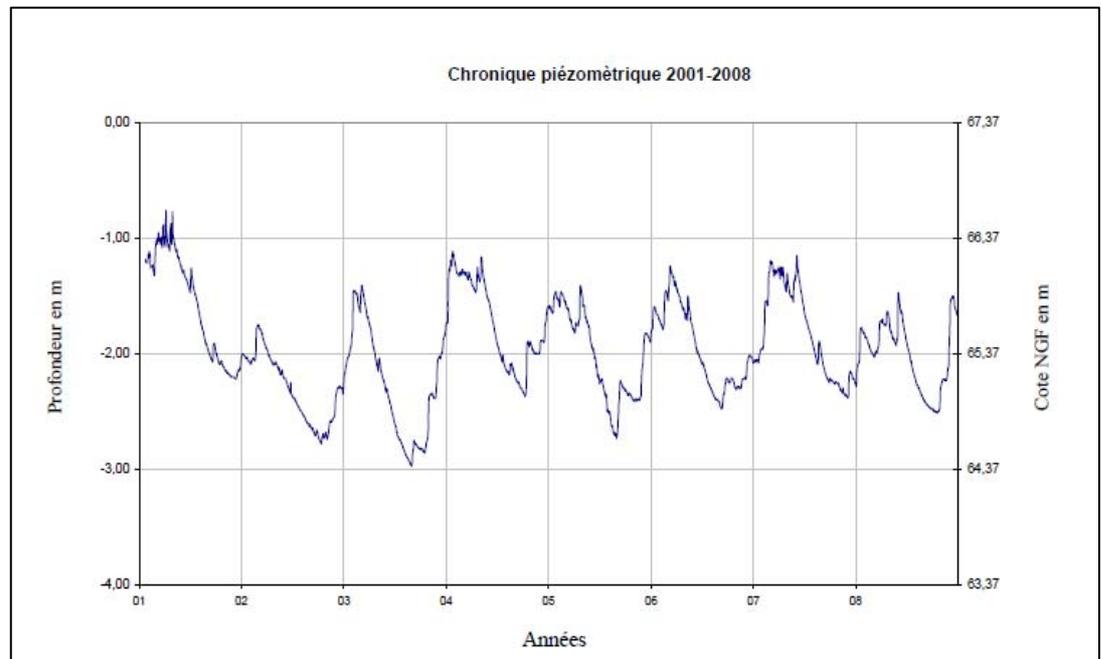


Figure 20 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 08756X0033 (commune d'Argelouse-40) sur la période 2001-2009 (d'après ADES)

L'examen de la carte piézométrique (cf. Annexe 4) montre que les écoulements de la nappe se font de la périphérie vers les principaux cours d'eau : l'Eyre dans la partie aval ainsi que la Grande et la Petite Leyre dans la partie amont.

Sur ce territoire, on observe une dissymétrie des isopièzes entre la rive gauche et la rive droite de l'Eyre : les courbes sont en effet plus resserrées à l'est qu'à l'ouest. La différence d'épaisseur des formations plio-quaternaires observée de part et d'autre du cours d'eau (cf. Annexe 2, coupe 3 SAGE Leyre) pourrait être à l'origine de ce phénomène.

Dans la partie occidentale du territoire, le gradient hydraulique est en moyenne de 2 ‰. Dans la partie comprise entre la Grande et la Petite Leyre, il est en moyenne de 3 ‰. A l'Est de l'Eyre, il est encore plus élevé avec une moyenne de 6 ‰.

La carte piézométrique met aussi en évidence une inflexion des isopièzes plus ou moins marquée au niveau des cours d'eau, en particulier aux abords de la Grande et de la Petite Leyre. La nappe est donc drainée par les cours d'eau.

On notera que les isopièzes relatives à la période de crue 1961 et celles relatives à la période d'étiage 1961 sont légèrement décalées mais parallèles. Les écoulements se font donc dans la même direction tout au long de l'année.

Les investigations plus récentes menées dans le cadre du module 3 de la convention régionale « Eaux souterraines » (module axé sur la définition de piézométries objectif étiage et de crise sur 5 secteurs de référence dont le bassin versant de l'Eyre) ont montré :

- qu'il n'existait pas de corrélation simple et directement utilisable entre le débit d'étiage du cours d'eau et les niveaux piézométriques,
- qu'il n'existait pas de corrélation clairement établie entre la pluviométrie et l'évolution du débit d'étiage,
- que l'absence de données précises sur l'évolution des prélèvements entre 1998 et 2009 ne permettait pas d'évaluer leur impact sur le fonctionnement de l'hydrosystème.

Dans ces conditions, il a été jugé impossible de proposer une règle de gestion autre que basée sur une analyse statistique des niveaux enregistrés sur un piézomètre de référence, en l'occurrence, celui de Boutox à Belin-Beliet (08744X0005).

Le logiciel TEMPO a permis de calculer les niveaux piézométriques de périodes de retour de 5 et 20 ans secs correspondants respectivement aux POE (piézométrie objectif étiage) et PCR (piézométrie de crise).

Afin de qualifier de vraies tendances et non des épiphénomènes, les auteurs de l'étude préconisent que ces seuils soient dits « atteints » lorsque :

- les valeurs mesurées sur le piézomètre sont inférieures à ces niveaux pendant 3 mois consécutifs sur la période de recharge (octobre à mars)
- les valeurs mesurées sur le piézomètre sont inférieures à ces niveaux pendant 2 mois consécutifs sur la période estivale (avril à septembre)

L'adoption d'une telle démarche aurait conduit à décréter le seuil objectif étiage atteint de 1 à 3 fois (en fonction de la période d'observation) et le seuil de crise, de 0 à 2 fois sur la période 1998-2009.

Il est enfin recommandé de poursuivre l'acquisition des données de façon à améliorer le calage du modèle mis en œuvre et à pouvoir analyser les relations nappe/rivière lors d'épisodes climatiques secs. Cela passe en particulier par une meilleure connaissance des prélèvements, tant d'un point de vue géographique que temporel.

SAGE MIDOUZE

Les mesures effectuées sur les piézomètres de Morcenx et Campet-et-Lamolère (cf. fig. 21 et 22) mettent une nouvelle fois en évidence la stabilité de la nappe plio-quaternaire au cours du temps. On note toutefois une légère baisse (1 m environ) dans le secteur de Morcenx depuis le début des années 2000 (baisse en lien probable avec les cumuls de précipitations inférieurs à la moyenne depuis 2001).

Seules les parties médiane et aval du bassin versant ont fait l'objet d'une carte piézométrique (cf. Annexe 4). Les isopièzes montrent une fois de plus un drainage important de la nappe par les cours d'eau (Midouze + affluents) en période d'étiage.

Les isopièzes relatives à la période de crue se superposant très bien à celles représentatives de la période d'étiage n'ont pas été représentées. Il apparaît donc que les cours d'eau assurent le drainage de la nappe en toute saison.

Le gradient hydraulique est en moyenne de 10 ‰ et augmente à proximité des cours d'eau. Il atteint 30 ‰ en rive gauche du ruisseau du Bès, au niveau du coteau de Labastide.

Des buttes piézométriques du même genre sont observées entre les ruisseaux de Geloux, de l'Estrigon et de la Gouaneyre. Au niveau de ces trois buttes, la nappe s'écoule de façon radiale.

Les relevés piézométriques réalisés entre 1968 et 1974 sur 439 points ont mis en évidence une profondeur moyenne de la nappe par rapport au sol de 2,55 m en période de crue et de 3,5 m en période d'étiage.

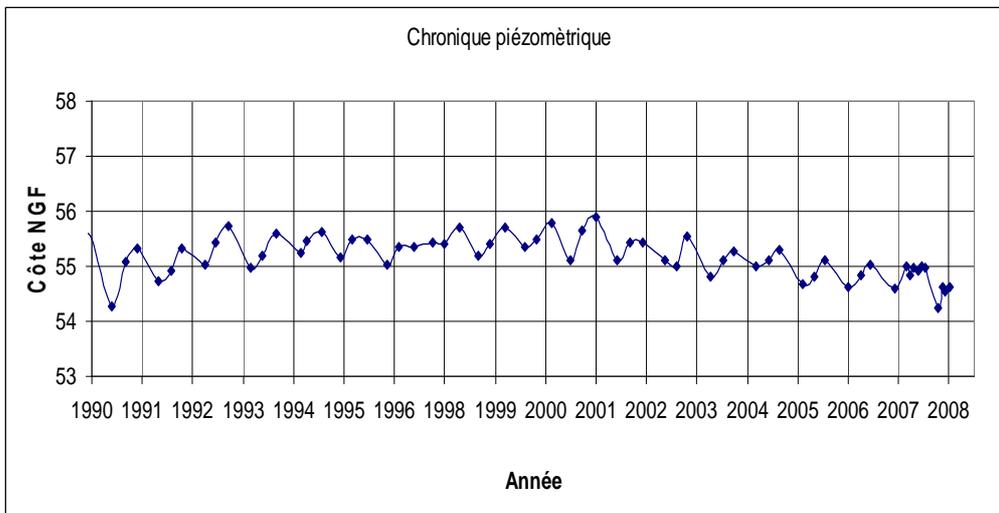


Figure 21 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 09247X0113 (commune de Morcenx-40) sur la période 1990-2009 (d'après ADES)

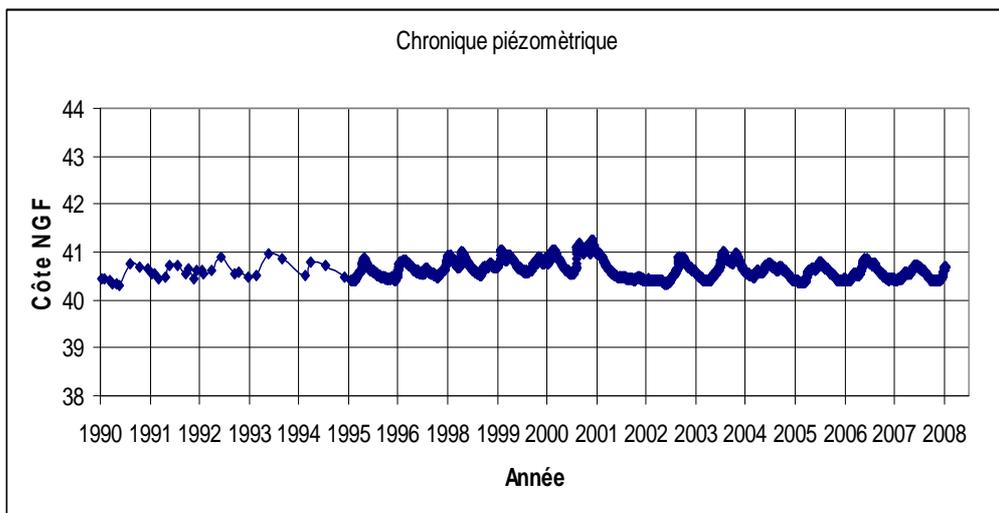


Figure 22 : Chronique piézométrique observée sur l'ouvrage 09512X0088 (commune de Campet et Lamolère-40) sur la période 1990-2009 (d'après ADES)

Il ressort de l'analyse des enregistrements effectués sur des piézomètres représentatifs de chaque territoire de SAGE et des cartes piézométriques que les niveaux de la nappe du Plio-Quaternaire n'ont pas beaucoup évolué depuis les années 1960-1970. Les écoulements se font aussi de la même façon avec un drainage de la nappe par les cours d'eau prépondérant en toute saison. La nappe contribue aussi à l'alimentation des lacs et des étangs (SAGE Lacs médocains & Born-et-Buch) et des zones humides (SAGE Estuaire).

c) Approche besoins/ressources

En préambule, il est nécessaire de rappeler que :

- **les réserves** correspondent à la quantité d'eau gravifique contenue dans une nappe
- **les ressources** correspondent au volume d'eau exploitable en fonction des impératifs techniques et économiques
- **la porosité (W)** d'une formation correspond au ratio volume des vides / volume total x 100 et s'exprime en %
- **la porosité efficace (We)** correspond au ratio volume d'eau égouttée ou gravifique / volume total x 100 et s'exprime en %

Les données bibliographiques récoltées concernant la porosité efficace des formations ne sont pas nombreuses comme le montre le tableau synthétique représenté sur la figure 23. Il apparaît toutefois que les informations relatives aux mêmes aquifères concordent (2 valeurs proches de 18% pour les sables dunaires et 2 valeurs proches de 13% pour la formation de Castets).

Si l'on considère qu'elles sont représentatives de l'ensemble du domaine d'étude et si l'on fait les hypothèses que la porosité efficace des alluvions flandriennes et des Glaises bigarrées est nulle et que celle des formations de Belin, d'Onesse et des Sables fauves est de l'ordre de 25 %, il est possible d'estimer le volume des réserves contenues au droit de chaque territoire de SAGE à partir des valeurs retenues et des volumes des formations (cf. fig. 6) ($V \text{ réserve} = \text{Volume formation} \times We$).

Le volume des réserves totales contenues dans les formations plio-quaternaires au droit de chaque territoire ainsi que le volume des réserves contenues dans les formations affleurantes et le ratio ont été reportés dans le tableau de la figure 23.

Il apparaît que le volume des réserves totales est au minimum de 3.9 milliards de m³ (SAGE CIRON), ce qui est considérable. Lorsqu'on s'intéresse aux volumes contenus dans les formations affleurantes, le volume minimal correspond à environ 900 millions de m³ (SAGE Lacs médocains).

Dans la mesure où ces volumes sont stockés dans des formations affleurantes, on peut les considérer comme très facilement accessibles (contraintes techniques et économiques limitées) et de ce fait les assimiler à des ressources.

SAGE	W (%)	We (%)	Formation concernée	Volume des réserves totales (G m ³)	Volumes des réserves à l'affleurement (G m ³)	Ratio (affleurement /total) (%)
Born-et-Buch	32	13	Castets	20.1	2.3	11.3
	37	17.5	Sables dunaires			
Ciron	36	25	Arengosse	3.9	1.4	37
Estuaire	-	-	-	4.4	2.3	52
Lacs médocains	33	18	Sables dunaires	7.4	0.93	13
Leyre	33.75	12.5	Castets	25.4	4.2	16
Midouze	?	35	Alluvial	15.8	6.4	41
	32	26	Onesse + Castets			

Figure 23 : Données de porosité disponibles sur les différents territoires de SAGE et volumes des réserves

Il apparaît donc que les ressources disponibles au niveau de chaque territoire sont particulièrement abondantes. Il convient de garder à l'esprit qu'elles ont été estimées à partir d'un très petit nombre de valeurs de porosité efficaces et de certaines hypothèses. Toutefois, si l'on considère que le volume minimal (900 millions de m³) a été surestimé de 100%, la valeur de 450 millions de m³ reste supérieure à la totalité des volumes annuels prélevés en Gironde, toutes nappes confondues (261 millions de m³ en 2008).

Le volume des réserves est à mettre en parallèle avec le renouvellement interannuel de la nappe du Plio-Quaternaire. Sur l'ensemble du territoire (16 790 km²) et sur le plus petit des territoires des SAGE (lacs médocains : 980 km²), celui-ci représente respectivement 2.45 et 0.145 Gm³ (superficie X pluies efficaces moyennes observées à Mérignac sur la période 1971-2008 X 0.5 pour tenir compte de la répartition des pluies efficaces entre ruissellement et infiltration).

La valeur obtenue pour le SAGE « Lacs médocains » représente environ 1/6 des 900 millions de m³ et reste largement supérieure aux besoins annuels.

Le problème majeur réside dans le fait que les ressources ne sont pas toujours localisées aux endroits où les besoins sont les plus importants. Les prélèvements effectués à trop grande proximité des cours d'eau privent aussi les rivières d'un débit dont certains sont tributaires.

La définition de volumes prélevables qui garantiraient le maintien d'un certain débit dans les cours d'eau n'est possible qu'au moyen de modèles maillés calés avec des chroniques piézométriques, débitométriques et de prélèvements suffisamment longues (cf. travail actuel mené pour le SAGE Nappes Profondes de Gironde) et ne pourra donc pas être réalisée dans le cadre de cette année d'étude.

Il est par contre prévu que ce type de travaux soient mis en œuvre lors des 3 prochaines années sur les territoires des SAGE « Lacs médocains » et « Bornet-Buch ».

4.2. JAUGEAGES

Entre 2008 et 2009 et à la demande du BRGM, la DIREN Aquitaine a procédé à 2 campagnes de jaugeages en relation avec les affleurements du Plio-Quaternaire et de l'Oligocène.

La première campagne s'est déroulée du **18 septembre au 8 octobre 2008** dans des conditions hydrologiques correspondant à un « étiage médian » et a principalement concerné le Plio-Quaternaire aux abords du Bassin d'Arcachon et l'Oligocène de la région bordelaise.

Les résultats obtenus ont montré que le bassin versant de l'Eyre se caractérisait par des débits spécifiques d'étiage de l'ordre de 3 l/s.km² et la zone drainée par les affluents de rive droite du Ciron (Mouliasse et Tursan) par des débits spécifiques beaucoup plus faibles (environ 1 l/s.km²).

Ils ont aussi permis d'évaluer les apports de la nappe au cours d'eau à l'amont de Salles à 1.47 l/s.km² et à 0.65 l/s.km² à l'aval (confirmation du drainage de la nappe par le cours d'eau en période d'étiage) et de mettre en évidence des pertes sur le cours de la Mouliasse et du Tursan en lien avec les affleurements oligocènes.

La deuxième campagne s'est déroulée du **6 au 9 octobre 2009** dans des conditions hydrologiques correspondant à un étiage tardif (durée de retour significative si l'on considère uniquement le mois d'octobre mais fréquence plus courante si l'on considère l'ensemble de l'étiage).

Elle a concerné les mêmes cours d'eau que la campagne de 2008 ainsi que de nombreux cours d'eau côtiers (courant de Mimizan, de Contis, ruisseau de la Palue, courant du Moizan, Boudigau) et de la partie centrale de la zone d'étude (Adour avant la confluence avec les Gaves, Midouze avant la confluence avec l'Adour).

Sur le bassin versant de l'Eyre, les jaugeages effectués ont montré : 1) que les apports de la nappe en amont de Salles étaient finalement négligeables (20 l/s), 2) que les apports en aval (en lien avec les affleurements du Miocène) étaient beaucoup plus importants (environ 4 l/s.km²).

La variabilité des résultats obtenus sur le bassin de l'Eyre dans des situations hydrologiques assez semblables implique qu'ils soient utilisés avec prudence ou validés par d'autres campagnes de mesures.

Les résultats obtenus sur le bassin versant du Ciron ont par contre été conformes aux observations de 2008. Ils confirment donc la présence de pertes sur les cours de la Mouliasse et du Tursan.

En ce qui concerne les autres cours d'eau jaugés en octobre 2009, les débits spécifiques mis en évidence sur chaque territoire de SAGE sont de l'ordre de 3 l/s.km² :

- SAGE LEYRE : « Eyre aval » : 3.30 l/s.km² et « Lacanau » : 3.58 l/s.km²
- SAGE BORN-ET-BUCH : « Courant de Mimizan » : 3.25 l/s.km²
- SAGE MIDOUZE : « Midouze à Tartas » : 2.89 l/s.km²
- SAGE CIRON : « Ciron aval » : 2.15 l/s.km² après zone de pertes

Si l'on considère que la valeur est représentative de l'ensemble du territoire, on peut évaluer à 50 m³/s, le drainage de la nappe plio-quaternaire par les cours d'eau en période d'étiage. Ce débit représente un volume de 130 millions de m³ par mois.

Au final, on retiendra que les campagnes de jaugeages menées sur le territoire d'étude ont permis de mettre en évidence des zones d'apports et de perte le long des cours d'eau qui drainent la nappe du Plio-Quaternaire. Certains résultats devront toutefois être validés par des observations complémentaires. Par ailleurs, le débit spécifique d'étiage a pu être évalué à environ 3 l/s.km², ce qui représente un débit de 50 m³/s sur l'ensemble du domaine étudié ou un volume mensuel de 130 millions de m³.

4.3. CARACTERISTIQUES CHIMIQUES DE LA NAPPE

4.3.1. Recueil de données bibliographiques

Seules les données bancarisées dans ADES ont été utilisées à l'occasion de ce programme d'étude ; l'objectif étant d'utiliser des analyses récentes réalisées avec des méthodes normées (donc potentiellement comparables).

Les informations relatives aux qualitomètres implantés dans les départements de la Gironde (33), des Landes (40), du Gers (32) et du Lot-et-Garonne (47) ont donc été extraites puis filtrées de façon à ne retenir que les ouvrages sollicitant les formations plio-quaternaires (filtre sur le numéro de la masse d'eau) et localisés à l'intérieur du périmètre d'étude. Au total, 78 qualitomètres ont ainsi pu être sélectionnés.

4.3.2. Valorisation des données recueillies

a) Cartographie des teneurs moyennes

Les profondeurs des 78 ouvrages précédemment sélectionnés ont été croisées avec les informations issues du modèle géologique et en particulier les cotes des toits et des murs de chaque formation de façon à identifier les formations traversées par les qualitomètres.

Il apparaît que parmi les 78 ouvrages, 6 ne captent finalement pas les formations plio-quaternaires mais le substratum. Ces points n'ont donc pas été sélectionnés pour établir les figures 24, 25, 26 et 27 qui représentent les caractéristiques physico-chimiques ainsi que les teneurs en substances indésirables, substances toxiques et molécules phytosanitaires des qualitomètres plio-quaternaires

Le nombre de combinaisons possible en termes de niveaux captés étant très important, les ouvrages n'ont pas été distingués en fonction de ce paramètre. On notera aussi que les teneurs retenues pour établir ces cartes correspondent aux valeurs moyennes calculées à partir de toutes les analyses disponibles.

La figure 24 synthétise les informations relatives aux paramètres physico-chimiques (température, conductivité à 20 °C, pH, teneur en oxygène dissous, turbidité, teneurs en chlorures, sodium et sulfates) et représente les points en fonction du respect ou non des normes (références et limites) relatives aux eaux destinées à la consommation humaine mentionnées dans le décret du 11 janvier 2007*. Elle fait référence au 1^o tableau de l'Annexe 6.

Sur les 72 ouvrages inventoriés (78 - 6), 2 sont caractérisés par une absence de données. Le nombre total de points traités est donc de 70.

Il apparaît que les valeurs et teneurs moyennes de 30 d'entre eux respectent les normes en matière de physico-chimie. 11 présentent au moins un dépassement d'une référence et 29, au moins un dépassement d'une limite.

Le tableau de l'Annexe 6 montre que les dépassements les plus fréquents correspondent au pH (4 valeurs inférieures à 6.5), à la conductivité (5 valeurs inférieures à 180 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et surtout à la turbidité (36 valeurs supérieures ou égales à 0.5 NTU dont 29 supérieures ou égales à 1).

Les faibles temps de séjour et les fortes teneurs en silice des sables (qui confèrent un caractère acide aux formations) permettent d'expliquer les faibles valeurs de pH et de conductivité observées. La turbidité est liée à la faible profondeur des ouvrages (transit des eaux pluviales rapide). Elle reste facile à traiter dans le cadre de la production d'eau potable (décantation).

Les dépassements en chlorure et sodium sont plus anecdotiques puisqu'ils ne concernent que le qualitomètre 09761X0040 de Soorts-Hossegor (influence océanique importante).

* : Les normes relatives aux eaux destinées à la consommation humaine ont été préférentiellement retenues (par rapport aux normes de qualité concernant les eaux brutes) dans la mesure où elles fixent des références ou des limites pour la conductivité, le pH, la turbidité, le fer, le fluor, le manganèse, le nickel, les nitrites et le cuivre (pas de limite pour ces paramètres dans le cas des eaux brutes).

Qualité des eaux en fonction des paramètres physico-chimiques

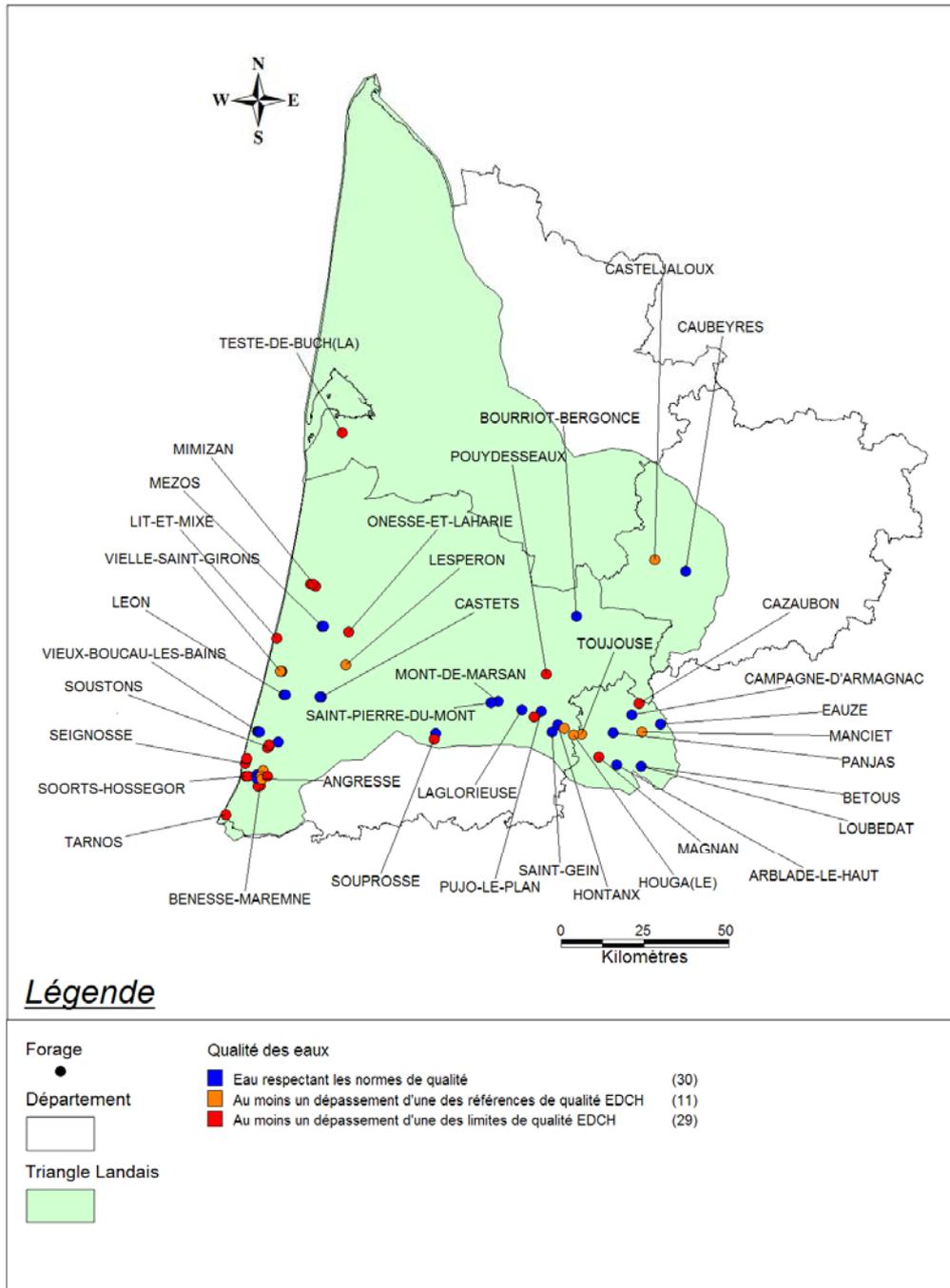


Figure 24 : Caractéristiques physico-chimiques des qualitémètres plio-quaternaires

La figure 25 synthétise les informations relatives aux substances indésirables (ammonium, baryum, bore, fer, fluor, manganèse, nickel, nitrates, nitrites, oxydabilité et zinc) et représente les points en fonction du respect ou non des normes (références et limites) relatives aux eaux destinées à la consommation humaine mentionnées dans le décret du 11 janvier 2007. Elle fait référence au 2^o tableau de l'Annexe 6.

Comme dans le cas des paramètres physico-chimiques, le nombre total de points traités est de 70.

Il apparaît que les teneurs moyennes de 21 points respectent les normes de qualité en matière de substances indésirables. 45 points présentent au moins un dépassement d'une référence et 4, au moins un dépassement d'une limite.

Le tableau de l'Annexe 6 montre que les dépassements les plus fréquents correspondent au manganèse (25 valeurs supérieures 50 µg/l), au fer (34 valeurs supérieures à 200 µg/l) et à l'ammonium (42 valeurs supérieures ou égales à 0.1 mg/l).

Les formations plio-quaternaires et en particulier les Sables verts et les Sables fauves étant riches en fer, il est normal que les eaux le soient aussi. Leur battement est à l'origine du dépôt de grès ferrugineux (« garluche ») dans les horizons superficiels.

Les fortes teneurs en fer sont souvent associées à de fortes concentrations en manganèse et peuvent aussi être liées à des phénomènes de dénitrification :



A noter que dans le cas présent, la présence de sulfures de fer (ex : pyrite) peut être liée aux conditions anoxiques qui ont régné pendant l'époque flandrienne (développement possible de minéraux dans les faciès tourbeux).

Toutefois, la réduction des nitrates ne mène pas forcément à une espèce gazeuse qui s'élimine facilement dans l'eau. Dans certaines conditions (qui ne sont pas encore bien connues), elle peut mener à la production d'ions ammonium (NH₄⁺). On parle alors d'ammonification. Les effluents urbains (de stations d'épuration par exemple), industriels ou agricoles constituent d'autres sources potentielles d'ammonium.

Les 4 dépassements de limite correspondent, quant à eux, à des teneurs en nitrates supérieures à 50 mg/l (3 sources et un forage situés au sud-est du domaine d'étude et probablement contaminés par l'activité anthropique).

A l'exception de ces 4 points, on remarque que la présence de substances indésirables est plus fréquente sur les qualimètres implantés à proximité du littoral que sur les ouvrages implantés plus à l'est. La présence de formations flandriennes bien développées à proximité de la côte conforte l'hypothèse formulée précédemment selon laquelle le fer et l'ammonium proviendraient de phénomènes de dénitrification et d'ammonification.

Qualité des eaux en fonction des substances indésirables

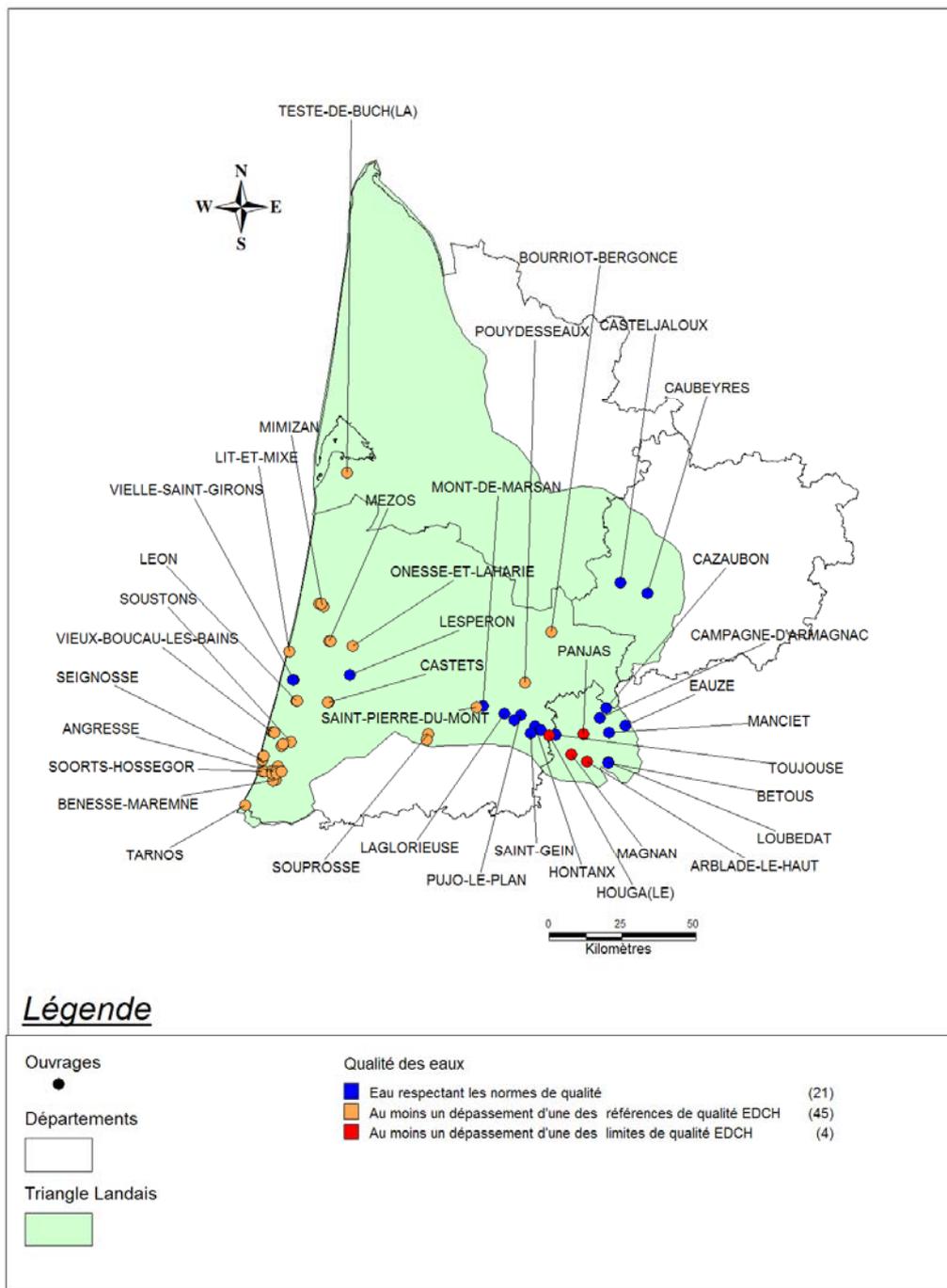


Figure 25 : Teneurs en substances indésirables des qualimètres plio-quaternaires

Les dépassements en matière d'oxydabilité sont plus anecdotiques puisqu'ils ne concernent que 2 qualitomètres.

La figure 26 synthétise les informations relatives aux substances toxiques (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb et sélénium) et représente les points en fonction du respect ou non des normes (références et limites) relatives aux eaux destinées à la consommation humaine mentionnées dans le décret du 11 janvier 2007. Elle fait référence au 3^e tableau de l'Annexe 6.

Le nombre total de points traités est de 67 en raison de l'absence de résultats d'analyses chimiques concernant les substances indésirables sur 3 points.

Il apparaît que les teneurs moyennes de 52 points respectent les normes de qualité en matière de substances toxiques. Seuls 15 points présentent au moins un dépassement d'une limite. Le tableau de l'Annexe 6 montre que ces dépassements ne concernent que l'arsenic (15 valeurs supérieures 10 µg/l).

Ces 15 points (dont certains sont superposés) se répartissent surtout sur la façade atlantique (5 points à Mimizan, 4 points au Vieux-Boucau, 1 point à Tarnos). Dans la mesure où l'oxydation des minéraux sulfurés peut solubiliser d'autres éléments que le fer comme l'arsenic ou le nickel, il est possible que ces teneurs soient aussi liées aux sulfures de fer contenus dans les formations flandriennes.

La figure 27 synthétise les informations relatives aux produits phytosanitaires et représente les points en fonction du respect ou non des normes (références et limites) relatives aux eaux destinées à la consommation humaine mentionnées dans le décret du 11 janvier 2007 (26 ouvrages concernés). Parmi les 162 molécules qui ont été recherchées de façon globale ou partielle sur les qualitomètres recensés dans ADES, 25 molécules ont été retrouvées. Leur liste figure dans le 4^e tableau de l'Annexe 6.

Pour les produits phytosanitaires, les limites de qualité sont les suivantes :

- teneur inférieure à 2 µg/l par pesticide dans les eaux brutes et 0,1 µg/l dans les eaux destinées à la consommation humaine, exceptions faites de l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'eptachlorépoxyde (limite de 0,03 µg/l par molécule dans les eaux destinées à la consommation humaine)
- teneur inférieure à 5 µg/l pour la totalité des pesticides dans les eaux brutes et 0,5 µg/l dans les eaux destinées à la consommation humaine

Si l'on se réfère aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, 15 points respectent les normes de qualité en matière de molécules phytosanitaires. 11 points présentent par contre au moins un dépassement d'une limite (teneur > 0,1 ou 0,03 µg/l). Si l'on se base sur la somme des 25 pesticides, 5 points présentent une concentration supérieure à 0,5 µg/l (non représentés spécifiquement sur la figure 27).

Les molécules, dont les teneurs moyennes dépassent les limites, correspondent à l'atrazine (2 points) et à ses produits de dégradation : déisopropylatrazine (5 points) et déséthylatrazine (11 points) ainsi qu'au métalochlore (1 point) et à la simazine (2 points) (cf. 4^e tableau de l'Annexe 6).

