



Balades hydrogéologiques en Aquitaine

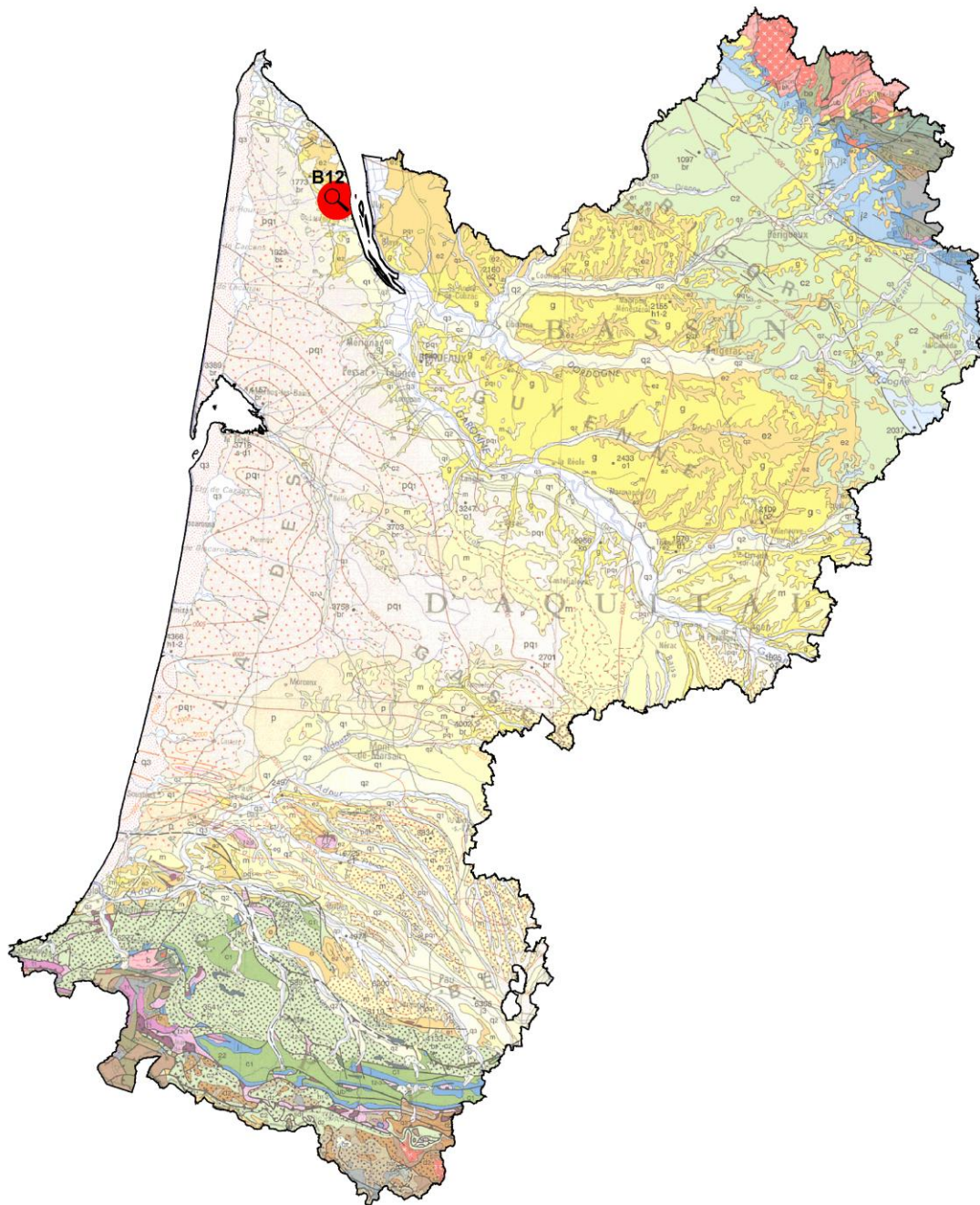
Formations du Quaternaire et du Cénozoïque dans le Médoc et près de l'estuaire de la Gironde

Argiles et vases du Flandrien (Holocène)

Marais de l'île Nouvelle (Blaye et Saint-Genès-de-Blaye)



Balade hydrogéologique en Aquitaine - Quaternaire et Cénozoïque dans le Médoc
Marais de l'Île Nouvelle

