

2016-051

Projet de champ captant des "Landes du Médoc"

Groupe de travail et de suivi

Atelier 1

Compte rendu de la réunion du 20 janvier 2016 - Salle des fêtes de Sainte Hélène

Participaient à la réunion :

Monsieur Jean-Pierre TURON - Délégué à la protection de la ressource - Bordeaux Métropole
Monsieur Alain CAMEDESCASSE - Maire de Sainte Hélène
Madame Claudette MOUTIC – Conseillère municipale de Saumos
Monsieur Patrick MINJAT - Chambre d'Agriculture de la Gironde
Monsieur Guillaume RIELLAND - Syndicat des sylviculteurs du Sud-Ouest
Monsieur Dominique BLANC – APPNP
Monsieur J.-M. ARCHAIMBAULT – APPNP
Monsieur Alexandre BOSC - INRA
Madame Delphine PICART - INRA
Madame Anita PERAGALLO - CRPF
Monsieur Jean PERAGALLO – CRPF
Monsieur Ludovic PATTE – ONF
Madame Amélie CASTRO – CRPF
Monsieur Gérard LARRUE - DFCI Gironde
Monsieur Cyril BRUNAUD – Conseiller municipal de Saumos
Monsieur Jean Quentin DUVAL - Chambre d'Agriculture de la Gironde
Monsieur Jean-Luc PALLIN - Maire de Le Temple
Monsieur Jean-Jacques MAURIN - Adjoint au Maire du Temple
Monsieur Manuel RUIZ – Adjoint au maire de Saumos
Monsieur Franck QUENAULT - SAGE Lacs Médocains - SIABVELG
Monsieur Marc SALTEL - BRGM
Monsieur Gaëtan CHEVALIER-LEMIRE - AntéaGroup
Madame Maud MICHAUD-AFANGNIKE - Bordeaux Métropole
Monsieur Frédéric LAPUYADE – SMEGREG
Monsieur Patrick POINT – Vive la forêt
Madame Gisèle DEJEAN - ARS
Monsieur Bernard GAILLARD – DREAL Aquitaine Limousin Poitou-Charentes
Monsieur Thierry ALEZINE – SEPANSO - CLE Nappes Profondes
Monsieur Eric GUIMON – Agence de l'eau Adour-Garonne
Monsieur Nicolas PEDRON - BRGM
Madame Céline DEBRIEU-LEVRAT - Conseil départemental
Madame Elodie COUPE – DDTM
Monsieur Patrick EISENBEIS - SMEGREG
Monsieur Jean-Pierre TURON - SMEGREG
Monsieur Bruno de GRISSAC – SMEGREG

Etaient excusés :

Madame Sophie DE LAVERGNE - Fédération de Pêche
Monsieur Pierre DUCOUT - Président de la CLE du SAGE des Nappes Profondes de Gironde
Monsieur Henri SABAROT – Président de la CLE du SAGE des Lacs Médocains

La réunion est ouverte à 14h35 par M. Camedescasse, Maire de Sainte Hélène, qui accueille les participants.

M. Turon, Président du SMEGREG, introduit ensuite la réunion avant un tour de table au cours duquel tous les participants sont invités à se présenter.

M. de Grissac rappelle ensuite l'ordre du jour de la réunion.

1. Résultats de la campagne de mesures réalisée par ANTEA et propositions d'équipement pour le suivi du milieu superficiel

La parole est ensuite donnée à M. Chevalier-Lemire pour une présentation relative aux résultats de la campagne de mesures de terrain en vue de l'instrumentation du milieu superficiel et à ses propositions de réseau (diaporama annexé au présent compte rendu).

A l'issue de l'exposé, considérant que la densification des points de mesures est indispensable, M. Camedescasse fait appel à la coopération de tous pour faciliter la création d'un réseau de mesures.

M. Larrue demande des précisions sur le matériel qui sera placé dans les forages DFCI et précise qu'il faudra informer, voire former, les personnes de la DFCI qui auraient à utiliser les forages à équiper.

M. Chevalier-Lemire indique qu'il s'agit de petit matériel (sonde suspendue à un câble) que l'on peut retirer très facilement pour utiliser le forage et remettre ensuite.

M. Blanc suggère d'associer à la réflexion les ASA de DFCI voisines pour compléter le réseau de mesure, M. Larrue précisant qu'il serait bien de passer par la fédération.

A la question de M. Gaillard qui demande ce qu'il en sera du réseau de suivi d'impact, M. Chevalier-Lemire précise qu'il s'agit d'un réseau d'étude qui sera modifié ou complété pour le suivi de l'impact si le projet devait être réalisé.

M. Point demande si les zonages environnementaux peuvent être pris en compte pour positionner le suivi. Pour M. Chevalier-Lemire, ce serait intéressant de le faire dans une phase ultérieure mais ça n'a pas été le cas ici car il s'agit d'abord de comprendre comment fonctionne hydrologiquement le système.

Enfin M. Chevalier-Lemire précise à la demande de M. Larrue que le travail s'est intéressé au chevelu dans son ensemble, aussi bien aux fossés et qu'au cours d'eau.

En clôture des échanges, M. de Grissac reprend l'appel de M. Camedescasse à faciliter la mise en place d'un réseau de suivi en autorisant l'accès aux points d'eau et leur équipement.

2. Modalités de prise en compte du changement climatique dans les scénarios à simuler dans les modèles du BRGM et de l'INRA

Le sujet fait l'objet d'une présentation par M. Saltel (BRGM) avec intervention ponctuelle de Mme Picart (INRA), la question de l'intégration des scénarios de changement climatique ne pouvant être dissociée du couplage entre les deux modèles Phonème du BRGM et Go+ de l'INRA (diaporama annexé au présent compte rendu).

M. Alezine demande des précisions sur les modalités de calage du modèle Go+. Mme Picart précise que Go+ n'est pas calé sur des données locales du secteur impacté mais sur des données proches largement suffisantes. M. Bosc ajoute qu'il n'est pas nécessaire de se caler en local mais qu'il est nécessaire de préciser les caractéristiques du site pour les simulations.

Mme Castro signale que les données les plus anciennes utilisées pour construire le modèle sont relatives à des parcelles situées à Cestas.

M. de Grissac demande si les hypothèses du changement climatique amèneront à utiliser Go+ au-delà de ses limites de calage et donc de validité comme ce sera le cas pour Phonème. M. Bosc précise que ce ne sera a priori pas le cas, l'expérimentation ayant été poussée dans ces limites extrêmes et le modèle s'appuyant sur des équations physiques des phénomènes.

M. Maurin apporte des précisions sur la question des impacts d'un tel projet sur la forêt. Il indique tout d'abord qu'en matière de sylviculture, à l'inverse des grandes cultures, une mauvaise année ne peut pas être compensée par de meilleures années par la suite. Il fait état aussi du rôle de l'alias, rejoint par Mme Castro qui met en avant l'incapacité des arbres à aller chercher de l'eau plus en profondeur, de s'adapter à un abaissement de la nappe, si l'alias empêche physiquement leur système racinaire de descendre.

M. Maurin doute de la capacité des modèles à prendre en compte la variabilité spatiale de la présence et de la profondeur de l'alias.

Mme Castro appelle l'attention sur le fait qu'il ne faut pas se focaliser sur l'étiage mais qu'il convient de prendre en compte toute la période durant laquelle l'arbre a des difficultés à accéder à l'eau. Ce n'est pas qu'à l'étiage que se fait la perte de production mais sur toute la période impactée par le champ captant.

Pour M. Pedron, l'intérêt du couplage des modèles est bien d'arriver à identifier les liens de cause à effet en dynamique sur ces périodes et non pas ponctuellement à des dates symboliques.

Mme Castro précise que ce lien sera difficile à établir dans la mesure où n'est pas capable de prendre en compte l'effet cumulatif des impacts successifs. Elle évoque le déficit de recharge qui pourrait se traduire par des effets cumulatifs à l'origine de potentielles mortalités par exemple par augmentation de la vulnérabilité aux maladies.