Qualité des eaux en fonction des substances toxiques

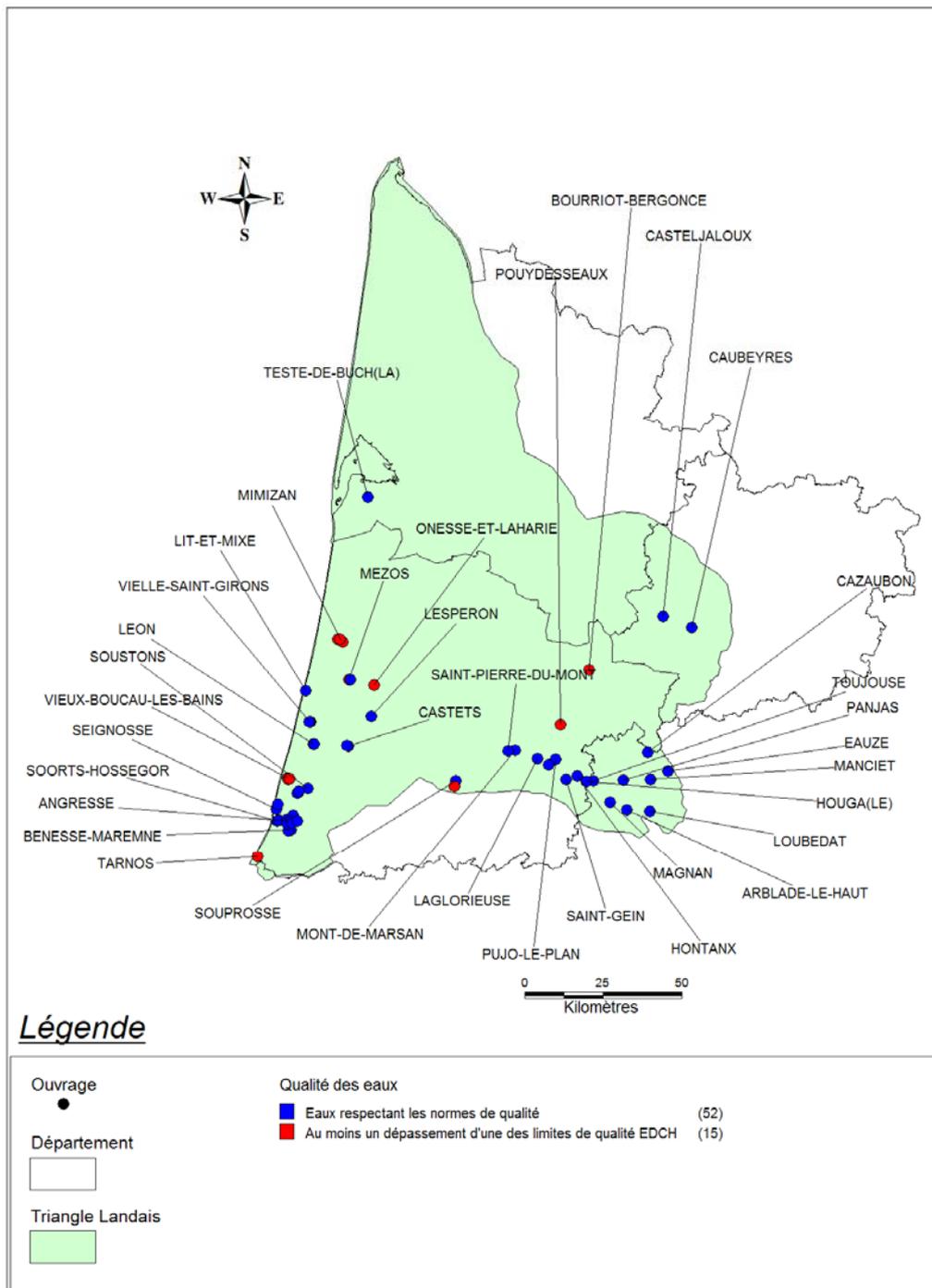


Figure 26 : Teneurs en substances toxiques des qualimètres plio-quaternaires

Qualité des eaux en fonction des pesticides

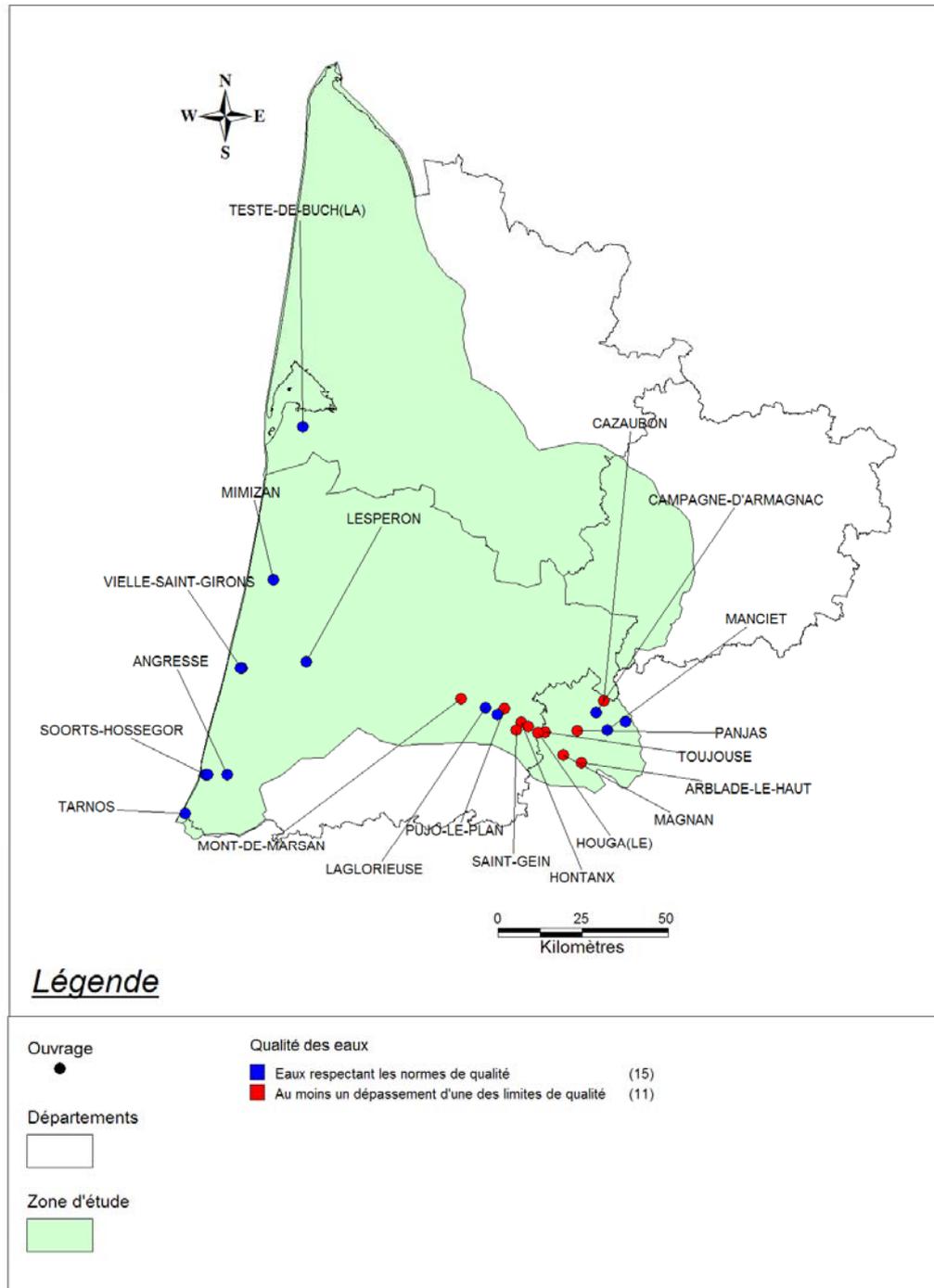


Figure 27 : Teneurs en produits phytosanitaires des qualitomètres plio-quaternaires

On mentionnera pour mémoire que l'atrazine et la simazine sont des molécules dont la commercialisation et l'utilisation ont respectivement été interdites en 2002 et 2003.

La remanence de ces molécules et de leurs produits de dégradation et/ou le non respect des interdictions font qu'il est encore courant de les retrouver dans les eaux souterraines.

Il apparaît enfin que tous les points présentant des anomalies en matière de teneurs en produits phytosanitaires se situent dans la partie sud-est du territoire d'étude, ce qui témoigne de pratiques agricoles intenses et de la vulnérabilité des eaux souterraines dans ce secteur.

En matière de qualité, la synthèse des informations disponibles sur les qualitomètres recensés dans ADES a permis d'identifier les principales caractéristiques de la nappe plio-quaternaire. On retiendra que :

- 30 points sur 70 (soit 43 %) présentent, sans aucun traitement, une qualité physico-chimique conforme aux normes à respecter pour la production d'eau potable. Les 40 autres présentent des anomalies qui concernent le plus souvent la turbidité liée à la faible profondeur des ouvrages (transit des eaux pluviales rapide).

- 21 points sur 70 (soit 30 %) présentent, sans aucun traitement, des teneurs en substances indésirables conformes aux normes à respecter pour la production d'eau potable. Les 49 autres présentent des anomalies qui concernent le manganèse, le fer, l'ammonium (principalement sur la bordure littorale) et les nitrates (4 points caractérisés par des teneurs moyennes supérieures à 50 mg/l dans la zone sud-est).

- 52 points sur 67 (soit 78 %) présentent, sans aucun traitement, des teneurs en substances toxiques conformes aux normes à respecter pour la production d'eau potable. Les 15 autres présentent des anomalies qui ne concernent que l'arsenic. Cet élément pourrait être lié aux sulfures de fer potentiellement contenus dans les formations flandriennes.

- 15 points sur 26 (soit 58 %) présentent, sans aucun traitement, des teneurs en produits phytosanitaires conformes aux normes à respecter pour la production d'eau potable. Les 11 autres présentent des anomalies qui concernent l'atrazine et à ses produits de dégradation ainsi qu'e le métalochlore et la simazine. Seuls, 5 d'entre eux présentent une concentration moyenne totale en pesticides supérieure à 0,5 µg/l.

Au final, il ressort donc que la nappe du Plio-Quaternaire se caractérise par un bilan relativement satisfaisant. Il reste toutefois établi à partir des analyses disponibles qui ne sont pas forcément similaires d'un point à l'autre et d'un nombre de points réparti de façon non homogène à l'échelle du Triangle landais. Partant de ce constat une tentative de caractérisation des différents niveaux a été menée.

b) Caractérisation de chaque formation

Le croisement décrit dans le paragraphe précédent entre la profondeur des ouvrages et les informations du modèle a permis d'identifier les ouvrages qui ne sollicitent que la nappe du substratum. Il a aussi permis d'identifier les ouvrages ne captant qu'une seule nappe. Il apparaît ainsi que parmi les 72 ouvrages traités :

- 6 ne sollicitent que les alluvions récentes
- 3 ne sollicitent que la formation de Castets
- 1 sollicite uniquement la formation d'Arengosse
- 12 ne sollicitent que la formation des Sables fauves

le reste des puits et forages sollicitant plusieurs niveaux.

Dans la mesure où chaque formation aquifère n'est pas forcément représentée par un ou plusieurs ouvrages (cas des alluvions anciennes, des sables dunaires et des formations de Belin et d'Onesse), il n'a pas paru judicieux de procéder à une caractérisation par niveau.

Le travail mené en année 1 du programme avait par contre montré qu'en regroupant certains formations, il était possible de mettre en évidence des familles chimiques.

C'est en assimilant les formations dunaires, les alluvions et la formation de Castets à un aquifère superficiel « A0 », les formations de Belin et d'Onesse à un aquifère « A1 », la formation d'Arengosse à un aquifère « A2 » et la formation des Sables fauves à un aquifère « A3 » que les caractéristiques moyennes des aquifères avaient pu être mises en évidence et que 4 groupes d'ouvrages avaient pu être distingués au moyen d'une analyse en composantes principales (cf. fig. 28 et 29).

D'un point de vue des teneurs moyennes, on avait pu noter :

- **un pH a priori plus faible dans l'ensemble A1 (Onesse et Belin) que dans les autres aquifères,**
- **des teneurs en bicarbonates et en calcium plus fortes dans les Sables Fauves (A3) que dans les autres ensembles,**
- **un ensemble A0 (dunes, alluvions, Castets) logiquement plus influencé par les embruns (Na, Cl, SO₄, Mg) que les autres aquifères,**
- **des teneurs en nitrates plus importantes dans les Sables Fauves que dans les autres ensembles (résultat biaisé par le fait que la majorité des points captant les Sables Fauves correspondent à des sources donc à des points d'eau vulnérables),**
- **des teneurs en fer et en manganèse a priori beaucoup plus élevées dans les aquifères superficiels que dans les Sables Fauves.**

Aquifère	Nbre ouvrages	T °C	C à 20°C	C à 25°C	pH	HCO3	Ca	Na	Cl	SO4	Mg	NO3	K	Fer	Fluor	Mn
A0	14	15.1	449	694	7.5	211.7	68.9	56.6	89.0	22.7	8.3	4.2	3.1	1.70	0.10	0.10
A1	9	14.4	228	215	6.8	79.3	23.9	16.2	25.9	10.1	3.3	4.8	1.9	1.70	0.09	0.20
A2	1															
A3	16	14.4	603	637	7.3	302.0	112.6	15.2	30.3	14.0	5.4	35.5	1.8	0.07	2.42	0.02

Figure 28 : Valeurs et teneurs moyennes relatives aux aquifères A0, A1, A2 et A3 (d'après rapport BRGM-RP-56475-FR)

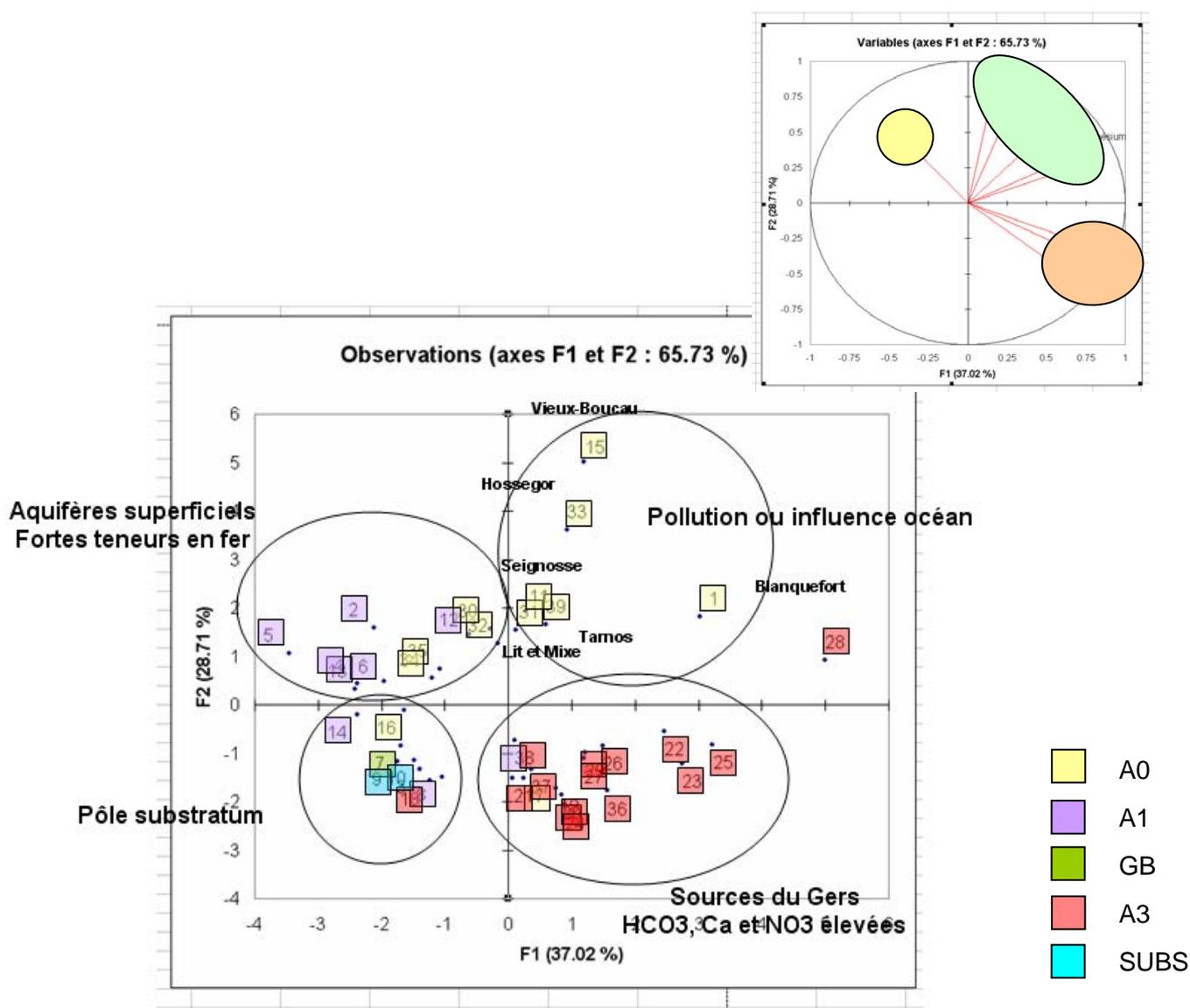


Figure 29 : Analyse en composantes principales menée sur les regroupements de formations plio-quaternaires (d'après rapport BRGM-RP-56475-FR)

L'analyse en composante principales avait de son côté montré que la chimie des eaux semblait plus influencée par les conditions environnementales des points d'eau (proximité de l'océan, contexte agricole,...) que par la nature des formations.

4.3.3. Bilan

Les analyses disponibles relatives aux ouvrages plio-quaternaires mettent en évidence une qualité de l'eau relativement satisfaisante. La nappe se caractérise toutefois par des turbidités et des teneurs en fer et manganèse assez élevées (paramètres et teneurs faciles à faire diminuer par décantation et aération), des teneurs en ammonium et arsenic importantes sur la bordure littorale et une contamination anthropique par des nitrates et des molécules phytosanitaires dans la partie sud-est du territoire (sources du Gers en particulier).

Il convient de garder à l'esprit que ces résultats dépendent fortement de l'emplacement des points de contrôle qui restent très peu nombreux sur la moitié nord du territoire. Le recours aux nappes profondes pour l'alimentation en eau potable en Gironde fait en effet que les nappes superficielles sont peu suivies.

4.4. RELATIONS PLIO-QUATERNAIRE / NAPPES PROFONDES

Les travaux menés dans le cadre du module 7 se sont focalisés sur les formations plio-quaternaires. Les échanges entre ces formations et le substratum ont été appréhendés dans le cadre du module 1 sur le pourtour du Bassin d'Arcachon au moyen d'un modèle maillé (MARTHE).

Dans le cadre de ce travail, l'infiltration due aux précipitations a été assimilée à un débit moyen annuel de 15 m³/s se répartissant à 81.4% sur les formations quaternaires, 17.3% sur les formations pliocènes, 1.25% sur les Sables fauves et 0.05% sur les formations helvétiques (miocènes).

Les débits et les sens d'échange entre couches ont été synthétisés sous forme de tableaux et de cartes (cf. figures 30 à 33).

Pour l'aquifère du Quaternaire, on constate que la majeure partie du flux d'infiltration est dirigée soit vers le réseau hydrographique, soit vers les couches inférieures. Dans cette couche, les pompages représentent une très faible partie des échanges (trois ordres de grandeur au-dessous des autres débits).

En matière de drainance (cf. figure 31), on remarque que les échanges verticaux sont essentiellement dirigés vers le bas au niveau des terres émergées, à l'exception de la zone située à l'Est du lac de Cazaux (effet de drainance du plan d'eau) et du sud-est de la vallée de l'Eyre, là où l'aquifère helvétique est proche de la surface.

Pour l'aquifère du Pliocène, on constate que la majeure partie du flux d'infiltration est dirigée soit vers le réseau hydrographique, soit vers les couches inférieures, comme dans le cas de l'aquifère quaternaire. Les pompages représentent, par contre, une part plus importante des flux (environ 10 %).

Pompages	0.007	← Quaternaire ←	10.6	Infiltration
Réseau hydrographique	7.5			
Limite maritime (Bassin d'Arcachon + Océan)	2.6		2.4	Limites terrestres Est, <u>Sud-Est</u> et <u>Nord-Est</u>
Couches inférieures	7		3.5	Couches inférieures

Pompages	1.2	← Pliocène ←	2.6	Infiltration
Réseau hydrographique	4.8			
Limite maritime (Bassin d'Arcachon + Océan)	1.5		2.2	Limites terrestres Est, <u>Sud-Est</u> et <u>Nord-Est</u>
Couches supérieures	3.2		6.3	Couches supérieures
Couches inférieures	2.6		1.8	Couches inférieures

Pompages	0.014	← Helvétique ←	0.005	Infiltration
Réseau hydrographique (uniquement l'Eyre)	1			
Limite maritime (Océan uniquement)	1.5		2.7	Limites terrestres Est, <u>Sud-Est</u> et <u>Nord-Est</u>
Couches supérieures	2.7		2.4	Couches supérieures

L'Eyre ←	10	Débit provenant de l'amont du bassin versant	6	⇒ Réseau hydrographique hors l'Eyre
	1	Quaternaire (nappe + ruissellement)	6.5	
	1.7	Pliocène (nappe + ruissellement)	3.3	
	1.5	Helvétien (essentiellement nappe)		

Figure 30 : Débits d'échange en m³/s d'après rapport BRGM-57807-FR

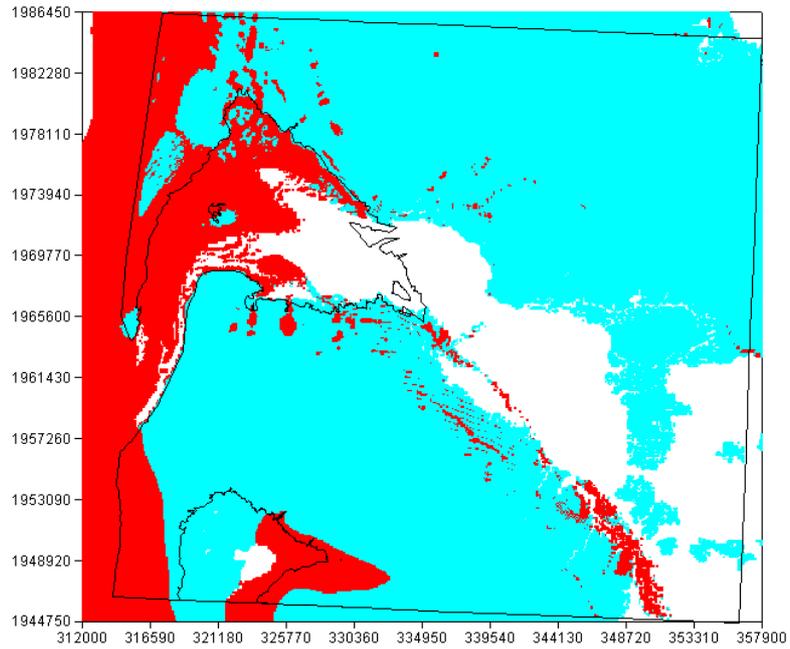


Figure 31 : Zones de drainance descendantes (en bleu) et ascendantes (en rouge) entre l'aquifère quaternaire et les nappes sous-jacentes

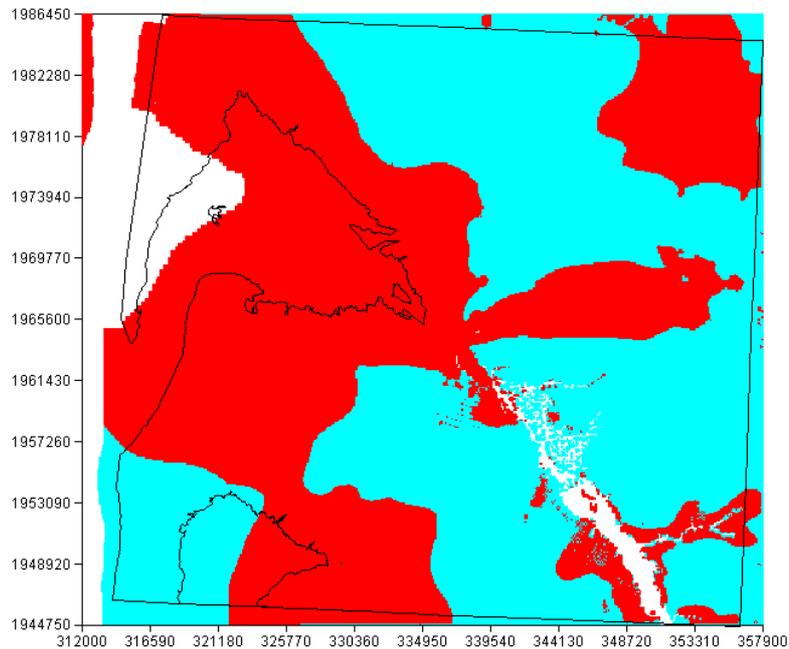


Figure 32 : Zones de drainance descendantes (en bleu) et ascendantes (en rouge) entre l'aquifère pliocène et les nappes sous-jacentes

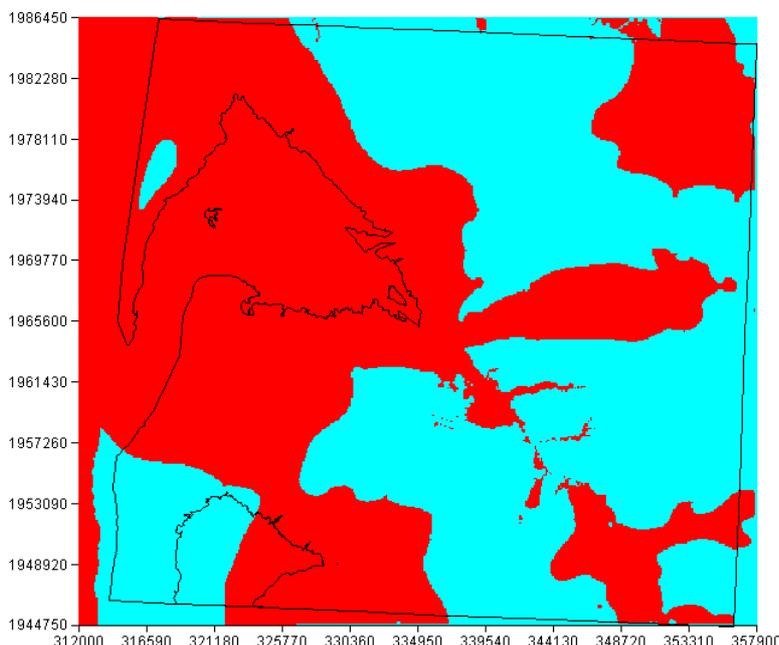


Figure 33 : Zones de drainage descendante (en bleu) et ascendante (en rouge) entre l'aquifère helvétique et les nappes sus-jacentes

En matière de drainage (cf. figure 32), on remarque que les écoulements tendent à se faire vers le bas dans les zones où la topographie est élevée et vers le haut dans les zones plus basses.

Pour la couche semi-perméable des Sables Fauves et des Sables Verts, aucun bilan de flux n'a pu être établi du fait du manque de sensibilité du modèle aux variations de perméabilité horizontale dans cette couche. Il faut néanmoins mentionner que cette couche contribue à l'alimentation de l'Eyre à hauteur d'environ $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'aquifère de l'Helvétien n'affleurant nulle part dans le secteur du Bassin d'Arcachon, il ne contribue pas de manière directe aux apports d'eau douce. De plus, les zones d'exutoire au large restent mal connues.

En matière de drainage (cf. figure 33), les flux sont assez similaires à ceux qui sont observés pour le Pliocène : flux descendants dans les zones où la topographie est élevée et ascendants dans les zones plus basses.

Le modèle a aussi permis de confirmer que l'Eyre ainsi que l'ensemble du réseau hydrographique de la zone d'étude était constamment alimentés par les nappes dans des proportions assez similaires ($14.2 \text{ m}^3/\text{s}$ pour l'Eyre et $15.8 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le reste des cours d'eau).

Enfin, un transfert d'eau douce depuis la nappe vers le Bassin d'Arcachon a pu être identifié et quantifié. Il représenterait un débit de 1 m³/s variant de 0.8 m³/s en période de basses eaux à 1.2 m³/s en période de hautes eaux.

Si cette contribution ne représente que 1 à 3 % des débits en période de hautes eaux, elle devient significative en période de basses eaux où elle représente 10 % des apports d'eau douce vers le Bassin d'Arcachon. Ce résultat reste toutefois à confirmer dans la mesure où le modèle mis en oeuvre ne tient pas compte de la dynamique « marine » du système (niveau du bassin considéré comme fixe).

Un rapide calcul mené à partir des valeurs suivantes :

- Volume moyen d'eau dans le bassin : 270.10⁶ m³ (Ifremer)
- Apports d'eau douce : 12 m³/s (BE) à 45 m³/s (HE) (modèle)
- Temps de renouvellement : 12.8 j (HE) à 15.9 j (BE) (Ifremer)

permet d'obtenir une salinité moyenne pour les eaux du bassin variant de 28 g/l en période de hautes eaux à 33 g/l en période de basses eaux.

Ces valeurs sont conformes aux observations qui s'échelonnent sur la fourchette 22 à 35 g/l en fonction de la localisation et de la période de l'année (Bouchet 1968).

Le module 1 de la convention régionale « Eaux souterraines » ne concerne qu'une petite partie du domaine étudié dans le cadre du module 7. Cette dernière englobe toutefois une bonne partie des territoires des SAGE Born-et-Buch et Leyre.

Dans l'ensemble, les résultats obtenus ont permis de mieux connaître et de quantifier les flux d'échange entre les différentes formations et en direction du Bassin d'Arcachon. Ils ont aussi permis de confirmer que les volumes prélevés ne représentaient qu'une toute petite partie des volumes en jeu et le rôle drainant prépondérant du réseau hydrographique.

4.5. RESEAUX DE SUIVI

Le cahier des charges de la deuxième année d'étude prévoyait d'identifier les points (puits, forages) du domaine d'étude autorisant des mesures piézométriques et des prélèvements en vue d'analyses chimiques, l'objectif étant de sélectionner 20 points pour constituer un réseau « quantité » et 5 points pour constituer un réseau « qualité » spécifique aux formations plio-quaternaires.

Parmi les 20 ouvrages sélectionnés pour faire partie du réseau « quantité », 5 devaient être choisis pour être équipés d'enregistreurs en continu (ouvrages prioritaires). Des propositions pour optimiser le réseau quantité incluant si nécessaire la réalisation d'ouvrages de contrôle complémentaires devaient aussi être faites.

Enfin, il était prévu qu'un nouveau réseau soit ouvert et instruit dans ADES.

La première étape du travail a consisté à extraire de la BSS les ouvrages (puits et forages) situés sur le domaine d'étude dont les profondeurs étaient comprises entre 5 et 50 m (gamme de profondeur des ouvrages sollicitant les formations plio-quaternaires) et pour lesquels une mesure du niveau d'eau était inventoriée (garantie d'accessibilité à la mesure). Cette sélection a permis de retenir 1830 ouvrages.

Afin de déterminer les formations captées par ces ouvrages, leurs profondeurs ont été croisées avec les informations données par le modèle géologique (cotes des murs et toits).

Il est apparu que pour 735 points, la profondeur de l'ouvrage était supérieure à celle des formations plio-quaternaires et que pour 165 d'entre eux, l'information géologique donnée par le modèle était redondante. Ils ont été éliminés de la sélection finale.

Parmi les points restants, 29 ouvrages situés en bordure du domaine n'étaient pas concernés par le modèle géologique. Ils ont aussi été éliminés.

Au final 901 puits et forages ont pu être qualifiés en matière de niveaux traversés (cf. figure 34). Les ouvrages ne sollicitant qu'une formation ont été surlignés en jaune ou orange (cas des Glaises bigarrées qui ne constituent pas à proprement parlé un niveau aquifère).

Il apparaît que les ouvrages les plus nombreux correspondent à des puits ou des forages captant les successions formations dunaires + Castets + Onesse (132 points d'eau) ou formations dunaires + Castets (128 points d'eau). Les ouvrages captant uniquement des alluvions (Fy_z + Fx_t) sont aussi bien représentés avec 114 points d'eau.

Les 901 ouvrages ont été représentés sur la figure 35 en distinguant par des couleurs les puits et forages ne sollicitant qu'une formation. On note que la majorité d'entre eux se situent à l'extérieur des limites des SAGE (partie sud-ouest de l'extension des formations plio-quaternaires).

On remarque aussi que les points ne sollicitant qu'une formation ne sont pas répartis de façon homogène. On ne trouve par exemple que des ouvrages sollicitant les formations dunaires sur le territoire du SAGE Lacs médocains.

Dans la mesure où aucun territoire ne pouvait servir de « bassin test » du fait de la présence d'ouvrages sollicitant de façon bien individualisée chacun des 8 niveaux aquifères identifiés, il a été décidé de distinguer les ouvrages sollicitant au moins 3 formations. Dans ces conditions, les mesures qui seront effectuées sur ces points seront représentatives de l'ensemble de la nappe plio-quaternaire au droit de chaque territoire. Ces points sont représentés sur la figure 36.

Pour le SAGE Estuaire, 1 seul point (sur les 2 représentés) est situé à l'intérieur du périmètre : il s'agit du 07294X0014 sollicitant la succession D_NF + Fy_z + Fx_t.

Pour le SAGE Lacs médocains, 2 ouvrages pourront être choisis (1 au nord et 1 au sud) parmi les 5 (4 + 1 superposé) sollicitant la succession D_NF + CAST + BELN.

Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine
Reconnaissance des potentialités aquifères du Mio-Plio-Quaternaire
des Landes de Gascogne et du Médoc en relation avec les SAGE
Module 7 – Année 1

Formation	Nombre de puits et de forages
AREN	11
AREN+FAUV	10
AREN+GLAI	27
AREN+GLAI+FAUV	20
BELN	4
BELN+FAUV	1
CAST	6
CAST+BELN	10
CAST+ONES	20
CAST+ONES+AREN	5
D_NF	20
D_NF+AREN	1
D_NF+AREN+FAUV	5
D_NF+AREN+GLAI+FAUV	2
D_NF+BELN	3
D_NF+CAST	128
D_NF+CAST+AREN	5
D_NF+CAST+BELN	15
D_NF+CAST+ONES	132
D_NF+CAST+ONES+AREN	7
D_NF+FAUV	1
D_NF+Fx_t	2
D_NF+Fx_t+ONES+AREN	2
D_NF+Fy_z	44
D_NF+Fy_z+BELN+ONES+AREN	1
D_NF+Fy_z+CAST+ONES	1
D_NF+Fy_z+Fx_t	2
D_NF+Fy_z+ONES	5
D_NF+Fy_z+ONES+AREN	1
D_NF+ONES	8
D_NF+ONES+AREN	11
D_NF+ONES+AREN+FAUV	1
D_NF+ONES+AREN+GLAI	1
FAUV	48
Fx_t	54
Fx_t+AREN	4
Fx_t+AREN+FAUV	2
Fx_t+AREN+GLAI	1
Fx_t+BELN	4
Fx_t+FAUV	26
Fx_t+ONES	3
Fx_t+ONES+AREN	11
Fx_t+ONES+GLAI	1
Fy_z	17
Fy_z+CAST+ONES	7
Fy_z+CAST+ONES+AREN	2
Fy_z+Fx_t	114
Fy_z+Fx_t+AREN	1
Fy_z+Fx_t+ONES	1
Fy_z+Fx_t+ONES+AREN	1
Fy_z+ONES	5
GLAI	1
GLAI+FAUV	33
ONES	26
ONES+AREN	19
ONES+AREN+FAUV	1
ONES+AREN+GLAI	4
ONES+AREN+GLAI+FAUV	1
ONES+GLAI	1
ONES+GLAI+FAUV	1
Total	901

D_NF	Formations sableuses dunaires
Fy_z	Alluvions récentes
Fx_t	Alluvions anciennes
CAST	Formation de Castets
BELN	Formation de Belin
ONES	Formation d'Onesse
AREN	Formation d'Arenqosse
GLAI	Formation des Glaises bigarrées
FAUV	Formation des Sables fauves

Figure 34 : Niveaux traversés par les 902 ouvrages plio-quaternaires présélectionnés

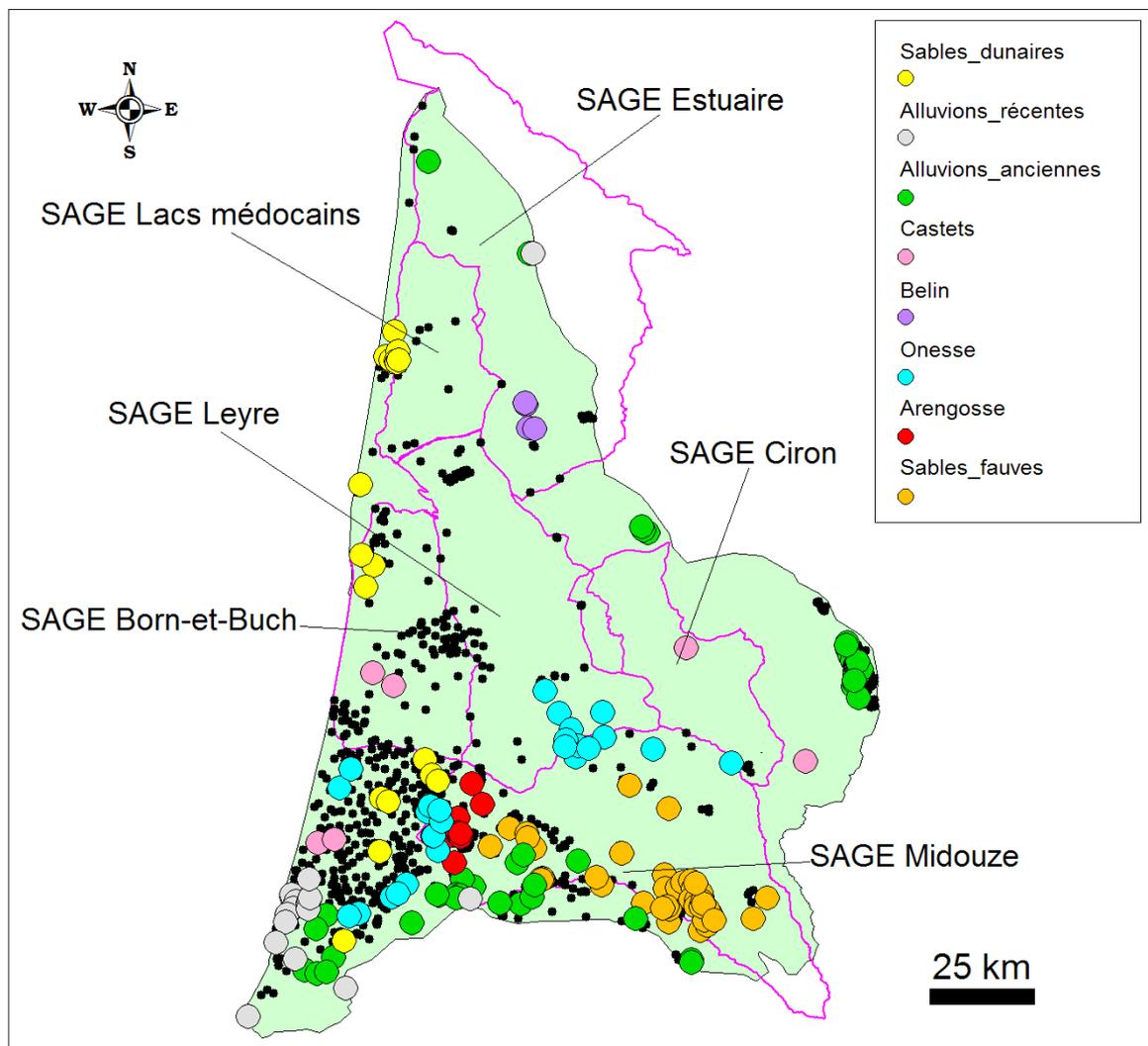


Figure 35 : Localisation des points potentiellement intégrables à un réseau de mesure

Pour le SAGE Leyre, 1 ouvrage pourra être choisi parmi les 6 sollicitant la succession D_NF + CAST + BELN au nord du bassin. Un autre pourra être choisi parmi les 4 sollicitant la succession D_NF + CAST + ONES dans la partie médiane (points superposés sur la figure 36). Enfin, un dernier ouvrage pourra être sélectionné parmi les 2 sollicitant la succession ONES + AREN + GLAI au sud du bassin.

Pour le SAGE Ciron, 1 ouvrage parmi les 2 sollicitant la succession D_NF + ONES + AREN pourra être sélectionné.