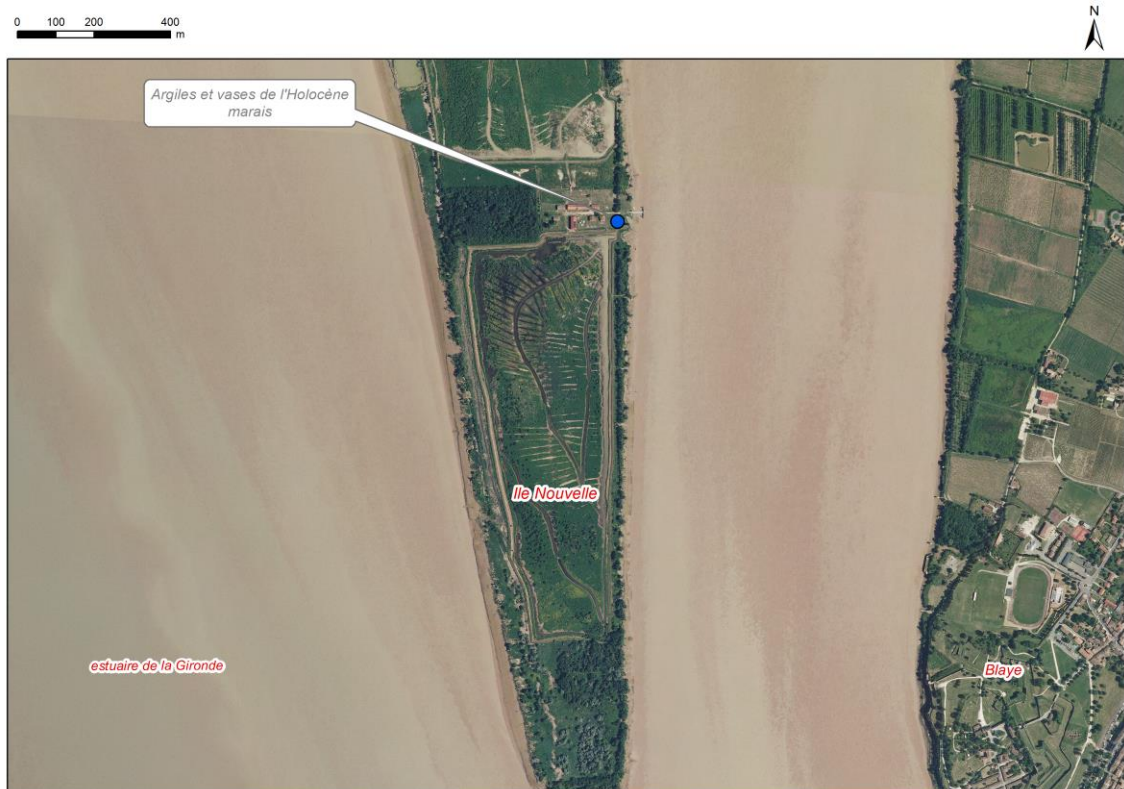


Carte de localisation (© BRGM) de la balade en région Aquitaine
Quaternaire et Cénozoïque dans le Médoc

Balade hydrogéologique en Aquitaine - Quaternaire et Cénozoïque dans le Médoc
Marais de l'Île Nouvelle



Carte de localisation du site à visiter (© IGN, Convention N°0137/GIP ATGeRi)



Localisation des affleurements décrits (© IGN 2009, Convention N°0137/GIP ATGeRi)

Sommaire

Carte de localisation de la balade en région Aquitaine.....	3
Carte de localisation détaillée du site à visiter	4
Localisation des affleurements décrits.....	4
1. Accès	6
2. Géologie.....	7
3. Paléoenvironnement	10
4. Hydrogéologie	11
4.1. PRESSION.....	11
4.2. SALINITE	12
4.3. TEMPERATURE	12