Pour M. Bosc, l'impact du champ captant ne génère a priori pas une variabilité interannuelle plus grande que la normale mais plutôt un changement de système de type lande mésophile à la lande sèche par exemple.

L'évolution serait plus complexe pour Mme Castro du fait de l'entrave que peut constituer l'alias à l'adaptation du peuplement à ce changement.

M. Point rappelle que pour les simulations dans Phonème dont les résultats sont présentés, c'est l'hypothèse 1 qui est utilisée, c'est-à-dire la plus optimiste. Il demande pourquoi les comportements diffèrent entre le nord, le centre et le sud de la zone étudiée et demande si le modèle prendra en compte les améliorations de connaissance apportées par les investigations d'Antéa.

M. Pedron confirme la nécessité d'améliorer encore le modèle et que toute connaissance nouvelle permettra de faire progresser l'outil. Il rappelle par ailleurs que les simulations

ont été réalisées certes avec l'hypothèse 1, la plus vraisemblable aux yeux des spécialistes, mais pour une implantation des forages qui n'est toujours pas optimisée. Selon lui, si on utilise systématiquement les hypothèses les plus défavorables pour construire les scénarios, on arrive à des résultats caricaturaux.

Revenant à Go+, M. Quenault demande si le modèle est capable de préciser quand les limites sont dépassées, quand il y aura mortalité. M. Bosc répond que la prévision de mortalité est ce qu'il y a de plus difficile. On peut en revanche s'intéresser au stress hydrique qui est un facteur non seulement de perte de productivité immédiate, évaluable, mais aussi de fragilisation à moyen et long terme mais avec des conséquences qu'on ne sait pas quantifier. En effet, il est quasi impossible de modéliser l'augmentation de la sensibilité aux ravageurs que va éventuellement générer un stress ou une succession de stress.

M. de Grissac demande ce qui est prévu pour la suite et les échéances auxquelles on peut attendre des résultats. Qu'en est-il du couplage des deux modèles, de l'amélioration de Phonème, du forage de reconnaissance souhaité dans le sud de la zone, où en est le travail d'optimisation de l'implantation des forages pour réduire l'impact.

M. Maurin précise qu'évaluer l'impact et l'optimiser doit se faire en examinant à la fois l'intensité mais aussi son emprise spatiale. Il suggère qu'un scénario concentrant tous les forages dans une espace restreint, de manière à concentrer les impacts dans l'espace, mériterait d'être simulé.

M. Pedron apporte des précisions sur les travaux relatifs aux modèles et à l'optimisation de l'implantation qui pourraient donner lieu à une restitution avant la fin du 1^{er} semestre 2016.

Mme Michaud fait état des avancées en matière de recherche d'une parcelle pour le forage de reconnaissance, des travaux pouvant être entrepris avant fin 2016.

En conclusion, M. Turon insiste sur le besoin en connaissance et rappelle la nécessité de bien simuler l'impact sur le milieu puis l'impact sur l'activité économique.

La réunion s'achève à 17h00.

Bordeaux, le 1^{er} février 2016

BORDEAUX MÉTROPOLE

PROJET DE CHAMP CAPTANT DES LANDES DU MEDOC - RELATIONS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES
Phase 2 : carte piézométrique d'étéage – Phase 3 : proposition d'un réseau de mesure



*Projet de champ captant des Landes du Médoc
Etude des relations
eaux souterraines et superficielles
phase 2 et 3*

Naldeo INGÉNIEUR & CONSEIL antea group

Atelier Sainte Hélène – 20 janvier 2016

BORDEAUX MÉTROPOLE

PROJET DE CHAMP CAPTANT DES LANDES DU MEDOC - RELATIONS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES
Phase 2 : carte piézométrique d'étéage – Phase 3 : proposition d'un réseau de mesure

Objectifs

Faire le point sur les connaissances en matière de relations hydrauliques entre les eaux souterraines et les eaux libres (cours d'eau, lagunes forestières, crastes et autres points d'eau...) ;

Arrêter un programme d'instrumentation pour un suivi hydrométrique et piézométrique proposé aux différents acteurs.

Trois phases :

Phase 1 : Collecte des données existantes et synthèse (présentée le 01/10/2015) ;

Phase 2 : production de cartes piézométriques de références et de points de calage hydrographiques ;

Phase 3 : Proposition d'un réseau d'instrumentation piézométrique et hydrométrique.

Naldeo INGÉNIEUR & CONSEIL antea group

Atelier Sainte Hélène – 20 janvier 2016

BORDEAUX MÉTROPOLE PROJET DE CHAMP CAPTANT DES LANDES DU MEDOC - RELATIONS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES
Phase 2 : carte piézométrique d'étiage – Phase 3 : proposition d'un réseau de mesure

Phase 2 : méthodologie

Contact avec les Mairies et visites préalables sur le terrain

Réalisation de la campagne de terrain du 21 au 30 septembre par deux personnes

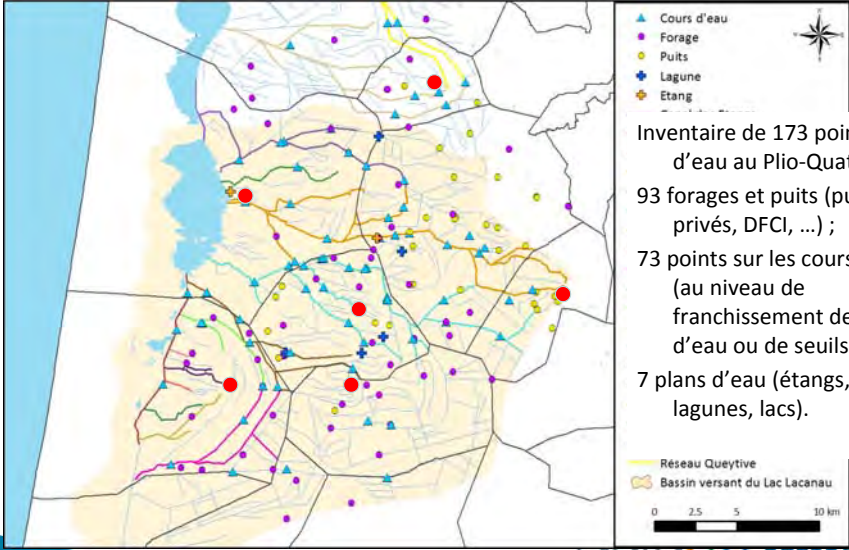
173 points relevés en situation d'étiage

Naldeo INGÉNIEURS & CONSEILS **anteagroup**

Atelier Sainte Hélène – 20 janvier 2016

BORDEAUX MÉTROPOLE PROJET DE CHAMP CAPTANT DES LANDES DU MEDOC - RELATIONS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES
Phase 2 : carte piézométrique d'étiage – Phase 3 : proposition d'un réseau de mesure

Phase 2 : les points recensés



Inventaire de 173 points d'eau au Plio-Quaternaire

93 forages et puits (publics et privés, DFCL, ...);

73 points sur les cours d'eau (au niveau de franchissement de cours d'eau ou de seuils);

7 plans d'eau (étangs, lagunes, lacs).