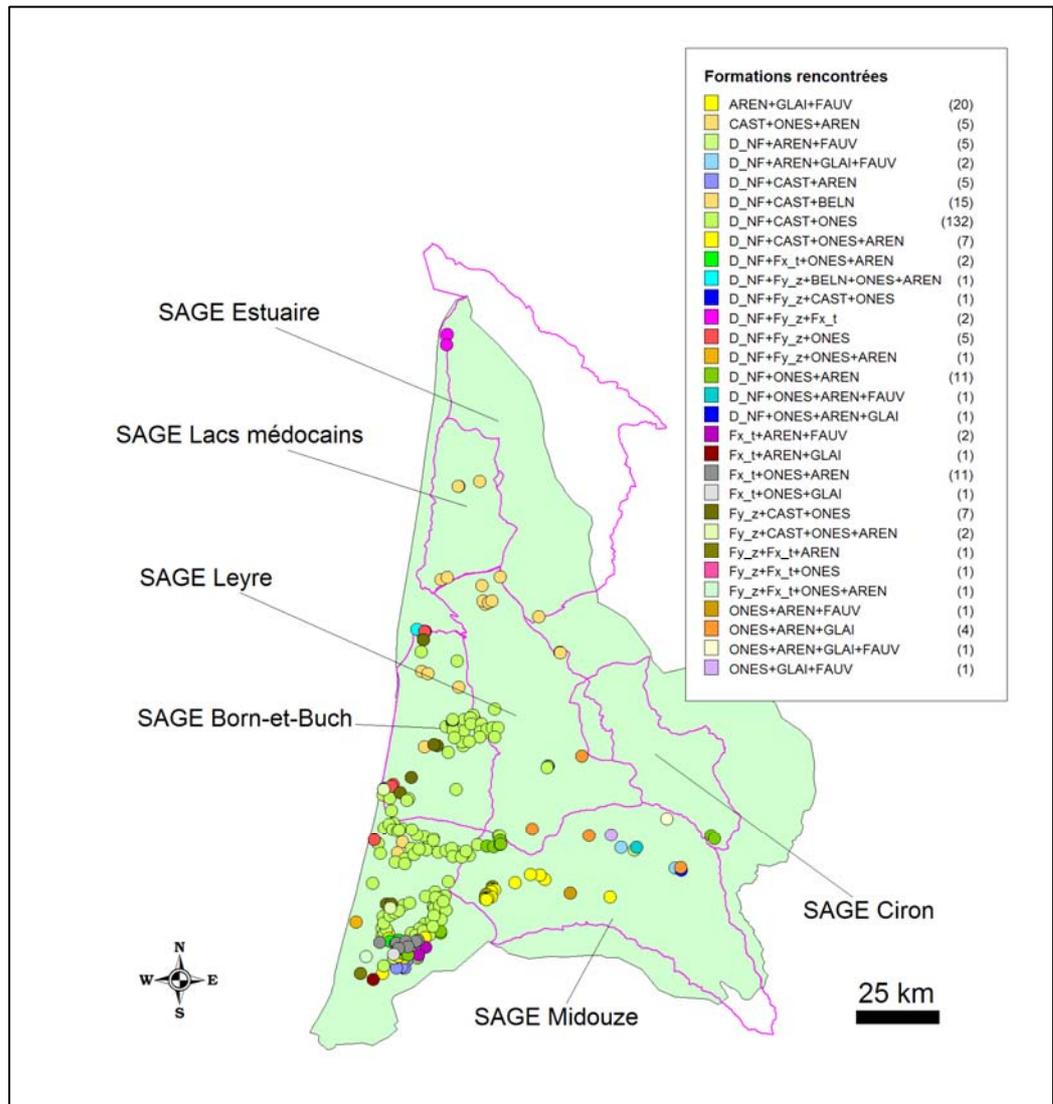


Figure 36 : Points d'eau sollicitant 3, 4 ou 5 formations plio-quaternaires

Pour le SAGE Midouze, 3 ouvrages pourront être sélectionnés : 1 parmi ceux qui sollicitent la succession AREN + GLAI + FAUV (points jaunes) à l'aval du bassin, 1 sollicitant la succession ONES + AREN + GLAI + FAUV (point marron) au centre du bassin et 1 sollicitant la succession ONES + AREN + GLAI + FAUV à l'amont du bassin (point jaune clair).

Pour le SAGE Born-et-Buch, 3 ouvrages pourront aussi être sélectionnés : 1 sollicitant la succession Fy_z + CAST+ ONES + AREN tout au sud (point vert pâle), 1 sollicitant la succession CAST+ ONES + AREN au centre et à proximité de l'étang de Biscarosse (point orange) et 1 sollicitant la succession D_NF + Fy_z + BELN + ONES + ONES + AREN au nord (point bleu).

L'Agence de l'Eau Adour-Garonne menant actuellement une étude visant à rationaliser le réseau de contrôle de la quantité dit « RCS », il est proposé que le choix définitif des points se fasse en collaboration avec les différents SAGE dès que les résultats de l'étude seront disponibles.

En matière de qualité, il est proposé qu'en dehors des points déjà suivis dans le cadre de réseaux spécifiques (eau potable, réseau départemental ou RCS...), un point représentatif soit choisi sur chaque territoire de SAGE. Le réseau devrait donc être constitué de 6 ouvrages et non de 5 comme initialement prévu.

4.6. BILAN

Les investigations menées en année 2 concernant la caractérisation des aquifères se sont basées sur les données bibliographiques récoltées et leur valorisation.

Les mesures piézométriques disponibles (cartes et chroniques) ont montré que les niveaux de la nappe du Plio-Quaternaire n'avaient pas beaucoup évolué depuis les années 1960-1970. Les écoulements semblent aussi se faire de la même façon avec un drainage de la nappe par les cours d'eau prépondérant en toute saison. La nappe contribue enfin à l'alimentation des lacs et des étangs (SAGE Lacs médocains & Born-et-Buch) et des zones humides (SAGE Estuaire).

En matière de prélèvements, il a été possible d'évaluer l'impact des pompages en fonction de leur distance au cours d'eau. Les valeurs déterminées (120 et 340 m) correspondent respectivement aux distances où des pompages menés pendant 4 mois à raison de 12 heures par jour dans une nappe libre soutirent à la rivière un volume égal à la moitié du volume total exhauré ou n'ont plus d'influence directe.

Ces valeurs restent indicatives. En effet, seule la détermination des transmissivités et des coefficients d'emmagasinement des formations présentes à l'échelle des différents SAGE (par une campagne systématique de pompages d'essai) permettrait d'aboutir à une cartographie fiable de ces distances.

Du point de vue des ressources disponibles au niveau de chaque territoire de SAGE, les calculs mis en œuvre ont montré que ces dernières étaient particulièrement abondantes. Elles ont été estimées à partir d'un nombre de valeurs de porosité efficaces très faible et de certaines hypothèses mais si l'on considère que le volume minimal (SAGE Lacs médocains : 900 millions de m³) a été surestimé de 100%, la valeur de 450 millions de m³ reste supérieure à la totalité des volumes annuels prélevés en Gironde, toutes nappes confondues (261 millions de m³ en 2008).

Le problème majeur réside dans le fait que les ressources ne sont pas toujours localisées aux endroits où les besoins sont les plus importants. Les prélèvements effectués à trop grande proximité des cours d'eau privent aussi les rivières d'un débit dont certains sont tributaires.

La définition de volumes prélevables qui garantiraient le maintien d'un certain débit dans les cours n'est possible qu'au moyen de modèles maillés calés avec des

chroniques piézométriques, débitométriques et de prélèvements suffisamment longues et n'a pas été réalisée dans le cadre de cette année d'étude. Il est par contre prévu que ce type de travaux soient mis en œuvre lors des 3 prochaines années sur les territoires des SAGE « Lacs médocains » et « Born-et-Buch ».

Les campagnes de jaugeages menées sur le territoire d'étude par la DIREN ont permis de mettre en évidence des zones d'apports et de perte le long des cours d'eau qui drainent la nappe du Plio-Quaternaire. Par ailleurs, le débit spécifique d'étiage a pu être évalué à environ 3 l/s.km², ce qui représente un débit de 50 m³/s sur l'ensemble du domaine étudié ou un volume mensuel de 130 millions de m³.

Les analyses chimiques disponibles mettent en évidence une qualité de l'eau relativement satisfaisante. La nappe plio-quaternaire se caractérise toutefois par des turbidités et des teneurs en fer et manganèse assez élevées, des teneurs en ammonium et arsenic importantes sur la bordure littorale et une contamination anthropique par des nitrates et des molécules phytosanitaires dans la partie sud-est du territoire (sources du Gers en particulier). Ces résultats restent fortement dépendants de l'emplacement des points de contrôle qui restent très peu nombreux sur la moitié nord du territoire.

Les investigations menées dans le cadre du module 1 de la convention régionale « Eaux souterraines » concernent une bonne partie des territoires des SAGE Born-et-Buch et Leyre. Dans l'ensemble, les résultats obtenus ont permis de mieux connaître et de quantifier les flux d'échange entre les différentes formations et en direction du Bassin d'Arcachon. Ils ont aussi permis de confirmer que les volumes prélevés ne représentaient qu'une toute petite partie des volumes en jeu et le rôle drainant prépondérant du réseau hydrographique.

Enfin, 13 ouvrages sollicitant au moins 3 formations plio-quaternaires ont été sélectionnés pour faire partie du réseau quantité. Il est proposé d'effectuer un choix définitif des points en collaboration avec les différents SAGE lorsque les résultats de l'étude menée par l'Agence de l'Eau et concernant la rationalisation du réseau quantité « RCS » seront disponibles.

En matière de qualité, il est proposé qu'en dehors des points déjà suivis dans le cadre de réseaux spécifiques (eau potable, réseau départemental ou RCS...), un point représentatif soit choisi sur chaque territoire de SAGE. Le réseau sera donc constitué de 6 ouvrages et non de 5 comme initialement prévu.

5. Conclusion

La deuxième année du programme d'investigation sur les formations plio-quaternaires du Triangle landais a permis de valoriser tout le travail de recueil, de synthèse et de réinterprétation lithostratigraphique mené en année 1.

Elle a permis de passer d'un modèle simplifié à 5 couches (fourni en fin d'année 1) à un modèle 10 couches (substratum compris) représentant au mieux les 6 séquences plio-quaternaires identifiées ainsi que les formations du Sable des Landes, les formations dunaires et les alluvions (anciennes et récentes).

La géométrie des différents niveaux (altitudes et épaisseurs) a été appréhendée au moyen de cartes en isohypses et isopaches et de coupes. Il apparaît que chaque territoire de SAGE présente des caractéristiques différentes en matière de nombre de formations présentes, d'épaisseur, d'extension et d'agencement.

Les volumes des différentes formations ont été calculés au moyen du logiciel GDM. A l'échelle du domaine d'étude, ces dernières représentent un volume de 362 Gm³ (volumes d'eau stockés dans les lacs et étangs compris). Ce volume n'est plus que de 84 Gm³ si l'on ne considère que le volume des formations affleurantes.

Au terme des 2 années d'étude, il apparaît donc que la géométrie des formations plio-quaternaires est désormais relativement bien connue. Le modèle étant basé sur un nombre important de sondages (1091), sa fiabilité peut être qualifiée de bonne. Il n'en demeure pas moins que des écarts entre la théorie et la réalité pourront être observés à l'occasion de nouveaux travaux de forage.

Les investigations menées en année 2 concernant la caractérisation des aquifères se sont basées sur les données bibliographiques récoltées et leur valorisation.

Les mesures piézométriques disponibles (cartes et chroniques) ont montré que les niveaux de la nappe du Plio-Quaternaire n'avaient pas beaucoup évolué depuis les années 1960-1970. Les écoulements semblent aussi se faire de la même façon avec un drainage de la nappe par les cours d'eau prépondérant en toute saison. La nappe contribue enfin à l'alimentation des lacs et des étangs (SAGE Lacs médocains & Bornet-Buch) et des zones humides (SAGE Estuaire).

En matière de prélèvements, des calculs ont été menés pour évaluer l'impact des pompages en fonction de leur distance aux cours d'eau.

D'autres ont montré que les ressources disponibles au niveau de chaque territoire de SAGE étaient particulièrement abondantes. Ces dernières ont été estimées à partir d'un très petit nombre de valeurs de porosité efficaces et de certaines hypothèses mais si l'on considère que le volume minimal (900 millions de m³) a été surestimé de 100%,

la valeur de 450 millions de m³ reste supérieure à la totalité des volumes annuels prélevés en Gironde, toutes nappes confondues (261 millions de m³ en 2008).

Le problème majeur réside dans le fait que les ressources ne sont pas toujours localisées aux endroits où les besoins sont les plus importants. Les prélèvements effectués à trop grande proximité des cours d'eau privent aussi les rivières d'un débit dont certains sont tributaires.

La définition de volumes prélevables qui garantiraient le maintien d'un certain débit dans les cours n'est possible qu'au moyen de modèles maillés calés avec des chroniques piézométriques, débitométriques et de prélèvements suffisamment longues et n'a pas été réalisée dans le cadre de cette année d'étude. Il est par contre prévu que ce type de travaux soient mis en œuvre lors des 3 prochaines années sur les territoires des SAGE « Lacs médocains » et « Born-et-Buch ».

Les campagnes de jaugeages menées sur le territoire d'étude par la DIREN ont permis de mettre en évidence des zones d'apports et de perte le long des cours d'eau qui drainent la nappe du Plio-Quaternaire. Par ailleurs, le débit spécifique d'étiage a pu être évalué à environ 3 l/s.km², ce qui représente un débit de 50 m³/s sur l'ensemble du domaine étudié ou un volume mensuel de 130 millions de m³.

Les analyses chimiques disponibles mettent en évidence une qualité de l'eau relativement satisfaisante. La nappe plio-quaternaire se caractérise toutefois par des turbidités et des teneurs en fer et manganèse assez élevées, des teneurs en ammonium et arsenic importantes sur la bordure littorale et une contamination anthropique par des nitrates et des molécules phytosanitaires dans la partie sud-est du territoire (sources du Gers en particulier). Ces résultats restent fortement dépendants de l'emplacement des points de contrôle qui restent très peu nombreux sur la moitié nord du territoire.

Les investigations menées dans le cadre du module 1 de la convention régionale « Eaux souterraines » concernent une bonne partie des territoires des SAGE Born-et-Buch et Leyre. Dans l'ensemble, les résultats obtenus ont permis de mieux connaître et de quantifier les flux d'échange entre les différentes formations et en direction du Bassin d'Arcachon. Ils ont aussi permis de confirmer que les volumes prélevés ne représentaient qu'une toute petite partie des volumes en jeu et le rôle drainant prépondérant du réseau hydrographique.

Enfin, 13 ouvrages sollicitant au moins 3 formations plio-quaternaires ont été sélectionnés pour faire partie du réseau quantité. Il est proposé d'effectuer un choix définitif des points en collaboration avec les différents SAGE lorsque les résultats de l'étude menée par l'Agence de l'Eau et concernant la rationalisation du réseau quantité « RCS » seront disponibles.

En matière de qualité, il est proposé qu'en dehors des points déjà suivis dans le cadre de réseaux spécifiques (eau potable, réseau départemental ou RCS...), un point représentatif soit choisi sur chaque territoire de SAGE. Le réseau sera donc constitué de 6 ouvrages et non de 5 comme initialement prévu.

Outre le suivi de ces ouvrages, le programme des 3 prochaines années d'étude concernera les territoires du SAGE « Etangs médocains » au nord du bassin d'Arcachon et du SAGE « Born-et-Buch » au sud, territoires retenus pour répondre des recommandations du Grenelle de la Mer (amélioration des connaissances sur l'interface eaux douces/eaux salées sur l'étendue de la côte sableuse d'Aquitaine).

Il aura pour objectif de mettre en place, à terme, des modèles hydrogéologiques maillés. Ces derniers paraissent en effet indispensables pour appréhender au mieux les relations nappe/cours d'eau/étangs/océan au sein des 2 territoires.

6. Références bibliographiques

Ouvrages de référence

Dubreuilh J., Capdeville J.P., Farjanel G., Karnay G., Platel J-P., Simon-Coinçon R. (1995). Dynamique d'un comblement continental néogène et quaternaire : l'exemple du Bassin d'Aquitaine. Géologie de la France, n° 4, p.3-26. 15 fig.

Klingebliel A., Legigan Ph., (1981). Histoire géologique de la Grande Lande. Actes du colloque de Sabres 27-29 novembre 1981. Edition du C.N.R.S. et du Parc naturel régional des Landes de Gascogne. 18 p., 11 fig.

Klingebliel A., Platel J.P., (2001). Histoire géologique et structures profondes du triangle landais. Actes du colloque de Brocas (mars 2000), Travaux et Colloques scientifiques, PNR Landes de Gascogne édit, n°3, p.11-33.

Legigan P., (1981). Origine et mise en place du sable des Landes : apports de l'exoscopie. Actes du colloque de Sabres 27-29 novembre 1981. Edition du C.N.R.S. et du Parc naturel régional des Landes de Gascogne. 6 p., 2 An.

Travaux universitaires

Albesa J. (1966). La nappe phréatique de la rive droite de la basse vallée du Ciron. Thèse d'hydrogéologie.

Aurouze J., Aubic J., Lacazedieu G. (1972). Etude géologique et hydrogéologique de l'ensemble Tertiaire-Quaternaire du Sud-Ouest de l'Aquitaine. Cartes piézométriques et des chlorures de la nappe du Plio-Quaternaire. Région des Landes.

Correge P. (1967). Etude hydrogéologique du Plio-Quaternaire dans la région de l'étang de Parentis-Biscarosse. Thèse d'hydrogéologie.

Dagassan E. (1962). Etude hydrogéologique : la nappe phréatique du bassin de l'Eyre : rive gauche de Salles à Pissos. Thèse d'hydrogéologie.

Denis A. (1962). Etude hydrogéologique : la nappe phréatique du bassin de l'Eyre, la basse vallée. Thèse d'hydrogéologie.

Dupuy J. (1964). Etude hydrogéologique de la bordure côtière du Médoc entre Soulac et Hourtin. Thèse d'hydrogéologie.

Denis A., (1962). Etude hydrogéologique : la nappe phréatique du Bassin de l'Eyre (la basse vallée). Thèse présentée à la faculté des sciences de l'université de Bordeaux pour obtenir le titre de docteur en hydrogéologie-géochimie. p.45, 3An.

Dubreuilh J., (1976). Contribution à l'étude sédimentologique du système fluvial Dordogne-Garonne dans la région bordelaise. Les ressources en matériaux alluvionnaires du département de la Gironde. Thèse présentée à la faculté des sciences de l'université de Bordeaux I pour obtenir le titre de docteur en sciences de la terre option géologie. 273 p., 41 fig., 73 tab., 2 planches photo, 1 annexe.

Elmounhi M., (1984). Les aquifères: miocène et plio-quaternaire entre Bordeaux et le Bassin d'Arcachon. Diplôme universitaire des sciences et travaux géologiques, mention Sciences de la Terre option hydrogéologie présenté à l'Université de Bordeaux III. 97p., 45Fig., 11An.

Galharret P. (1985). Le lac de Parentis-Biscarosse et son environnement. Thèse d'hydrogéologie.

Gassita S. (1968). Etude hydrogéologique du haut Médoc entre Macau et Cussac. Thèse d'hydrogéologie.

Hubert C. (1967). Etude hydrogéologique du Plio-Quaternaire dans la région de l'étang d'Aureilhan. Thèse d'hydrogéologie.

Jehl J. (1967). Etude hydrogéologique de la bordure orientale du haut Médoc entre Sainte-Hélène et la Garonne. Thèse d'hydrogéologie.

Folliot M. (1993). Les faluns de Salles et de Mios (Gironde). Etude paléocéologique et propositions paléogéographiques. Thèse Bordeaux I, p.156.

Lagorce A. (1964). Etude hydrogéologique : la nappe phréatique du bassin de l'Eyre, périmètre compris entre la Grande et la Petite Leyre. Thèse d'hydrogéologie.

Leblond B. (1969). Etude hydrogéologique du Plio-Quaternaire dans la région de Morcenx. Thèse d'hydrogéologie.

Milcen A. (1963). Etude hydrogéologique : la nappe phréatique de la bordure occidentale du Médoc entre Lacanau et Hourtin. Thèse d'hydrogéologie.

Müller C., Pujol C. (1979). Etude du nanoplancton calcaire et des foraminifères planctoniques dans l'Oligocène et le Miocène en Aquitaine. Géologie Méditer., VI, n°2, p.357-368

Olivo C. (1967). Etude hydrogéologique du bassin versant du Ciron (rive gauche, moyenne et basse vallée). Thèse d'hydrogéologie.

Oller G. (1974). Essai d'infiltration d'un effluent épuré dans les sables dunaires. Thèse d'hydrogéologie.

Ressouches P. (1962). Etude hydrogéologique ; la nappe phréatique du bassin de l'Eyre : rive gauche de Pissos à Lestage. Thèse d'hydrogéologie.

Sasmayoux J. (1970). Etude hydrogéologique de la nappe phréatique de la région située au nord de Mont-de-Marsan. Thèse d'hydrogéologie.

Sauret J. (1967). Etude hydrogéologique et géochimique de la nappe du Plio-Quaternaire de la haute vallée du Ciron. Thèse d'hydrogéologie.

Schoeller H. (1964). Etude hydrogéologique du Bassin de l'Eyre - Bulletin Technique du Génie Rural N°70, 1964.

Teissier J.L. (1967). Etude hydrogéologique du Plio-Quaternaire dans la région de l'Etang de Cazaux. Thèse présentée à la faculté des sciences de l'université de Bordeaux pour obtenir le titre de docteur en hydrogéologie. 75 p., 22 Fig.

Tournier M. (1961). Etude hydrogéologique du bassin de l'Eyre. Document cartographique : carte des hydrohypes.

Vouve J. (1962). Etude hydrogéologique : la nappe phréatique du bassin de l'Eyre : rive droite de la Petite Eyre, d'Argelouse à Cazalis. Thèse d'hydrogéologie.

Zumstein J. (1965). Etude hydrogéologique de la nappe phréatique de la bordure occidentale du Médoc entre Sainte-Hélène et le Porge. Thèse d'hydrogéologie.

Rapports BRGM

Corbier P., Capdeville J.P., Pedron N., Platel J.P., Winckel A. (2005). SAGE Nappes profondes de Gironde. Atlas des zones à risques. Rapport final. BRGM RP-53756-FR.

Daum J.R. et Durand F. (1995). Impact des prélèvements réalisés dans les nappes d'accompagnement sur les eaux superficielles associées. Rapport BRGM R38586.

Durst P., Rodriguez G. (2008). Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine – Géologie et hydrogéologie des réservoirs du Plio-Quaternaire dans le secteur du Bassin d'Arcachon. Rapport final. BRGM-RP-56680-FR.

Karnay G., Corbier P. avec la collaboration de Blanchin R., Jaouen T., Porquet M. et Peter M. (2008) - Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine - Reconnaissance des potentialités aquifères du Mio-Plio-Quaternaire des Landes de Gascogne et du Médoc en relation avec les SAGE - Module 7 - Année 1 - BRGM/RP-56475-FR, 73 pages, 25 figures, 6 tableaux.

Karnay G. (2007). Carte géologique harmonisée du département des Landes (1/250000) et notice technique. Rapport final, BRGM/RP-55511-FR, 180 p., 3 fig., 3 pl. hors-texte, 1 annexe.

Lenôtre N., Blanchin R., Delfau M., Thiery P. (1994). Carte isocine de la France, comparaison des nivellements de 1° et de 2° ordre. Rapport ANDRA n° 6AO RP ANT 94-006.

Mauroux B., Capdeville J.P., Ducasse G. (2007). Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine – Géologie et hydrogéologie des réservoirs plio-quaternaires dans le secteur du Bassin d'Arcachon – Module 1 – Année 3 – BRGM/RP-55239-FR, 56 pages, 24 figures, 3 annexes.

Platel J.P. (2005). Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine. Réunion du Comité de Pilotage. 17 mai 2005. Excursion géologique sur les formations réservoirs sablo-graveleuses des nappes du Quaternaire et du Pliocène des Landes de Gascogne. Note. BRGM Aquitaine. 05 AQI 06. 17p.

Winckel A., Seguin J.J., Pedron N. (2005). Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine. Piézométries d'objectif d'étiage et de crise. Module 3. Année 2. BRGM/RP-53658-FR. 109 p., 80 illustrations.

Cartes et notices géologiques

Alvinerie J., Gayet J. (1973). Carte géol. France (1/50000), feuille Hostens (851). Orléans : BRGM. Notice explicative par Alvinerie J., Gayet J., Kieken M., Legigan P., Duvergé J., Pratviel L., (1973), 21p.

Burger J.J., Bocherens R., Endrey G., Verdier P., Richert J.P., Arrents C., Gros H., Lorsignol S., Kieken M., Thibault C. (1971). Carte géol. France (1/50000), feuille Hasparren (1002). Orléans : BRGM. Notice explicative par Kieken M., Thibault C., (1971), 24p.

Capdeville J.P. (1990). Carte géol. France (1/50000), feuille Mont de Marsan (951). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., (1990), 41p.

Capdeville J.P. (1991). Carte géol. France (1/50000), feuille Labrit (899). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., (1991), 35p.

Capdeville J.P. (1991). Carte géol. France (1/50000), feuille Nogaro (952). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., (1991), 35p.

Capdeville J.P. (1992). Carte géol. France (1/50000), feuille Bazas (876). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., (1992), 44p.

Capdeville J.P. (1996). Carte géol. France (1/50000), feuille Tonneins (877). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., Turq A., Dautant A., Réginato A., (1996), 52p.

Capdeville J.P., Bouchet J.M. (1992). Carte géol. France (1/50000), feuille Audenge (828). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., (1992), 32p.

Capdeville J.P., Bouchet J.M. (1992). Carte géol. France (1/50000), feuille Audenge (828). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., (1992), 32p.

Capdeville J.P., Darboux F. (1998). Carte géol. France (1/50000), feuille Aire sur l'Adour (979). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., Millet D., Millet F., (1998), 51p.

Capdeville J.P., Karnay G. (1996). Carte géol. France (1/50000), feuille Podensac (826). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., Charnet F., Lenoir M., (1996), 60p.

Capdeville J.P., Karnay G. (2006). Carte géol. France (1/50000), feuille Montréal du Gers (927). Orléans : BRGM. Notice explicative par Capdeville J.P., Millet D., (2006), 68p.

Crouzel F. (1989). Carte géol. France (1/50000), feuille Eauze (953). Orléans : BRGM. Notice explicative par Crouzel F., Cosson J., Bel F., Galarhague J.,(1989), 48p.

Crouzel F., Icole M. (1982). Carte géol. France (1/50000), feuille Plaisance (953). Orléans : BRGM. Notice explicative par Cosson J., Crouzel F., Icole M., Roche J., (1987), 51p.

Dubreuilh J., Alvinerie J., Pratviel L. (1978). Carte géol. France (1/50000), feuille Langon (852). Orléans : BRGM. Notice explicative par Alvinerie J., Dubreuilh J., Moussié B., Pratviel L., Wilbert J., Gayet J., Ringeade M., (1978), 28p.

Dubreuilh J., Capdeville J.P., Bouchet J.M. (1991). Carte géol. France (1/50000), feuille Lit et Mixe (923). Orléans : BRGM. Notice explicative par Dubreuilh J., Karnay G., (1991), 56p.

Dubreuilh J. (1991). Carte géol. France (1/50000), feuille Sabres (898). Orléans : BRGM. Notice explicative par Dubreuilh J., Platel J.P., (1991), 52p.

Dubreuilh J., Bouchet J.M. (1992). Carte géol. France (1/50000), feuille Arcachon (825). Orléans : BRGM. Notice explicative par Dubreuilh J., Karnay G., Bouchet J.M., Le Nindre Y.M., (1992), 53p.

Dubreuilh J., Marionnaud J.M. (1977). Carte géol. France (1/50000), feuille St Laurent et Benon - Etang de Carcans (777-778). Orléans : BRGM. Notice explicative par Dubreuilh J., Marionnaud J.M., Andreieff P., Moussié B., Vouvé J., Wilbert J., Fried E., (1977), 25p.

Gayet J., Alvinerie J., Dubreuilh J., Marionnaud J.M. (1976). Carte géol. France (1/50000), feuille Ste Hélène - le Porge (801-802). Orléans : BRGM. Notice explicative par Gayet J., Dubreuilh J., Marionnaud J.M., Duvergé J., Vigneaux M., (1977), 24p.

Gayet J., Pratviel L., Alvinerie J., Dubreuilh J. (1976). Carte géol. France (1/50000), feuille Bordeaux (803). Orléans : BRGM. Notice explicative par Alvinerie J., Pratviel L., Gayet J., Dubreuilh J., Moisan J.L., Wilbert J., Astié H., Duvergé J., (1977), 40p.

Gayet J., Pratviel L., Alvinerie J., Dubreuilh J. (1977). Carte géol. France (1/50000), feuille Pessac (827). Orléans : BRGM. Notice explicative par Alvinerie J., Pratviel L., Duvergé J., Dubreuilh J., Wilbert J., Astié H., Gayet J., Duphil J., (1978), 32p.

Karnay G., (1991). Carte géol. France (1/50000), feuille Losse (900). Orléans : BRGM. Notice explicative par Karnay G., (1991), 39p.

Karnay G. (1992). Carte géol. France (1/50000), feuille La Teste (849). Orléans : BRGM. Notice explicative par Karnay G., Dubreuilh J., Bouchet J.M., (1992), 52p.

Karnay G. (1992). Carte géol. France (1/50000), feuille Mimizan (897). Orléans : BRGM. Notice explicative par Karnay G., (1993), 43p.

Karnay G. (1993). Carte géol. France (1/50000), feuille St Symphorien (875). Orléans : BRGM. Notice explicative par Karnay G., (1993), 41p.

Karnay G. (1996). Carte géol. France (1/50000), feuille Nérac (901). Orléans : BRGM. Notice explicative par Karnay G., Turq A., (1996), 50p.

Karnay G., Dubreuilh J. (1990). Carte géol. France (1/50000), feuille Brocas (925). Orléans : BRGM. Notice explicative par Karnay G., (1991), 52p.

Karnay G., Dubreuilh J., Bouchet J.M. (1991). Carte géol. France (1/50000), feuille Soustons (949). Orléans : BRGM. Notice explicative par Karnay G., Dubreuilh J., (1991), 56p.

Kieken M., Burger J.J., Thibault C., Boulanger D., Dupouy-Camet J. (1975). Carte géol. France (1/50000), feuille St Vincent de Tyrosse (976). Orléans : BRGM. Notice explicative par Kieken M., Thibault C., (1975), 46p.

Lamare P. (1963). Carte géol. France (1/50000), feuille Bayonne (1001). Orléans : BRGM. Notice explicative par Lamare P., (1963), 15p.

Le Pochat G., Thibault C. (1977). Carte géol. France (1/50000), feuille Dax (977). Orléans : BRGM. Notice explicative par Le Pochat G., Thibault C., (1977), 26p.

Mazurier C., Karnay G. (1992). Carte géol. France (1/50000), feuille Biscarrosse (873). Orléans : BRGM. Notice explicative par Karnay G., (1992), 38p.

Marionnaud J.M., Dubreuilh J. (1972). Carte géol. France (1/50000), feuille St Vivien - Soulac (729-730). Orléans : BRGM. Notice explicative par Dubreuilh J., Marionnaud J.M., Allard A., Andreieff P., Astié H., Chateauneuf J.J., Latouche C., Paquereau M., Vouvé J., Wilbert J., (1972), 41p.

Marionnaud J.M., Dubreuilh J. (1973). Carte géol. France (1/50000), feuille Lesparre – le Junca (753-754). Orléans : BRGM. Notice explicative par Dubreuilh J., Marionnaud J.M., Andreieff P., Galy-Aché C., Astié H., Moussié B., Vouvé J., Wilbert J., (1973), 47p.

Mouline M.P., Bigot M., Marionnaud J.M., Boutot B., Giresse P. (1975). Carte géol. France (1/50000), feuille Blaye (779). Orléans : BRGM. Notice explicative par Mouline M.P., Moussié B., (1977), 45p.

Mouline M.P., Dubreuilh J. (1979). Carte géol. France (1/50000), feuille Marmande (853). Orléans : BRGM. Notice explicative par Mouline M.P., Dubreuilh J., CAZAL A., Pouchan P., Le Tensorer J.M., Paquereau M., Wilbert J., (1979), 45p.

Platel J.P., (1990). Carte géol. France (1/50000), feuille Cazaubon (926). Orléans : BRGM. Notice explicative par Platel J.P., (1990), 66p.

Platel J.P., Capdeville J.P., Dubreuilh J. (1990). Carte géol. France (1/50000), feuille Tartas (950). Orléans : BRGM. Notice explicative par Platel J.P., (1990), 51p.

Platel J.P. (1992). Carte géol. France (1/50000), feuille Belin (850). Orléans : BRGM. Notice explicative par Platel J.P., (1992), 66p.

Platel J.P., Dubreuilh J. (1991). Carte géol. France (1/50000), feuille Parentis-en-Born (874). Orléans : BRGM. Notice explicative par Platel J.P., Dubreuilh J., (1991), 61p.

Autres

ADES : Accès aux données sur les eaux souterraines (<http://www.adeseaufrance.fr/>)

BSS : Banque de données sur le sous-sol (<http://infoterre.brgm.fr/>)

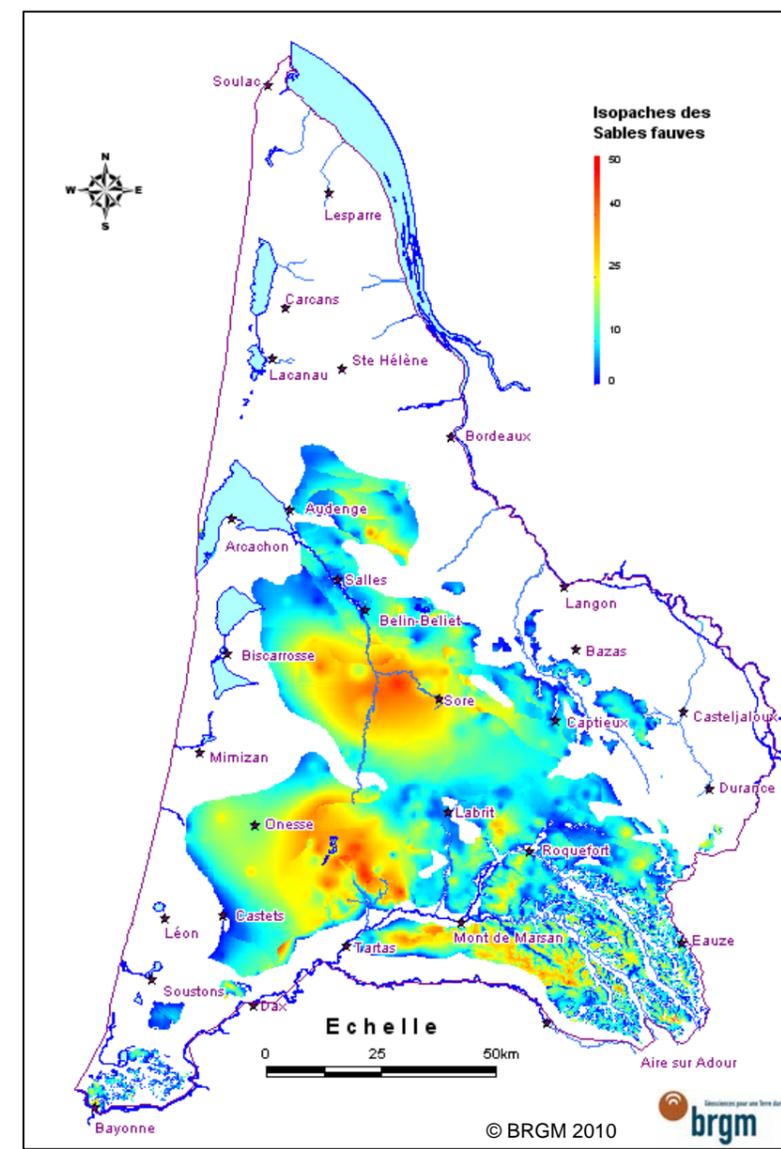
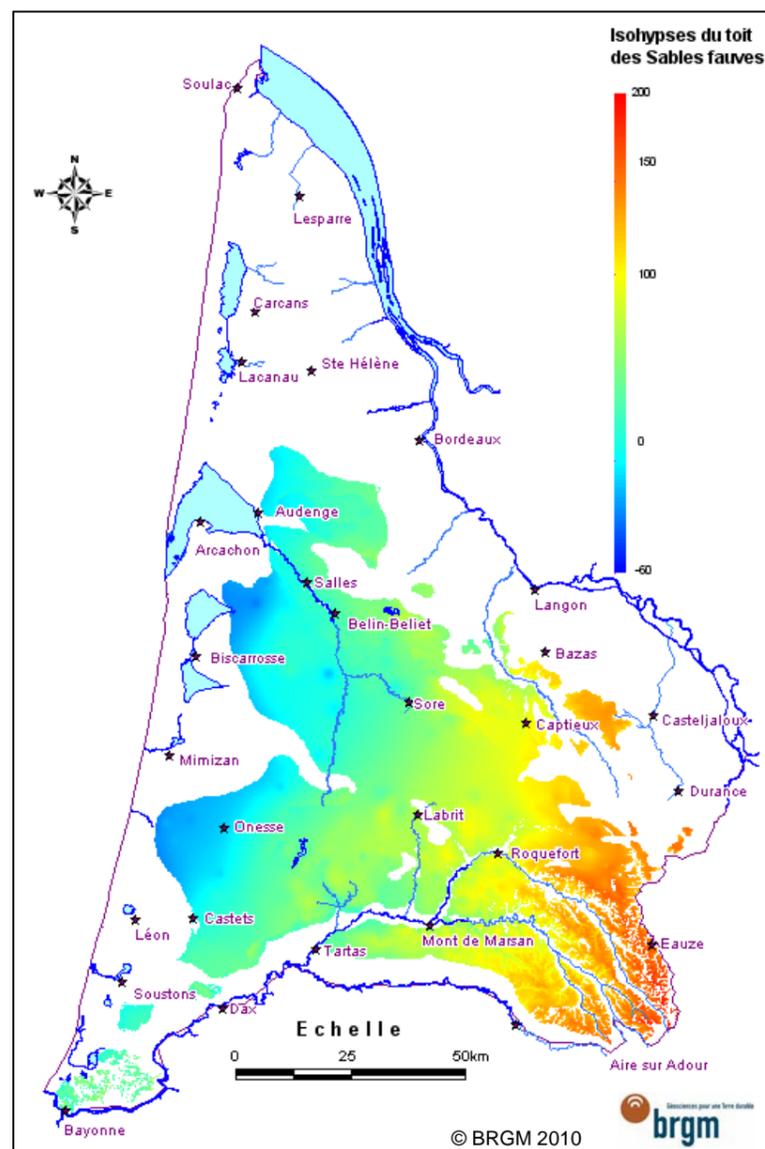
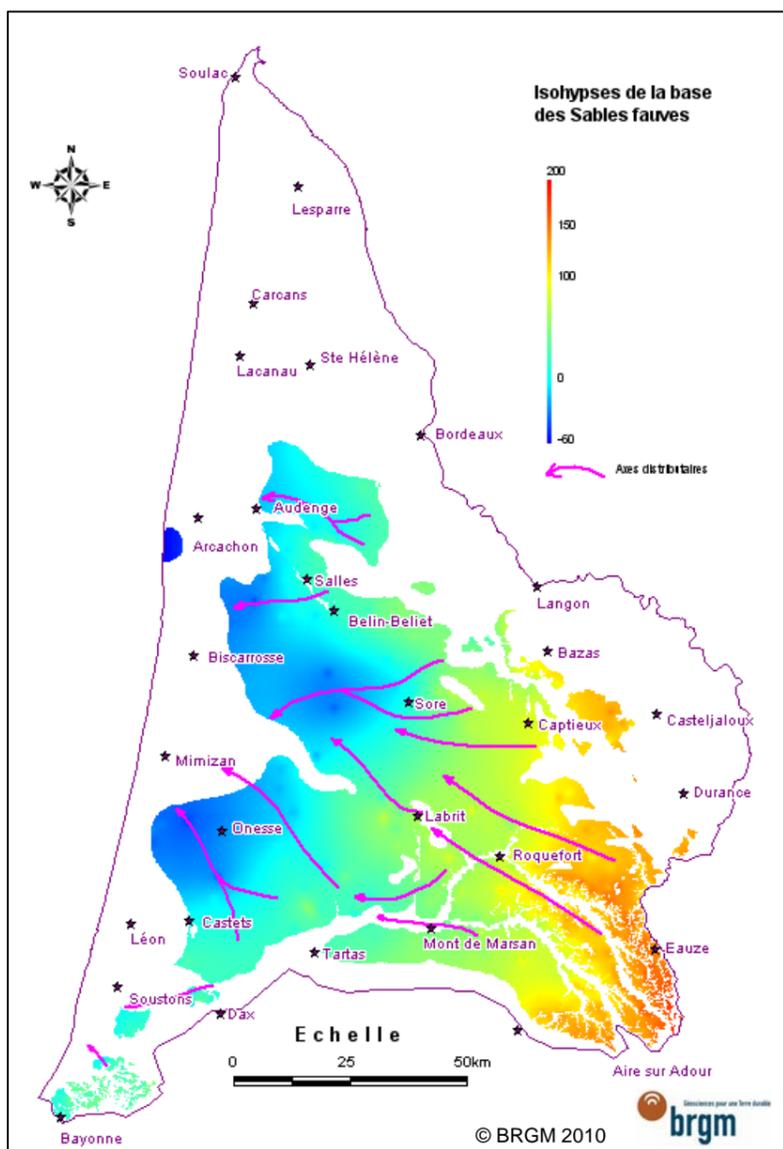
Météo-France : Bulletins mensuels climatiques du Sud-Ouest

Schéma d'aménagement et de gestion des eaux « Estuaire de la Gironde et milieux associés ». Etat des lieux Septembre 2007.

