

# ANALYSE CRITIQUE DU CALAGE DU MODELE PHONEME

RAPPORT BRGM/RP-68406-FR  
de décembre 2018

AMAF Médoc- Michel ROBERT

CLE DU SAGE LACS MEDOCAINS/ SIAEBVELG

Lacanau le 11/10/2021

# Sommaire

1. Introduction: le calage du modèle Phoneme
2. Le calage du Modèle Phoneme
  1. Analyse des conditions de mesures p 49
  2. Analyse des résultats aspects métrologiques p 49
  3. Analyse des critères d'acceptabilité p 50
  4. Analyses des commentaires du BRGM sur les résultats P50
  5. Analyse des résultats de la régression linéaire
3. Analyse des commentaires sur l'impact de l'évolution des conditions climatiques
4. Risque sur le Pin Maritimes: paramètres non pris en compte
  1. Analyse des simulations sur la durée du stress hydrique comparées à des données réelles
  2. Effet de seuil sur le stress hydrique
  3. Données réelles une baisse de 15 à 20 cm provoque des dépérissements
5. Commentaire sur l'épaisseur de l'éponte au dessus de l'Aquitanien
6. Autres risques sur le pin maritime non pris en compte
7. Autres commentaires généraux sur le projet
8. Conclusion

# Introduction: le Calage du Modèle

- Nos préoccupations actuelles ont déjà fait l'objet de discussions et de remarques en 2016 par échange entre VLF et le BRGM. Certains points ne sont pas bien compris. Nous aurions besoin de plus de pédagogie
- Notre propos tente de simplifier le sujet d'un point de vue métrologique pour pointer nos doutes .
- Le modèle PHONEME = instrument de mesure
- Le calage = étalonnage de l'instrument de mesure
- Valeurs réelles de hauteur de nappe entre 2001 et 2012 = étalon
- Ecart entre valeurs obtenues par le modèle et valeurs réelles = valeurs de l'étalonnage
- Ces valeurs doivent faire intervenir des notions de métrologie (science de la mesure)
  - Incertitude de mesure, erreur de mesure
  - Écart type (Incertitude type)
  - Tolérance acceptée , critères d'acceptabilité

# Analyse des conditions de mesure page 49

Texte rapport BRGM

## 3.2.3. Analyse des écarts

Afin de quantifier l'ajustement obtenu, les écarts entre observations et simulations relevés sur les chroniques de calage ont été calculés. La démarche suivie pour l'analyse de ces écarts reprend celle mise en œuvre pour l'expertise du **MO**dèle Nord Aquitain dans sa version 5 km [ (Ackerer, et al., 1998) ; (Seguin, 1999)].

L'analyse porte sur les chroniques piézométriques des nappes du Plio-Quaternaire, du Miocène (Langhien-Serravallien et Aquitanien), de l'Oligocène et de l'Éocène (inférieur, moyen et supérieur). L'analyse porte sur la période allant de 2001 à 2012 pour laquelle nous disposons d'un grand nombre de valeurs pour la nappe du Plio-Quaternaire. Le nombre de pas de temps pris en compte est de 144 mois. Sur cette période, pas de temps par pas de temps, et piézomètre par piézomètre, les écarts individuels ( $H_{obs} - H_{sim}$ ) entre la valeur observée ( $H_{obs}$ ) la plus proche dans le temps et le niveau simulé par le modèle ( $H_{sim}$ ) sont calculés. Afin de mettre en évidence une éventuelle dérive dans la piézométrie simulée, la moyenne des écarts sur l'ensemble des piézomètres retenus (= écarts moyens) est calculée, pas de temps par pas de temps, ainsi que l'écart type correspondant. Les valeurs obtenues sont reportées sur un graphique en fonction du temps et une analyse de régression est effectuée.

Commentaires :

Le principe de comparer le réel au modèle est une bonne démarche, rien à dire.

Nous ne nous attacherons ici à analyser uniquement les valeurs concernant la nappe plio-quaternaire ou nappe forestière.

# Analyse des résultats : aspects métrologiques, page 49 du rapport

Texte rapport BRGM

## Écarts individuels Hobs-Hsim

Au total, l'analyse concerne 91 piézomètres soit 4 207 mesures. Les paramètres statistiques de base sur la période considérée sont donnés dans la figure 36.