Naldeo INGÉNIEURS & CONSEILS **anteagroup**

Atelier Sainte Hélène – 20 janvier 2016

BORDEAUX MÉTROPOLE **PROJET DE CHAMP CAPTANT DES LANDES DU MEDOC - RELATIONS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES**
Phase 2 : carte piézométrique d'étiage – Phase 3 : proposition d'un réseau de mesure

Phase 2 : les fiches de terrain

Production d'une fiche d'identification par point

Fiche descriptive des points de mesure piézométrique

1° du point d'eau : 37 Type de point d'eau : Forage

Carte de localisation de l'ouvrage

Coordonnées géographiques :
Lambert 93
X (en m) : 395 094.76
Y (en m) : 6 438 507.49
Z (en m NGF) : 17.57

Caractéristiques GPS :
Nature du repère : Sol Précision XY : 0.02 m
Précision Z : 0.03 m

Caractéristiques de l'ouvrage :
Nature du repère : Tube métal Hauteur du repère : 0.61 m
Profondeur ouvrage (m/repère) : 13.4 m
Longueur cours d'eau :
Ecoulement du cours d'eau :
Etat du lit du cours d'eau :

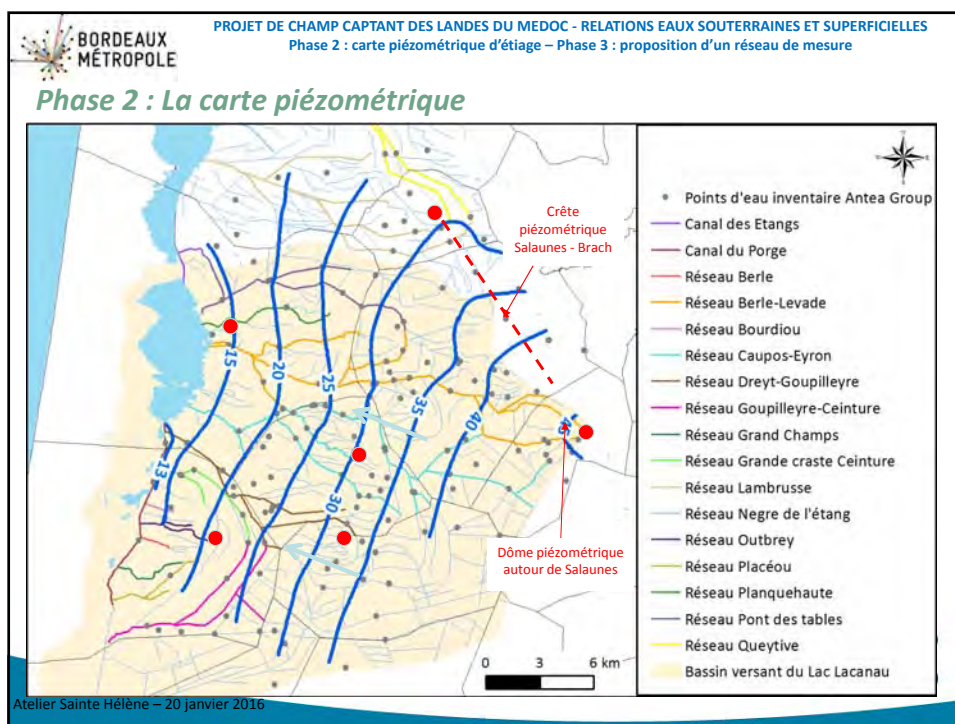
Commune : Sainte-Hélène Propriétaire : Commune de Sainte-Hélène

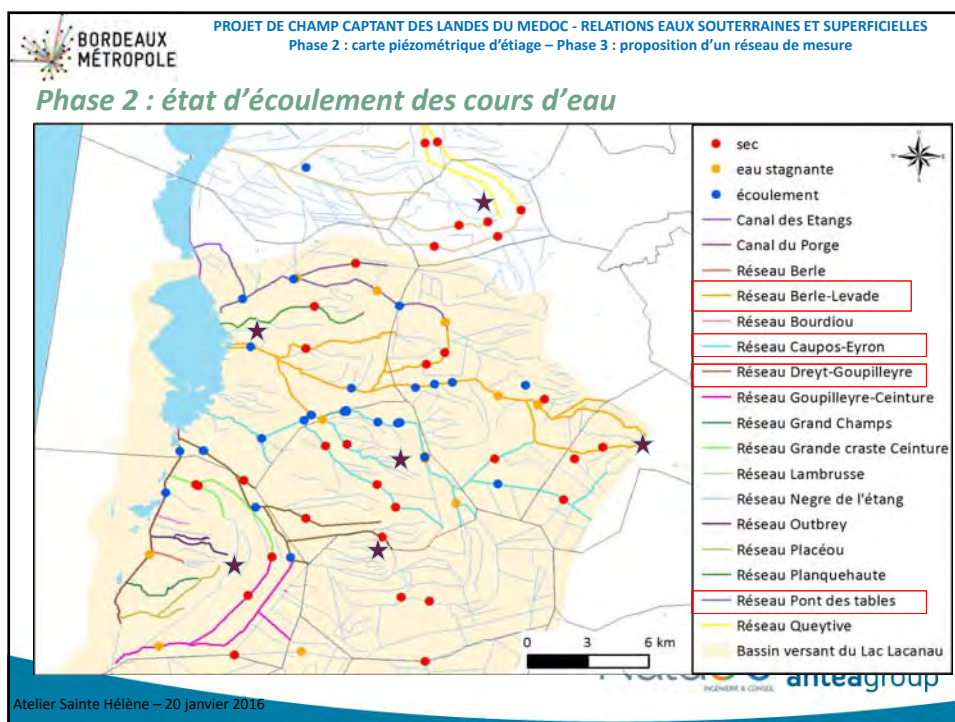
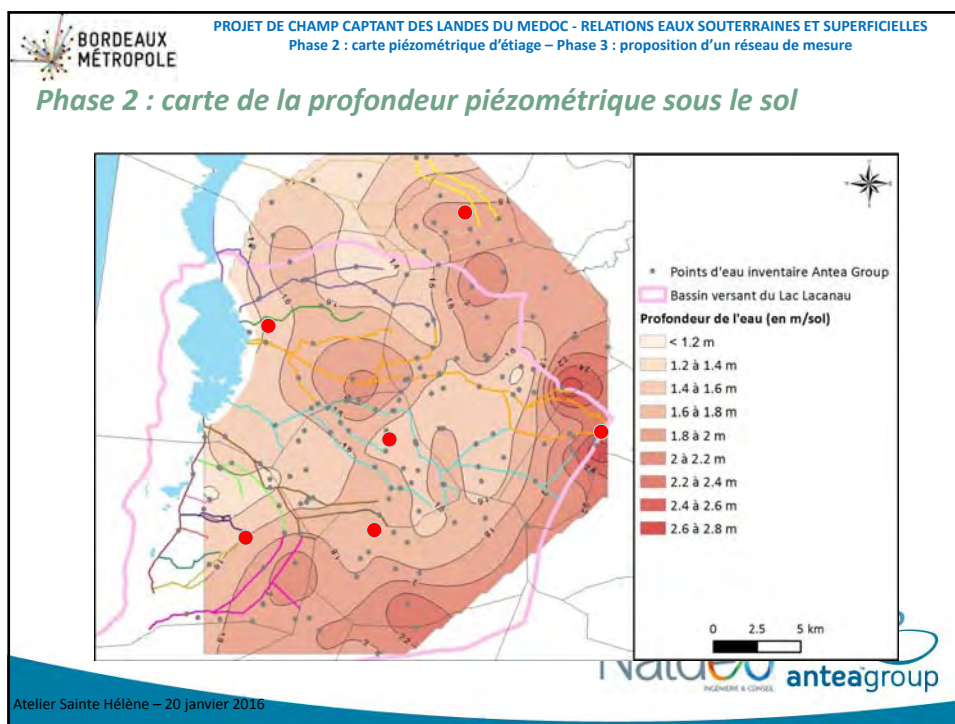
Piezométrie :
Date de visite : 12/06/2015 Niveau piézométrique / sol : 9.57 m
Niveau piézométrique / NGF : 16.05 m