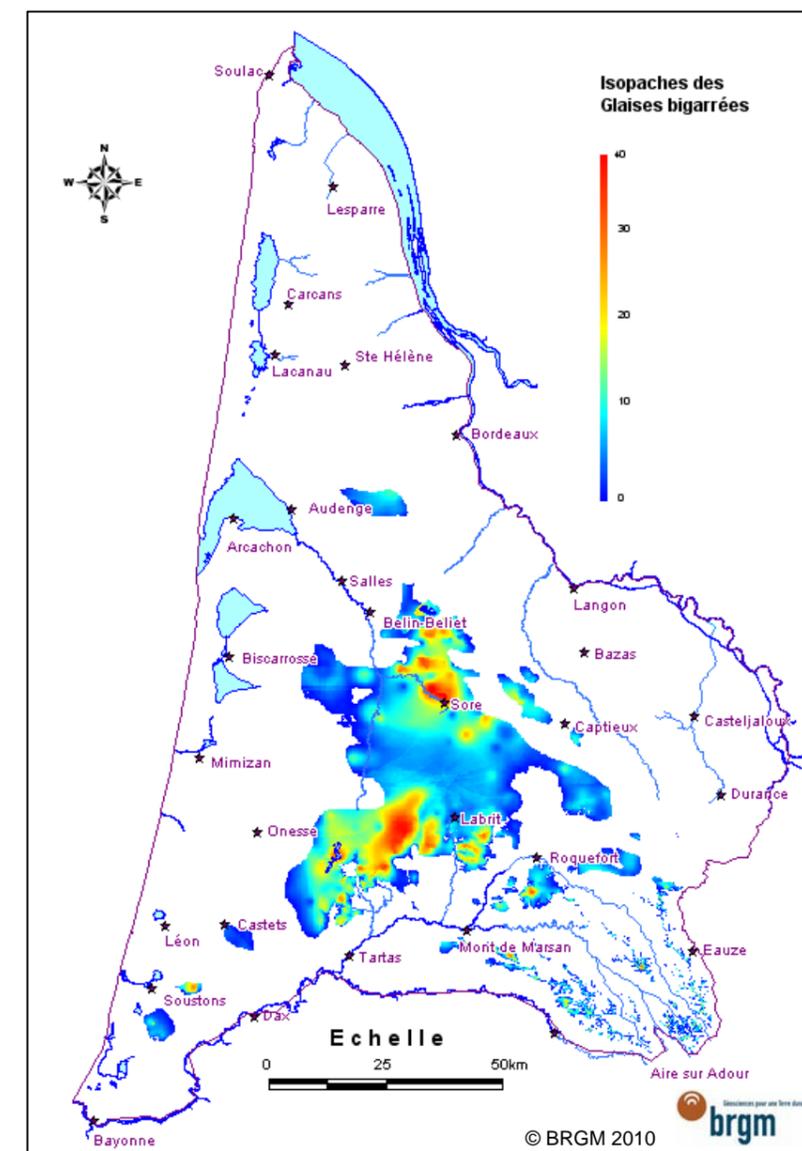
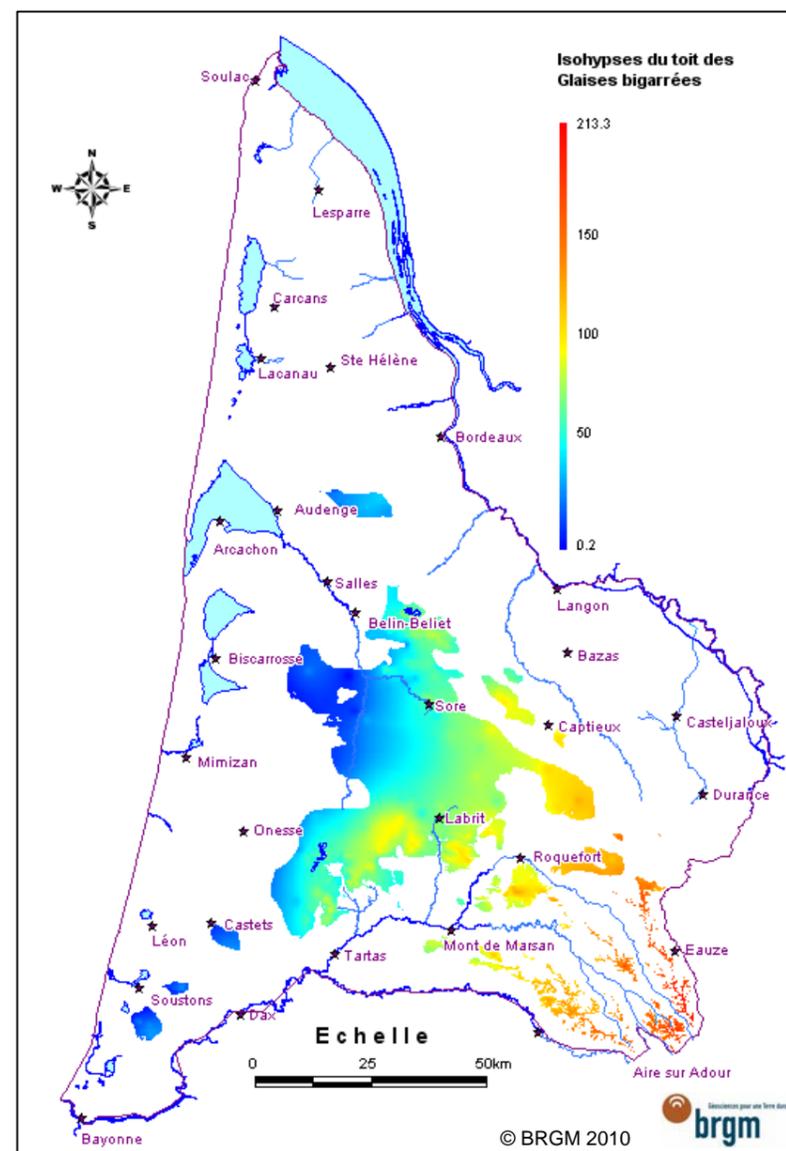
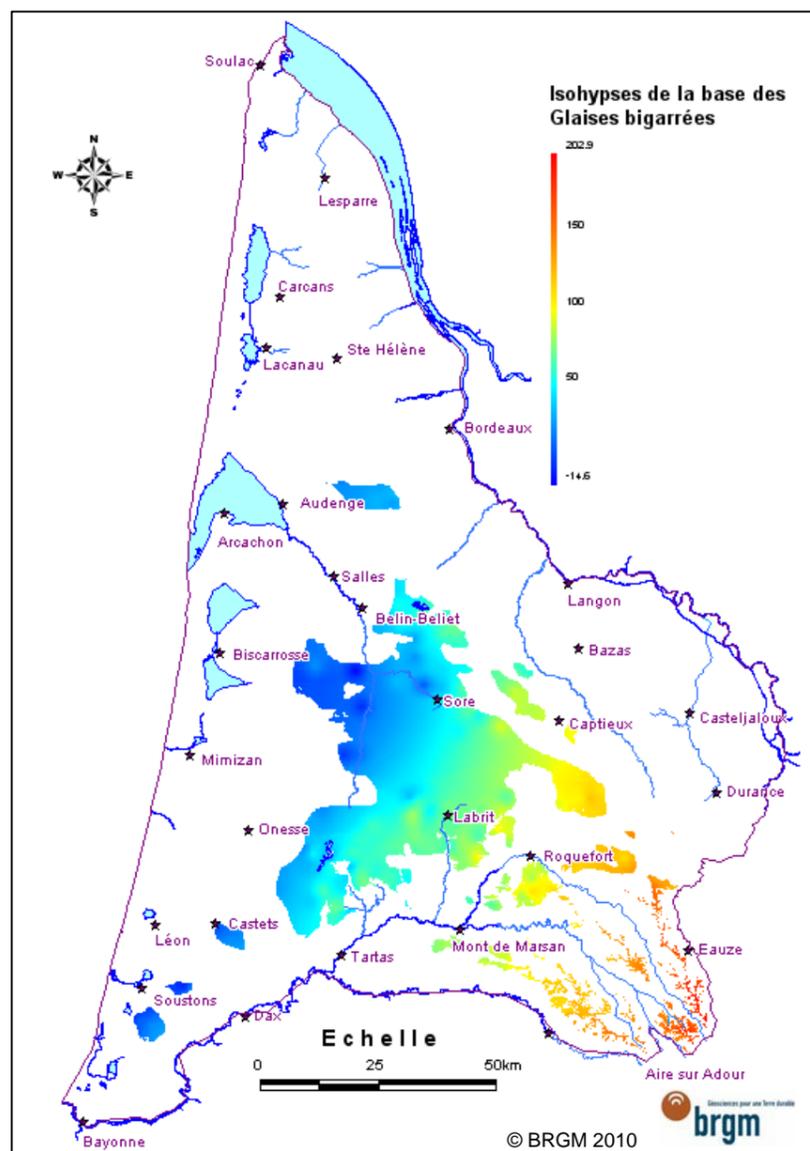
Schéma d'aménagement et de gestion des eaux « Etangs littoraux Born et Buch ». Fonctionnement et gestion hydraulique 2006.

Annexe 1

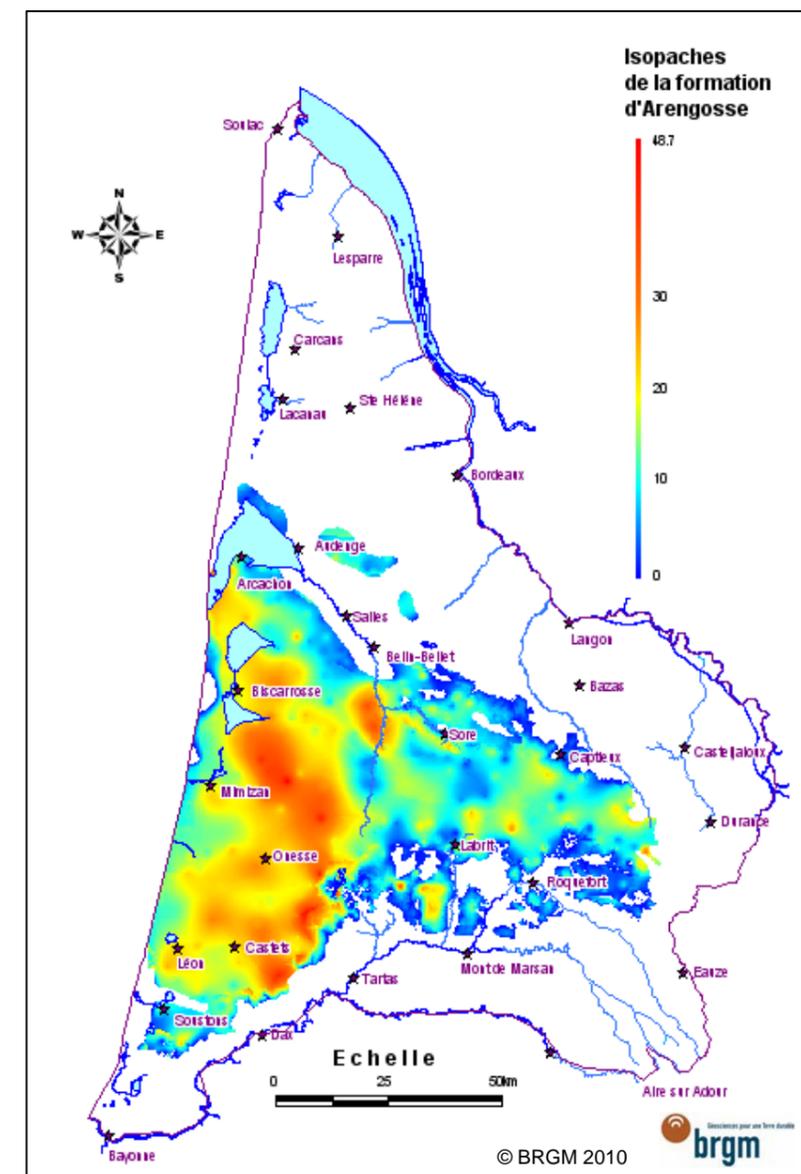
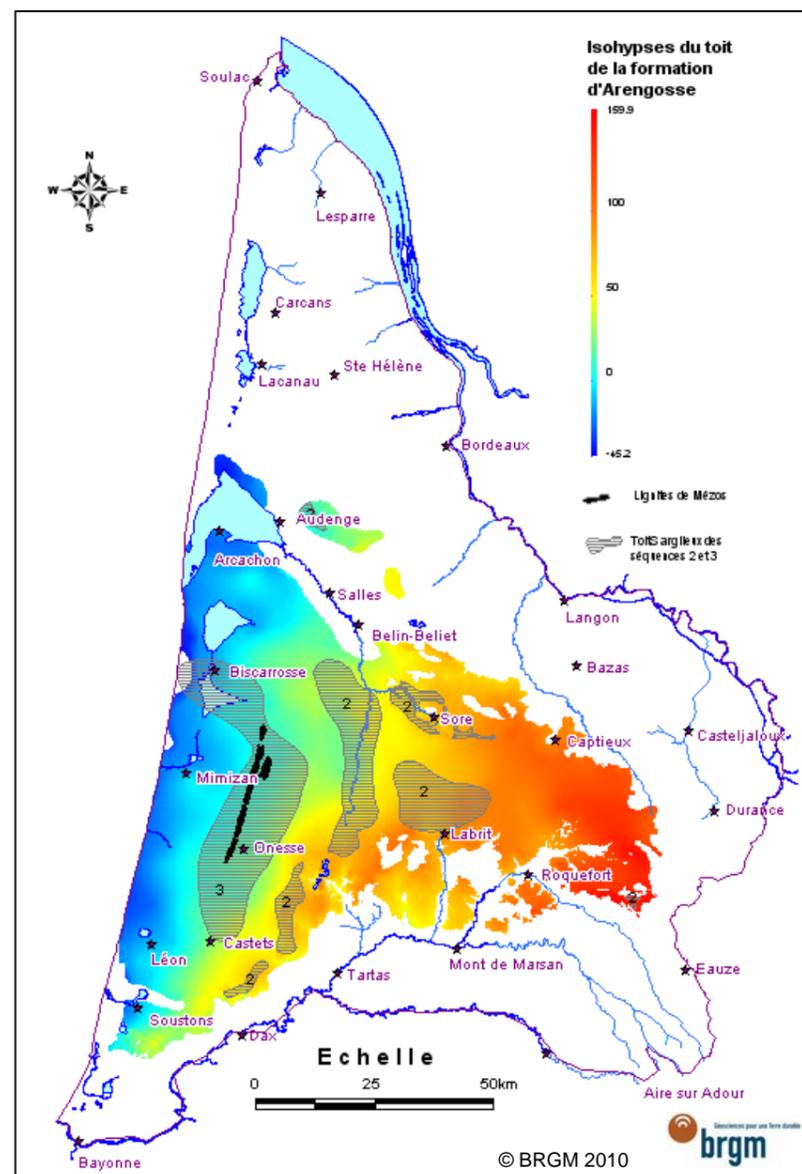
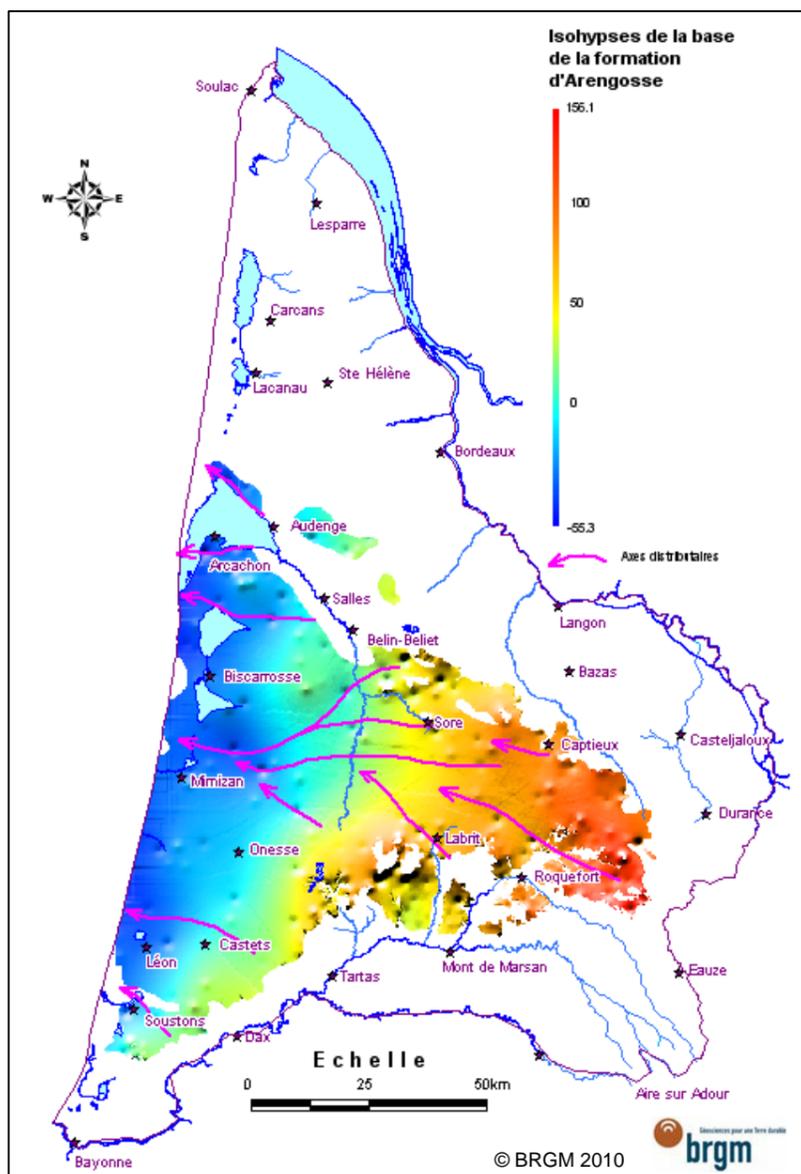
Cartes en isohypses et isopaches des formations plio-quaternaires



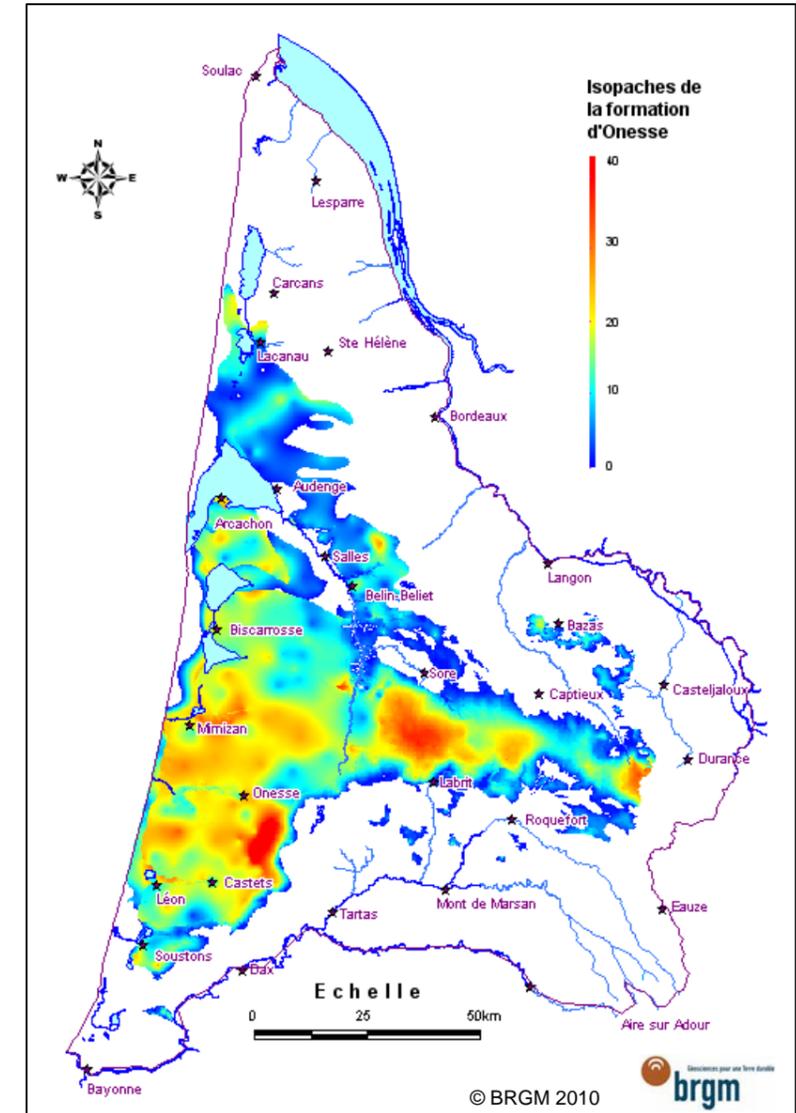
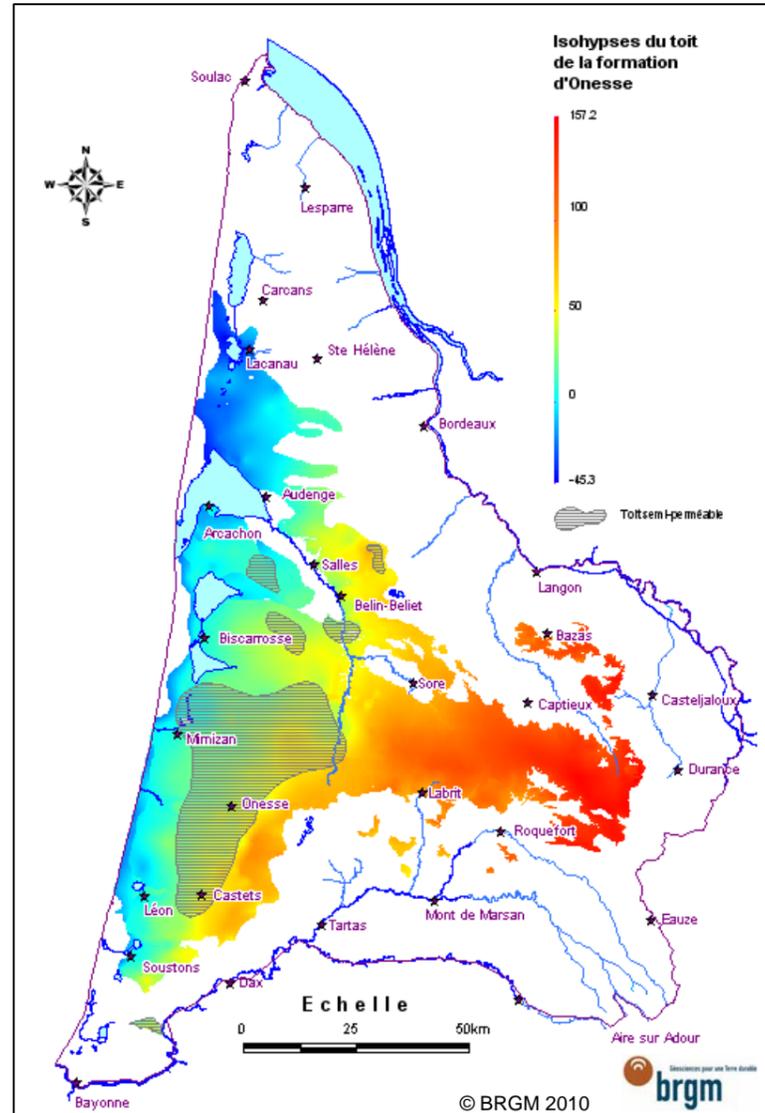
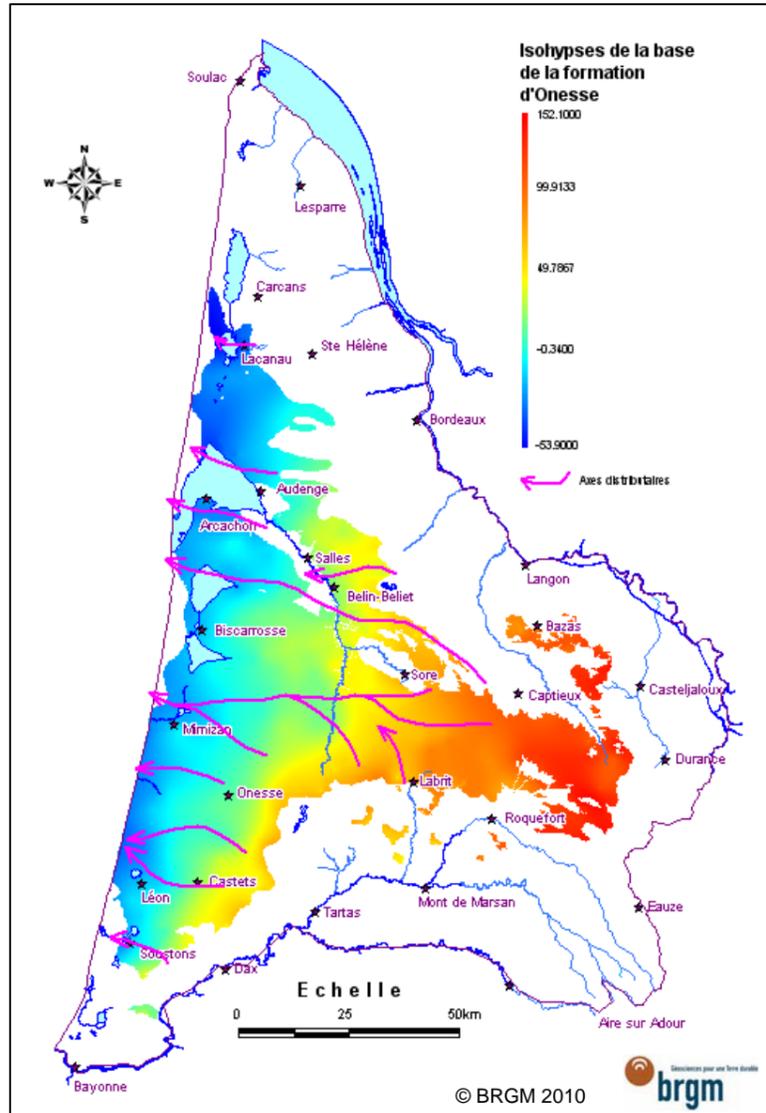
Cartes isohypses et isopaches relatives aux Sables fauves



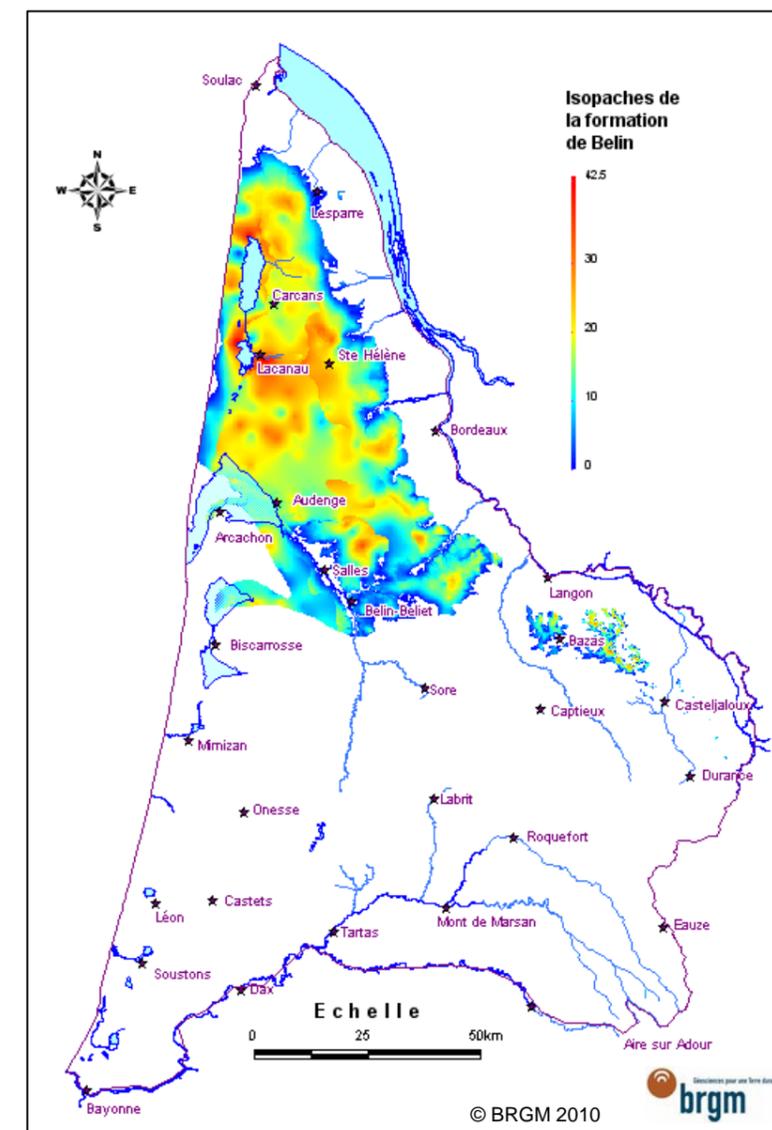
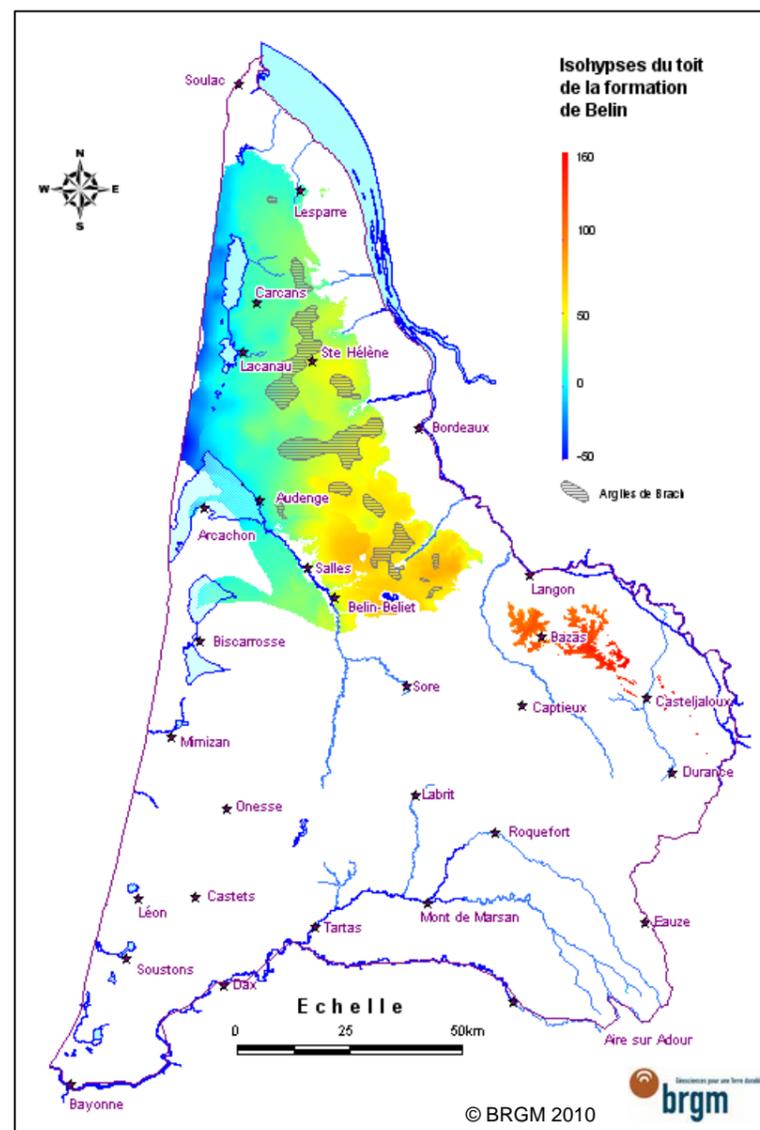
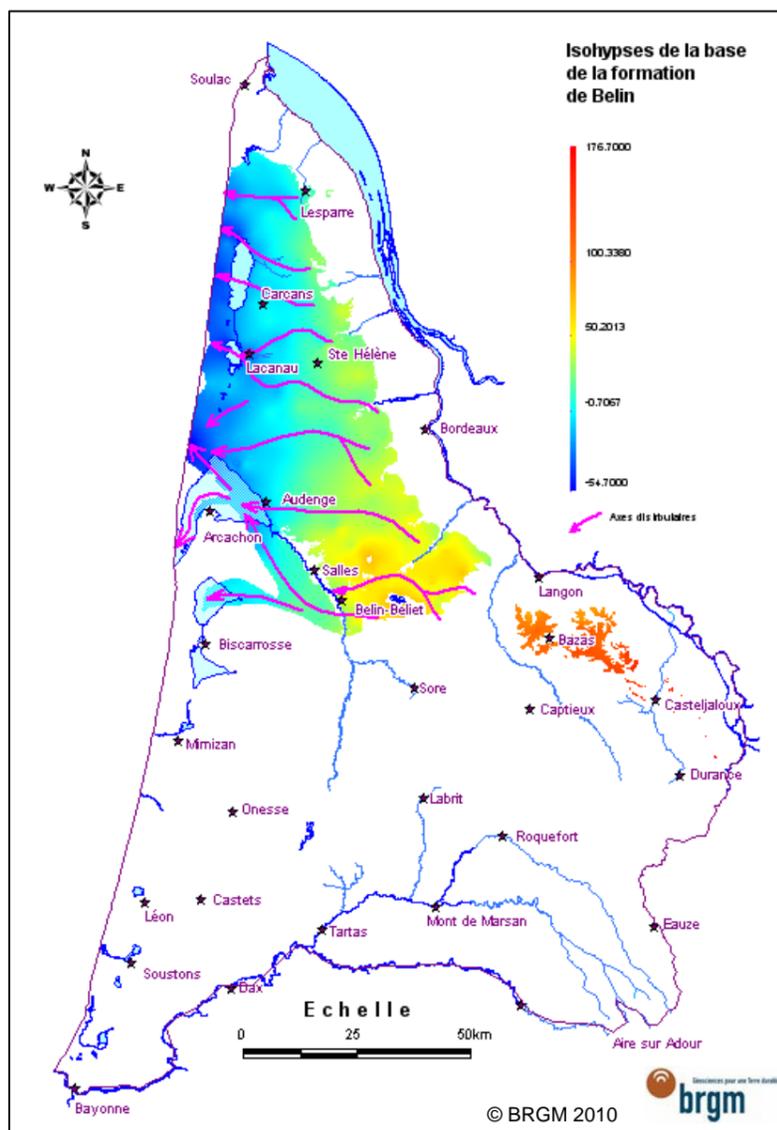
Cartes isohypes et isopaches relatives aux Glaises bigarrées



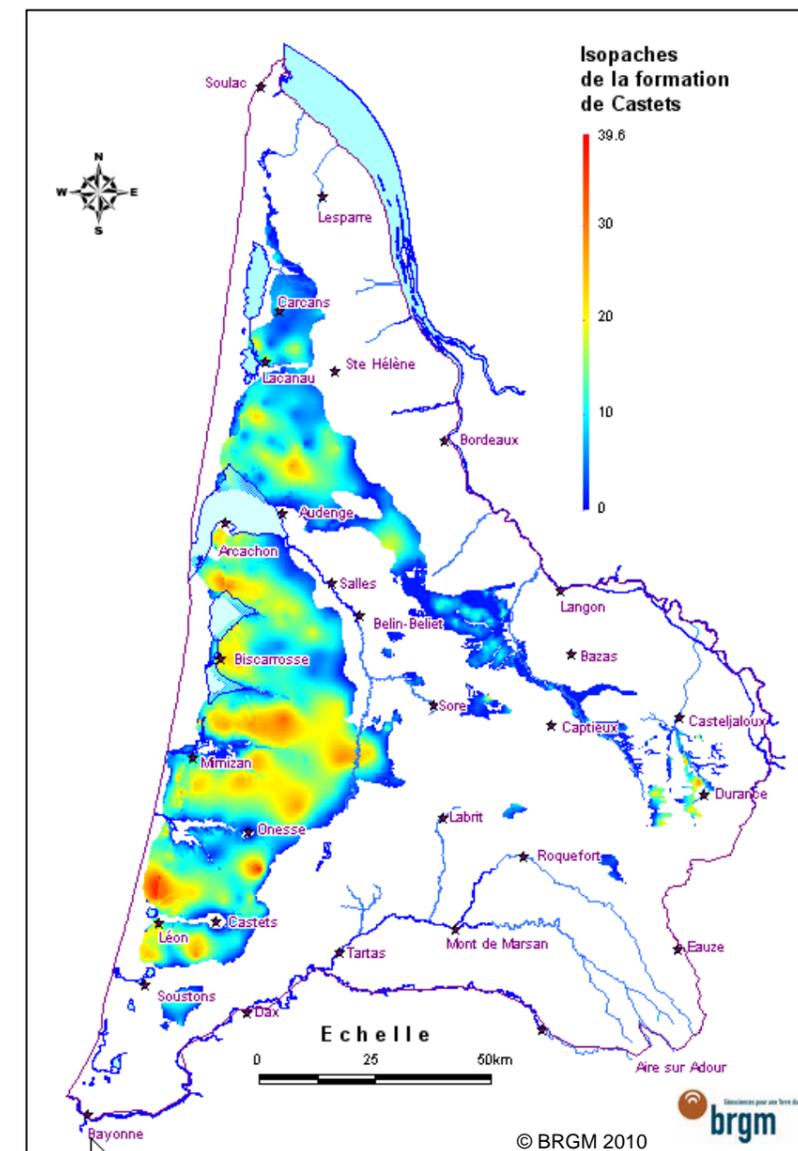
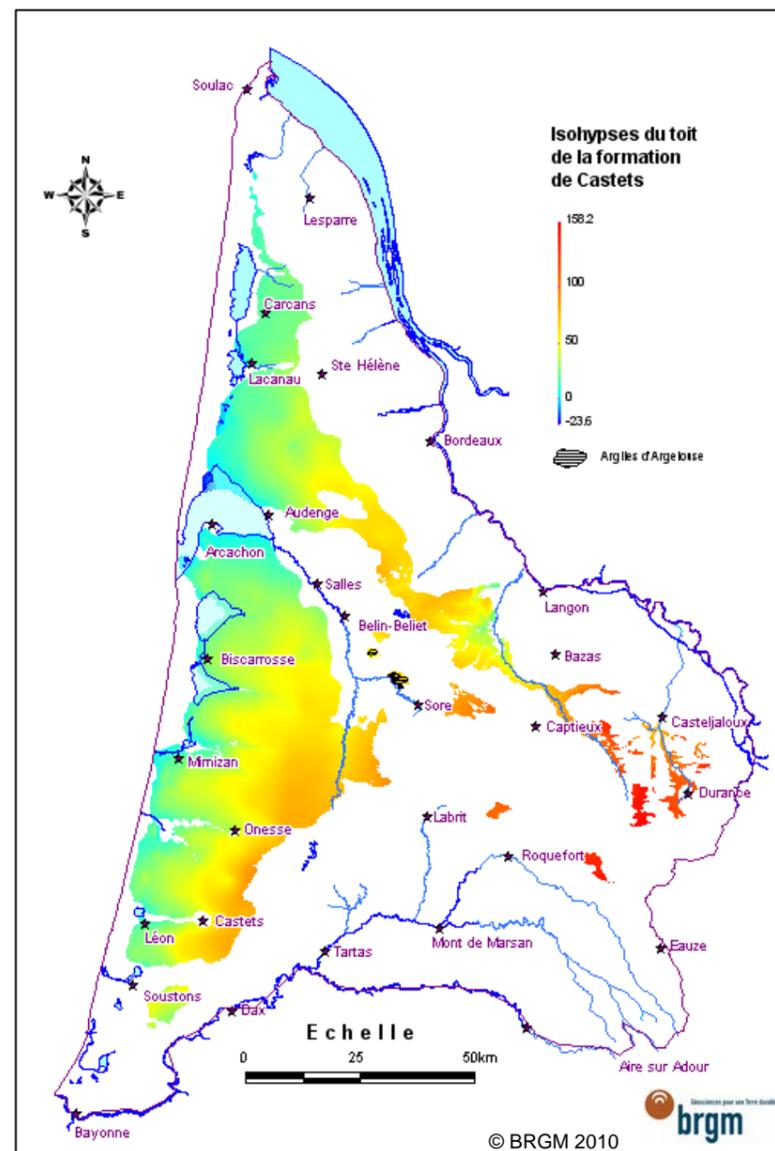
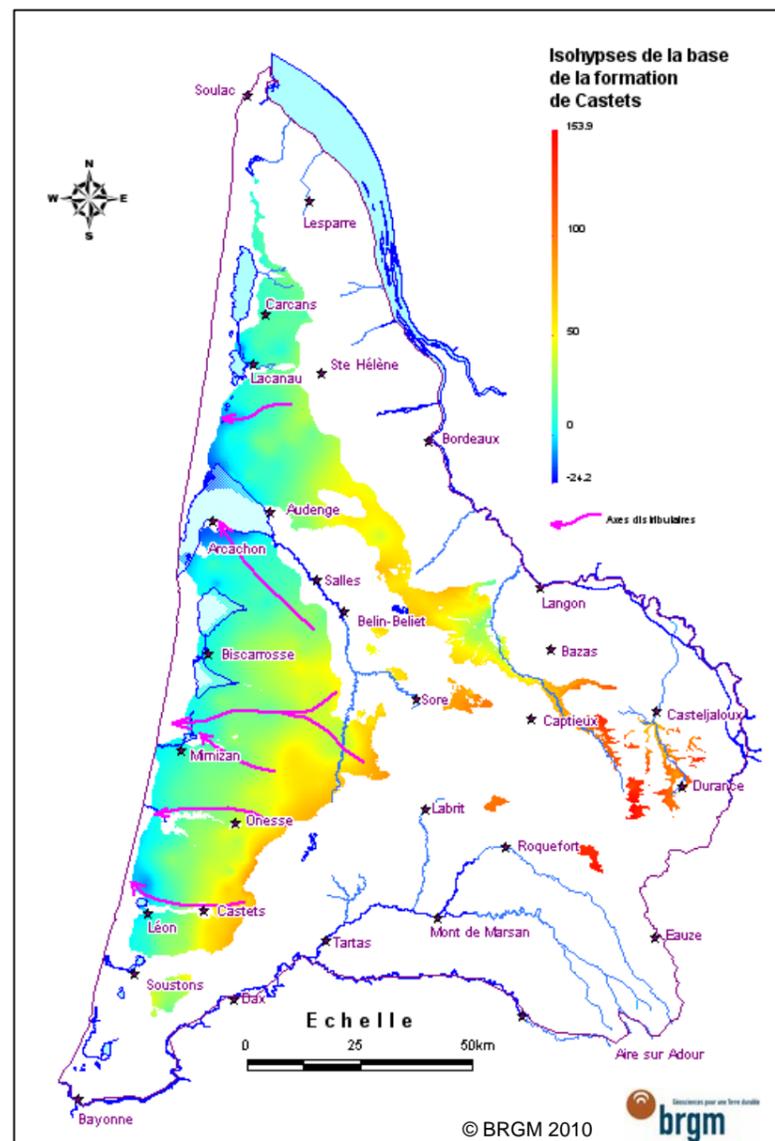
Cartes isohypses et isopaches relatives à la formation d'Aregosse + extension du toit argileux et lignites de Mézos (carte du milieu)