Liste des figures et/ou tableaux

Figure 1 : Etendue des affleurements sous-fluviaux de l'Eocène, dans l'axe du chenal de Grande navigation et localisation du piézomètre PZEM 15 (© Platel JP., 2015).	6
Figure 2 : Argiles brunes de l'Holocène et vases récentes, dans la réculée d'érosion, entre les deux parties, au nord de l'île (© Platel JP., 2015).....	7
Figure 3 : Argiles gris-bleu de l'Holocène et dépôt de vases récentes, autour de la réculée d'érosion, entre les deux parties au nord de l'île (© Platel JP., 2015).	8
Figure 4 : Coupe du sondage piézométrique PZEM 15 du hameau de l'île-sans-Pain	9
(Rapport BRGM/RP-56377-FR).	9
Figure 5 : Evolution comparée de la pression et de la conductivité de l'eau de la nappe de l'Eocène moyen calcaire, en fonction de la hauteur de l'eau dans l'estuaire de la Gironde, étudiée dans le piézomètre PZEM 15 de l'île Nouvelle (Rapport BRGM/RP-56377-FR).....	11

1. Accès

On accède à l'Île Nouvelle en 10 minutes environ, par bateau, au départ du port de Blaye. Une navette privée payante permet d'accoster au hameau de l'Île-sans-Pain, où se trouve un site de découverte "Nature" du Département de la Gironde. De ce point de départ, on peut visiter les environnements de marais anciens et d'alluvionnements vaseux récents de cette île du Conservatoire du Littoral (figure 1).