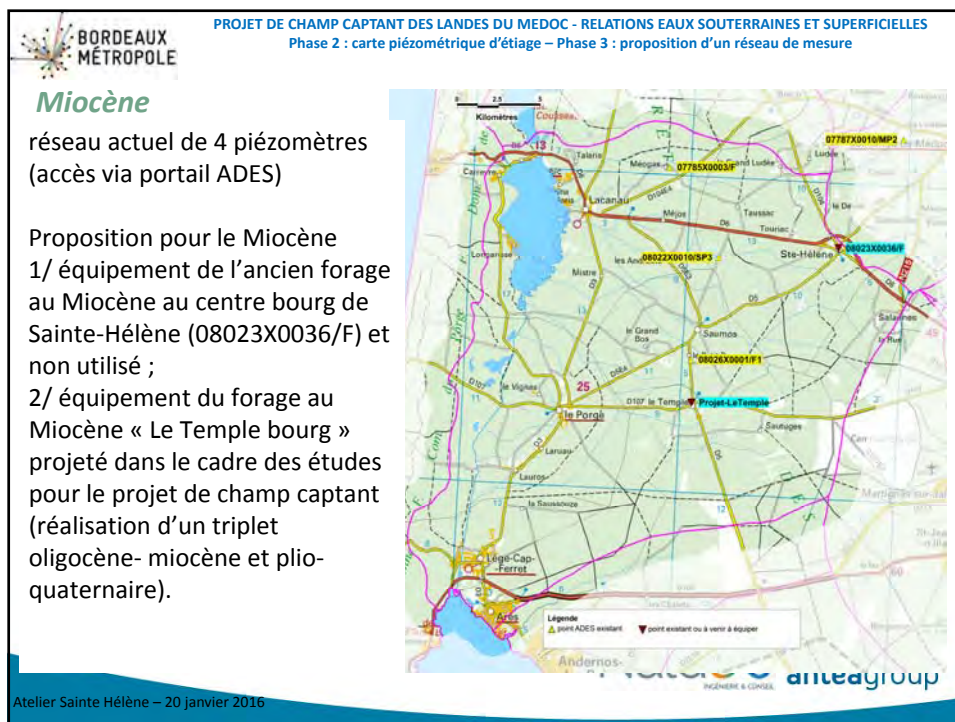
Caractéristiques hydrologiques et hydrogéologiques :
Aquifère capté : Pli Quaternaire
Cours d'eau :
Commentaires :
Forage de secours AEP de 250 m de profondeur à côté, dossiers réglementaires en cours

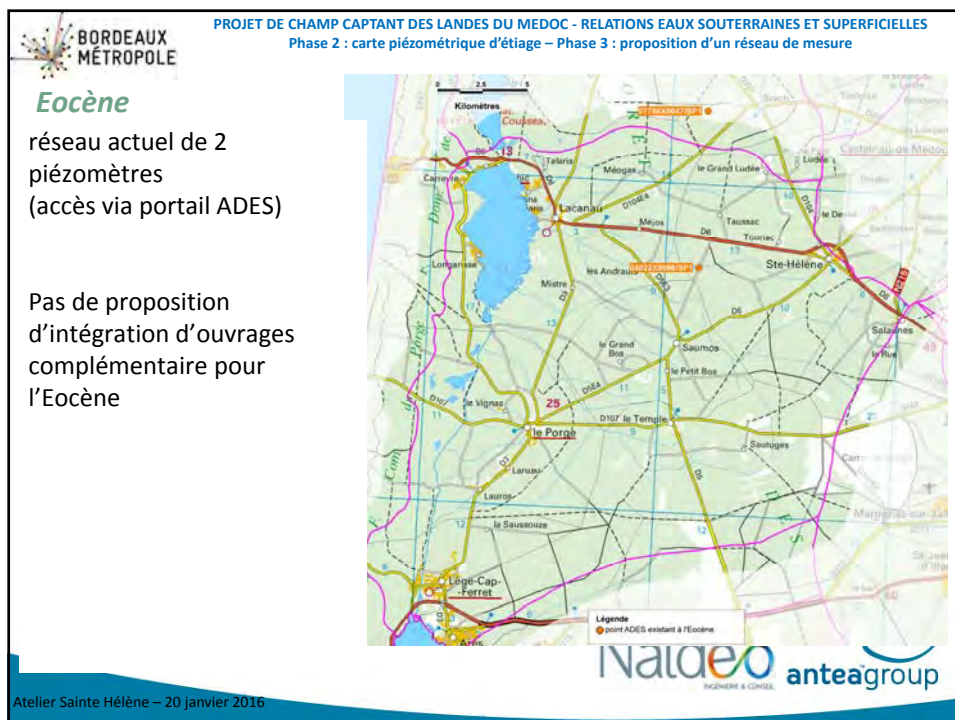
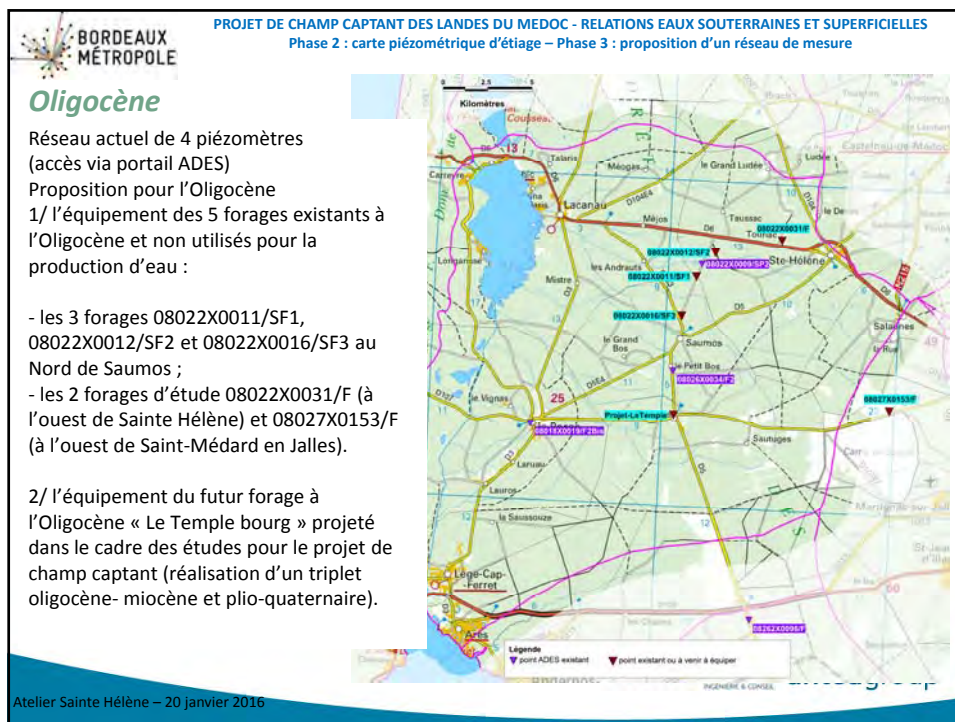
Date d'impression : 06/11/2015 Version : 1


Atelier Sainte Hélène – 20 janvier 2016









 **BORDEAUX MÉTROPOLE**

PROJET DE CHAMP CAPTANT DES LANDES DU MEDOC - RELATIONS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES
Phase 2 : carte piézométrique d'étiage – Phase 3 : proposition d'un réseau de mesure

Plan d'eau



Repérage de quelques plans d'eau en relation avec la nappe du Plio-Quaternaire sur le secteur :

- 5 lagunes servant essentiellement à la DFCI ;
- Le plan d'eau de la Levade sur la commune de Sainte Hélène (ancienne gravière).