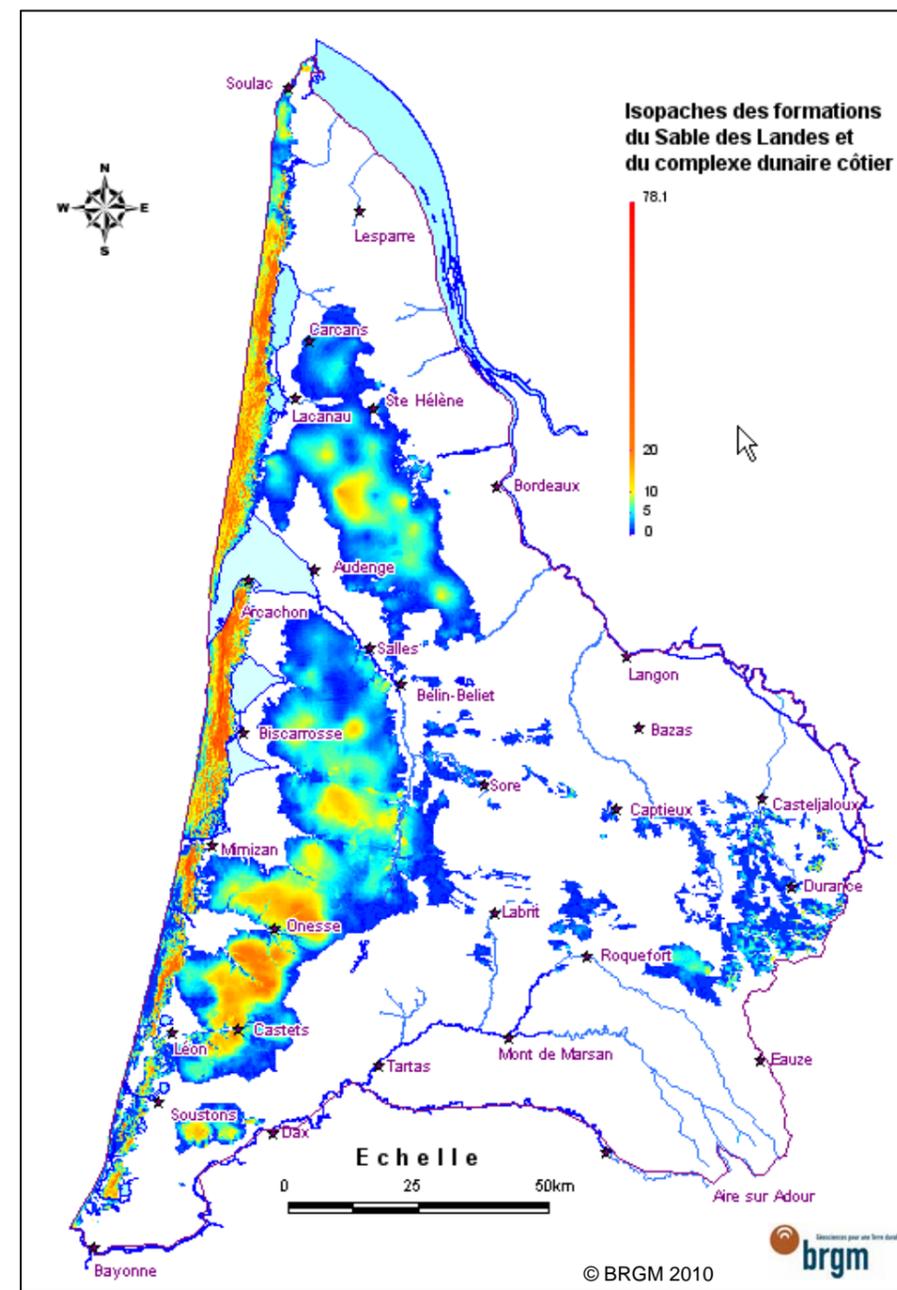
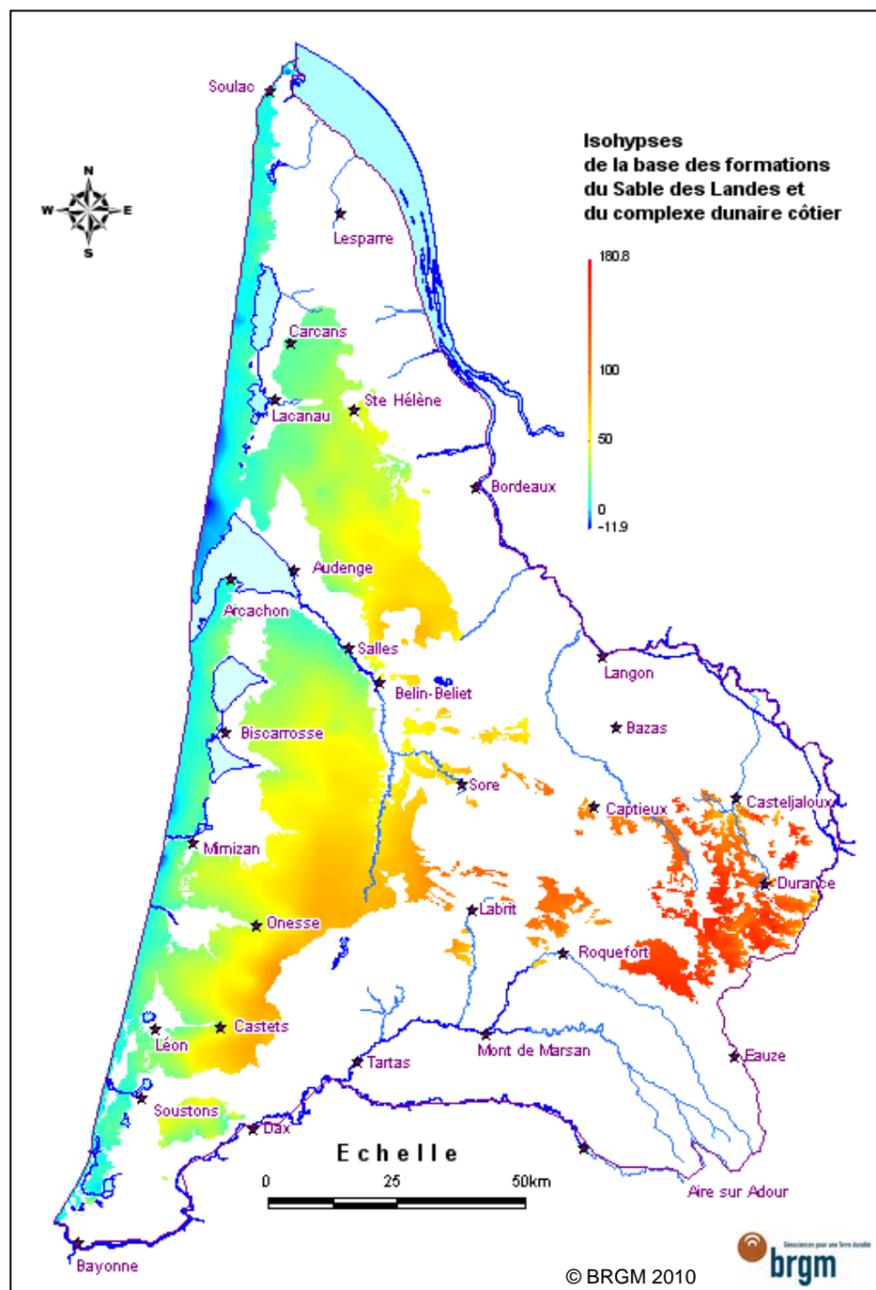
Cartes isohyps et isopaches relatives à la formation d'Onese + extension du toit silto-argileux (carte du milieu)



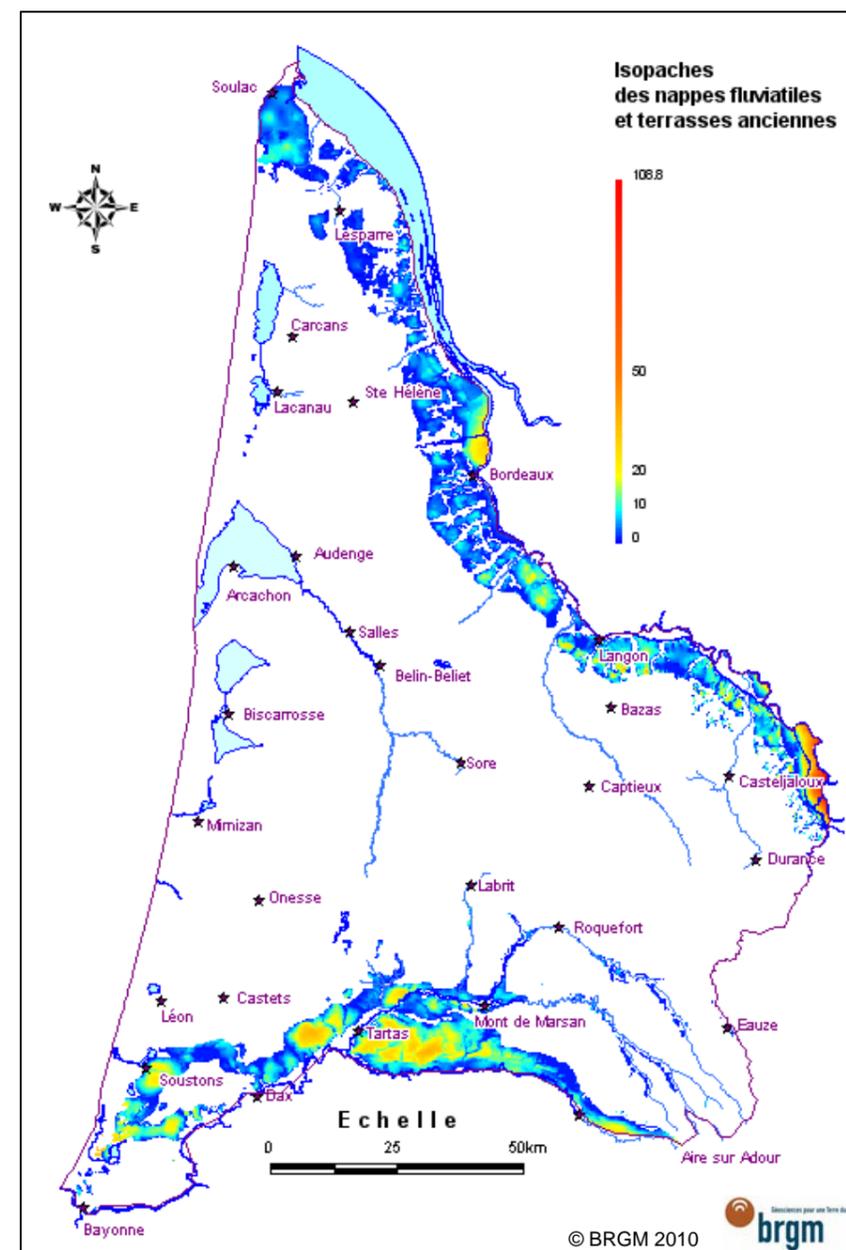
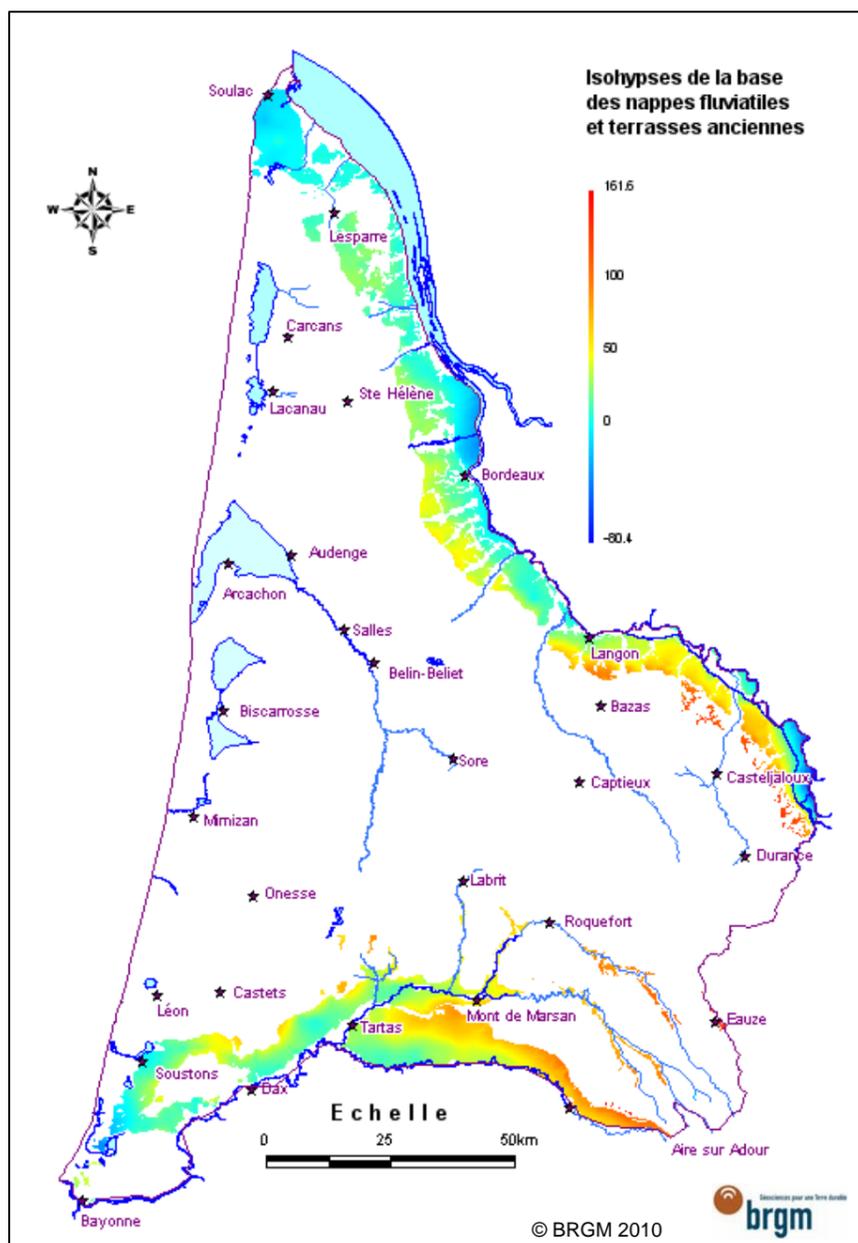
Cartes isohypses et isopaches relatives à la formation de Belin + extension des Argiles de Brach (carte du milieu)



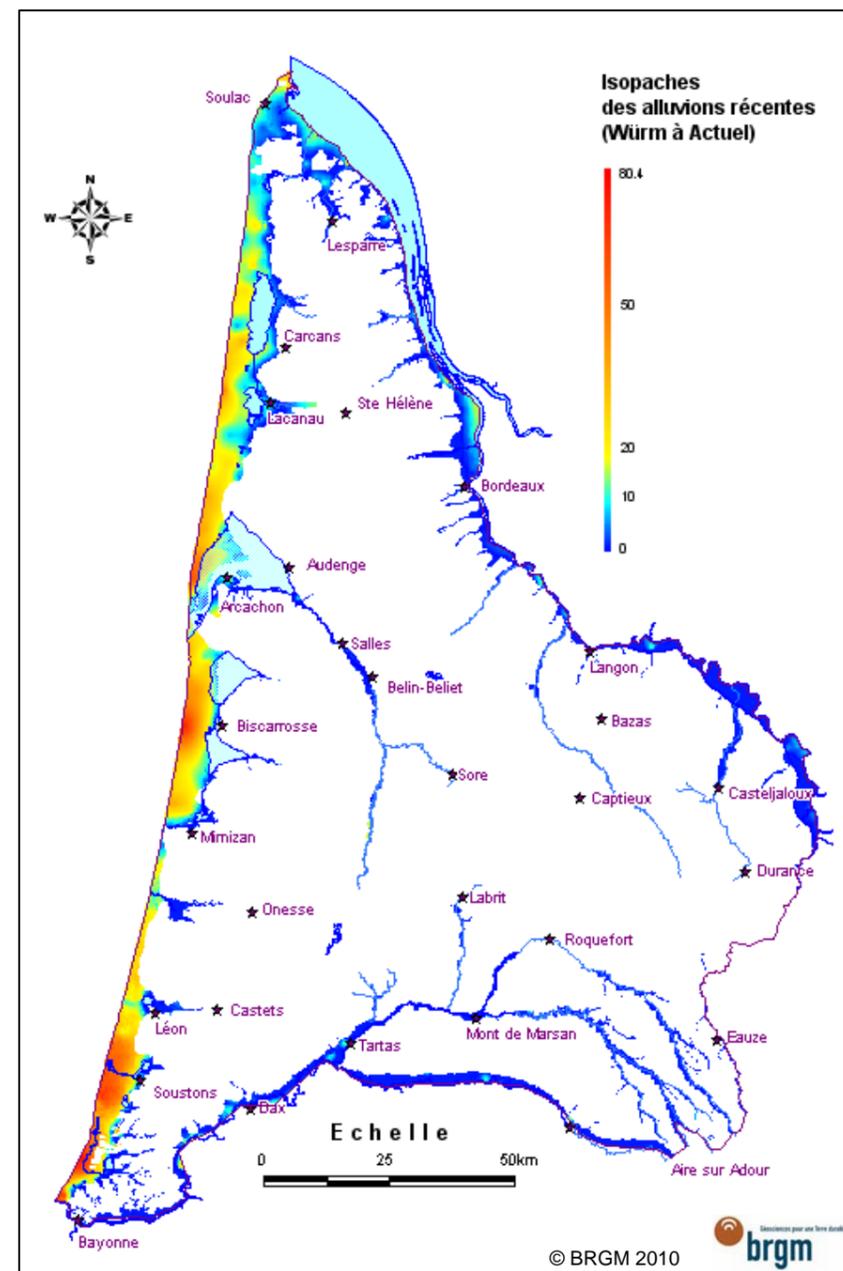
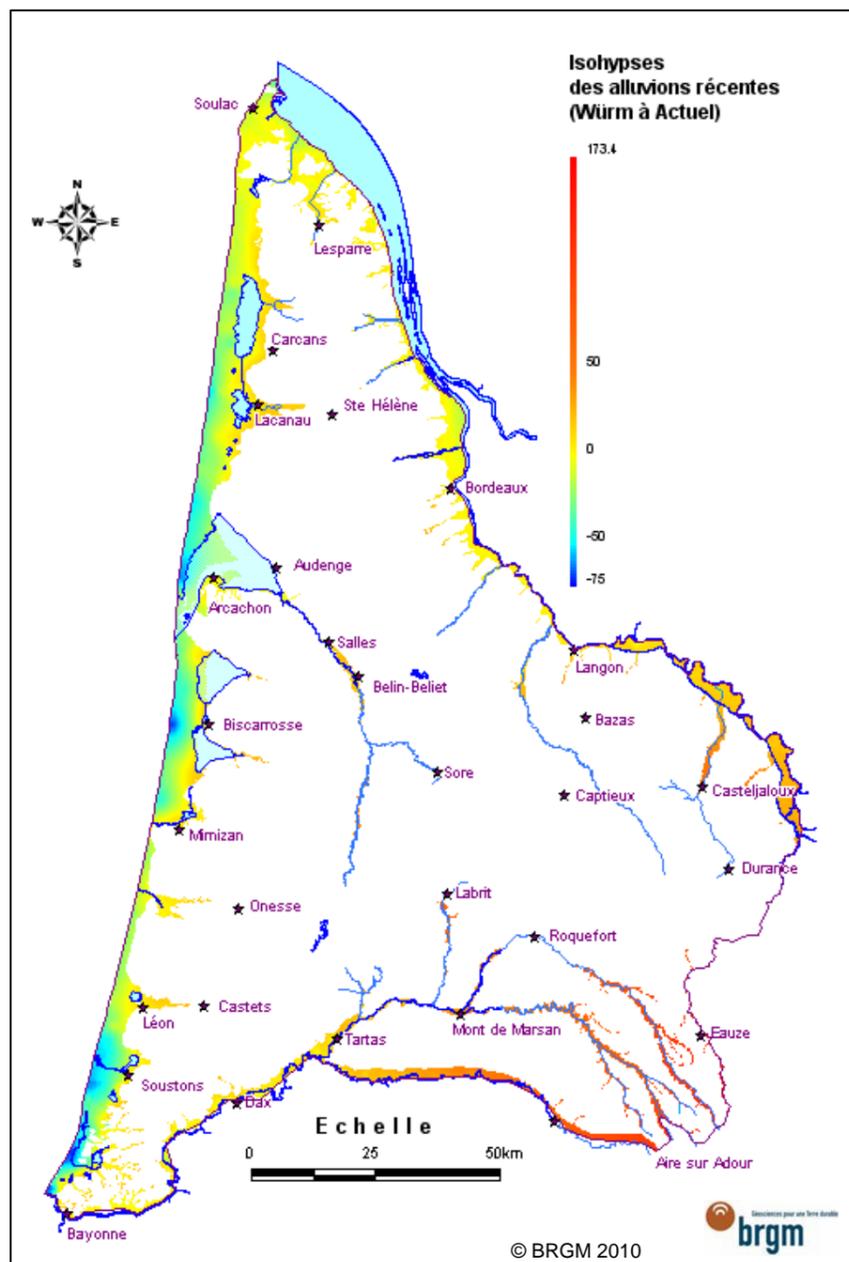
Cartes en isohypses et isopaches relatives à la formation de Castets + extension des Argiles d'Argelouse (carte du milieu)



Cartes en isohypses et isopaches relatives à la formation du Sable des Landes et aux sables dunaires de la façade Atlantique



Cartes en isohypses et isopaches relatives aux nappes alluviales et aux terrasses anciennes

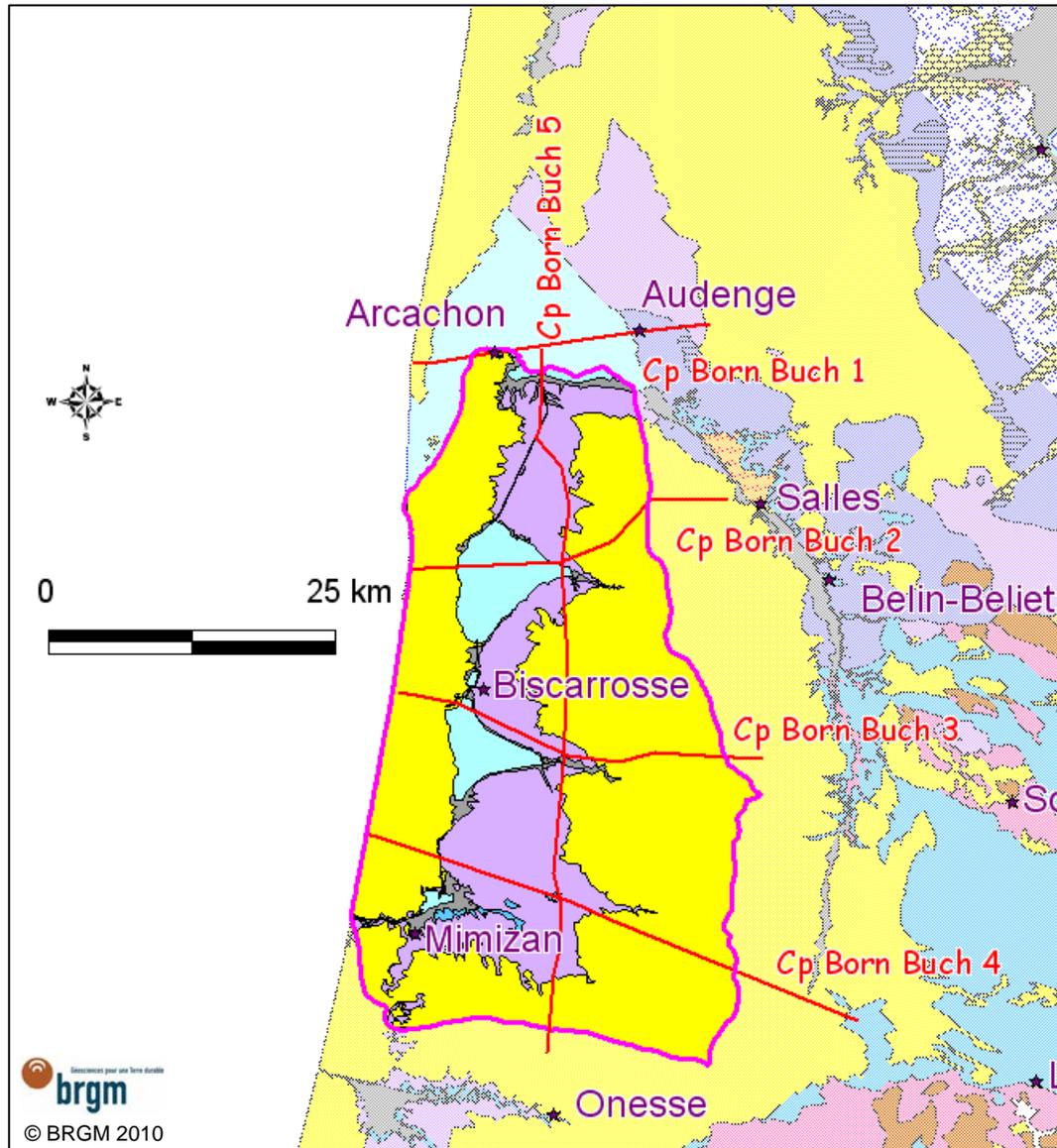


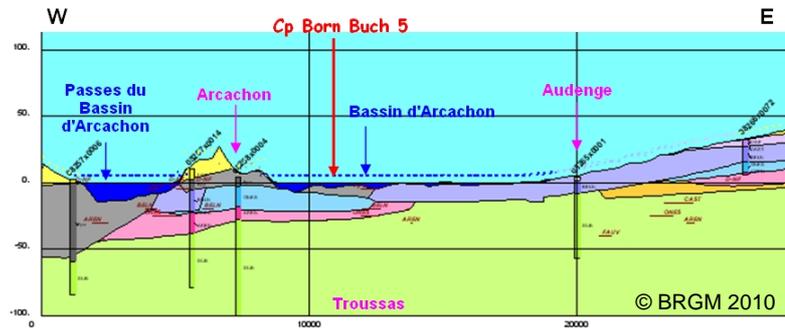
Cartes en isohypses et isopaches relatives aux alluvions Würm à actuels

Annexe 2

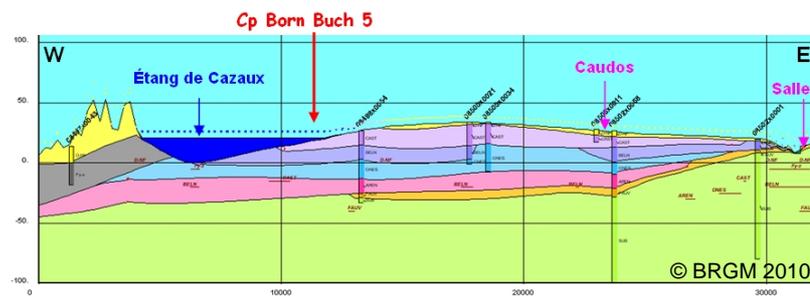
Coupes géologiques par territoire de SAGE

SAGE Born et Buch

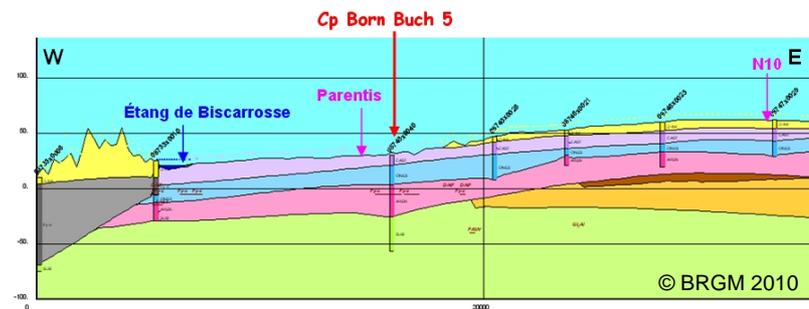




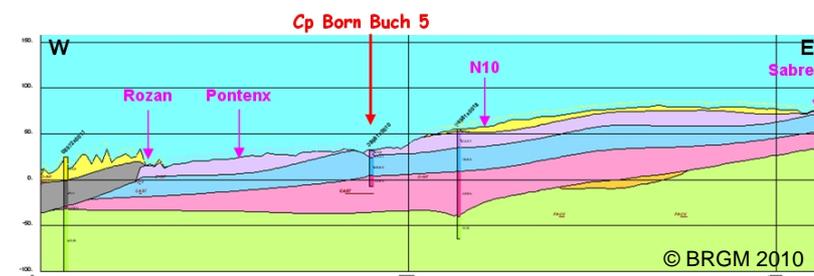
Cp Born Buch 1 (extrait Coupe 9)



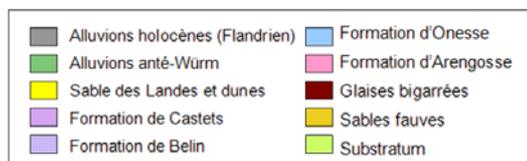
Cp Born Buch 2 (extrait Coupe 10)



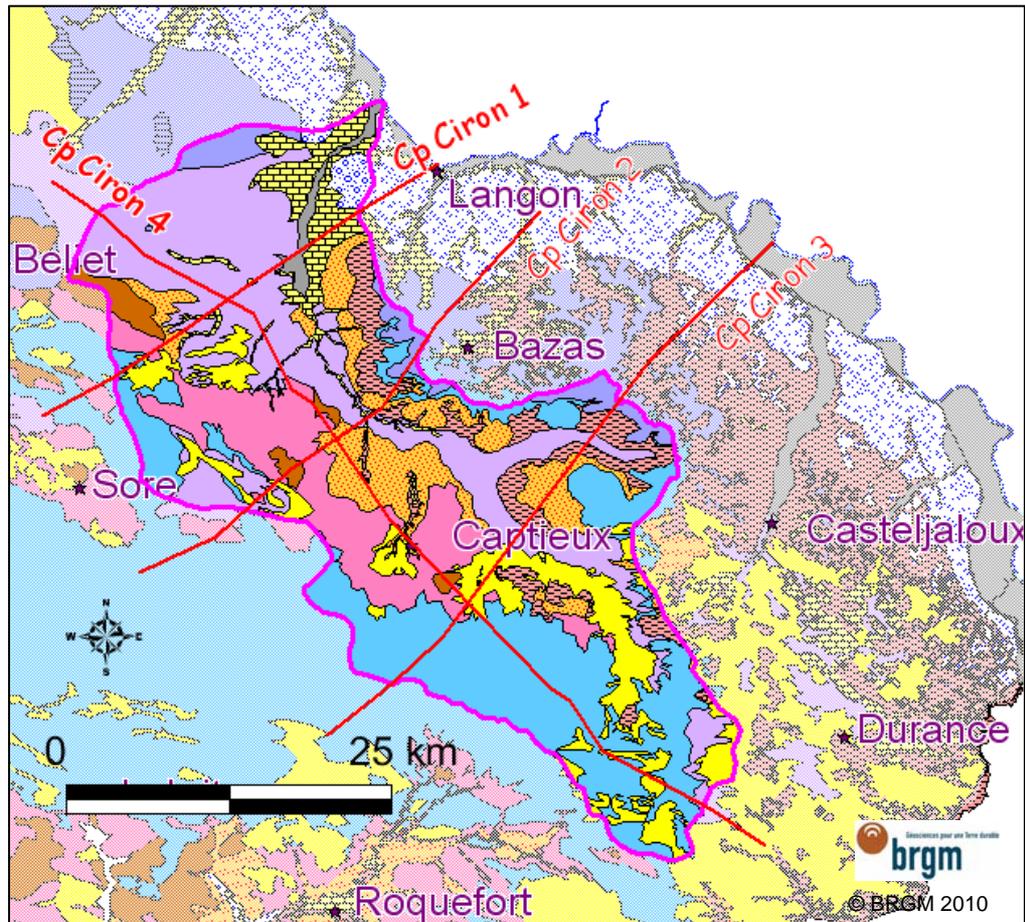
Cp Born Buch 3 (extrait Coupe 11)

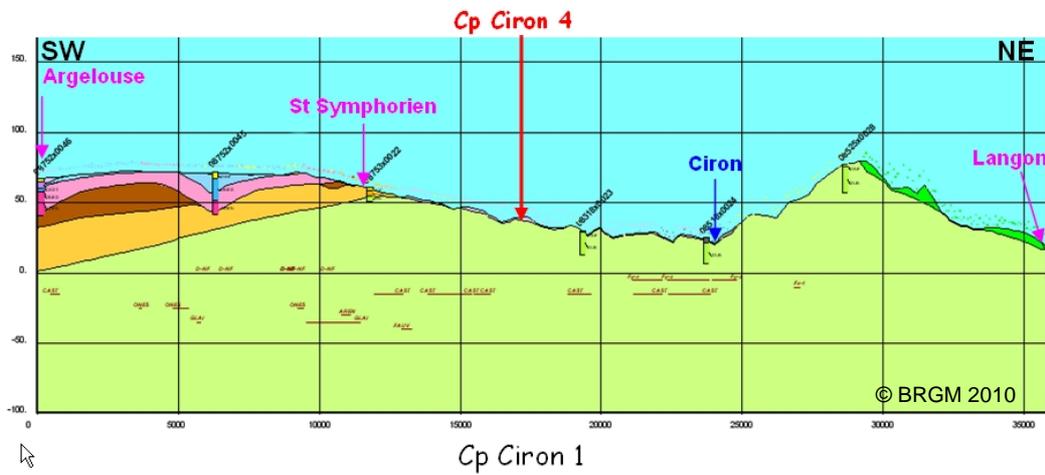


Cp Born Buch 4 (extrait Coupe 12)