	Ensemble	Plio-Quaternaire	Miocène	Oligocène	Eocène
<b>Nombre de valeurs</b>	4207	978	474	1293	1483
<b>Moyenne m (en m)</b>	0.34	0.05	-0.10	0.49	0.57
<b>Ecart type <math>\sigma</math> (en m)</b>	1.27	0.60	0.50	1.35	1.60
<b>Moyenne abs (en m)</b>	0.92	0.42	0.39	1.02	1.35
<b>RMSE (en m)</b>	1.32	0.60	0.51	1.43	1.70
<b>Médiane (en m)</b>	0.27	-0.02	-0.18	0.08	0.53
<b>Minimum (en m)</b>	-5.66	-2.27	-3.88	-3.40	-5.66
<b>Maximum (en m)</b>	5.56	2.33	1.33	4.93	5.56

Figure 36 : Statistiques sur les écarts entre piézométrie observée et piézométrie simulée calculés sur les chroniques de mesures disponibles

Commentaires :

Moyenne = 0,05 m , Ecart-type = 0,60 m

Résultat de l'étalonnage = 0,05 m +/- 0,60

L'écart-type est plus de 10 fois supérieur à la valeur mesurée, cela signifie que les valeurs sont extrêmement dispersées

En métrologie ce résultat est inacceptable : l'étalonnage serait invalidé, il serait à reprendre.

Mais tout dépend de la tolérance ou des critères d'acceptabilité qu'on admet suivant la complexité des cas

**Cette écart type est l'incertitude de mesure qui est à répercuter sur la valeur de l'impact donné en conclusion du rapport : baisse de 10 cm +/- 60 cm**

# Analyse des critères d'acceptabilité : page 50 du rapport

Texte rapport BRGM

$\sum_{i=1}^n$

Il n'existe pas de critères universels définissant l'amplitude acceptable pour la moyenne des valeurs absolues des écarts ou pour le RMSE en dehors du fait qu'il est souhaitable de minimiser les valeurs des écarts de simulation. Bien que l'utilité de critères standards soit reconnue, des critères de calage uniformes n'ont pas été adoptés par la communauté de modélisation. Cela illustre le fait que toute modélisation exige un jugement subjectif et que l'acceptabilité d'un calage dépend des objectifs des modèles.

Commentaires:

- Il n'existe pas de critères d'acceptabilité , comment alors déclarer la validité du modèle ?
- Un modèle est un modèle , c'est confirmé, on ne peut pas attendre une précision et une fiabilité exemplaire.
- La subjectivité rentre en ligne de compte , et cette subjectivité dépend des objectifs du modèle : or quels sont les objectifs du modèle ? Est-ce avoir l'écart le plus faible possible? Est-ce démontrer qu'il n'y a pas d'impacts sur la nappe forestière?
- ça laisse perplexe et ce n'est pas rassurant, le projet doit se décider sur les mesures du modèle

# Analyse des commentaires du rapport BRGM

## page 50

Texte rapport BRGM

**La piézométrie de la nappe du Plio-Quaternaire** apparaît particulièrement bien restituée par le modèle (Figure 37). En effet, les valeurs moyennes issues des points de contrôle pour cette nappe sont très bien alignées sur la droite d'écart zéro entre valeurs simulées et valeurs observées sur le diagramme de dispersion (Figure 37, en bas à gauche). Sur cette figure, chaque point correspond à un piézomètre. La barre horizontale des croix correspond à l'écart type temporel des écarts observés en ce piézomètre. La barre verticale des croix correspond à l'écart type temporel des écarts simulés en ce piézomètre. Seul un point apparaît présenter des écarts un peu plus importants. Il est localisé dans la partie sud-est du modèle en dehors de la zone d'intérêt du projet sur la commune de Pessac. Il s'agit du forage 08271X0299. Les écarts maximum et minimum observés sont compris dans une gamme de l'ordre de  $\pm 2,5$  m.