Proposition d'équiper **deux points de mesure** sur ces plans d'eau :

- Le plan d'eau de la Levade (propriété de la commune) ;
- La lagune Le Brieux sur la commune de Saumos (propriété de la commune selon nos informations) – localisation sur plan cours d'eau à suivre

Proposition d'implanter un piézomètre au Plio-Quaternaire à proximité immédiate de la lagune Le Brieux pour vérifier les variations relatives entre les niveaux de la nappe et le niveau dans la lagune (sous réserve d'accord d'accès et d'équipement)

Atelier Sainte Hélène – 20 janvier 2016

 **BORDEAUX MÉTROPOLE**

PROJET DE CHAMP CAPTANT DES LANDES DU MEDOC - RELATIONS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES
Phase 2 : carte piézométrique d'étiage – Phase 3 : proposition d'un réseau de mesure

Hydrométrie : état des connaissances

Un relevé de basses eaux – absence de relevé de hautes eaux



Première pré-identification de points de mesure de niveaux et débit potentiels sur les cours d'eau mais qui pourrait être adaptée selon les hautes eaux.

Les réseaux de cours d'eau concernés :


- Le réseau Pont des Tables, tributaire du lac de Lacanau ;
- Le réseau Berle-Levade, tributaire du lac de Lacanau ;
- Le Réseau Caupos – Eyron, tributaire du lac de Lacanau ;
- Le Réseau Dreyt-Goupilleyre, affluent du canal en aval du lac de Lacanau
- Le Réseau Goupilleyre-Ceinture, affluent du canal en aval du lac de Lacanau

Possibilités ponctuelles de jaugeage mais une réelle difficulté à trouver des sections que l'on puisse équiper en stations de jaugeage permanentes.

Des aménagements hydrauliques comme les radiers bétons ou les seuils existent mais ne sont pas forcément pérennes au titre de la continuité écologique

Atelier Sainte Hélène – 20 janvier 2016


 BORDEAUX
MÉTROPOLE


PROJET DE CHAMP CAPTANT DES LANDES DU MEDOC - RELATIONS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES
 Phase 2 : carte piézométrique d'étiage – Phase 3 : proposition d'un réseau de mesure


Points de mesures pré-identifiés en résumé

	Points déjà suivis	Ouvrage existant à équiper	Ouvrage à créer et équiper	total à équiper
Plio-Quaternaire	9	20	8	28
Miocène	4	1	1	6
Oligocène	4	5	1	6
Eocène	2	0	0	0
Plan d'eau	0	0	2	2
Cours d'eau	0	0	24	24


Soit un total de 62 points pré-identifiés

Il reste à les organiser dans une logique de réseau de mesure


 Naldeo
RECHERCHE & CONSEIL


 antea group

Atelier Sainte Hélène – 20 janvier 2016

 **BORDEAUX MÉTROPOLE**

PROJET DE CHAMP CAPTANT DES LANDES DU MEDOC - RELATIONS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES
Phase 2 : carte piézométrique d'étiage – Phase 3 : proposition d'un réseau de mesure



La logique de réseau proposé

1/ Un réseau d'étude pour l'amélioration de la connaissance


Objectif : mieux comprendre les relations – mieux caler le modèle hydrogéologique
Masses d'eau : aquifère du Plio-Quaternaire et eaux superficielles
Installations légère de type étude sur une durée de 2 ans (pas de temps horaire avec et sans télétransmission selon les points) – dès 2016
Au final le bilan sur les points représentatifs et proposition de pérenniser certains points

2/ Un réseau de suivi d'impact

Objectif : pouvoir suivre les impacts éventuels
Masses d'eau : Ensemble des aquifères et eaux superficielles
Installations pérennes dans la zone d'impact supposée et en dehors
Mise en place de stations de jaugeage aménagées le cas échéant
Durée : 5 à 10 ans – date de démarrage en fonction de la réalisation prévue
Mise à disposition des données sur le portail ADES - pas de temps journalier



 **Naldeo**  **antea group**
INGÉNIERIE & CONSEIL

Atelier Sainte Hélène – 20 janvier 2016

 **BORDEAUX MÉTROPOLE**

PROJET DE CHAMP CAPTANT DES LANDES DU MEDOC - RELATIONS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES
Phase 2 : carte piézométrique d'étiage – Phase 3 : proposition d'un réseau de mesure

Merci de votre attention

 **Naldeo**  **antea group**
INGÉNIERIE & CONSEIL

Atelier Sainte Hélène – 20 janvier 2016

Évaluation de l'impact du projet de champ captant des landes du Médoc

Modalités de prise en compte du
changement climatique dans les scénarios à
simuler dans les modèles du BRGM et de
l'INRA

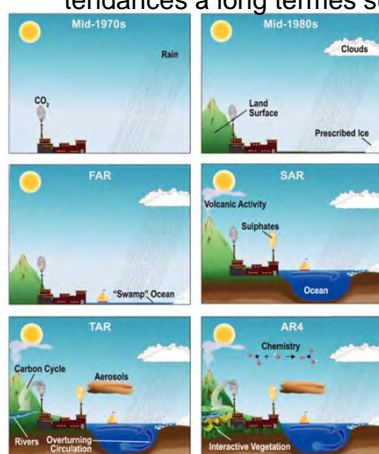


BRGM Aquitaine

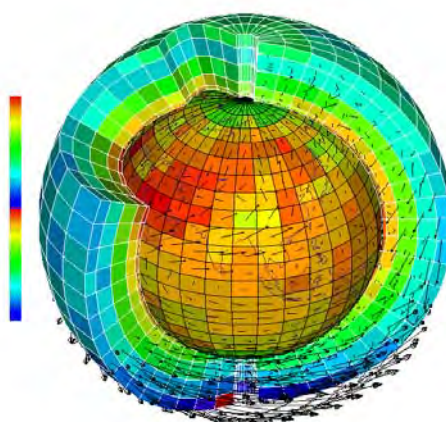
Réunion du 20 janvier 2016

Les modèles climatiques

- > Les modèles climatiques sont en fait une agrégation de modèles couplés reproduisant la dynamique de plusieurs réservoirs (atmosphère, océans, continents, cryosphère,...)
- > Ce sont des modèles globaux à larges mailles qui permettent des tendances à long termes sur de larges zones



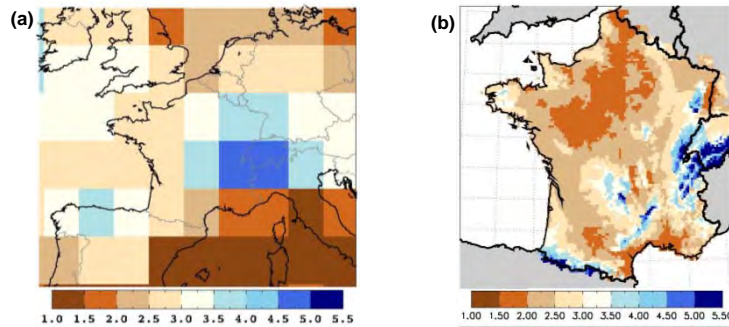
BRGM Aquitaine



> 2

Le passage d'une échelle globale à une échelle plus locale

➤ Exemple de désagrégation des données de précipitation (mm/jour) pour la France.



- (a) résolution typique d'un modèle global du climat,
- (b) données désagrégées statistiquement à une résolution de 8 km.