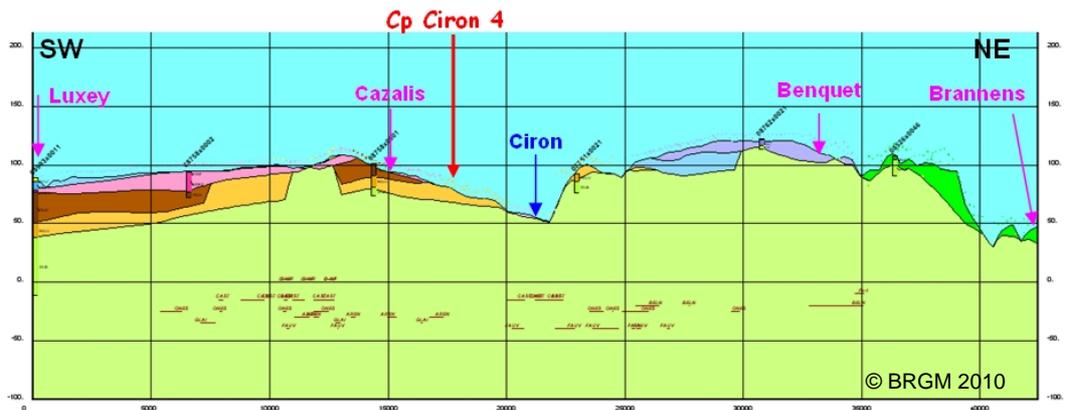


SAGE Ciron

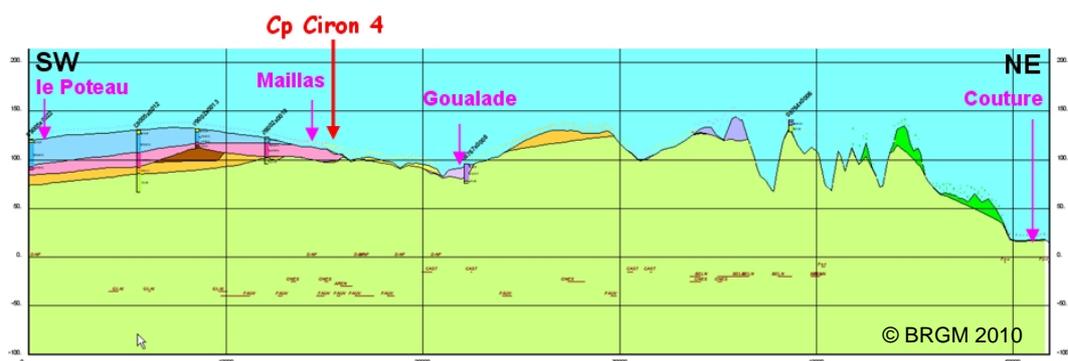




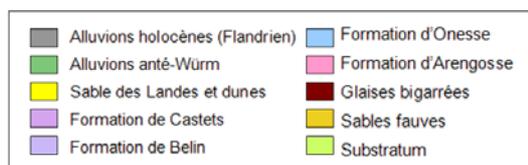
Cp Ciron 1

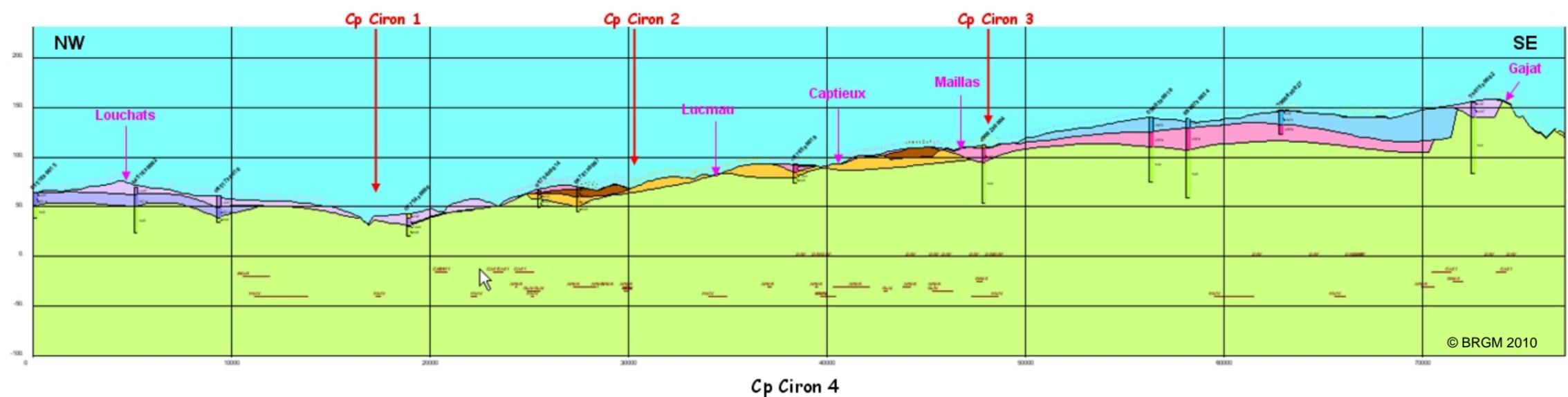


Cp Ciron 2



Cp Ciron 3

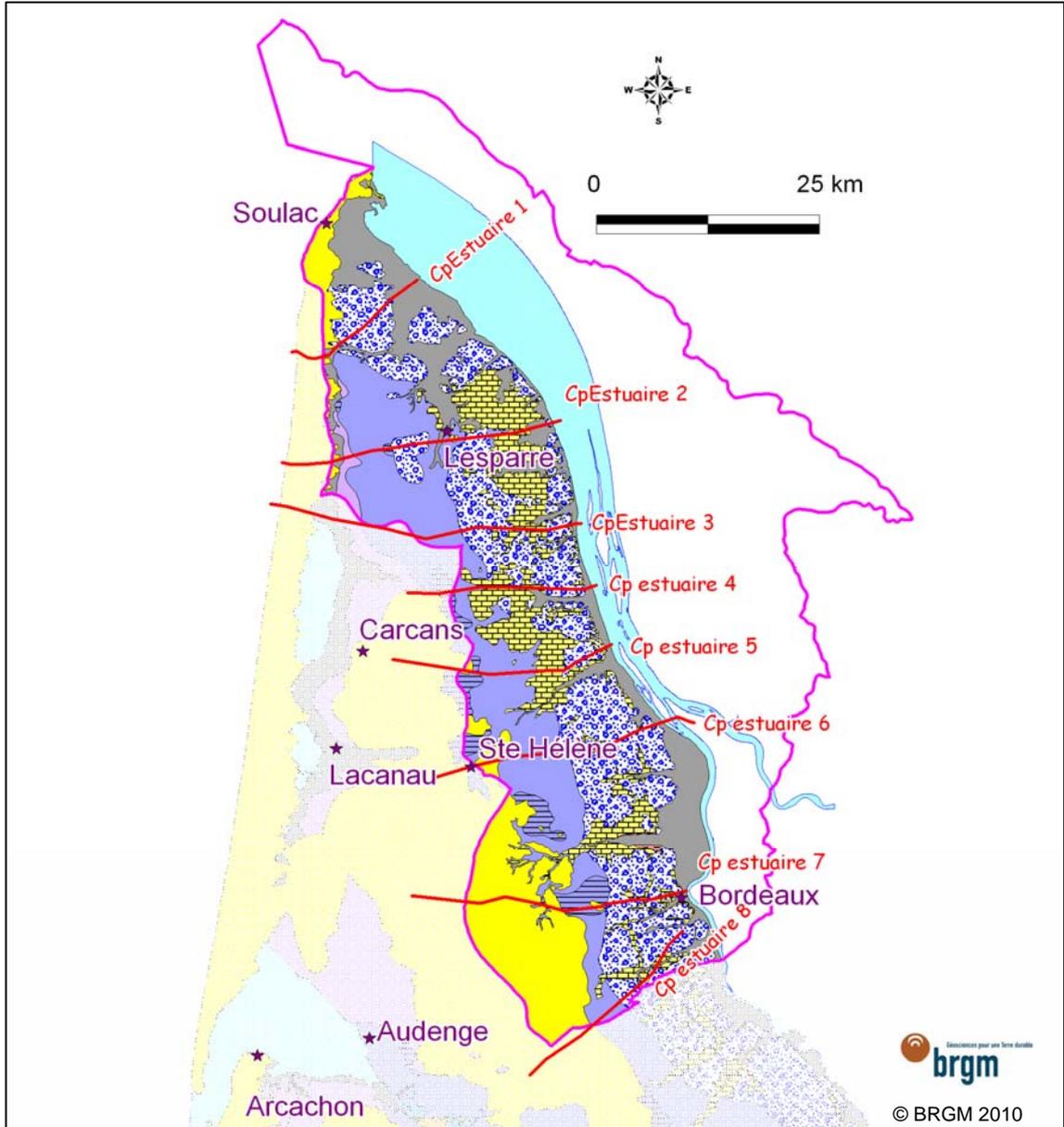


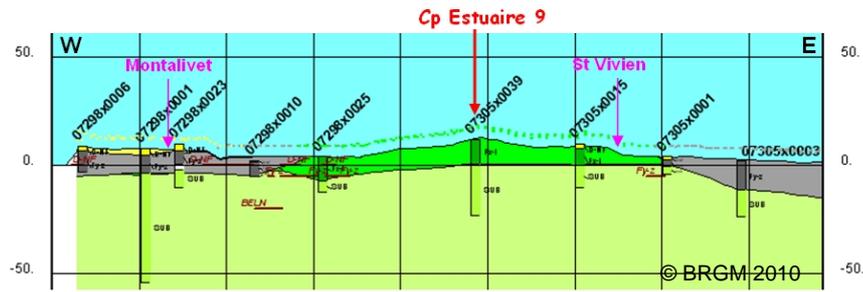


■ Alluvions holocènes (Flandrien)	■ Formation d'Onesse
■ Alluvions anté-Würm	■ Formation d'Arengeosse
■ Sable des Landes et dunes	■ Glaises bigarrées
■ Formation de Castets	■ Sables fauves
■ Formation de Belin	■ Substratum

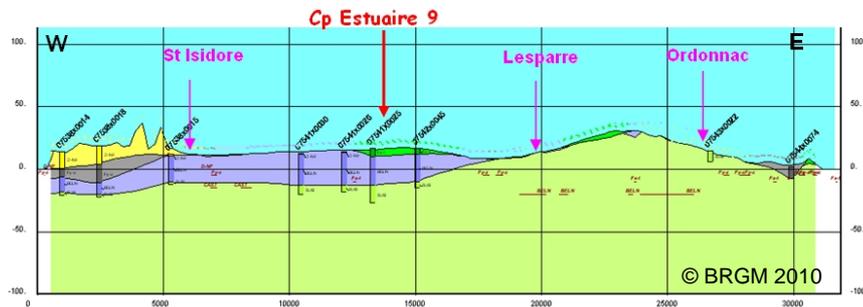


SAGE Estuaire





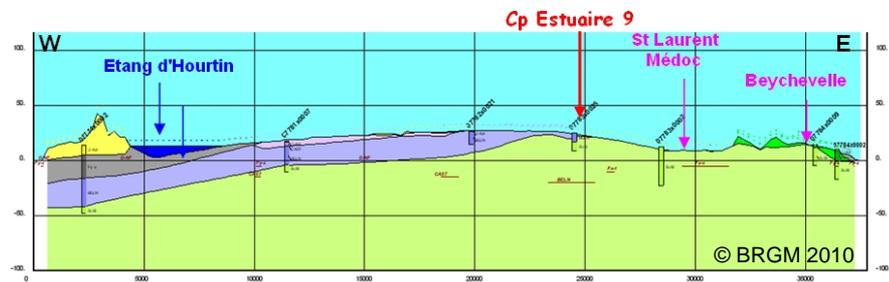
Cp Estuaire 1



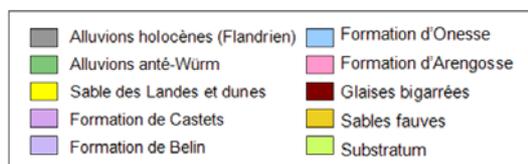
Cp Estuaire 2 (Coupe 6)

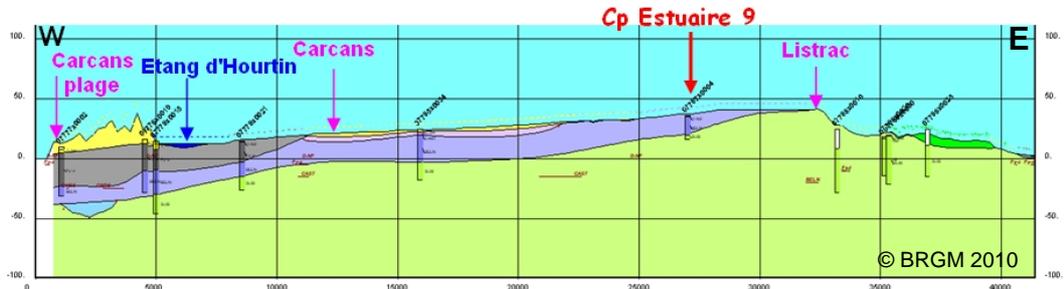


Cp Estuaire 3 (Coupe 5)

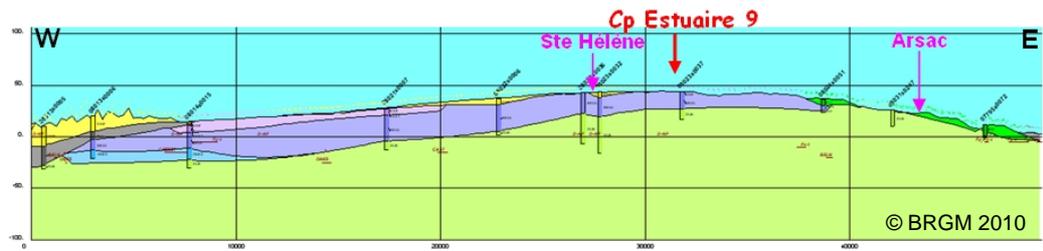


Cp Estuaire 4 (Coupe 4)

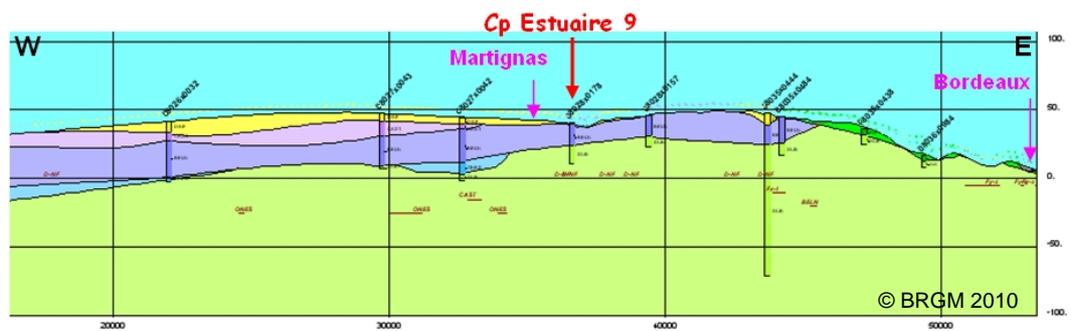




Cp Estuaire 5 (Coupe 3)



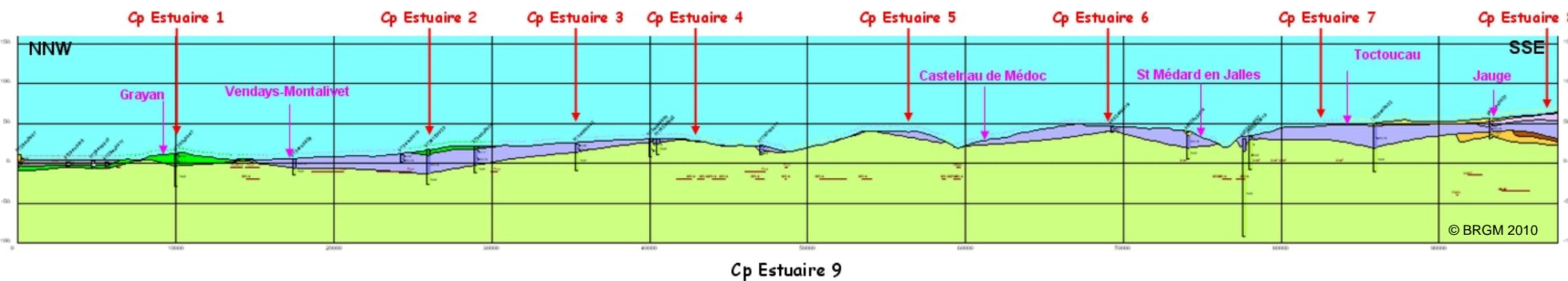
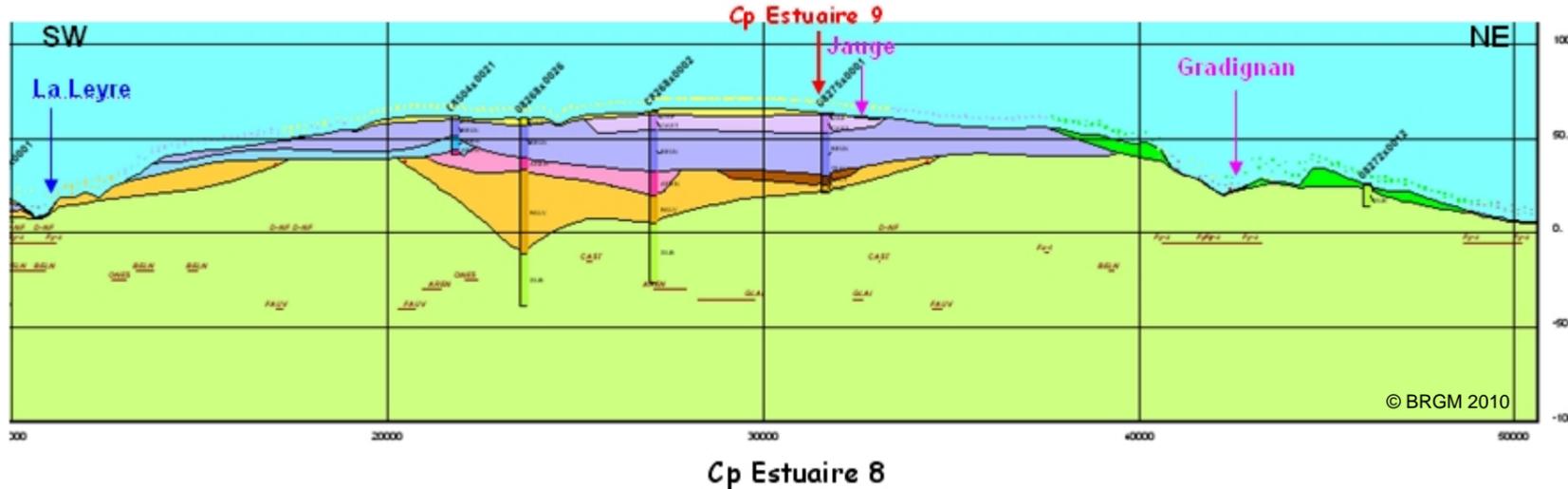
Cp Estuaire 6 (Coupe 2)



Cp Estuaire 7 (Coupe 1)

■ Alluvions holocènes (Flandrien)	■ Formation d'Onesse
■ Alluvions anté-Wurm	■ Formation d'Arengeosse
■ Sable des Landes et dunes	■ Glaises bigarrées
■ Formation de Castets	■ Sables fauves
■ Formation de Belin	■ Substratum

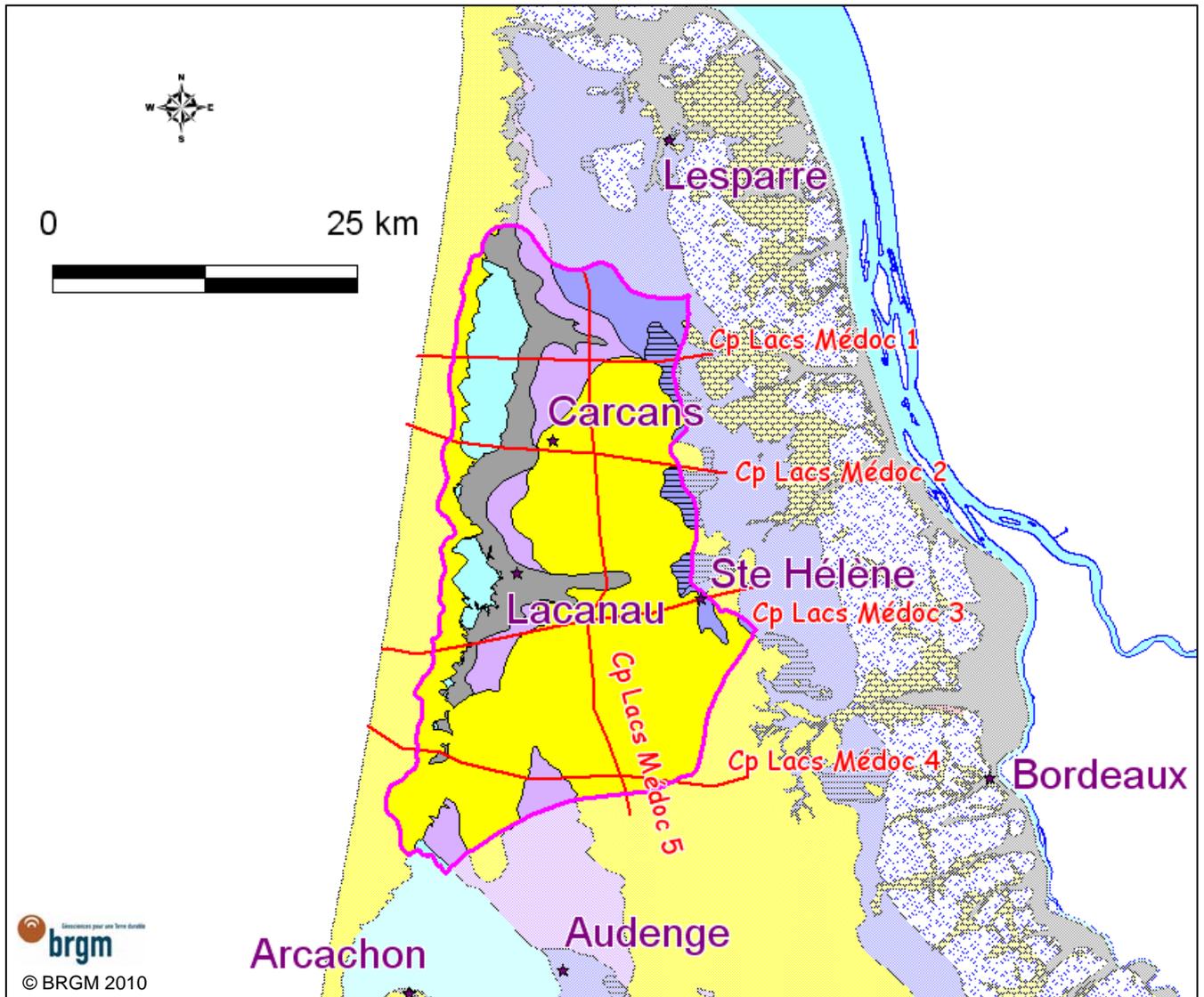


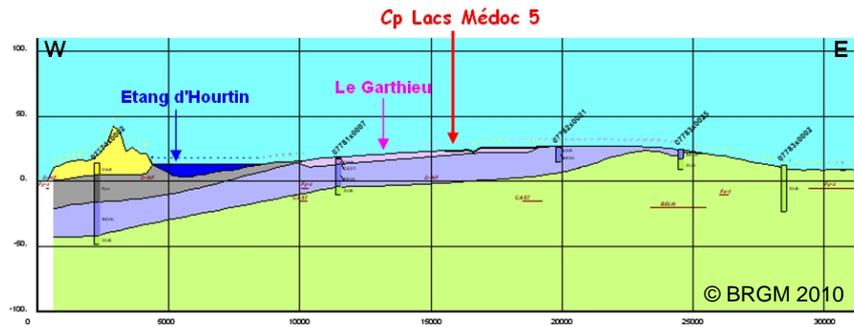


■ Alluvions holocènes (Flandrien)	■ Formation d'Onesse
■ Alluvions anté-Würm	■ Formation d'Arengosse
■ Sable des Landes et dunes	■ Glaises bigarrées
■ Formation de Castets	■ Sables fauves
■ Formation de Belin	■ Substratum



SAGE Lacs médocains

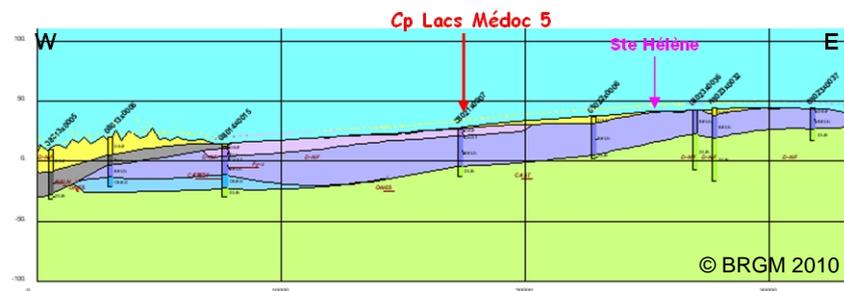




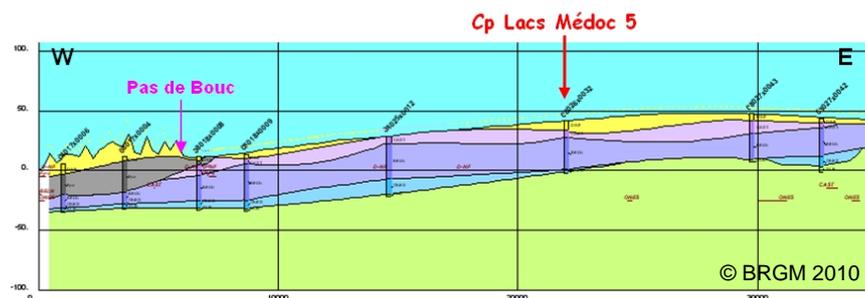
Cp Lacs Médoc 1 (extrait Coupe 4)



Cp Lacs Médoc 2 (extrait Coupe 3)

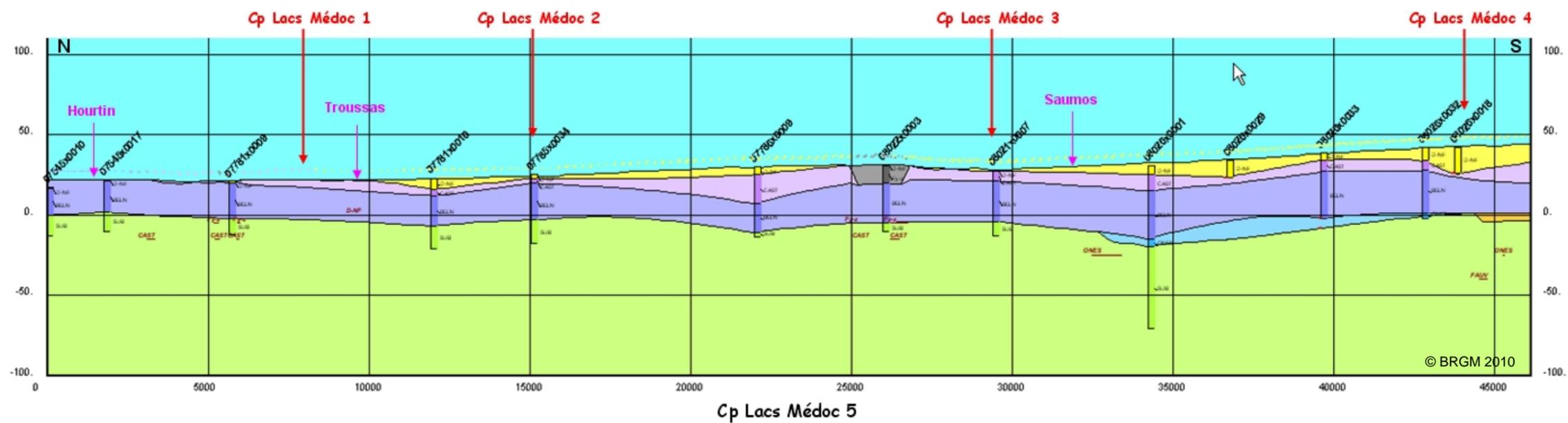


Cp Lacs Médoc 3 (extrait Coupe 2)



Cp Lacs Médoc 4 (extrait Coupe 1)

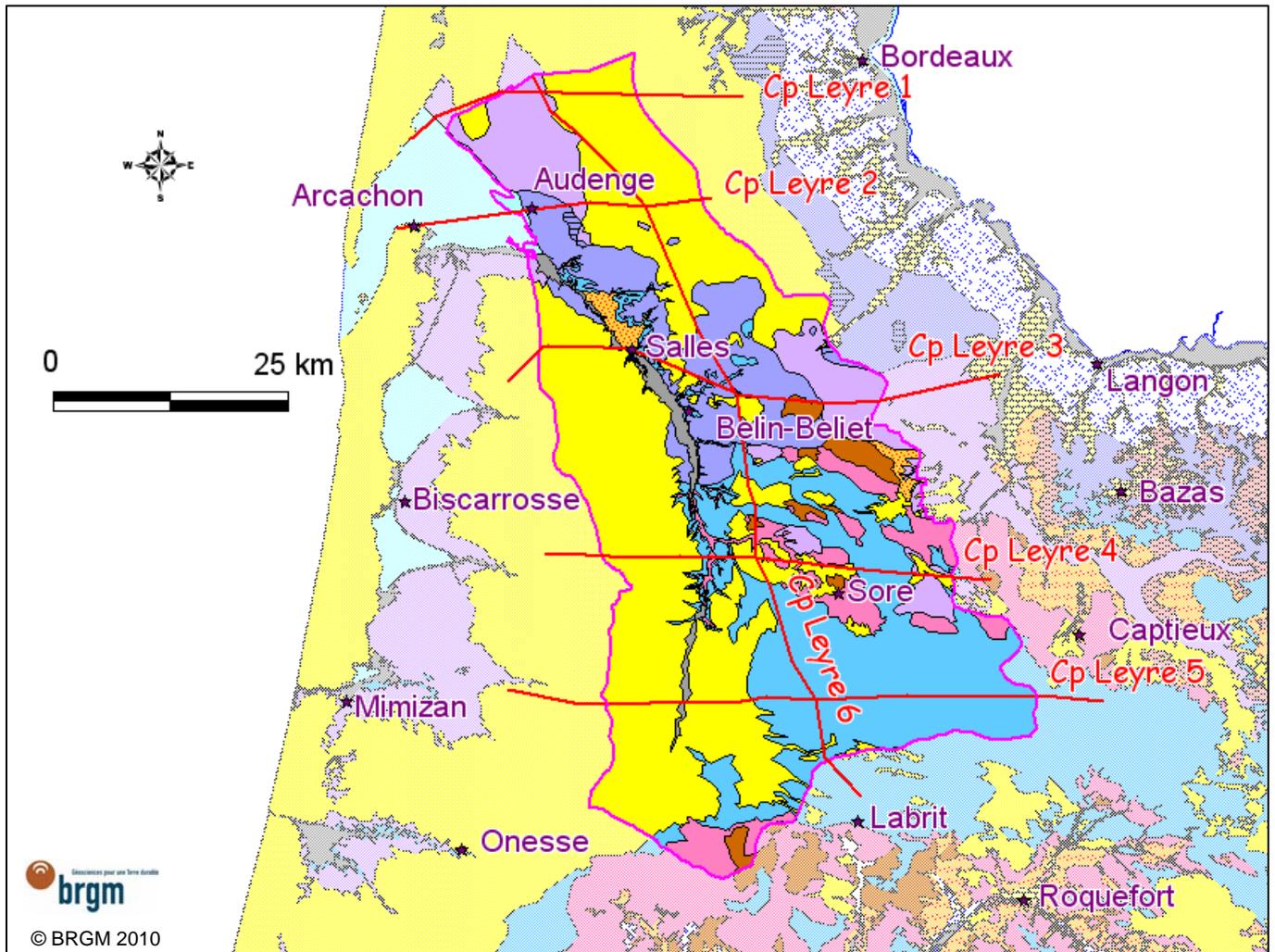
■ Alluvions holocènes (Flandrien)	■ Formation d'Onesse
■ Alluvions anté-Würm	■ Formation d'Arengeosse
■ Sable des Landes et dunes	■ Glaises bigarrées
■ Formation de Castets	■ Sables fauves
■ Formation de Belin	■ Substratum

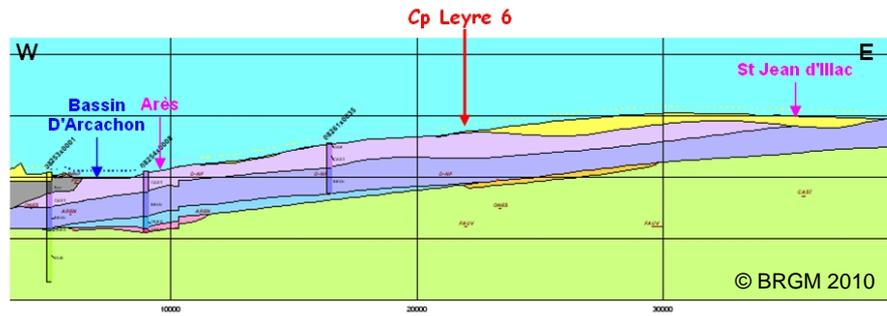


■ Alluvions holocènes (Flandrien)	■ Formation d'Onesse
■ Alluvions anté-Würm	■ Formation d'Arenosse
■ Sable des Landes et dunes	■ Glaises bigarrées
■ Formation de Castets	■ Sables fauves
■ Formation de Belin	■ Substratum

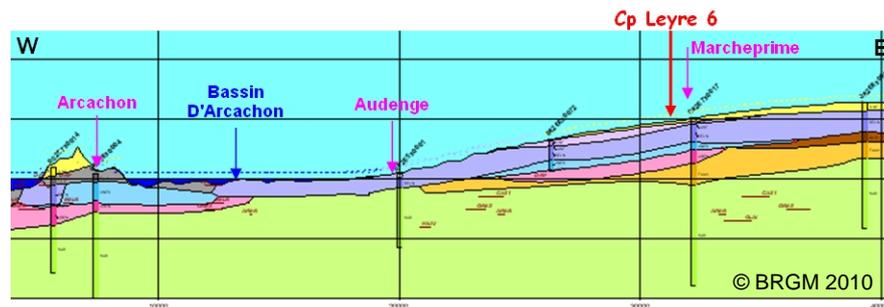


SAGE Leyre

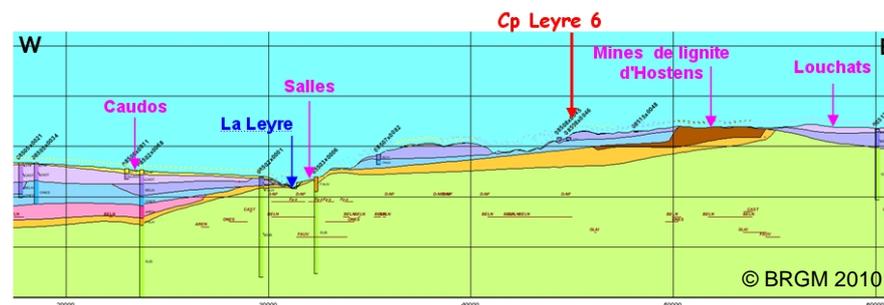




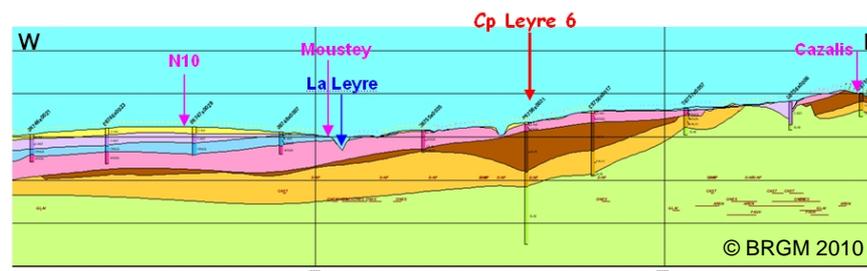
Cp Leyre 1 (extrait Coupe 8)



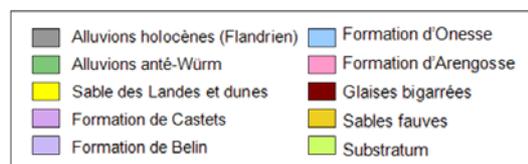
Cp Leyre 2 (extrait Coupe 9)

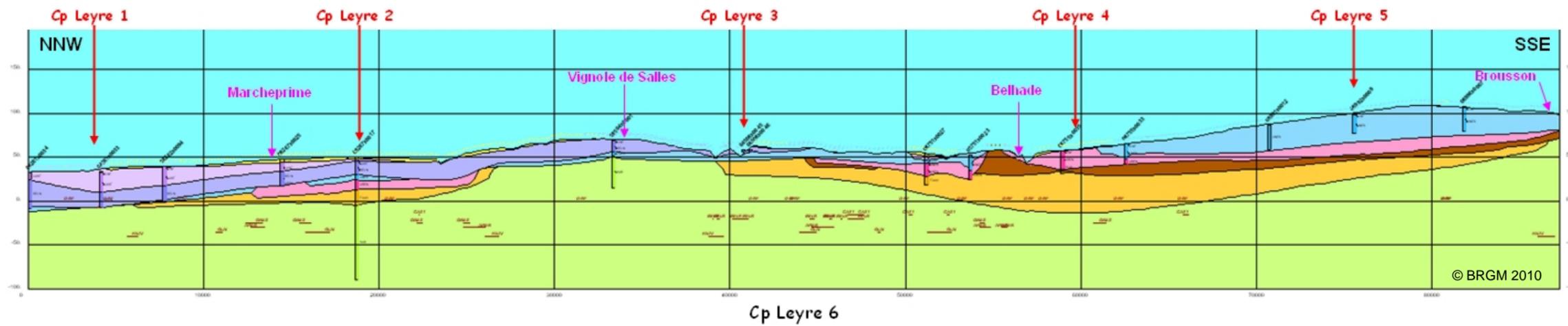
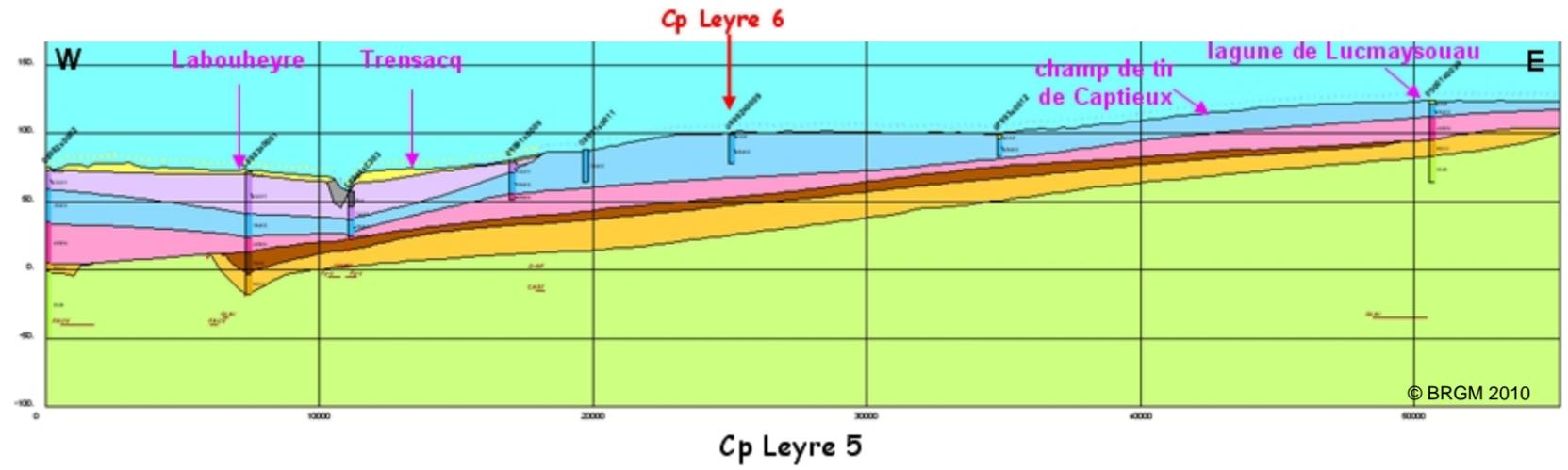


Cp Leyre 3 (extrait Coupe 10)



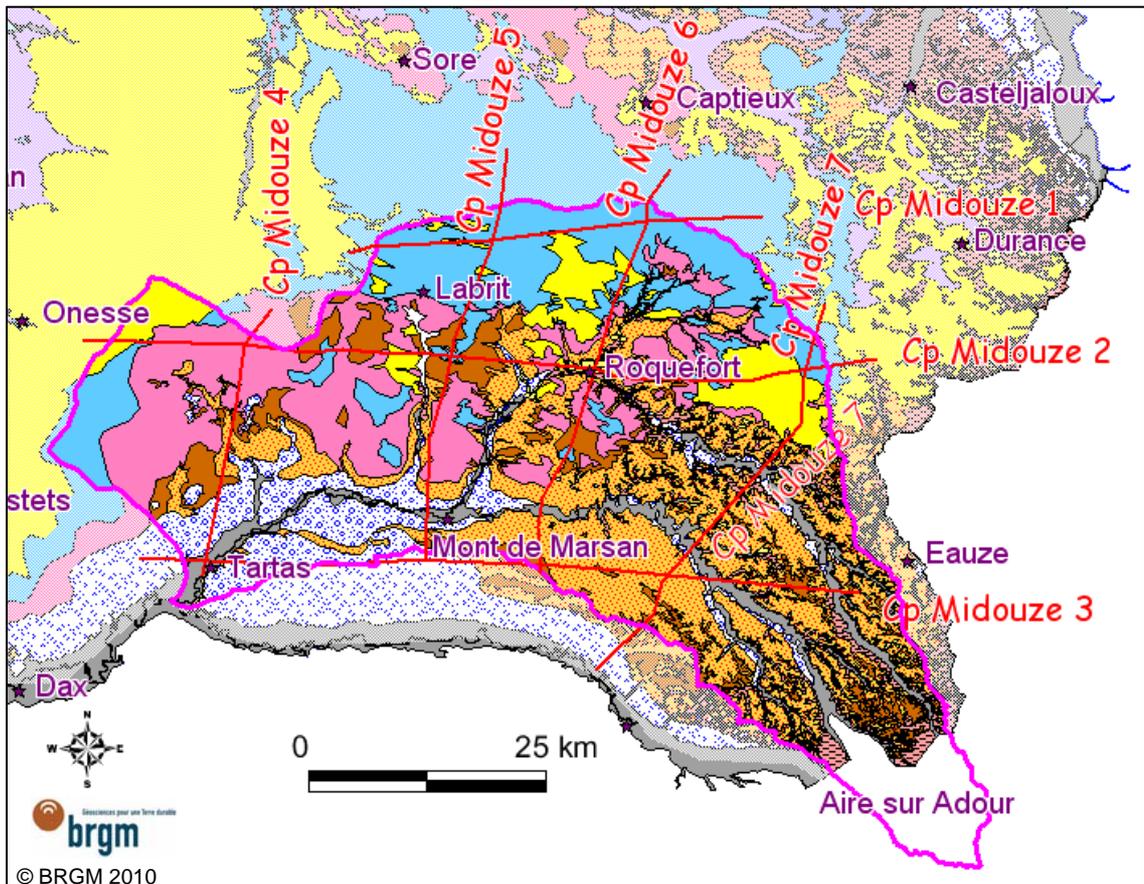
Cp Leyre 4 (extrait Coupe 11)