### Commentaires

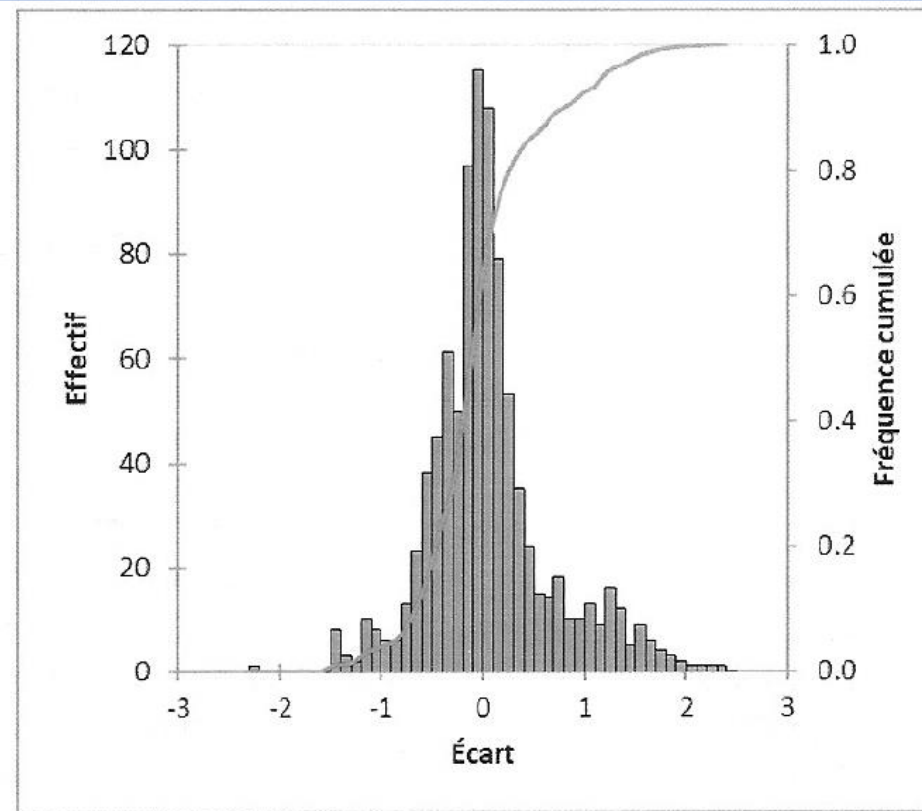
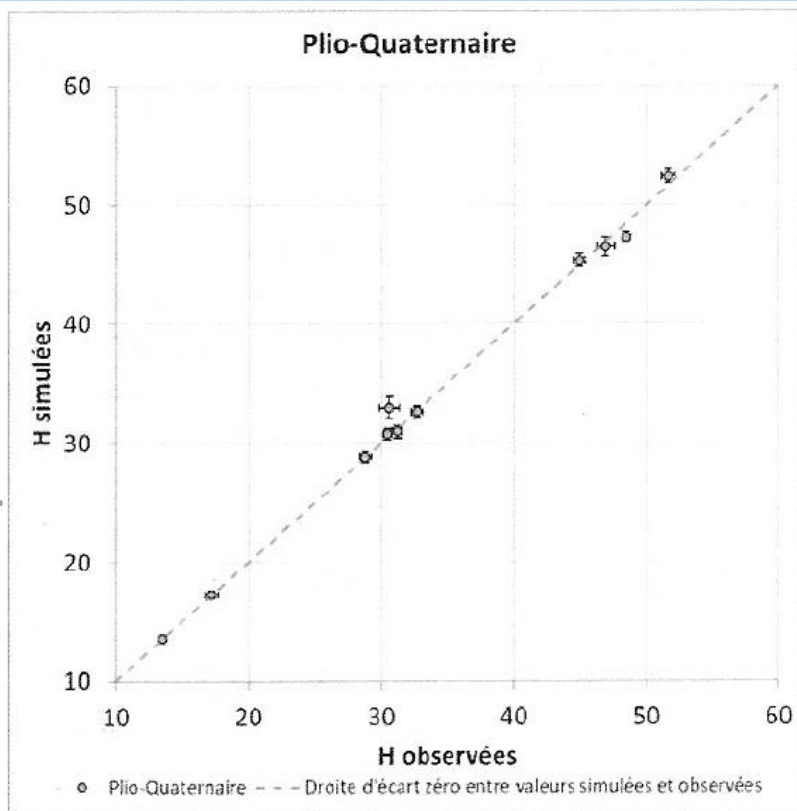
- « La piézométrie apparaît particulièrement bien restituée par le modèle »: affirmation surprenante par rapport à un écart-type très mauvais ,
- il faut accoler un chiffre au terme « bien restitué » , sinon cela ne veut rien dire , bien restitué à combien près? mais il n'y a pas de critères et de niveau d'acceptabilité du critère !!!

Voir figure 37 ci après page 51

# Analyse des résultats de la régression linéaire: alignement des H simulés et H observées

Texte rapport BRGM

Commentaires



On constate un alignement parfait alors que l'écart-type trouvé traduit une dispersion importante. Que représentent réellement ces points alignés parfaitement?

Besoin d'explications

→ Figure 37 : Illustration des écarts de calage pour la nappe du Plio-Quaternaire



# Analyse des commentaires de la page 71 sur l'impact de l'évolution des conditions climatiques dans une approche prospective long terme

Texte rapport BRGM

Les résultats des simulations réalisées avec le scénario RCP 2.6 (Figure 58) montrent une valeur moyenne de l'impact sur ces différents points de contrôle de 2 cm. Les impacts les plus forts atteignant 11 cm, des écarts supérieurs à 10 cm n'ont été atteints que 6 fois sur une période de 90 ans. L'impact maximum atteint le plus fréquemment la valeur de 8 cm. Il faut cependant garder à l'esprit que ce scénario est considéré comme favorable et que la tendance actuelle d'évolution du climat a tendance à s'éloigner de cette trajectoire.

Commentaires

Voir la dernière phrase. Quelle est sa signification?

Est-ce que cela signifie que cette étude n'est déjà plus valable?