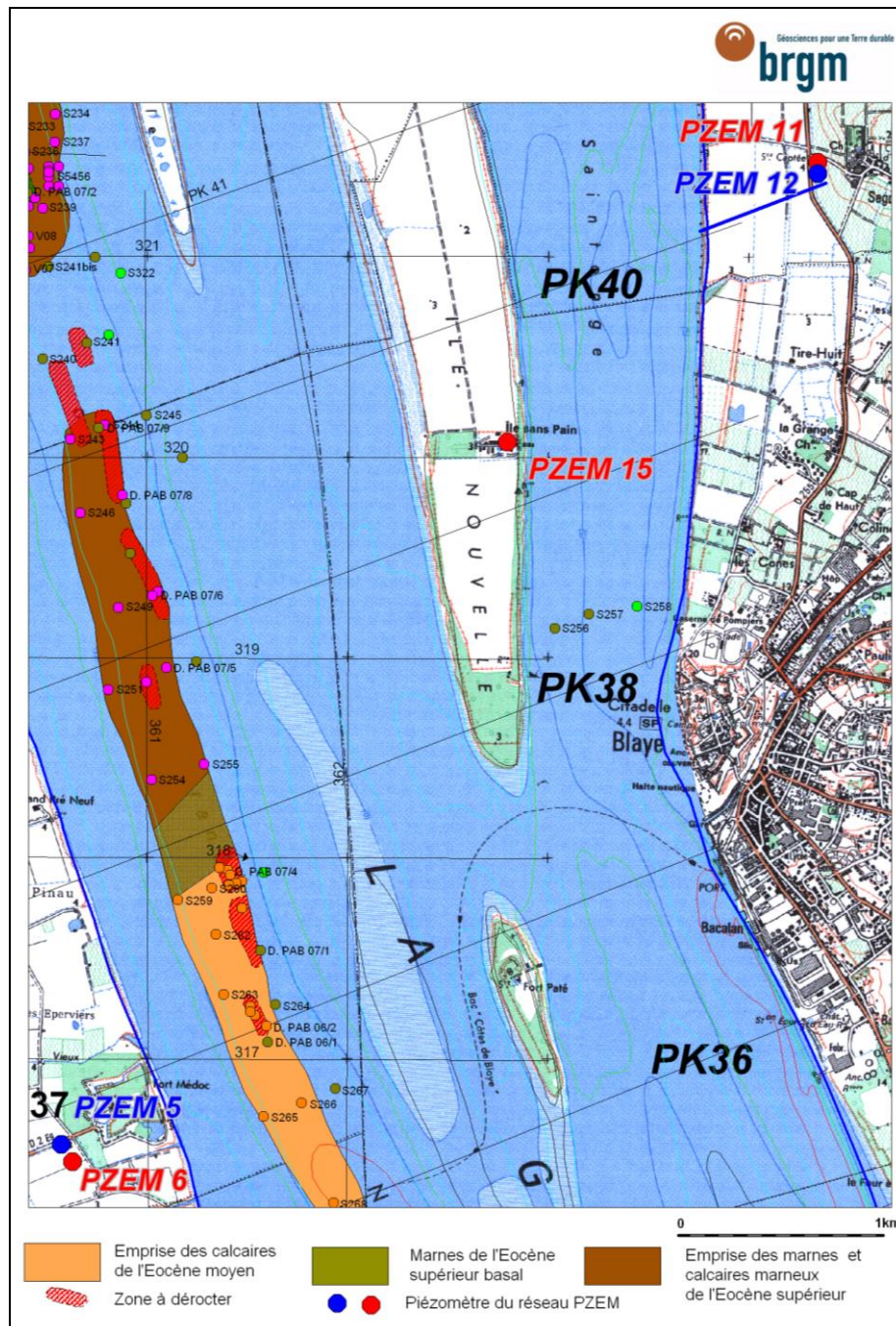


Figure 1 : Etendue des affleurements sous-fluviaux de l'Eocène, dans l'axe du chenal de Grande navigation et localisation du piézomètre PZEM 15 (© Platel JP., 2015).

2. Géologie

Observation des argiles brunes et grises du Flandrien (de -5 000 ans env. à Actuel - Holocène).

Partout les marais, qui entourent l'estuaire de la Gironde et qui sont présents aussi dans les îles, sont constitués par l'accumulation, plus ou moins puissante, d'argiles silteuses, gris-sombre, compactes, à débris végétaux, appelées localement argile des "mattes". C'est le *bri à scrobiculaires*¹, de couleur généralement gris-sombre. Dans ce secteur, 30 mètres environ de ces argiles se sont déposés, avec des intercalations métriques de sables argileux. Dans les petites "falaises", entaillées par la reprise d'érosion, au nord de l'île, on voit nettement les argiles flandriennes bioturbées, mais compactes, sous une vingtaine de centimètres de dépôts lités, très récents, meubles, qui résultent de la sédimentation actuelle.



Figure 2 : Argiles brunes de l'Holocène et vases récentes, dans la réculée d'érosion, entre les deux parties, au nord de l'île (© Platel JP., 2015).

¹ Sol argileux et même vaseux des marais littoraux, riche en petits coquillages



Figure 3 : Argiles gris-bleu de l'Holocène et dépôt de vases récentes, autour de la réculée d'érosion, entre les deux parties au nord de l'île (© Platel JP., 2015).

Le sondage PZEM 15, réalisé en 2007, par le BRGM pour le compte du Port Autonome de Bordeaux (Platel, 2008), a permis de reconnaître, pour la première fois, la puissance et l'organisation des dépôts argileux flandriens au centre de l'estuaire et leur superposition aux calcaires de l'Eocène (figure 4).

Sous 30 mètres environ de d'argiles silteuses, gris-sombre, compactes, à débris végétaux, entrecoupées de sables argileux à graviers, une alternance de calcaires crème bioclastiques, de grès et calcaires gréseux grisâtres et de calcaire argileux a été reconnue sur plus de 12 m. De nombreux foraminifères (milioles, Alvéolines, Orbitolites) y sont présents permettant de dater ces terrains de l'Eocène moyen, comparables à ceux de la citadelle de Blaye.

Balade hydrogéologique en Aquitaine - Quaternaire et Cénozoïque dans le Médoc
Marais de l'Île Nouvelle