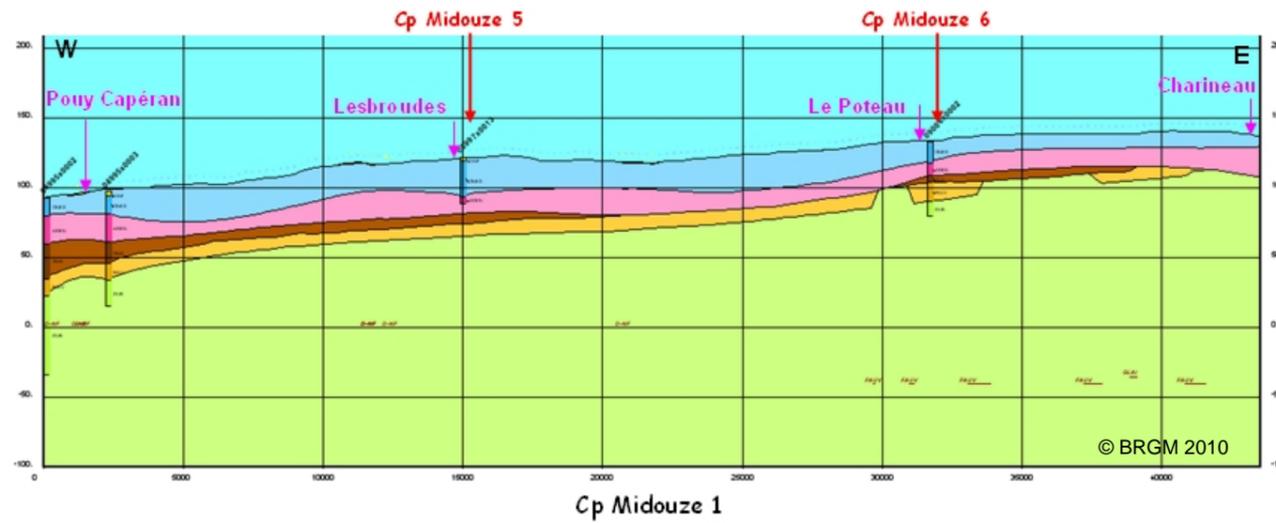




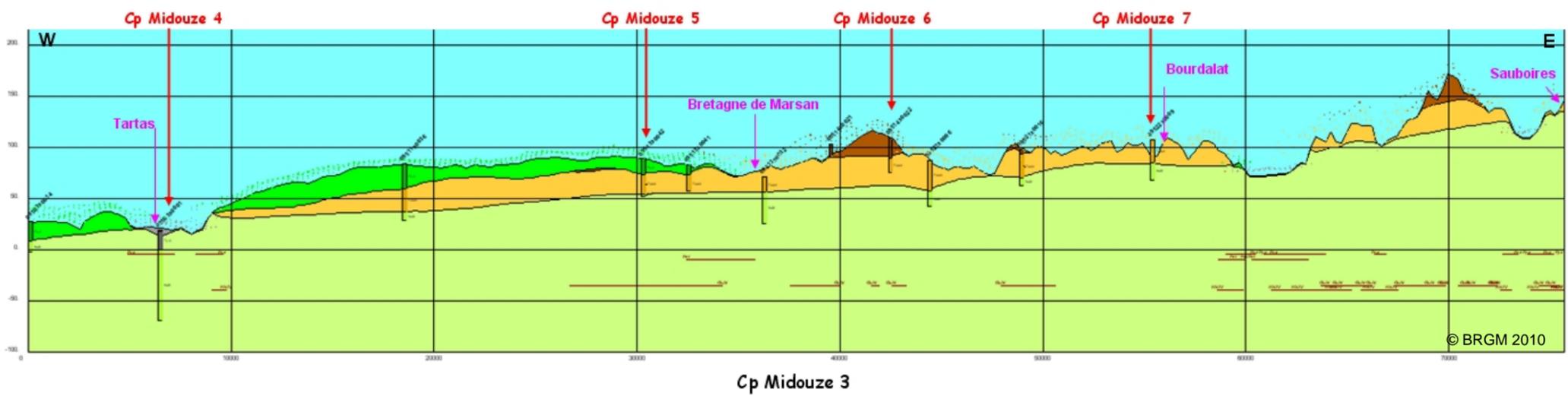
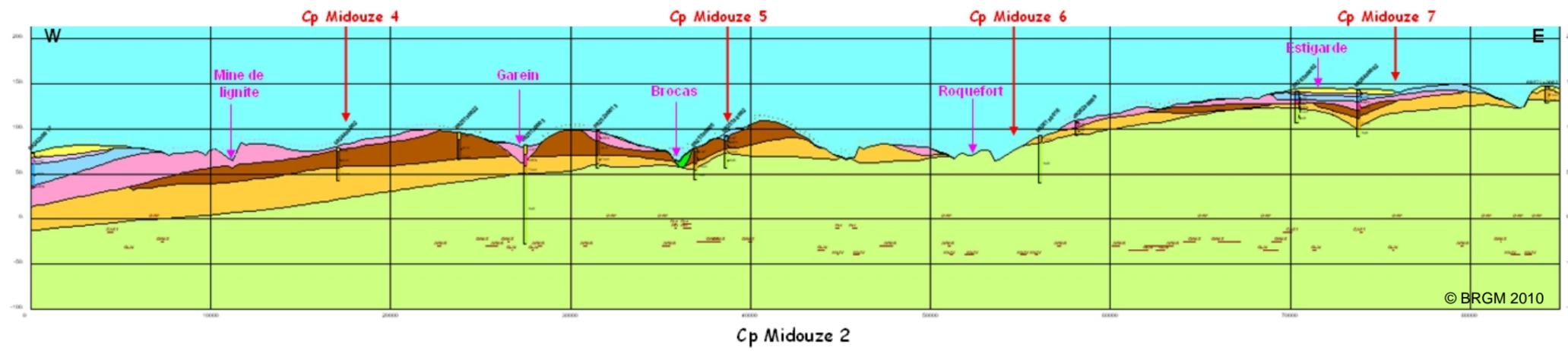
Alluvions holocènes (Flandrien)	Formation d'Onesse
Alluvions anté-Würm	Formation d'Arenqosse
Sable des Landes et dunes	Glaises bigarrées
Formation de Castets	Sables fauves
Formation de Belin	Substratum

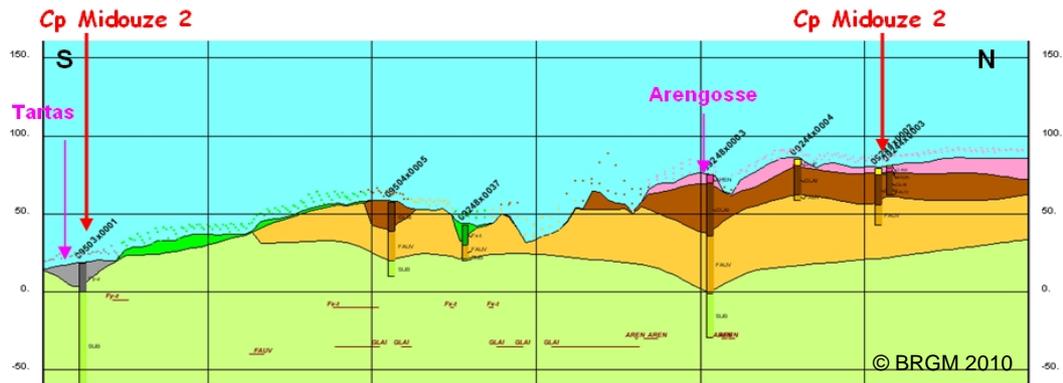
SAGE Midouze



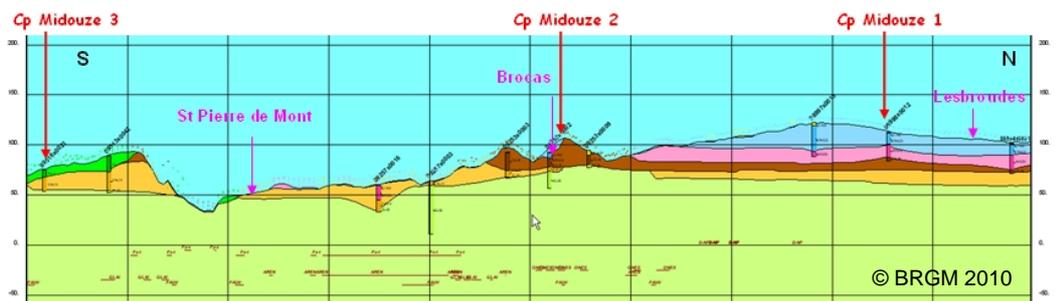


- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Alluvions holocènes (Flandrien) | Formation d'Onesse |
| Alluvions anté-Würm | Formation d'Arengosse |
| Sable des Landes et dunes | Glaises bigarrées |
| Formation de Castets | Sables fauves |
| Formation de Belin | Substratum |

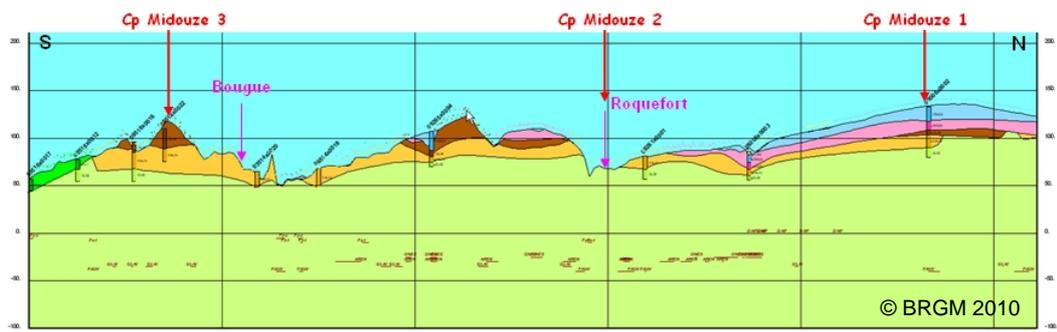




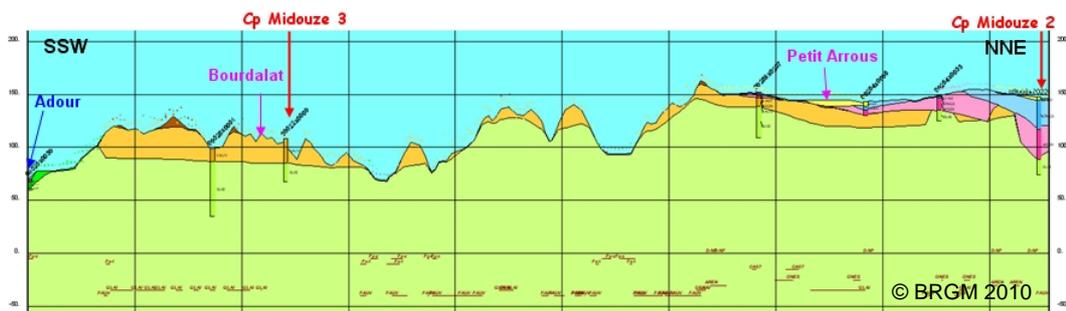
Cp Midouze 4



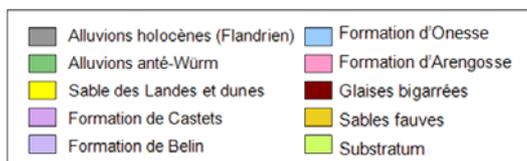
Cp Midouze 5



Cp Midouze 6



Cp Midouze 7



Annexe 3

Paramètres hydrodynamiques

TITRE ETUDE	DATE INFO	LIEU	X	Y	Hp	Hc	N.S/sol	T	K	S	ω	ω_e	F
Le lac de Parentis-Biscarosse et son environnement (P.GALHARRET 1984-1985)	1967	PARTIE EST DU LAC	331000	1933000							32%	13%	CASTETS
	1974	PARTIE OUEST DU LAC	315000	1933000							37%	17,5%	SD
Etude hydrogéologique du Plio-Quaternaire dans la région de l'étang de Parentis-Biscarosse (P.CORREGE 1967)	1967	LUCATS	330960	1928740	12,7	2	1	2E-4	1E-4				CASTETS
Etude hydrogéologique du Plio-Quaternaire dans la région de l'étang de Cazaux (Jean-Louis TEISSIER 1967)	1967	LAGNEREAU	330960	1950602,5	12	4	1,75	2,5E-4	9,6E-4		34%		CASTETS
	1967	LAGNEREAU	330960	1950602,5	61	8	3,8	5E-5	4E-4				SF + ARG
Etude hydrogéologique du Plio-Quaternaire dans la région de l'étang d'Aureilhan (Christian Hubert 1967)	1967	AUREILHAN	316875	1918657,5	51	14	1,2	8E-3	3E-4	0,23%			ARG
	1967	SAINTE EULALIE	319997,5	1927660	55	10	11,5	2,3E-3	2,3E-4				ARG
	1967	LABOUHEYRE	339595	1917162,5	11	3	2,2	1,3E-3	4,3E-4		35%		CASTETS

Avec : Hp : Profondeur de l'ouvrage (m) T : Transmissivité (m²/s)

ω : Porosité

Hc : Profondeur captée (m)

K : Conductivité hydraulique (m/s)

ω_e : Porosité efficace

N.S : Niveau statique

S : Coefficient d'emmagasinement

F : Formation

SD = sables dunaires, CST = Castets, BEL = Belin, ONE = Onesse, ARG = Arengosse, SF = Sables fauves, MIO = Miocène

SAGE BORN-ET-BUCH (Paramètres hydrodynamiques)

TITRE ETUDE	DATE INFO	LIEU	X	Y	Hp	Hc	N.S/sol	T	K	S	ω	ω_e	F
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT DU CIRON RIVE GAUCHE MOYENNE ET BASSE VALLEE (OLIVO C.)	1966		375012	1936368	11,75	3,75		4E-5	1E-5			12%	ARG
LA NAPPE PHREATIQUE DE LA RIVE DROITE DE LA BASSE VALLEE DU CIRON (ALBESA J.)	1966	LAVAZAN	400254	1933427	8,7	5	2,1	1,5E-4	5,4E-5	4%	36%	25%	ARG
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET GEOCHIMIQUE DE LA NAPPE PLIO-QUATERNAIRE DE LA HAUTE VALLEE DU CIRON (SAURET J.)	1967	CAPTIEUX	392399	1917624	26	3		2,35E-4	5,1E-5				ARG
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET GEOCHIMIQUE DE LA NAPPE PLIO-QUATERNAIRE DE LA HAUTE VALLEE DU CIRON (SAURET J.)	1967	CAPTIEUX	392399	1917624	26	8		6,15E-4	4E-5				ARG

Avec : Hp : Profondeur de l'ouvrage (m) T : Transmissivité (m²/s)

ω : Porosité

Hc : Profondeur captée (m)

K : Conductivité hydraulique (m/s)

ω_e : Porosité efficace

N.S : Niveau statique

S : Coefficient d'emmagasinement

F : Formation

SD = sables dunaires, CST = Castets, BEL = Belin, ONE = Onesse, ARG = Arengosse, SF = Sables fauves, MIO = Miocène

SAGE CIRON (Paramètres hydrodynamiques)

TITRE ETUDE	DATE INFO	X	Y	Hp	N.S/sol	T	K	S	ω
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA NAPPE PHREATIQUE DU HAUT MEDOC ENTRE MACAU ET CUSSAC (GASSITA 1968)	1968	360574	2016732	2,9	0,96	1,9E-4	3,2E-5	33,5%	
	1968	360905	2013917	2	0,9	2,7E-4	4,1E-5	20,5%	
	1968	358660	2013917	3,1	0,49	1,6E-4	2,7E-5	24,5%	
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA BORDURE ORIENTALE DU HAUT-MEDOC ENTRE ST HELENE ET LA GARONNE (J.JEHL 1967)	1967	368989	1991564	21,65	1,05	6,6E-4			36%

Avec : *Hp* : Profondeur de l'ouvrage (m) *T* : Transmissivité (m²/s) ω : Porosité
Hc : Profondeur captée (m) *K* : Conductivité hydraulique (m/s) ω_e : Porosité efficace
N.S : Niveau statique *S* : Coefficient d'emménagement *F* : Formation

SD = sables dunaires, CST = Castets, BEL = Belin, ONE = Onesse, ARG = Arengosse, SF = Sables fauves, MIO = Miocène

SAGE ESTUAIRE (Paramètres hydrodynamiques)

TITRE ETUDE	DATE INFO	LIEU	X	Y	Hp	Hc	N.S/sol	T	K	S	ω	ω_e	F
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE: LA NAPPE PHREATIQUE DE LA BORDURE OCCIDENTALE DU MEDOC ENTRE LACANAU ET HOURTIN (A.MILCENT 1963)	1963	TALARIS	328115	2009047	28,1	14		1,75E-3	1,25E-4	21,2%	3%	20%	ALLUVIAL
	1963	ST HELENE	338206	2002475	37	12		3,85E-3	3,1E-4				BEL
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA NAPPE PHREATIQUE DE LA BORDURE COTIERE DU MEDOC ENTRE SOULAC ET HOURTIN (DUPUY J. 1964)	1964	NAUJAC	333318	2034843	24	6		5,05E-4	3E-5	8,7%	3%	17,50%	BEL + MIO
ESSAIS D INFILTRATION D UN EFFLUENT EPURE DANS DES SABLES DUNAIRES (G.OLLER)	1974	HOURTIN	326426	2029705	7,1	6	3,98	5,2E-3	4E-4		33%	18%	SD

Avec : Hp : Profondeur de l'ouvrage (m) T : Transmissivité (m²/s)

ω : Porosité

Hc : Profondeur captée (m)

K : Conductivité hydraulique (m/s)

ω_e : Porosité efficace

N.S : Niveau statique

S : Coefficient d'emmagasinement

F : Formation

SD = sables dunaires, CST = Castets, BEL = Belin, ONE = Onesse, ARG = Arengosse, SF = Sables fauves, MIO = Miocène

SAGE LACS MEDOCAINS (Paramètres hydrodynamiques)

TITRE ETUDE	DATE INFO	LIEU	X	Y	Hp	Hc	T	K	S	ω	ω_e	F
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE: LA NAPPE PHREATIQUE DU BASSIN DE L'EYRE, LA BASSE VALLEE (DAGASSAN E. 1962)	1962	LE MURET	347794	1939418	29	5	1,6E-3	3,2E-4				ARG
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU BASSIN DE L'EYRE (SCHOELLER H. 1964)	1964	COMMENSACQ	346853	1917449	23	6	2,6E-3	1,15E-4	2,55E-3	33,75%	12,50%	CST
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU BASSIN DE L'EYRE (SCHOELLER H. 1964)	1964	LAVIGNOLLE	350127	1956427	17,65	7	5,4E-4	1,2E-4				ONE + BEL
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU BASSIN DE L'EYRE (SCHOELLER H. 1964)	1964	CANET	360865	1945600	23	6	1,55E-3	2,6E-4				SF

Avec : H_p : Profondeur de l'ouvrage (m) T : Transmissivité (m^2/s) ω : Porosité
 H_c : Profondeur captée (m) K : Conductivité hydraulique (m/s) ω_e : Porosité efficace
 $N.S$: Niveau statique S : Coefficient d'emmagasinement F : Formation

SD = sables dunaires, CST = Castets, BEL = Belin, ONE = Onesse, ARG = Arengosse, SF = Sables fauves, MIO = Miocène

SAGE LEYRE (Paramètres hydrodynamiques)

TITRE ETUDE	DATE INFO	LIEU	X	Y	Hp	Hc	N.S/sol	T	K	S	ω	ω_e	F
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU PLIO-QUATERNAIRE DANS LA REGION DE MORCENX (BERNARD LEBLOND 1969)	1969	YGOS	356819	1892554	12	8	1,3	2,95E-3	3,7E-4	21%			ARG
	1969	SAINTE YAGUEN BIDEAOT	353444	1880746	17	8	2,4	2,85E-4	3,55E-5				
	1969	SAINTE YAGUEN	352545	1904793	15,5	13,5	3,08	3,1E-3	2,3E-4	35%		35%	
	1969	PLATIET	342725	1904793	20	15	1,4	1,45E-3	9,7E-5		32%	26%	ONE + CST
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA NAPPE PHREATIQUE DE LA REGION SITUEE AU NORD ET A L EST DE MONT DE MARSAN (J.SASMAYOUX 1970)	1970	CANENX	373486	1890724	27,5	8	6,95	2,25E-3	1,1E-4	23,50%			ARG + SF

Avec : H_p : Profondeur de l'ouvrage (m) T : Transmissivité (m^2/s) ω : Porosité
 H_c : Profondeur captée (m) K : Conductivité hydraulique (m/s) ω_e : Porosité efficace
 $N.S$: Niveau statique S : Coefficient d'emmagasinement F : Formation

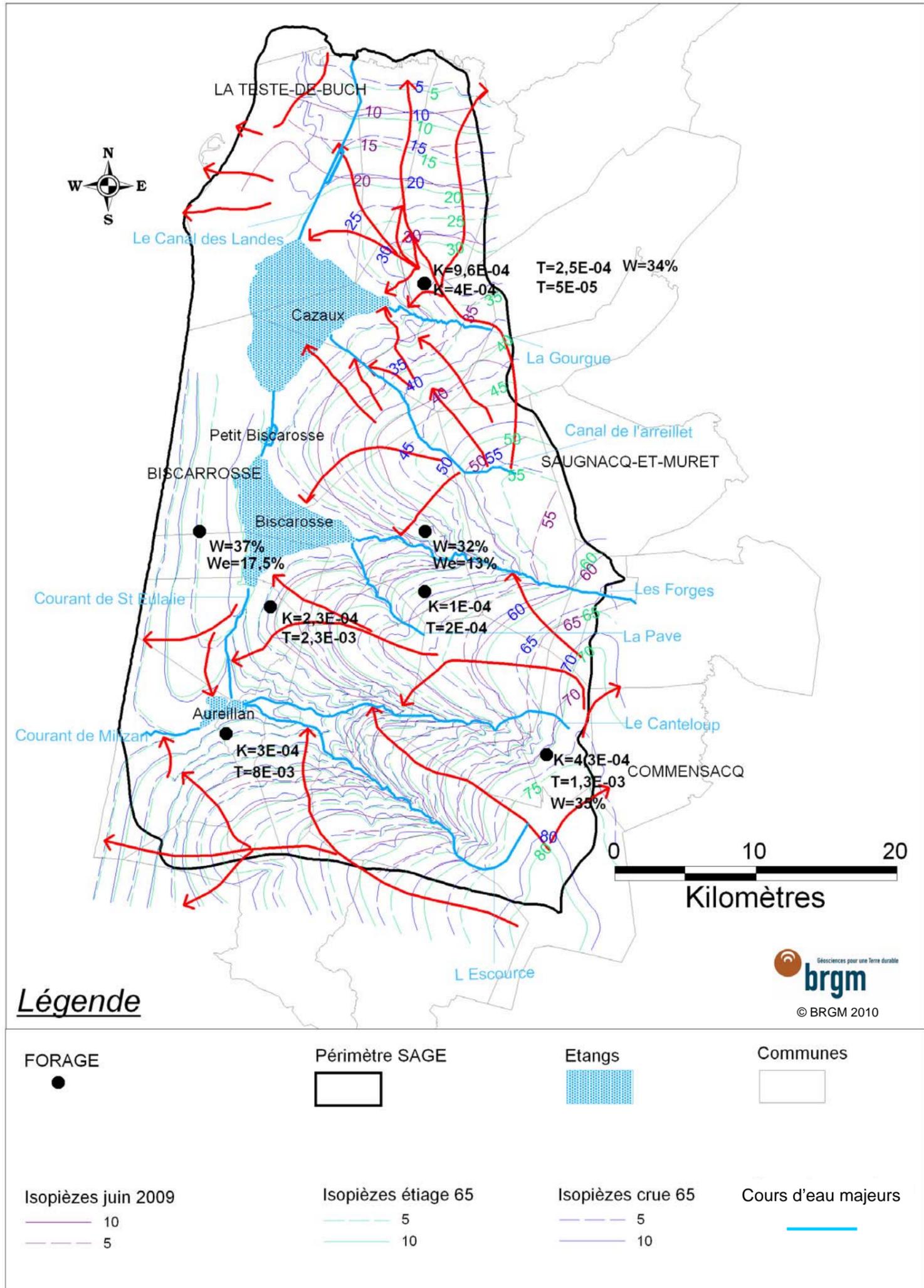
SD = sables dunaires, CST = Castets, BEL = Belin, ONE = Onesse, ARG = Arengosse, SF = Sables fauves, MIO = Miocène

SAGE MIDOUZE (Paramètres hydrodynamiques)

Annexe 4

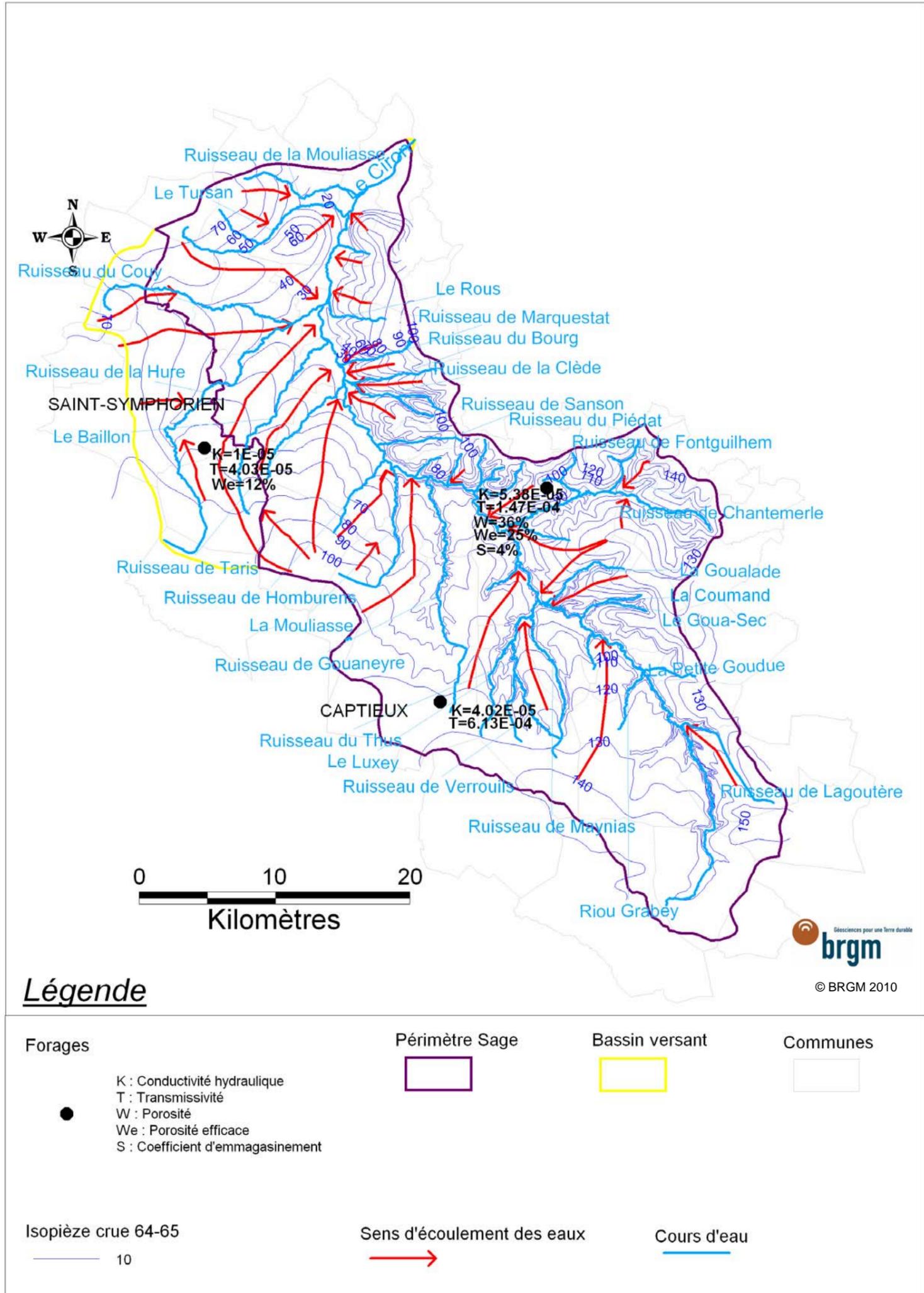
Cartes piézométriques

Carte des hydrohypeses et des paramètres hydrodynamiques sur le bassin versant des étangs littoraux de Born et Buch



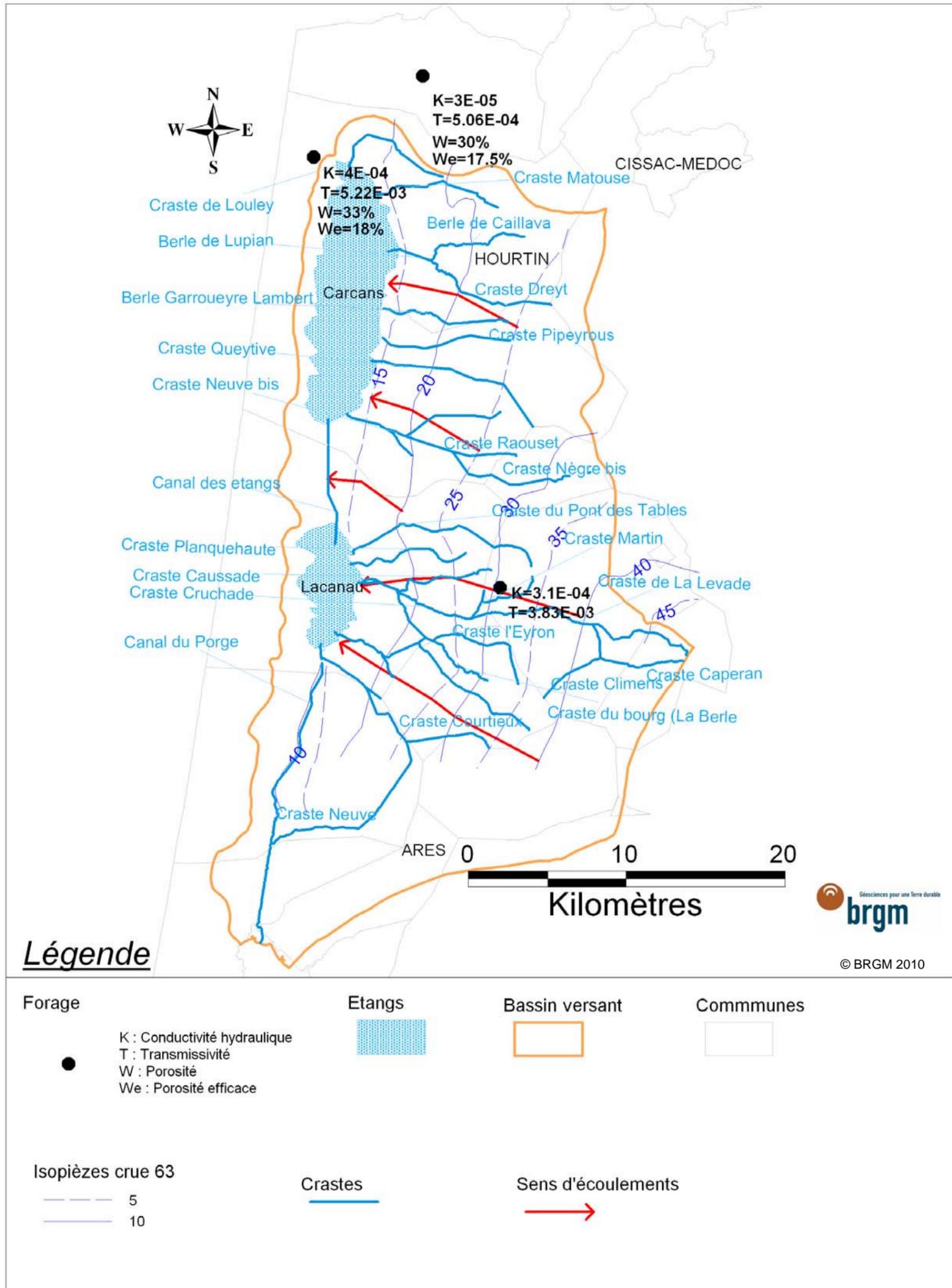
SAGE BORN-ET-BUCH

Carte des hydrohypeses et des paramètres hydrodynamiques sur le bassin versant du Ciron



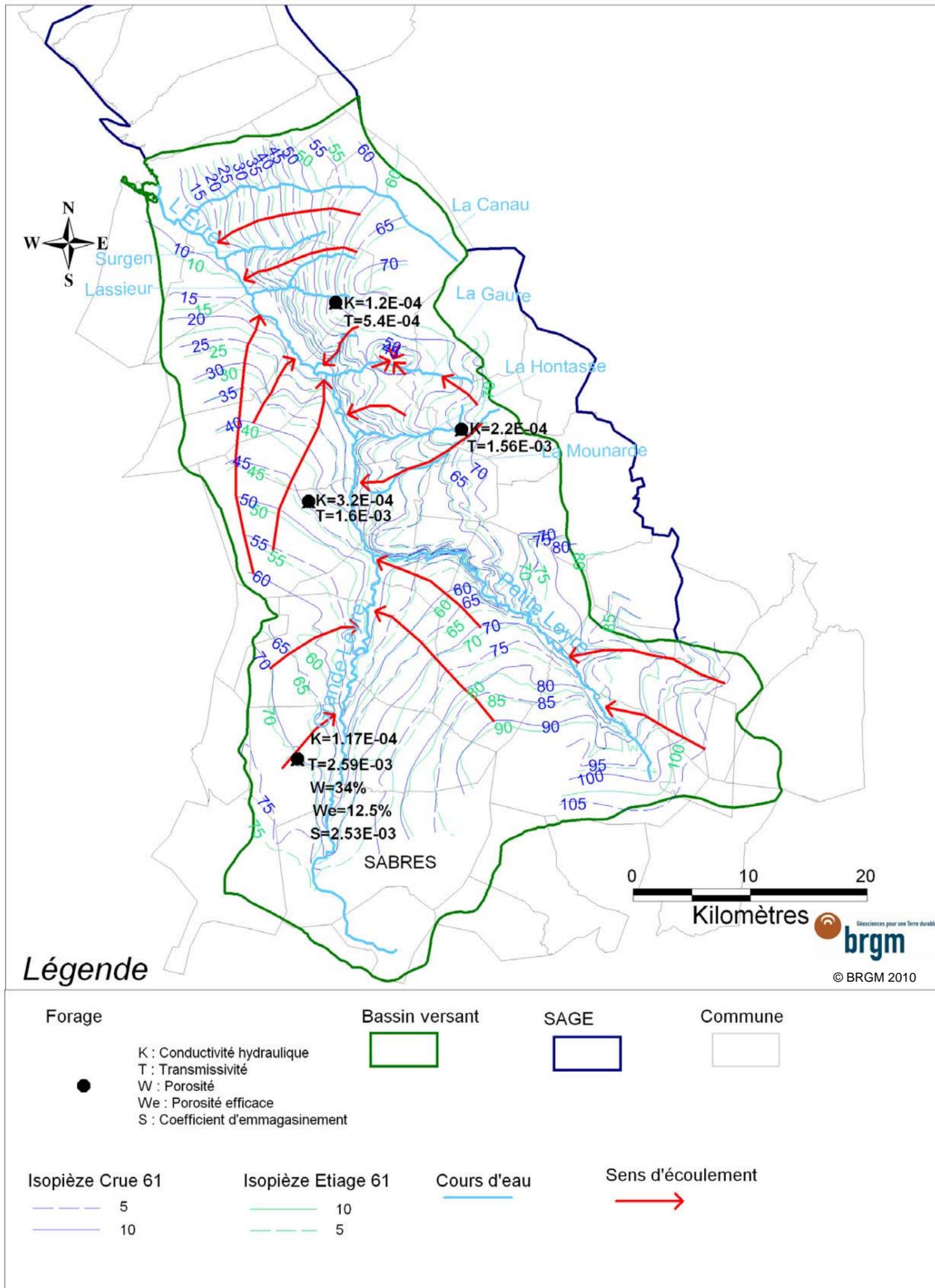
SAGE CIRON

Carte des hydrohypeses et des paramètres hydrodynamiques sur le bassin versant des lacs Medocains



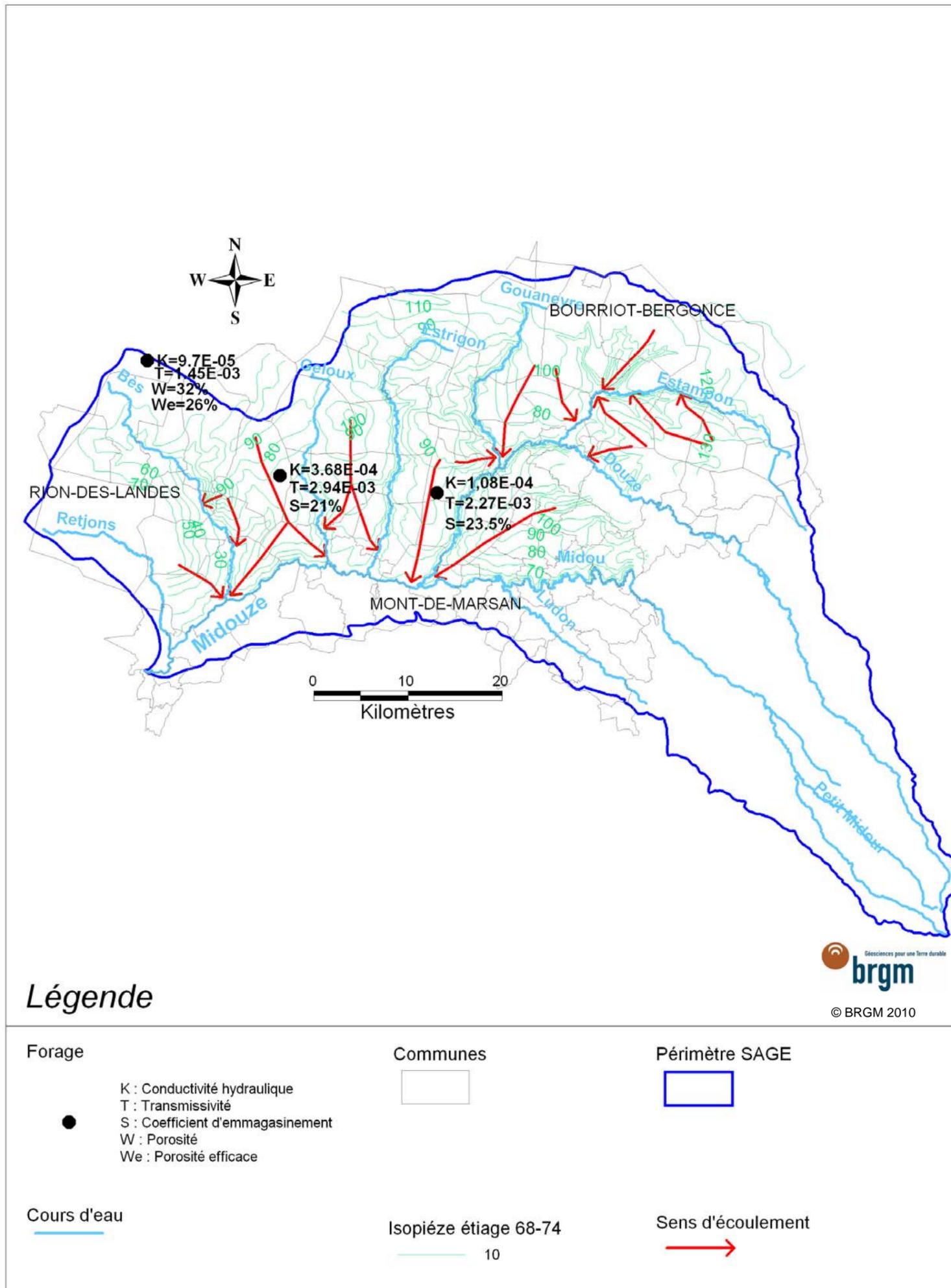
SAGE LACS MEDOCAINS

Carte des hydrohypeses et des paramètres hydrodynamiques sur le bassin versant de la Leyre