Et qu'il faut s'attendre à un impact plus important ?

Cela demande des précisions

# Risques sur le Pin Maritime, paramètres non pris en compte

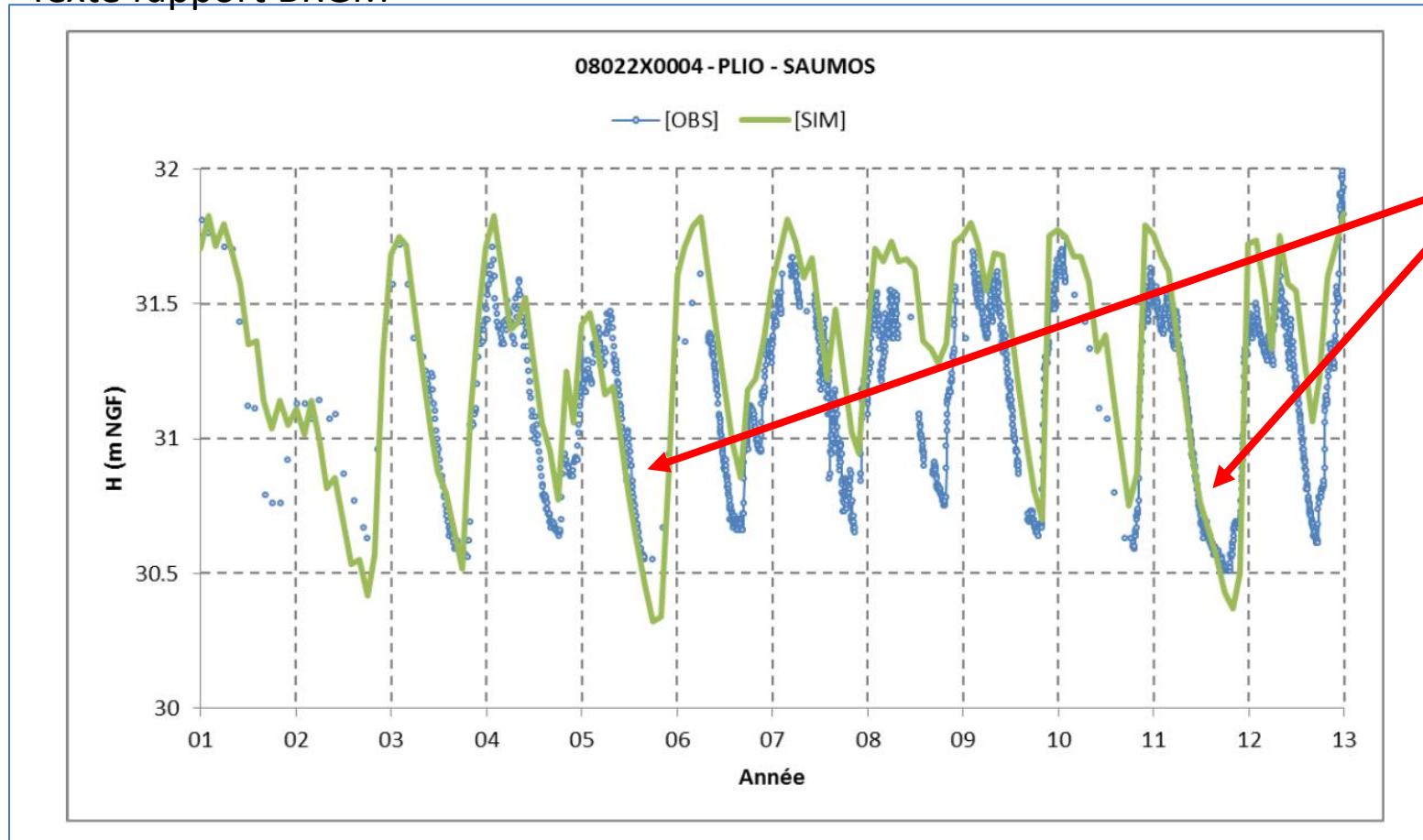
- Effet de seuil du champs captant dans les périodes de sécheresse
- Durée du stress hydrique sur le Pin Maritime

## Commentaires

- Des pins ont dépéri début des années 2000, à cause de la sécheresse, surtout en 2003.
- L'effet du champ captant même 10 cm de baisse peut être insidieux et faire basculer les pins dans un état de sécheresse par effet cumulatif sécheresse / effet champ captant
- La période du stress hydrique sera bien plus longue même si la baisse n'est que de 10 cm . Cela n'apparaît pas dans les modèles
- Sur les modèles, même si le niveau descend plus bas, les temps de stress hydriques sont identiques
- Dans la réalité, cela ne suit pas la même tendance : étude de l'article de Jean PERAGALLO . On constate que le stress hydrique est bien plus long. Ce document est consultable sur le site du SIAEBVELG, voir ci après:

# Périodes de stress hydrique: Analyse des simulations - Saumos , Le Temple

Texte rapport BRGM



Commentaires

## Exemple de résultats de simulation

le niveau descend plus bas alors que la période de stress est identique, les courbes montantes et descendantes se chevauchent

# Périodes de stress hydrique : comparaison avec les graphiques des niveaux constatés

Graphique extrait de l'article

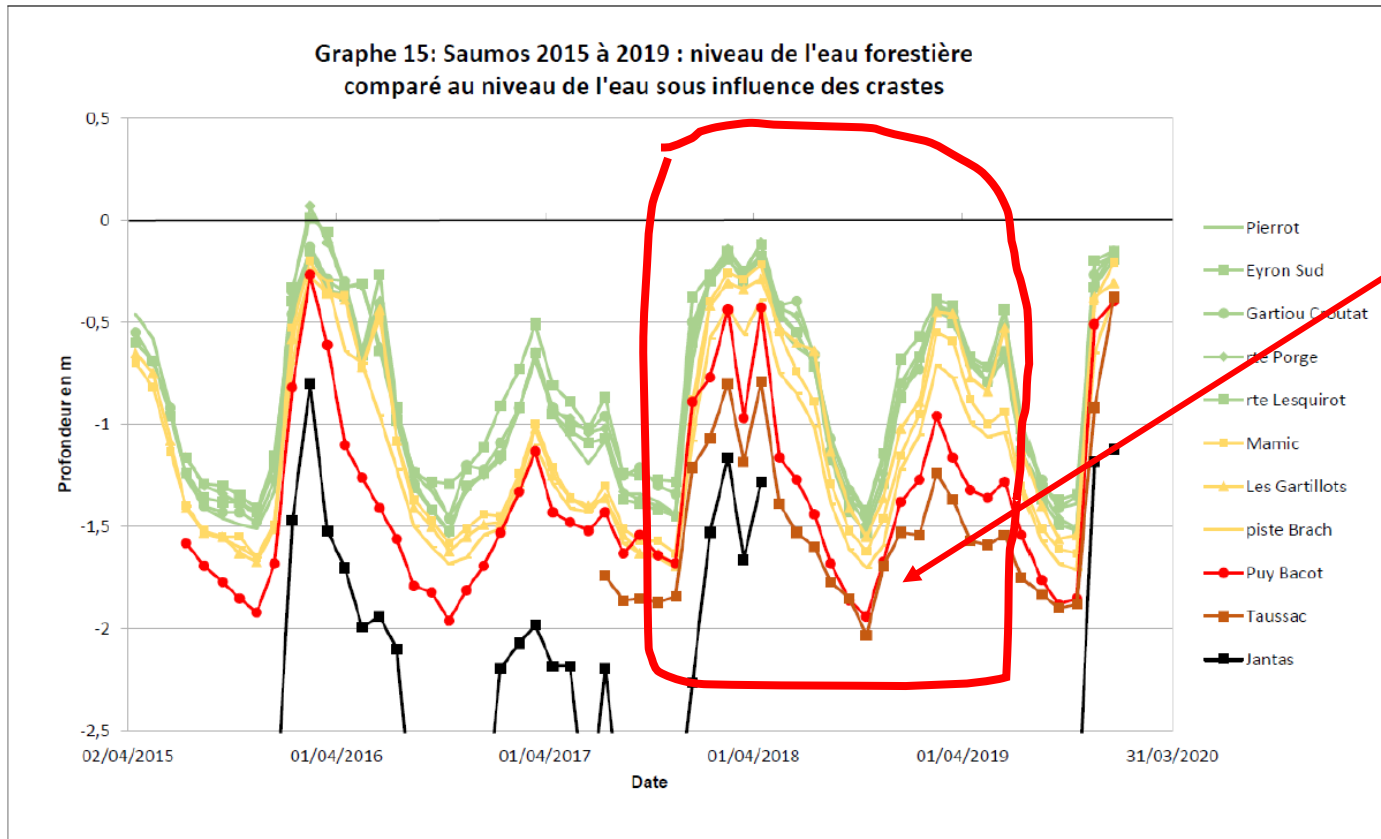


Figure 17 : Assemblage de toutes les courbes à la même échelle

## Commentaires

- Lorsque le niveau descend plus bas, on voit bien que la période de stress est bien plus longue. La baisse se produit plus tôt et la remontée est plus tard pour un niveau donné
- Les modèles ne traduisent pas ce phénomène bien réel