BRGM Aquitaine

> 3

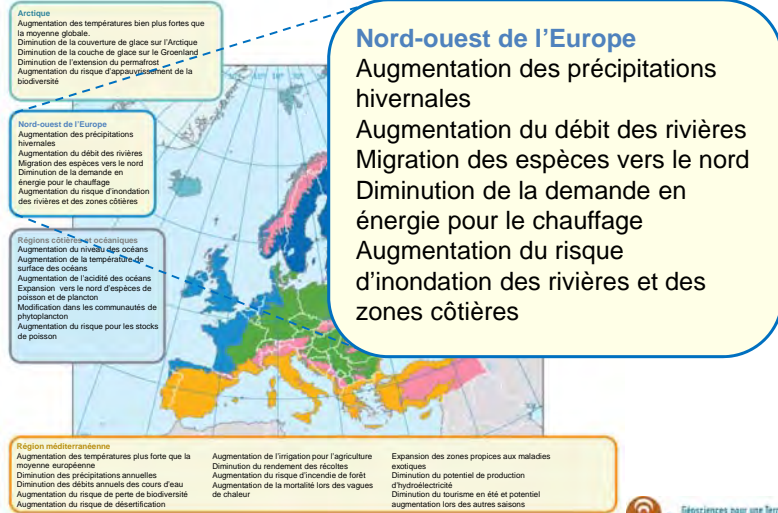
Impacts du changement climatique dans les principales régions d'Europe (EEA, 2012)



BRGM Aquitaine

> 4

Impacts du changement climatique dans les principales régions d'Europe (EEA, 2012)



BRGM Aquitaine

> 5

Bilan des projections climatiques – température été

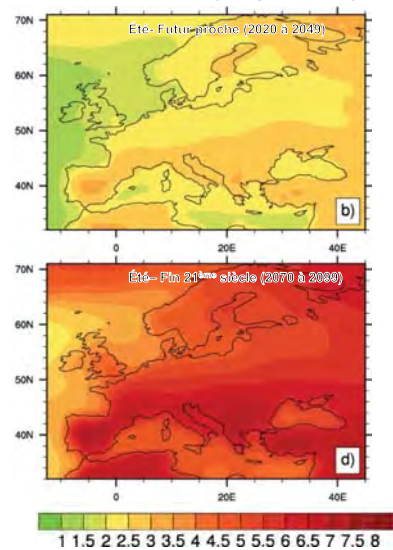
(Terry et al., 2013)

> Évolution des températures

- Rappel : la seule prise en compte des forçages naturels ne permet pas de reproduire les réchauffements observés à partir des années 1980
- Augmentation moyenne annuelle de 4.5°C à la fin du 21^{ème} siècle
- Augmentation de 6 °C en été
- Augmentation de 3.7 °C en hiver

> Évolution des précipitations

- Diminution des précipitations estivales de 0.6 mm/jour (environ 18 mm/mois)
- Augmentation des précipitations hivernales de 0.3 mm/jour (environ 9 mm/mois)
- Evapotranspiration plus importante en été par rapport aux conditions actuelles



BRGM Aquitaine

> 6

Bilan des projections climatiques – température hiver

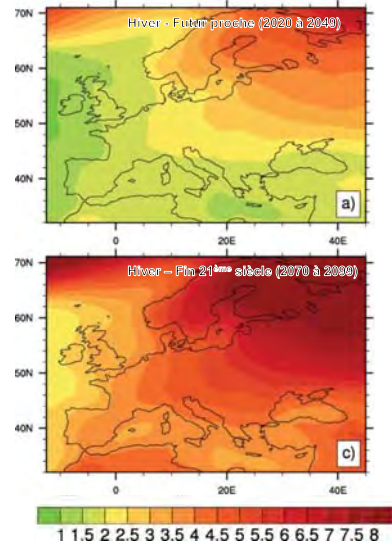
(Terry et al., 2013)

> Évolution des températures

- Rappel : la seule prise en compte des forçages naturels ne permet pas de reproduire les réchauffements observés à partir des années 1980
- Augmentation moyenne annuelle de 4.5°C à la fin du 21^{ème} siècle
- Augmentation de 6 °C en été
- Augmentation de 3.7 °C en hiver

> Évolution des précipitations

- Diminution des précipitations estivales de 0.6 mm/jour (environ 18 mm/mois)
- Augmentation des précipitations hivernales de 0.3 mm/jour (environ 9 mm/mois)
- Evapotranspiration plus importante en été par rapport aux conditions actuelles



BRGM Aquitaine

> 7

Bilan des projections climatiques – précipitations été

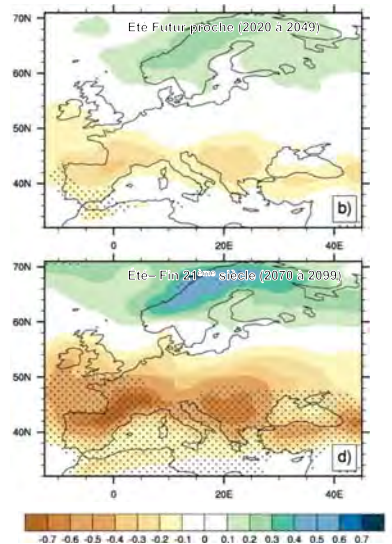
(Terry et al., 2013)

> Évolution des températures

- Rappel : la seule prise en compte des forçages naturels ne permet pas de reproduire les réchauffements observés à partir des années 1980
- Augmentation moyenne annuelle de 4.5°C à la fin du 21^{ème} siècle
- Augmentation de 6 °C en été
- Augmentation de 3.7 °C en hiver

> Évolution des précipitations

- Diminution des précipitations estivales de 0.6 mm/jour (environ 18 mm/mois)
- Augmentation des précipitations hivernales de 0.3 mm/jour (environ 9 mm/mois)
- Evapotranspiration plus importante en été par rapport aux conditions actuelles



BRGM Aquitaine

> 8

Bilan des projections climatiques – précipitations hiver

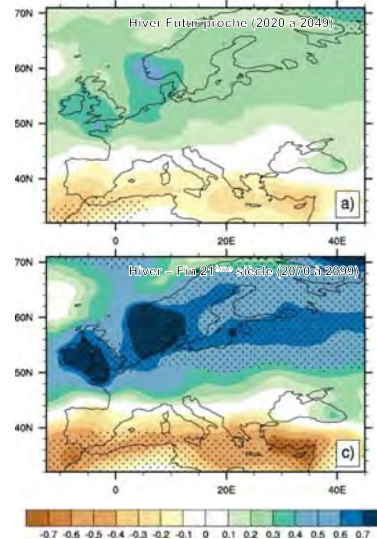
(Terray et al., 2013)

> Évolution des températures

- Rappel : la seule prise en compte des forçages naturels ne permet pas de reproduire les réchauffements observés à partir des années 1980
- Augmentation moyenne annuelle de 4.5°C à la fin du 21^{ème} siècle
- Augmentation de 6 °C en été
- Augmentation de 3.7 °C en hiver

> Évolution des précipitations

- Diminution des précipitations estivales de 0.6 mm/jour (environ 18 mm/mois)
- Augmentation des précipitations hivernales de 0.3 mm/jour (environ 9 mm/mois)
- Evapotranspiration plus importante en été par rapport aux conditions actuelles



BRGM Aquitaine

> 9

Les incertitudes

« Les changements concernant le cycle de l'eau mondial en réponse au réchauffement sur le XXI^e siècle ne seront pas uniformes. Le contraste de précipitations entre régions humides et régions sèches, et entre saisons humides et saisons sèches augmentera, bien qu'il puisse exister des exceptions régionales. »

> Incertitudes sur les projections climatiques

- L'augmentation des températures ne fait pas débat
- L'évolution des précipitations est plus incertaine
 - ▶ ce paramètre conditionne fortement la recharge

> Incertitude sur les modélisations hydrodynamiques

- Certaines projections climatiques aboutissent à des réductions drastiques de la recharge sur de longues périodes
 - ▶ Ce sont des événements non observés sur les périodes de calage
 - ▶ Les lois de recharge utilisées actuellement peuvent s'avérer inadaptées dans les conditions climatiques fortement défavorables prise en compte dans les simulations prospectives
- Impact prépondérant des prélèvements dans le cas des nappes captives

Les simulations prospectives ne sont pas des prévisions fines.
Elles donnent des tendances générales

BRGM Aquitaine

> 10

Différentes options pour les scénarios climatiques

- > **Scénario moyen** (exemple de ce qui a été fait dans l'étude sur le champ captant et la révision du SAGE nappes profondes de Gironde)
 - Recharge moyenne des 30 dernières années (plutôt favorable)
 - Recharge moyenne des 10 dernières années (plutôt défavorable)
- > **Scénario GIEC**
 - Attention plusieurs scénario (exemple : modèle Oligocène)
 - Plusieurs modèles climatiques pour un seul scénario (exemple : Explore 2070)
- > **Évaluation de l'impact du projet sur les conditions climatiques passées (Proposition CRPF)**