SAGE LEYRE

Carte des hydrohypeses et des paramètres hydrodynamiques sur le bassin versant de la Midouze



SAGE MIDOUZE

Annexe 5

Mesures piézométriques effectuées sur le territoire du SAGE Born-et-Buch

COMMUNE	LIEU_DIT	X	Y	PROF. EAU / REPERE (m)	HAUTEUR REPERE / SOL (m)	PROF. EAU / SOL (m)	Z SOL (m NGF)	Z PIEZO (m NGF)	INFORMATIONS
Le Teich		333400,00	1965200,00	1,00	0,30	0,70	3,00	2,30	Pas de pompe
La Hume		326500,00	1965800,00	1,10	0,30	0,80	3,00	2,20	Jardin proche voie ferre pompe
La Hume		326200,00	1965400,00	1,70	0,30	1,40	4,00	2,60	Pas de pompe
Gujan	Légumes de St Henri	328600,00	1958900,00	1,00	0,00	1,00	20,00	19,00	Pompe immergée
Caudos		335200,00	1955200,00	1,00	0,00	1,00	28,00	27,00	Pas de pompe
Sanguinet	Médocains	333500,00	1948200,00	1,20	0,40	0,80	35,50	34,70	
Sanguinet	Au Paradis du Papillon	330600,00	1950440,00	0,60	0,00	0,60	32,60	32,00	
Sanguinet	Langeot	327800,00	1950800,00	1,10	0,20	0,90	28,00	27,10	Pompe immergée
Sanguinet		328500,00	1954700,00	1,50	0,40	1,10	28,30	27,20	
Sanguinet	Elevage agricole au bord D147	334900,00	1945800,00	2,10	0,20	1,90	41,00	39,10	Pompe immergée
Biscarosse	Grand Biredis	339000,00	1938500,00	1,50	0,10	1,40	54,00	52,60	Pas de pompe
Biscarosse		325900,00	1939700,00	1,10	0,10	1,00	39,00	38,00	
Biscarosse	Gubern	323500,00	1943200,00	1,30	0,30	1,00	29,00	28,00	Pas de pompe
Parentis	Le Mouliès	329500,00	1934400,00	1,60	0,30	1,30	40,00	38,70	Pas de pompe
Parentis	Pépinère sur D43	331500,00	1933060,00	5,80	0,20	5,60	46,00	40,40	Pompe immergée
Parentis	Bourruques	336250,00	1932420,00	1,60	0,30	1,30	53,00	51,70	Pas de pompe
Parentis	Cabei	336800,00	1929200,00	1,90	0,30	1,60	53,00	51,40	Abandonné
Parentis	Jacques	329900,00	1930250,00	1,80	0,00	1,80	42,00	40,20	Pas de pompe
Gastes		324900,00	1928000,00	1,70	0,00	1,70	41,00	39,30	Pas de pompe
Gastes		322370,00	1930900,00	1,30	0,20	1,10	25,00	23,90	Pas de pompe
Liposthey	Lotissement Le Petit Bois	343259,00	1929230,00	1,40	0,10	1,30	65,00	63,70	Pompe immergée
Lue	Accès DFCI	339790,00	1924479,00	3,50	0,30	3,20	70,00	66,80	Pas de pompe
Lue	Château d eau	334277,00	1924279,00	2,10	0,40	1,70	60,00	58,30	Pompe immergée
Lue	Grand Ligautenx	332570,00	1924213,00	2,60	0,70	1,90	55,90	54,00	Puits abandonné
Lue	Mairie de Lue	334611,00	1920084,00	4,10	0,80	3,30	58,00	54,70	Pas de pompe
Mimizan	Vieille église	314217,00	1917864,00	3,70	0,40	3,30	30,00	26,70	Puits abandonné
Mimizan	Syndicat des eaux	315904,00	1916214,00	2,00	0,30	1,70	25,00	23,30	Pas de pompe
Mimizan	STEP	310899,00	1917789,00	1,60	0,20	1,40	10,00	8,60	Pas de pompe
Aureilhan	Proche centre equestre	316715,00	1918892,00	2,75	0,05	2,70	13,00	10,30	Ancienne pompe à main
Labouheyre	Scierie	339595,40	1914358,60	1,85	0,25	1,60	79,00	77,40	Piézomètre N_6
Solferino	Les Cottages	341155,10	1910134,80	1,80	0,35	1,45	81,00	79,55	Piézomètre
Solferino	Le Marais du Taston	341387,80	1907149,80	2,50	0,60	1,90	81,00	79,10	Pompe immergée
Solferino	Le Taston	340709,60	1907176,00	2,30	0,25	2,05	81,00	78,95	Pompe immergée
Labouheyre	Domaine agricole Baratnou	336846,20	1912680,90	1,70	0,10	1,60	76,00	74,40	Pompe immergée
Cap de Pin	Chemin de Malaga	335116,10	1906569,80	1,65	0,10	1,55	81,00	79,45	Pompe immergée
Escource	Wood Product	330568,00	1912297,50	5,80	0,30	5,50	60,00	54,50	Piézomètre
Pontenx	Pitres	327979,40	1916340,90	2,15	0,40	1,75	47,00	45,25	Puits pierre eau remonte en été!
Escource	Bel air	327353,50	1912435,10	2,95	0,55	2,40	55,00	52,60	Puits pierre grille
St Paul en Born	Leych	322064,90	1914375,00	1,10	0,30	0,80	39,00	38,20	Piézomètre
Mimizan	Aéroclub	320059,90	1911420,60	1,30	0,00	1,30	50,00	48,70	Piézomètre
Mimizan	Champ sur D44	317250,00	1915790,00	1,20	0,00	1,20	32,00	30,80	Pompe immergée
Pontenx	Poutras	324510,00	1920072,90	7,10	0,70	6,40	21,00	14,60	Puits pierre
Pontenx	La Pandele	327981,70	1925494,40	3,55	0,50	3,05	55,00	51,95	Puits pierre
St Paul en Born	Loubeyres	319951,20	1920582,30	0,00	0,40	-0,40	9,00	9,40	Artésien Prof forage 22,5m
St Paul en Born	Ninon	319529,90	1921798,50	1,40	0,20	1,20	10,00	8,80	Puits pierre
St Eulalie	A gauche épicerie Vival	318942,30	1925772,90	2,40	0,80	1,60	28,00	26,40	Puits pierre
La Teste	Plaine sportive Bonneval	326129,70	1963449,80	1,20	0,00	1,20	10,00	8,80	Pompe immergée

Mesures piézométriques (1/2)

Annexe 6

Caractérisation chimique de la nappe du Plio-Quaternaire

Gestion des eaux souterraines en région Aquitaine
Reconnaissance des potentialités aquifères du Mio-Plio-Quaternaire
des Landes de Gascogne et du Médoc en relation avec les SAGE
Module 7 – Année 1

Paramètres physico-chimiques

INDICE_NAT	XOUVL2E	YOUVL2E	COMMUNE	Chlorures (mg/l)	Conductivité à 20 °C (µs/cm)	pH	Sodium (mg/l)	Sulfates (mg/l)	%O2	Température de l'Eau (°C)	Turbidité (NFU)	Codage qualité
09006X0070/F	395148,9	1906349,4	BOURRIOT-BERGONCE	9,7	256,0	7,8	13,3	7,4		14,5		0
09013X0003/HY	427866,5	1919877,8	CAUBEYRES	21,3	370,0	7,1	7,1	12,6				0
09234X0007/F1	319207,9	1903267,7	MEZOS	15,1	200,3	7,9	17,8			15,5		0
09234X0008/F2	319558,3	1903278	MEZOS	15,2	207,8	7,9	17,5			15,6		0
09236X0008/F1	306991,8	1889790,2	VIELLE-SAINT-GIRONS	32,4	230,2	6,6	18,8	19,2		14,2	0,1	0
09492X0024/F	307821	1882612	LEON	17,1	217,0	7,5	12,3	2,5		14,0		0
09492X0030/F3	308101	1882576	LEON	19,8	189,0	7,6	13,3	2,4		14,0		0
09494X0027/F3	318894	1882053	CASTETS	13,9	193,0	7,9	10,9	2,7		14,0	0,3	0
09494X0042/F4	318503,3	1882094	CASTETS	14,1	202,0	7,9	11,0	2,3		15,0	0,3	0
09495X0015/P2	299687	1871740	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	87,8	476,0	8,0	70,9	9,6		13,5	0,2	0
09495X0016/P3	300058	1871639	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	46,0	388,0	8,0	40,1	4,3		15,5		0
09495X0017/F4	300007	1871459	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	104,9	591,0	8,0	78,8	13,6		14,4		0
09495X0026/F	300407,7	1871487,8	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	35,7	8,0	30,7	3,9			14,5		0
09498X0001/F1	306029	1888521,9	SOUSTONS	19,2	246,7	8,1	16,4	2,2		15,5		0
09508X0061/F1	353062,2	1871015,3	SOUPROSSE	11,7	279,0	7,9	13,5	1,7		14,0		0
09513X0011/F	369594,6	1880368,2	SAINT-PIERRE-DU-MONT	10,2	224,0	7,9	8,1	2,2		15,3		0
09513X0048/S	371793	1880750	MONT-DE-MARSAN	20,8	7,5	10,6	9,4			15,4	0,3	0
09514X0015/F2	378923	1878060	LAGLORIEUSE	18,6	7,8	9,6	5,9			14,7	0,1	0
09521X0003/SOURCE	384629,4	1877720,8	PUJO-LE-PLAN	24,2	7,5	10,3	4,1			14,4		0
09521X0064/S	389570	1873660	HONTANX							14,5		0
09525X0006/PUITS	387982,1	1871388,5	SAINT-GEIN	27,1	505,3	7,4	14,9	4,2		14,7		0
09528X0015/HY	408098	1871201	PANJAS	38,3	698,0	7,2	16,5	19,0		13,7	0,2	0
09531X0005/HY	411892	1876570	CAMPAGNE-D'ARMAGNAC	29,1	678,8	7,2	13,7	23,6		14,0	0,2	0
09532X0005/HY	420310	1873905	EAUZE	32,2	577,3	7,3	17,8	13,8		14,7	0,3	0
09761X0034/F2	300078	1858070	ANGRESSE	34,7	366,0	7,8	24,6	1,3		14,7	0,2	0
09761X0041/F	299579	1858502	SOORTS-HOSSEGOR	29,6	29,6	7,8	18,8	12,2		16,2		0
09761X0042/F3	299587	1857510	ANGRESSE	51,9	389,0	7,6	33,4	8,1		15,3	0,5	0
09794X0007/HY	407256	1861586	ARBLADE-LE-HAUT	31,5	583,4	7,3	13,0	11,3		13,8	0,5	0
09801X0014/HY	414566	1861246	LOUBEDAT	23,1	512,2	7,4	12,6	15,8		13,1	0,3	0
09801X0017/HY	414616	1861136	BETOUS	37,0	535,0	7,6	16,0	9,6		13,2	0,4	0
08775X0017/HY	418632,1	1923352,8	CASTELJALOUX	15,4	312,3	7,5	8,3	9,8	60,3	13,2	0,6	2
09236X0013/F2	306809,7	1889775,6	VIELLE-SAINT-GIRONS	31,0	175,0	8,0	20,2	10,8		14,2		2
09236X0018/F3	306847,5	1889798	VIELLE-SAINT-GIRONS	29,9	147,6	8,2	19,2	8,4		14,4	0,1	2
09245X0018/F3	326142	1891590	LESPERON	17,4	103,0	6,7	10,7	10,8		12,9		2
09526X0090/F	391460,3	1872463,6	HONTANX	28,3	7,3	12,5	9,9	59,0		14,6	0,7	2
09526X0211/F	396609,6	1870823,9	TOUJOUSE	26,4	517,7	7,3	11,4	3,8		14,4	0,7	2
09526X0212/F	394431	1870592	HOUGA(LE)	28,9	539,3	7,3	12,5	11,7	60,0	13,9	1,0	2
09535X0013/HY	414819	1871459	MANCIET	35,4	617,5	7,2	18,0	14,4		14,3	0,7	2
09761X0045/F4	301534	1859778	SEIGNOSSE	30,9	186,8	8,2	17,8	8,1		15,6		2
09761X0052/F	300890	1858138	ANGRESSE	41,2	297,0	8,0	39,6	0,7		14,5	0,9	2
09761X0054/F	300998,3	1857336,8	ANGRESSE	30,4	276,0	7,8	18,7	0,0		15,3	0,7	2
08494X0027/F2	325139	1961448,2	TESTE-DE-BUCH(LA)	39,2	6,1	22,3	13,0			16,1	19,1	3
08977X0009/F4NP1	316300	1916037	MIMIZAN	20,0	7,5	17,7				15,1	15,4	3
08977X0010/F5NP2	316679	1915616	MIMIZAN	21,2	245,7	7,2	17,7	1,2		14,4	11,5	3
08977X0011/F3	317119	1915245	MIMIZAN	20,0	270,5	7,2	17,3			16,2	13,9	3
08977X0017/FM4	315659	1916059	MIMIZAN	25,5	184,0	6,7	18,1			14,8	37,3	3
08977X0028/FM1BIS	316335	1916027	MIMIZAN	20,4	336,7	7,2	18,5			14,2	25,0	3
08977X0036/P	316301,7	1916039,2	MIMIZAN	30,9	6,8	21,7	13,5	36,0		15,2	1,1	3
09232X0009/F2	305565,9	1895897,8	LIT-ET-MIXE	64,2	7,5	39,4	14,4			15,7	5,5	3
09241X0003/F2	327160,3	1901530	ONESSE-ET-LAHARIE	16,1	259,0	7,4	16,2			14,5	21,6	3
09265X0006/F2	386148,5	1888902,3	POUYDESSEAUX	12,9	316,0	7,6	8,5	5,2		16,0		3
09496X0005/F1	303153	1867446	SOUSTONS	29,7	271,3	7,3	27,4	0,2		15,0	32,5	3
09496X0026/F2	303127,3	1867251,3	SOUSTONS	24,7	212,5	7,1	19,7	1,5		15,3	37,8	3
09496X0027/F3	303052	1867076	SOUSTONS	26,7	244,3	7,3	22,3	0,5		12,8	33,0	3
09496X0034/F4	302701	1866827	SOUSTONS	27,5	259,7	7,4	21,0	1,2		14,9	11,6	3
09496X0050/F5	303203,1	1867596,5	SOUSTONS	17,6	176,0	7,0	13,4	0,0		15,0	33,0	3
09508X0040/F2	352573,4	1869232,8	SOUPROSSE	14,5	287,0	7,7	12,4	6,9		16,0	12,0	3
09514X0040/F	382434	1875992	PUJO-LE-PLAN	16,5	7,5	9,1	1,1	63,0		14,8	1,5	3
09527X0013/HY	401952	1863967	MAGNAN	39,2	589,6	7,1	18,6	20,0		16,8	1,2	3
09531X0004/HY	413850	1879992	CAZAUABON	26,2	617,3	7,3	13,8	11,2		15,3	1,0	3
09761X0006/F1	296081	1861954	SEIGNOSSE	55,9	484,0	7,5	32,8	9,6		14,9	2,0	3
09761X0026/F2	296525	1863405	SEIGNOSSE	53,7	475,5	7,4	31,7	13,9		14,5	3,6	3
09761X0040/F8	296298	1858063	SOORTS-HOSSEGOR	506,0	7,3	314,8	103,8			14,9	21,2	3
09761X0043/F3	296565	1863485	SEIGNOSSE	49,6	7,5	32,0	10,9			15,0	4,4	3
09761X0048/F1	298963,4	1858245,8	SOORTS-HOSSEGOR	77,3	492,5	7,5	42,1	28,4		15,3	8,6	3
09761X0047/F2	296828,1	1858198	SOORTS-HOSSEGOR	156,2	657,3	7,3	89,9	47,6		14,5	7,8	3
09762X0085/F	302732	1858144	ANGRESSE	25,3	239,0	7,6	16,5	2,4		14,7	4,3	3
09765X0054/F2	300723,5	1855319,5	BENESSE-MAREMNE	33,0	356,5	7,6	26,0	0,0		15,7	5,1	3
09765X0070/F3	299911,8	1855045,8	BENESSE-MAREMNE	37,7	406,0	7,6	25,3	0,0		15,0	8,5	3
10014X0007/F1	290238,7	1846484	TARNOS	50,8	7,4	32,1	11,1			15,3	48,6	3

Valeurs > Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine
Valeurs > Références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

Substances indésirables

INDICE_NAT	XOUVL2E	YOUVL2E	COMMUNE	Ammonium (mg/l)	Baryum (µg/l)	Bore (µg/l)	Fer (µg/l)	Fluor (mg/l)	Manganèse (µg/l)	Nickel (µg/l)	Nitrates (mg/l)	Nitrites (mg/l)	Oxydabilité au KMnO4	Zinc (µg/l)	Codage qualité
08775X0017/HY	418632,1	1923352,8	CASTELJALOUX	0,0		11,0	57,7	0,1	1,6	10,0	3,1		0,9	0	
09013X0003/HY	427866,5	1919877,8	CAUBEYRES				100,0	0,1	3,0		6,1		0,3	0	
09236X0008/F1	306991,9	1889790,2	VIELLE-SAINT-GIRONS			44,5	8,9		3,6		14,5	0,0	0,4	3,2	0
09236X0013/F2	306809,7	1889775,6	VIELLE-SAINT-GIRONS				73,8		2,5		12,5	0,0	0,1	2,6	0
09236X0018/F3	306647,5	1889798	VIELLE-SAINT-GIRONS	0,0		12,5	22,2		11,8		6,1	0,0	0,2	3,1	0
09245X0019/F3	326142	1891590	LESPERON	0,0		4,9	55,1		7,5		5,6		0,4	9,5	0
09492X0024/F	307821	1882312	LEON	0,1		0,0	14,0	0,0	4,6	6,1			0,4	0	0
09513X0048/S	371793	1880750	MONT-DE-MARSAN	0,0					0,9		34,8		0,5	0	0
09514X0015/F2	378923	1878060	LAGLORIEUSE	0,0			1,9		0,0		15,6	0,0	0,2	0	0
09514X0040/F	382434	1875992	PUJO-LE-PLAN	0,0		8,2	107,5		2,1		15,2		0,2	41,0	0
09521X0003/SOURCE	384629,4	187720,8	PUJO-LE-PLAN				2,6		2,1		48,3		0,4	0	0
09521X0064/S	389570	1873660	HONTANX								49,4		0,3	10,1	0
09525X0006/PUI1/S	387882,1	1871938,5	SAINTEFERNE		35,0	5,2		0,0		0,3	33,5		0,3	28,7	0
09526X0090/F	391460,3	1872463,6	HONTANX	0,0	33,0	10,5	65,1		1,3		46,0		0,3	28,7	0
09526X0021/F	396609,6	1870823,9	TOUJOUSE	0,1			10,0	0,1	0,0		38,9	0,1	0,9	9,2	0
09531X0004/HY	413850	1879992	CAZAJUBON				19,2	0,1			39,0		0,5	0	0
09531X0005/HY	411692	1876570	CAMPAGNE-D'ARMAGNAC					0,1			47,5		0,3	0	0
09532X0005/HY	420310	1873905	EAUZE				18,8	0,1			30,6		0,3	0	0
09535X0013/HY	414819	1871459	MANCIET				160,0	0,1			22,4		0,3	15,0	0
09801X0014/HY	414566	1867246	LOUBEDAT					0,1			13,0		0,5	0	0
09801X0017/HY	414616	1861136	BETOUS					0,1			6,3	0,1	0,5	0	0
09494X0072/F2	325139	1961448,2	TESTE-DE-BUCH(LA)	0,2		22,2	2740,0	0,0	48,6		0,1	0,0	5,8	217,8	2
08977X0009/F4NP1	316300	1916037	MIMIZAN	1,7	36,0	156,7	3200,0	0,0	148,6				2,1	5,3	2
08977X0010/F5NP2	316679	1915616	MIMIZAN	1,5		213,3	4433,3	0,0	134,5				2,1	4,0	2
08977X0011/F3	317119	1915245	MIMIZAN	1,5		62,3	2128,0	0,0	168,0				0,9	2,8	2
08977X0017/FM4	315659	1916059	MIMIZAN	0,9		219,0	7768,7	0,0	162,5				1,8	2,7	2
08977X0028/FM1BIS	316335	1916027	MIMIZAN	2,0		335,0	5966,7	0,0	130,0	11,5			4,0	18,8	2
08977X0036/F	316301,7	1916039,2	MIMIZAN	81,2		115,7			1104,2	0,7	6,1		0,4	18,8	2
09006X0070/F	395148,9	1900649,4	BOURRIOT-BERGONCE	0,1			110,0	0,3	0,0				1,7	2	2
09232X0009/F2	305565,9	1899587,8	LIT-ET-MIXE	0,1		118,5	83,0		40,5		0,7		3,5	2	2
09234X0007/F1	319207,9	1903267,7	MEZOS	0,7		23,0	380,0	0,1	46,0					2	2
09234X0008/F2	319558,3	1903278	MEZOS	0,7		36,0	270,9	0,1	14,0		0,0		0,5	2	2
09241X0003/F2	327160,3	1901530	ONESSE-ET-LAHARIE	0,5	42,0	99,3	1617,8		22,4				0,6	23,7	2
09265X0006/F2	386148	188992,3	POUDESSEAUX	0,1		57,0	1450,0		77,0				0,2	2	2
09492X0030/F3	308101	1882576	LEFON	0,1					2,9	8,9		0,0	0,1	19,0	2
09494X0027/F3	318894	1882053	CASTETS	0,1		29,0	256,0	0,0	130,0				0,2	2	2
09494X0042/F4	318503,3	1882094	CASTETS	0,1		22,0	186,0	0,0	172,5				0,2	2	2
09495X0015/F2	299687	1871740	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	0,5		146,7	326,7	0,2	40,0				3,5	2,8	2
09495X0016/F3	300058	1871639	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	0,5		83,0	570,0	0,2	57,5				1,5	2	2
09495X0017/F4	300007	1871459	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	0,5		140,0	285,0	0,2	51,7				2,6	2	2
09495X0026/F	300407	1871487,8	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	0,4		70,0		0,1	32,5				1,2	2	2
09496X0001/F1	306029	1868521,9	SOUSTONS	0,2		40,3	152,8	0,1	49,4	1,7			0,5	2	2
09496X0005/F1	303153	1867446	SOUSTONS	0,4		168,5	2628,0	0,2	48,8				0,5	2	2
09496X0026/F2	303127,3	1867251,3	SOUSTONS	0,3		177,0	3014,0	0,1	48,8			0,0	0,4	2	2
09496X0027/F3	303052	1867076	SOUSTONS	0,4		369,7	2904,4	0,2	48,1			0,0	0,8	2	2
09496X0034/F4	302701	1866827	SOUSTONS	0,5		205,0	2233,3	0,1	63,2				0,9	2	2
09496X0050/F5	303203,1	1867566,5	SOUSTONS	0,4		730,0	5200,0	0,4	78,0			0,0	1,2	2	2
09508X0040/F2	352573,4	1869232,8	SOUPROSSE	0,6			1200,0	0,1	20,0					15,0	2
09508X0061/F1	353062,2	1871015,3	SOUPROSSE	0,2		31,5	45,0	0,1	10,3				0,7	2	2
09513X0011/F	369594,6	1880368,2	SAINT-PIERRE-DU-MONT	0,1			51,5	0,1	19,3				0,2	10,0	2
09761X0006/F1	296081	1861954	SEIGNOSSE	0,3		104,6	1600,0		28,7				3,8	2	2
09761X0026/F2	296525	1863405	SEIGNOSSE	0,3		120,3	1286,7		47,4				2,9	2	2
09761X0034/F2	300078	1858070	ANGRESSE	0,2		81,5	245,5	0,0	61,6				0,3	2	2
09761X0040/F8	296298	1858063	SOORTS-HOSSEGOR	0,8		330,0	6741,7		219,2		0,0		7,5	1,7	2
09761X0041/F	299579	1858902	SOORTS-HOSSEGOR	0,2		59,5		0,0	56,0				0,2	2	2
09761X0042/F3	299387	1857510	ANGRESSE	0,5		50,0	117,5	0,0	88,0				0,2	2	2
09761X0043/F3	296565	1863485	SEIGNOSSE	0,3		140,0	250,0		45,0				4,0	2	2
09761X0045/F4	301534	1859779	SEIGNOSSE	0,1		48,0	4300,0		41,0				0,5	8,0	2
09761X0046/F1	296963,4	1858245,8	SOORTS-HOSSEGOR	0,5		315,0	3366,7		66,8				3,5	2	2
09761X0047/F2	296828,1	1858198	SOORTS-HOSSEGOR	0,6		275,0	3900,0		115,2				4,0	2	2
09761X0052/F	300890	1858138	ANGRESSE	0,6		100,0	640,0	0,2	76,5				0,5	2	2
09761X0054/F	300998,3	1857336,8	ANGRESSE	0,2	7,4	63,6	490,0	0,1	93,4				0,4	2	2
09762X0085/F	302732	1858144	ANGRESSE	0,1		43,0	1100,0	0,1	108,8				0,4	2	2
09765X0054/F2	300723,5	1855319,5	BENESSE-MAREMNE	1,0		112,3	950,0	0,0	116,0	2,2			0,7	2	2
09765X0070/F3	299911,8	1855045,8	BENESSE-MAREMNE	1,2		56,0	1050,0	0,1	120,0				0,8	2	2
10014X0007/F1	290238,7	1846484	TARNOS	0,6			4178,0		536,0			0,7	0,0	1,9	2
09526X0212/F	394431	1870592	HOUGALE	0,0	66,0	2,7	6,1	0,0	0,0	2,1	53,2		0,7	14,3	3
09527X0013/HY	401952	1863967	MAGNAN				46,5	0,1	35,3		53,9		0,3	3	3
09528X0015/HY	406098	1871201	PANJAS					0,1			53,3		0,4	3	3
09794X0007/HY	407256	1861586	ARLADE-LE-HAUT			21,5	7,4	0,1			58,6		0,3	5,0	3

Valeurs > Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine
Valeurs > Références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

Substances toxiques

INDICE_NAT	XOUVL2E	YOUVL2E	COMMUNE	Arsenic (µg/l)	Cadmium (µg/l)	Chrome (µg/l)	Cuivre (µg/l)	Mercuré (µg/l)	Plomb (µg/l)	Sélénium (µg/l)	Codage qualité
08494X0072/F2	325139	1961448,2	TESTE-DE-BUCH(LA)	1,80		0,60	3,3				0
08775X0017/HY	418632,1	1923352,8	CASTELJALOUX		0,67				2,75		0
08977X0036/P	316301,7	1916039,2	MIMIZAN	0,51	0,02		3,2	0,02	0,29		0
09013X0003/HY	427866,5	1919877,8	CAUBEYRES		2,00				1,00		0
09232X0009/F2	305565,9	189587,8	LIT-ET-MIXE	3,10							0
09234X0008/F2	319558,3	1903278	MEZOS	7,68			0,6				0
09236X0008/F1	306991,9	1889790,2	VIELLE-SAINT-GIRONS	0,16		0,57	0,1	0,03	0,34		0
09236X0013/F2	306809,7	1889775,6	VIELLE-SAINT-GIRONS				0,6				0
09236X0018/F3	306647,5	1889798	VIELLE-SAINT-GIRONS								0
09245X0019/F3	326142	1891590	LESPERON	0,11	0,01	1,38	3,8	0,03	0,53		0
09492X0024/F	307821	1882612	LEON	3,00			1,6				0
09492X0030/F3	308101	1882576	LEON	2,00			2,6				0
09494X0027/F3	318894	1882053	CASTETS	3,57							0
09494X0042/F4	318503,3	1882094	CASTETS	4,13							0
09496X0001/F1	306029	1868521,9	SOUSTONS	0,32			0,9				0
09496X0005/F1	303153	1867446	SOUSTONS	8,68			4,6				0
09496X0026/F2	303127,3	1867251,3	SOUSTONS	7,92			47,5				0
09496X0027/F3	303052	1867076	SOUSTONS	5,88							0
09496X0034/F4	302701	1866827	SOUSTONS	4,35					0,37		0
09496X0050/F5	303203,1	1867586,5	SOUSTONS	2,38							0
09508X0061/F1	353062,2	1871015,3	SOUPROSSE								0
09513X0011/F	369594,6	1880368,2	SAINT-PIERRE-DU-MONT		0,11		8,1		1,35		0
09513X0048/S	371793	1880750	MONT-DE-MARSAN	0,30							0
09514X0015/F2	378923	1878060	LAGLORIEUSE								0
09514X0040/F	382434	1877992	PUJO-LE-PLAN	1,67		0,83	1,1		0,17		0
09521X0003/SOURCE	384629,4	187720,8	PUJO-LE-PLAN	1,87							0
09525X0006/PUITS	387982,1	1871388,5	SAINT-GEIN	0,19		1,09	1,2	0,03	0,23		0
09526X0090/F	391460,3	1872463,6	HONTANX	1,94			7,3	0,03	0,21		0
09526X0211/F	396609,6	1870823,9	TOUJOUSE	0,00			4,2				0
09526X0212/F	394431	1870592	HOUGALE	1,08			6,5	0,04	0,73	0,38	0
09527X0013/HY	401952	1863967	MAGNAN								0
09528X0015/HY	406098	1871201	PANJAS								0
09531X0004/HY	413850	1879992	CAZAUBON								0
09532X0005/HY	420310	1873905	EAUZE								0
09535X0013/HY	414819	1871459	MANCIET								0
09761X0006/F1	296081	1861954	SEIGNOSSE	5,39					0,25		0
09761X0026/F2	296525	1863405	SEIGNOSSE	4,64			0,6				0
09761X0034/F2	300078	1868070	ANGRESSE								0
09761X0040/F6	296208	1868063	SOORTS-HOSSEGOR	1,44	0,03		18,7	0,01			0
09761X0041/F	296579	1868502	SOORTS-HOSSEGOR								0
09761X0042/F3	296587	1867510	ANGRESSE	0,90							0
09761X0043/F3	296565	1863485	SEIGNOSSE	5,60							0
09761X0045/F4	301534	1859779	SEIGNOSSE	2,00	0,47						0
09761X0046/F1	296963,4	1858245,8	SOORTS-HOSSEGOR	1,95			0,7				0
09761X0047/F2	296828,1	1858198	SOORTS-HOSSEGOR								0
09761X0052/F	300890	1858138	ANGRESSE								0
09761X0054/F	300998,3	1857336,8	ANGRESSE	4,76			28,0	0,34	1,26		0
09762X0085/F	302732	1858144	ANGRESSE	1,60							0
09765X0054/F2	300723,5	1855319,5	BENESSE-MAREMNE	3,10					1,10		0
09765X0070/F3	299911,8	1855045,8	BENESSE-MAREMNE	3,90							0
09794X0007/HY	407256	1861586	ARBLADE-LE-HAUT								0
09801X0014/HY	414566	1861246	LOUBEDAT								0
08977X0009/F4NP1	316300	1916037	MIMIZAN	45,71			4,3	0,05			3
08977X0010/F5NP2	316679	1915616	MIMIZAN	49,60							3
08977X0011/F3	317119	1915245	MIMIZAN	46,80							3
08977X0017/FM4	315659	1916059	MIMIZAN	13,00							3
08977X0028/FM1BIS	316335	1916027	MIMIZAN	58,80							3
09006X0070/F	395148,9	1903349,4	BOURRIOT-BERGONCE	35,00			0,0				3
09234X0007/F1	319207,9	1903267,7	MEZOS	11,00							3
09241X0003/F2	327160,3	1901630	ONESSE-ET-LAHARIE	36,40			1,9		0,53		3
09265X0006/F2	386148,5	1888902,3	POUYDESSEAUX	10,00			0,0				3
09495X0015/P2	299687	1871740	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	35,40							3
09495X0016/P3	300058	1871639	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	37,50							3
09495X0017/F4	300007	1871459	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	30,67							3
09495X0026/F	300407,7	1871487,8	VIEUX-BOUCAU-LES-BAINS	29,50							3
09508X0040/F2	352573,4	1869232,8	SOUPROSSE	37,00			1,1				3
10014X0007/F1	290238,7	1846484	TARNOS	82,60							3

Valeurs > Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine
Valeurs > Références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

Molécules phytosanitaires

INDICE_NAT	XOVL2E	YOVL2E	COMMUNE	Aldrine	Atrazine	Atrazine déisopropyl	Atrazine déséthyl	Bentazone	Chlortoluron	Cyanazine	DDD 44'	Diuron	Endosulfan bêta	Endrine	Glyphosate	Hexachlorocyclo hexane
09513X0048/S	371793	1880750	MONT-DE-MARSAN		0,091		0,200									
09761X0040/F8	296298	1858063	SOORTS-HOSSEGOR													0,004
09761X0046/F1	296963,4	1858245,8	SOORTS-HOSSEGOR									0,016				
10014X0007/F1	290238,7	1846484	TARNOS		0,003		0,007									
09236X0013/F2	306809,7	1889775,6	VIELLE-SAINT-GIRONS		0,039		0,100						0,002			
09762X0085/F	302732	1859144	ANGRESSE													
08494X0072/F2	325139	1961448,2	TESTE-DE-BUCH(LA)		0,008	0,008		0,004	0,006			0,004				0,003
08977X0036/P	316301,7	1916039,2	MIMIZAN													
09236X0008/F1	306991,9	1889790,2	VIELLE-SAINT-GIRONS	0,000	0,072	0,007	0,087									0,023
09236X0018/F3	306947,5	1889798	VIELLE-SAINT-GIRONS		0,007		0,014									
09245X0019/F3	326142	1891590	LESPERON					0,002								
09514X0015/F2	378923	1878060	LAGLORIEUSE				0,096									
09521X0003/SOURCE	384629,4	1877720,8	PUJOLE-PLAN	0,044			0,195									
09521X0064/S	389570	1873660	HONTANX	0,090		0,140	0,200								0,044	
09525X0006/PUITS	387982,1	1871388,5	SAINT-GEIN	0,000	0,018	0,020	0,112									
09527X0013/HY	401952	1863967	MAGNAN		0,099	0,150	0,295	0,049								
09528X0015/HY	409098	1871201	PANJAS		0,064	0,102	0,196					0,006				
09531X0004/HY	413850	1879992	CAZAUBON		0,053	0,155	0,245									
09531X0005/HY	411692	1876570	CAMPAGNE-D'ARMAGNAC		0,029		0,037									
09532X0005/HY	420310	1873905	EAUZE		0,018	0,055	0,065									
09535X0013/HY	414819	1871459	MANCHET		0,041	0,043										
09794X0007/HY	407256	1861586	ARBLADE-LE-HAUT		0,093	0,020	0,189	0,027	0,006							
09514X0040/F	382434	1875992	PUJOLE-PLAN									0,030				
09526X0090/F	391460,3	1872463,6	HONTANX		0,039	0,139	0,315					0,003				
09526X0211/F	396609,6	1870823,9	TOULOUSE		0,081	0,054	0,205					0,037				
09526X0212/F	394431	1870592	HOUGALE										0,001			

Teneurs en µg/l

Limites > Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

INDICE_NAT	XOVL2E	YOVL2E	COMMUNE	Hexazin one	loxynil	Isoproturon	Mécoprop	Métazachlor e	Méthabenzthiazu ron	Métolachlor e	Métoxuron	Oryzalin	Simazine	Terbutyl azine	Terbutylazin e déséthyl	Total pesticides (25 quantifiés)	Codage qualité
09513X0048/S	371793	1880750	MONT-DE-MARSAN										0,006			0,297	2
09761X0040/F8	296298	1858063	SOORTS-HOSSEGOR	0,005			0,011				0,071	0,002				0,020	1
09761X0046/F1	296963,4	1858245,8	SOORTS-HOSSEGOR													0,004	1
10014X0007/F1	290238,7	1846484	TARNOS										0,007			0,033	1
09236X0013/F2	306809,7	1889775,6	VIELLE-SAINT-GIRONS													0,139	1
09762X0085/F	302732	1859144	ANGRESSE													0,002	1
08494X0072/F2	325139	1961448,2	TESTE-DE-BUCH(LA)			0,004		0,004		0,004		0,004	0,004	0,004		0,063	1
08977X0036/P	316301,7	1916039,2	MIMIZAN	0,016	0,002			0,070		0,071		0,007				0,094	1
09236X0008/F1	306991,9	1889790,2	VIELLE-SAINT-GIRONS	0,024				0,071								0,294	1
09236X0018/F3	306947,5	1889798	VIELLE-SAINT-GIRONS													0,021	1
09245X0019/F3	326142	1891590	LESPERON							0,060						0,062	1
09514X0015/F2	378923	1878060	LAGLORIEUSE													0,096	1
09521X0003/SOURCE	384629,4	1877720,8	PUJOLE-PLAN													0,229	2
09521X0064/S	389570	1873660	HONTANX									0,082				0,178	2
09525X0006/PUITS	387982,1	1871388,5	SAINT-GEIN					0,018				0,009				0,697	2
09527X0013/HY	401952	1863967	MAGNAN									0,080				0,567	2
09528X0015/HY	409098	1871201	PANJAS									0,144	0,065			0,675	2
09531X0004/HY	413850	1879992	CAZAUBON									0,087				0,500	2
09531X0005/HY	411692	1876570	CAMPAGNE-D'ARMAGNAC									0,067	0,011			0,143	1
09532X0005/HY	420310	1873905	EAUZE									0,058				0,186	1
09535X0013/HY	414819	1871459	MANCHET									0,088				0,169	1
09794X0007/HY	407256	1861586	ARBLADE-LE-HAUT							0,330		0,046				0,660	2
09514X0040/F	382434	1875992	PUJOLE-PLAN													0,030	1
09526X0090/F	391460,3	1872463,6	HONTANX							0,011			0,346			0,625	2
09526X0211/F	396609,6	1870823,9	TOULOUSE									0,030	0,042			0,316	2
09526X0212/F	394431	1870592	HOUGALE									0,026	0,006			0,373	2

Teneurs en µg/l

Limites > Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
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