# Période de stress hydrique : comparaison avec les graphiques des niveaux constatés

Graphique extrait de l'article

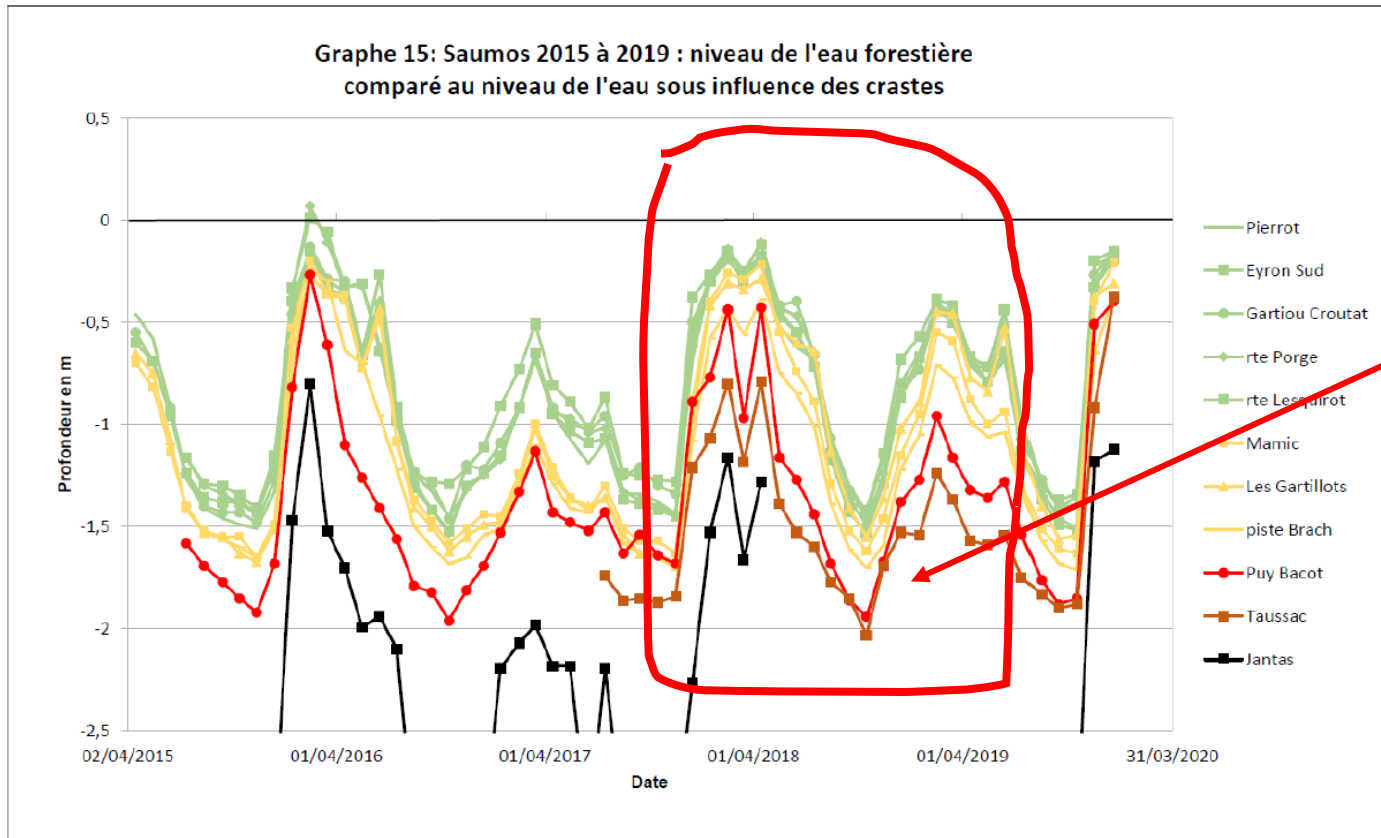
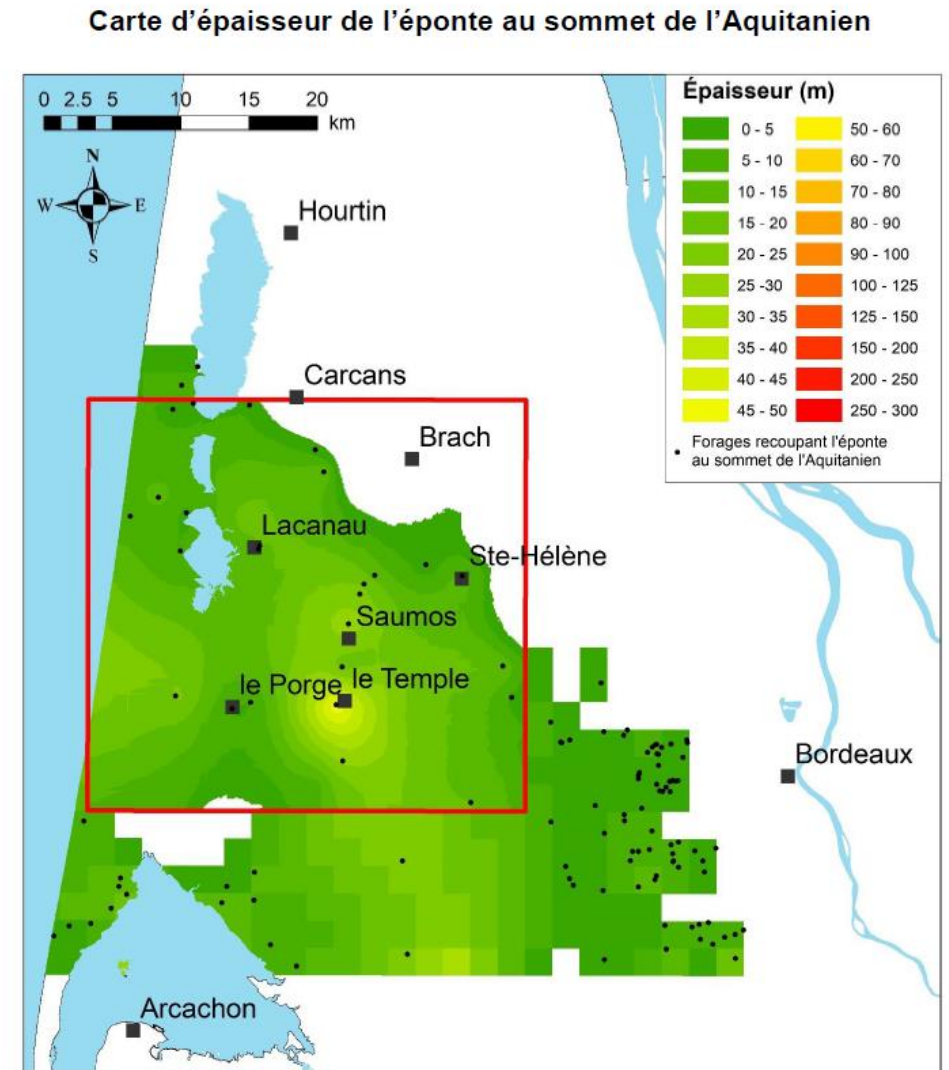
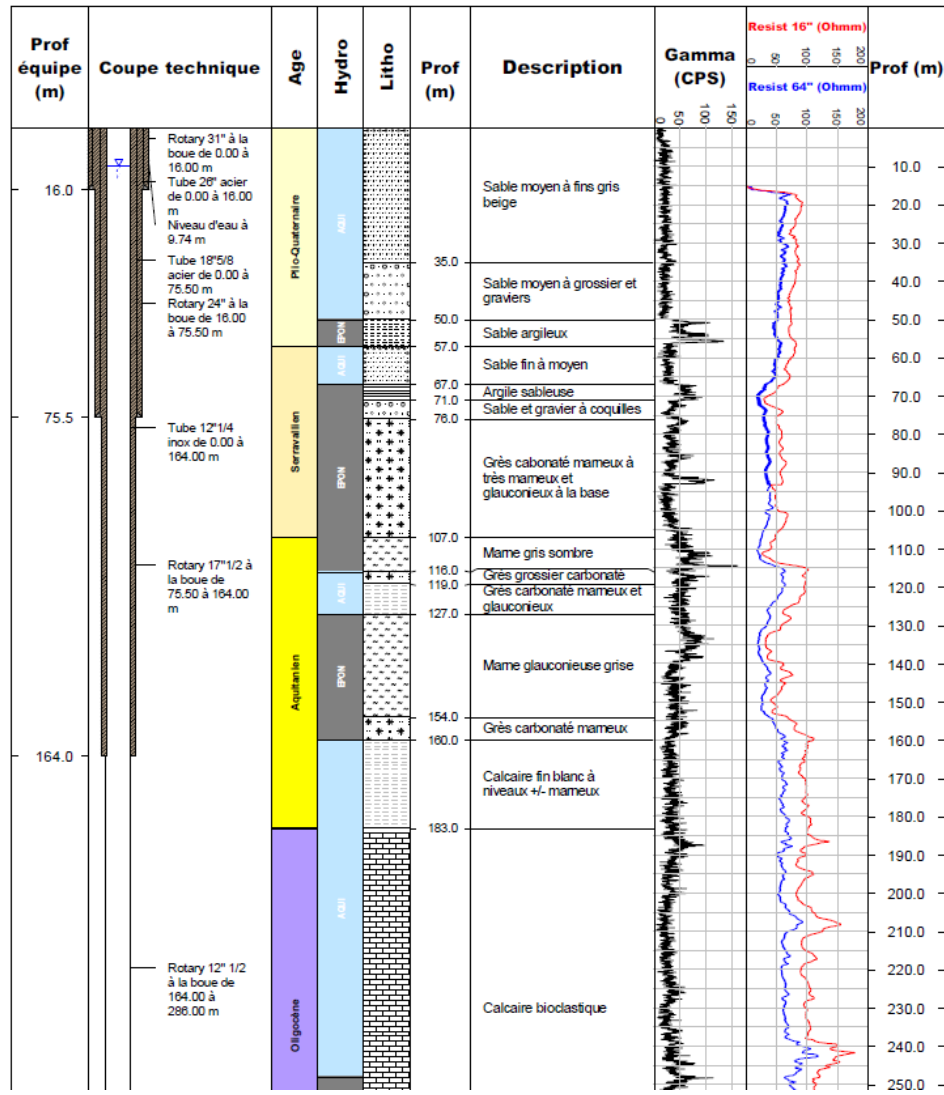