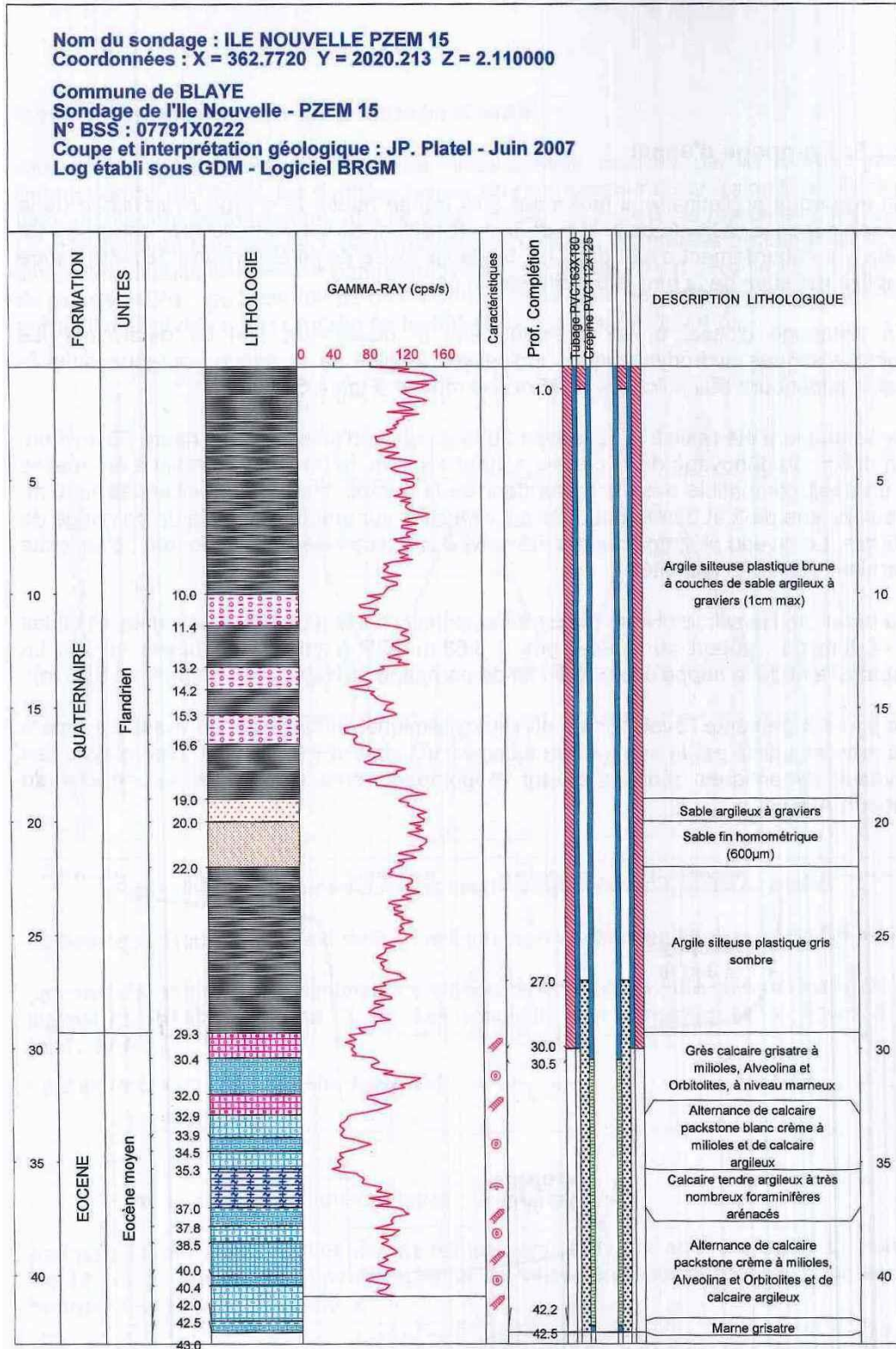


Figure 4 : Coupe du sondage piézométrique PZEM 15 du hameau de l'Île-sans-Pain (Rapport BRGM/RP-56377-FR).

3. Paléoenvironnement

Les argiles compactes de ces marais flamandais se sont déposées sous forme de crème de vase à chaque marée (figure 3), résultant de la floculation² des particules argileuses en suspension dans l'estuaire ("*bouchon vaseux*") ; phénomène qui confère à la Garonne, la Dordogne et la Gironde des eaux brunes à l'aspect aussi turbide.

À la fin de la glaciation würmienne, la transgression flamandaise a permis à la mer de regagner sur la côte et c'est vers -8 000 à -6 000 ans qu'un bras de mer a commencé à envahir le substratum de l'estuaire actuel, s'infiltrant d'abord dans les paléocours³, puis submergeant les unes après les autres, les alluvions des terrasses pléistocènes étagées. Toutes les zones basses des rives charentaises et médocaines se sont alors comblées peu à peu par le bri⁴, résultant des limons apportés par la Garonne et la Dordogne et des produits d'érosion des falaises côtières ; le tout re-déposé par la mer, sur les zones intertidales (*slikkes*⁵), qui se surélèvent lentement, suivant la montée du niveau de la mer.