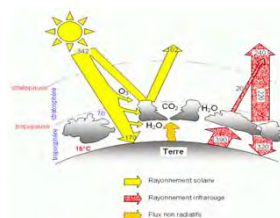
BRGM Aquitaine

> 11

Les objectifs de GO+

Décrire / Modéliser / Simuler :

- ◆ Les cycles de carbone et d'eau du système sol-plante-atmosphère
- ◆ Le bilan d'énergie
- ◆ La croissance et la production des forêts gérées



Applications :

- ◆ Les impacts de l'intensification sur la séquestration de carbone, l'équilibre énergétique, l'usage de l'eau
- ◆ Les interactions entre le climat, le sol et les itinéraires sylvicoles dans un contexte changeant
- ◆ Les impacts de l'hydrologie sur les peuplements de Pin maritime

Les données utilisées dans GO+

Paramètres biophysiques

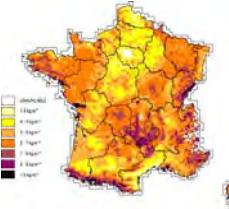
Respiration, capacité de photosynthèse, conductance stomatique, conductance aérodynamique, allométrie, caractéristiques phénologiques etc...

Paramètres initiaux

Structure du peuplement (âge, biomasse, densité)
Station (Latitude, propriétés du sol)

Variables de forçage

Données climatiques (Température, rayonnements direct et diffus, humidité, précipitations, vent, [CO₂])
Les pratiques sylvicoles (éclaircies, labour, récolte, etc.)



Les sorties produites par GO+

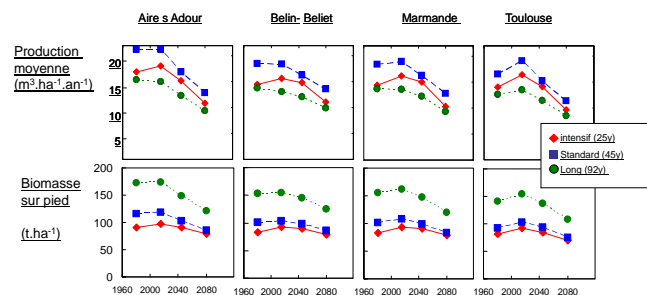
Les flux d'énergie, évapotranspiration, de CO₂

Les flux d'eau : drainage, ruissellement, le contenu en eau du sol

Les stocks de carbone du sol et dans la biomasse (arbres et végétation)

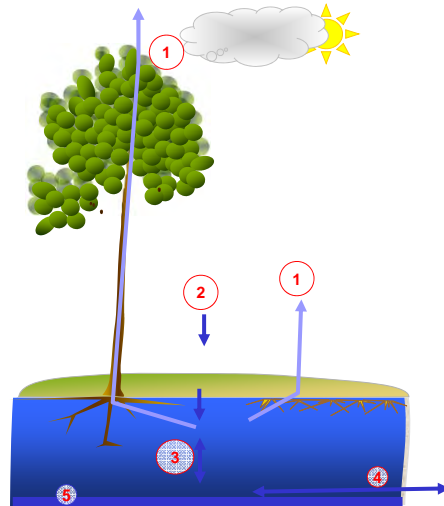
La croissance en hauteur, diamètre et biomasse individuelles des arbres

Les récoltes réalisées et la biomasse sur pied (exemple)



Bilan hydrique et hydrologie

1. Transpiration, évaporation des arbres et du sous-bois
2. Pluie au sol
3. Flux d'eau dans le sol
4. Drainage profond vers la nappe.
5. Profondeur de la nappe

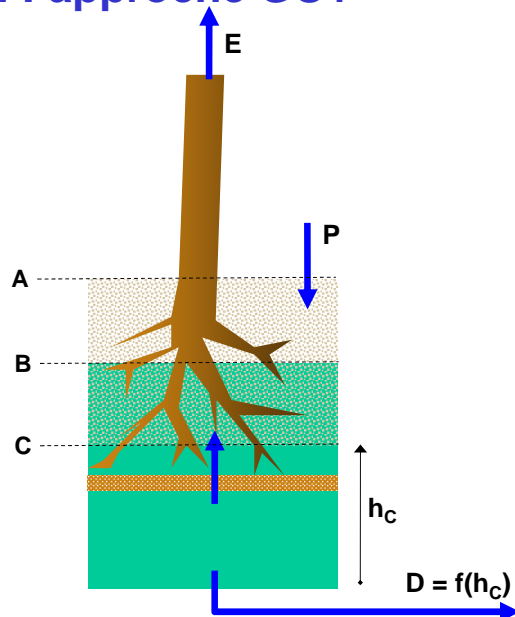


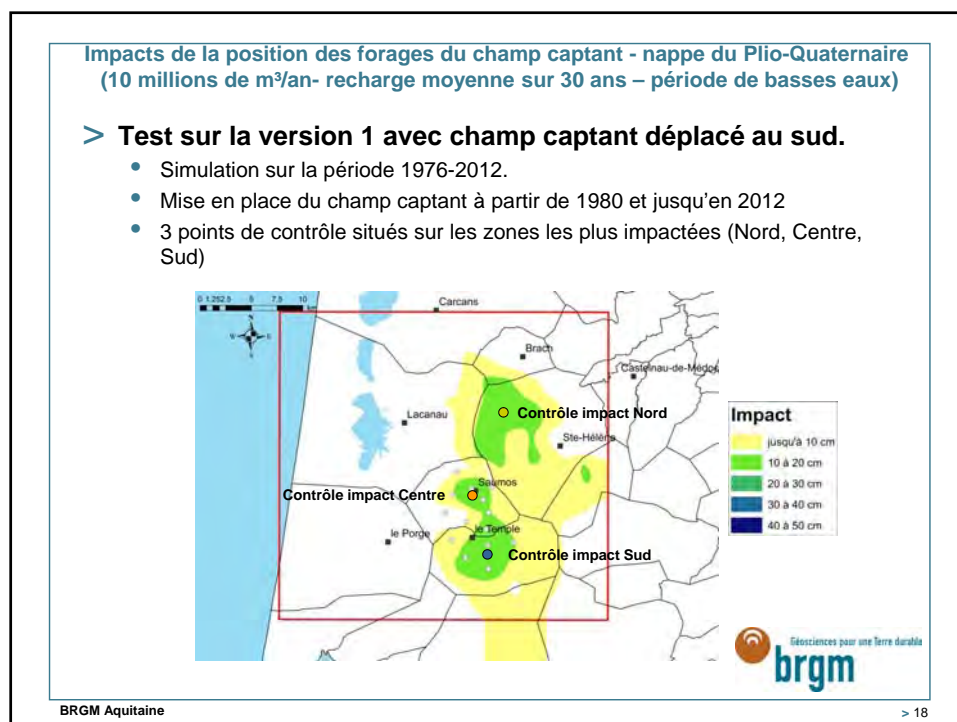
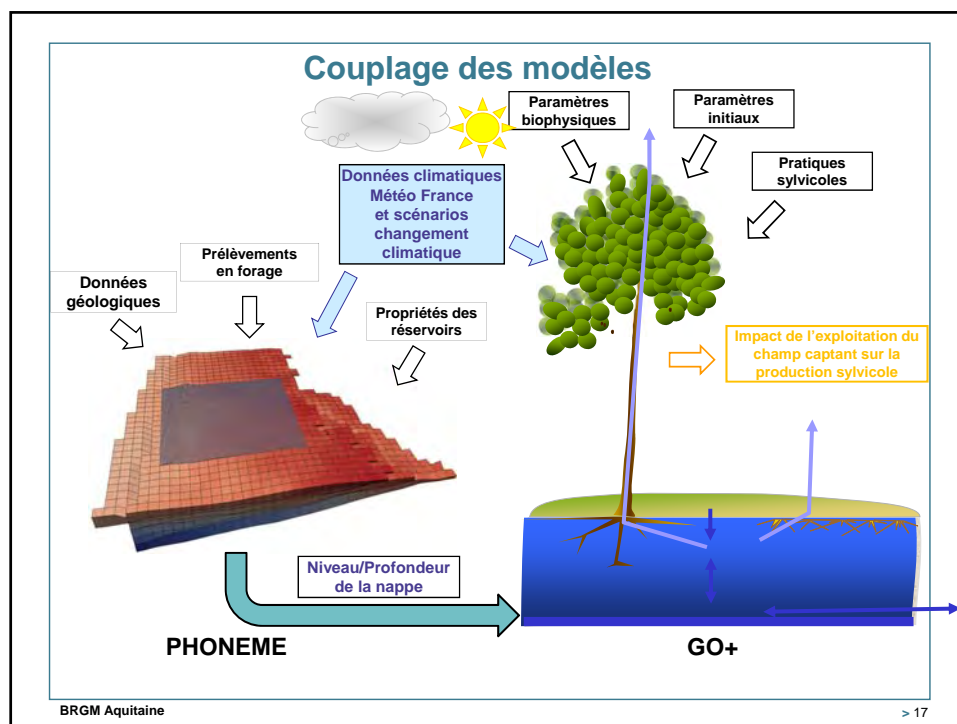
Eau du sol : approche GO+