Figure 17 : Assemblage de toutes les courbes à la même échelle

## Commentaires

- L'eau baisse de 15 à 20 cm et c'est là qu'on constate un dépérissement
- On ne sait pas pourquoi cela dépérit mais on constate que la période de stress hydrique est plus longue
- Or Bordeaux Métropole de par l'étude BRGM nous annonce qu'une baisse de 10 cm est négligeable....

# Analyse du graphique de l'épaisseur de l'éponte au sommet de l'Aquitanien p110



Commentaires

La couche d'éponte au dessus de l'Aquitanien sensée protéger la nappe plio-quaternaire est présente de 0 à 5 m, de 0 à 10 m, cela veut-il dire qu'il peut ne pas y en avoir? et que le niveau du plio-quaternaire ne sera pas freiné?

# Autres risques sur le Pin Maritime et sur la biodiversité

- Le Pin est l'espèce végétale la moins fragile (données CRPF) , que va-t-il advenir des chênes, acacias, bouleaux et des zones humides ?
- L'hétérogénéité des sols n'est pas prise en compte, il y a des zones plus perméable, le modèle prends en compte qu'une zone homogène.
- Autres effets cumulatifs pas pris en compte : attaque chenilles processionnaires, scolytes .... + stress hydrique « effet champ captant », que va-t-il se passer?

# Autres commentaires généraux sur l'étude

- Nouvelles simulations du GIEC en 2022 plus pessimistes , pluviométrie sur 30 ans
  - Il faudrait reprendre les simulations en fonction de ces nouvelles données
- La nappe oligocène migre de la Garonne ou elle affleure et se jette dans l'océan ou elle se déverse. De fait elle traverse les vignobles du Médoc
  - Qu'en est t'il de l'analyse des micropolluants de cette eau qui en traversant peut se charger en pollution, si la migration est accrue par effet du champ captant :
    - micropolluants provenant des eaux de la Garonne : hormones, PCB, pesticides
    - micropolluants qui migrent dans le sous sol provenant des vignes du Médoc: pesticides ...
- Observatoire de l'Eau de Bordeaux Métropole
  - Il y a des points de relevés sur le secteur
  - Or les points de relevés sont mal situés à coté des crastes et autres cours d'eaux où les mesures deviennent très basses en été suivant le drainage du cours d'eau.
  - Dans la forêt, la baisse est plus faible ce qui change tout sur l'état initial avant démarrage du projet champ captant (voir document Jean Peragallo).
  - L'observatoire de l'eau ne verra pas la baisse liée au champ captant qui pourra être équivalente à celle près des cours d'eau
- Analyse de risque : pas d'étude alternatives sérieuses : pas de chiffres sur la désalinisation, sur le traitement de l'eau de La Garonne....



# Conclusion

- Gros doutes sur les études : 2 modèles avec 3 ou 4 versions chacun
  - **Actuellement simulation d'impact : baisse = 10 cm +/- 60 cm**
  - Le BRGM a eu besoin de beaucoup progresser au cours du temps sur la simulation des impacts **car c'est une situation complexe unique au monde**
  - De 1,7 m jusqu'à 10 cm de baisse en passant par 30 cm sur la nappe forestière du premier au dernier rapport d'étude
- Convaincus d'un impact sur la nappe forestière
  - Période de stress hydrique l'été plus prononcé qui n'est pas simulé et qui peut être augmentée même avec 10 cm de baisse
  - Document jean PERAGALLO : étude sur des constatations, pas sur des modèles . Une baisse plus importante du niveau de 15 à 20 cm provoque des dépérissements.
- Pas de solution alternatives étudiées .
  - Sur la base des normes de qualité ISO 9001, le principe de l'analyse de risque pour un développement durable est obligatoire, elle n'est pas faite
- **Les sylviculteurs concernés, déjà engagés dans le défi du dérèglement climatique ne peuvent tolérer de nouveaux projets aggravants pour leur forêt.**
- **Ils ne pourront pas survivre à la catastrophe économique et écologique qui s'annonce.**