Il ressort des renseignements archéologiques que la fin de la transgression flamandaise, depuis -5 000 ans, s'est effectuée de façon très régulière, avec une montée relative du niveau de la mer d'environ 6 mètres en moyenne par millénaire. Toutefois, il est probable que le niveau se soit stabilisé plusieurs fois pendant quelques siècles, pour reprendre ensuite sa montée. Les témoins de ces arrêts sont des cordons littoraux, dans le nord du Médoc, dont le plus important est le *cordons coquillier de Richard* daté de -2 500 à -1 500 ans. Il domine de 1 à 2 mètres les marais récents. L'optimum de la transgression a été atteint vers le II^e siècle avant J.C. (-2 150 à -2 050 ans), comme l'attestent les nombreux sites à sel, protohistoriques, découverts à la limite des marais et dans les marais de l'Aunis⁶. Les plus grandes étendues affleurantes de ces argiles sont dans le marais de Saint-Vivien-de-Médoc (rive gauche) et dans les marais de Saint-Ciers-sur Gironde (rive droite), avec 5 à 10 mètres d'épaisseur.

La régression finale de la mer, vers 200 ans avant J.C., jusqu'aux rivages actuels de l'estuaire, a peu à peu asséché les vases des *slikkes* colonisées, par la végétation des *schorres*⁷, pour donner les mattes et palus actuellement couverts de prairies.

² Agglomération en flocons des éléments du sol, humus et argiles, en suspension dans l'eau.

³ Cours fluvial d'époque géologique ancienne.

⁴ Sol argileux et même vaseux des marais littoraux.

⁵ Mot d'origine néerlandaise. Partie basse et nue d'un estran vaseux, inondée à chaque marée.

⁶ Appellation de l'ancienne province, autour de La Rochelle et Rochefort-sur-Mer.

⁷ Mot d'origine néerlandaise. Partie haute d'un marais littoral, submergée uniquement aux grandes marées. Il est formé de vase consolidée et recouverte de végétation herbacée.

4. Hydrogéologie

Les argiles de ces marais sont un exemple de terrain totalement imperméable, qui protège les calcaires sous-jacents des pollutions venant de la surface et notamment des intrusions d'eau saumâtre de l'estuaire. La nappe des calcaires de l'Eocène est entièrement captive. Les caractéristiques hydrogéologiques de cette nappe ont été suivies pendant plusieurs mois par le BRGM pour en connaître ses évolutions.

Le graphique de la figure 5 montre les corrélations très directes d'évolutions journalière et hebdomadaire entre le niveau piézométrique de la nappe et celui du plan d'eau, ainsi que de la salinité de l'eau.

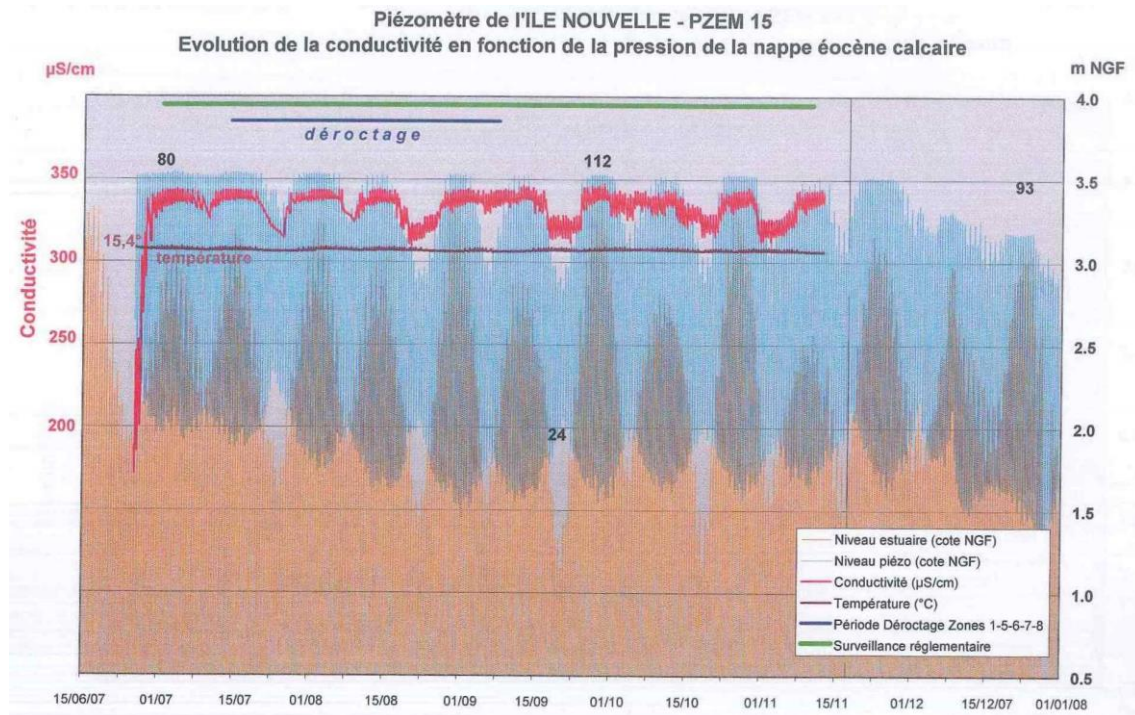


Figure 5 : Evolution comparée de la pression et de la conductivité de l'eau de la nappe de l'Eocène moyen calcaire, en fonction de la hauteur de l'eau dans l'estuaire de la Gironde, étudiée dans le piézomètre PZEM 15 de l'Île Nouvelle (Rapport BRGM/RP-56377-FR).

4.1. PRESSION

L'amplitude de variation du niveau piézométrique de la nappe liée à la marée (entre la pleine mer et la basse mer consécutive) dépasse 2 mètres, pour des coefficients supérieurs à 100 (fin août - début septembre) et est de 0,75 mètre pour un coefficient de 25. Le niveau moyen journalier a évolué de +2,80 m NGF environ en juillet, à +2,50 m NGF à fin septembre, pour atteindre +2,20 m NGF à fin décembre.

La baisse de pression à partir de début décembre est inhabituelle dans cette nappe et dénote que la période de basses eaux s'est prolongée dans ce secteur.

(Remarque - La situation altimétrique basse du piézomètre a entraîné son fréquent débordement, soit à +3,56 m NGF à chaque marée haute, à partir d'un coefficient supérieur à 55 ; il est probable que le niveau se serait stabilisé vers +4,00 m si le sondage avait été situé plus haut. Mais à partir du 8 novembre, la pression de la nappe avait suffisamment baissé pour que l'eau de la nappe ne déborde plus à marée haute, bien que le coefficient ait atteint 78 en vives-eaux).

4.2. SALINITE

La salinité de l'eau est très directement liée à sa conductivité et en particulier à sa teneur en chlorures de sodium (NaCl). Plus la conductivité augmente plus la salinité aussi.

La conductivité se maintient assez constamment vers 345 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au maximum (figure 5). Deux types de variations sont cependant constatés :

- la première, journalière, suit l'évolution de la pression dans la nappe. On voit notamment très bien la très légère augmentation de conductivité (entre 5 et 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$) à chaque marée haute, avec une augmentation rapide et une baisse lente, qui suit l'onde de la marée, déjà bien dissymétrique dans cette partie de l'estuaire. On note toutefois que le pic de salinité est assez régulièrement en retard de 30 à 45 minutes, sur le moment du début de l'étale de marée haute.

- la seconde, plus ou moins régulière, correspond à des chutes progressives ou rapides de 25 à 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (minimum vers 320 à 315 $\mu\text{S}/\text{cm}$), qui se produisent sur plusieurs jours, autour de chaque marée de mortes-eaux.

(Remarque - Juste après son installation, la sonde de conductivité a enregistré une élévation progressive de la conductivité, de 183 à 338 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Puis la conductivité s'est maintenue assez constamment vers 345 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au maximum. Cette forte élévation est à attribuer à la mise en équilibre de l'eau de la nappe au droit du forage, suite à l'évacuation de l'eau de foration, apportée depuis Blaye).

4.3. TEMPERATURE

La remarquable constance de la température autour de 15,4°C, tant en été qu'en fin d'automne, atteste de l'absence de communication entre les eaux de l'estuaire et celle de la nappe.



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

Direction Régionale Aquitaine

Parc Technologique Europarc
24, Avenue Léonard de Vinci

33600 – Pessac - France

Tél. : 05 57 26 52 70