Zone insaturée inférieure
à la capacité au champ

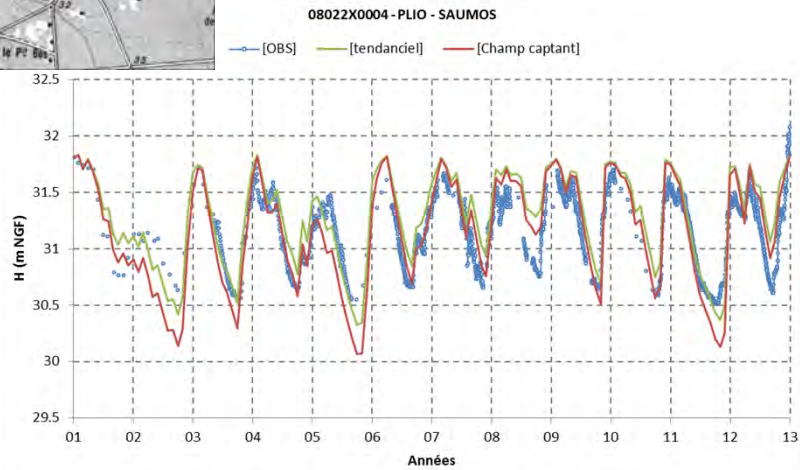
Zone insaturée à
la capacité au champ

Zone saturée





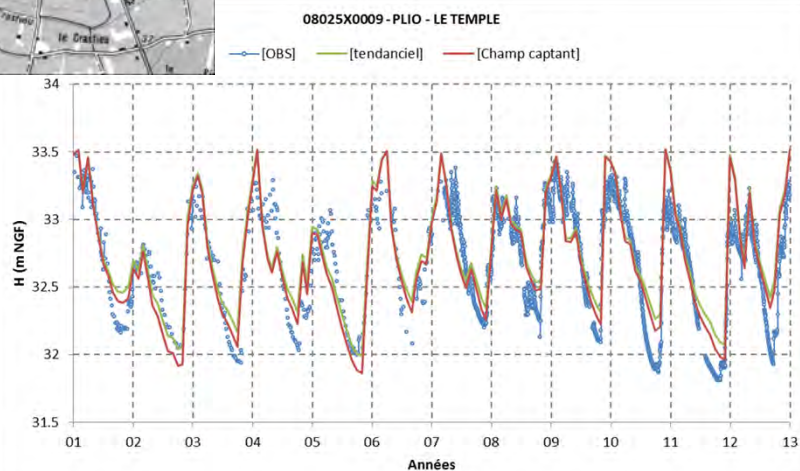
Visualisation sur les points calés



BRGM Aquitaine

> 19

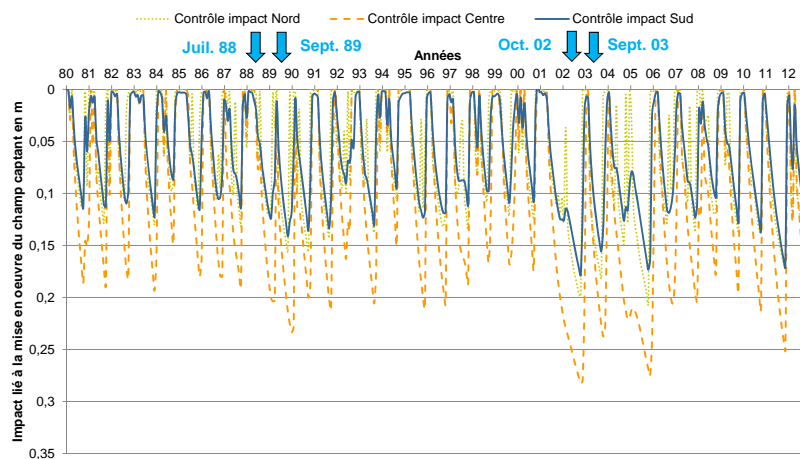
Visualisation sur les points calés



BRGM Aquitaine

> 20

Ecart entre simulation avec et sans champ captant



Impact juillet 1988

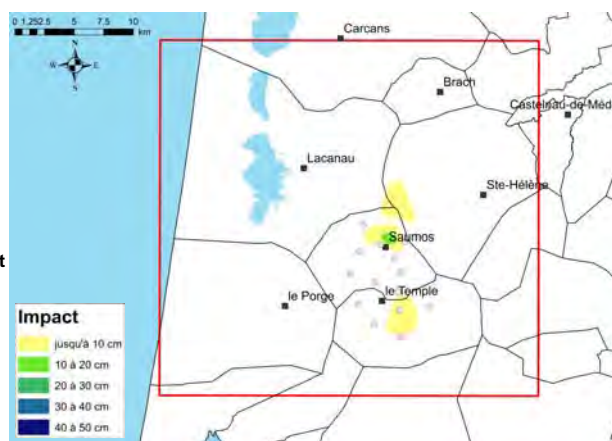
Impact pouvant être très faible en période de basses eaux

Faible extension

Valeur maximale de l'impact à 11 cm

On peut également avoir des impacts complètement nuls

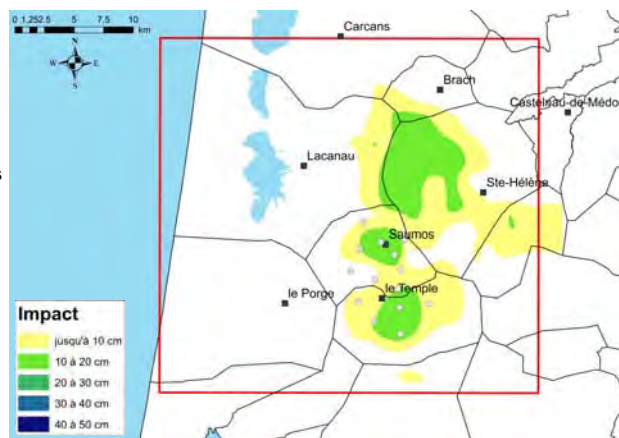
C'est le cas régulièrement en période de hautes eaux



Impact année de sécheresse (septembre 1989)

Impacts plus étendus
comparables à ceux
provenant des simulations
prospectives avec des
scénarios climatiques
moyennés

Valeur maximale de
l'impact à 20 cm



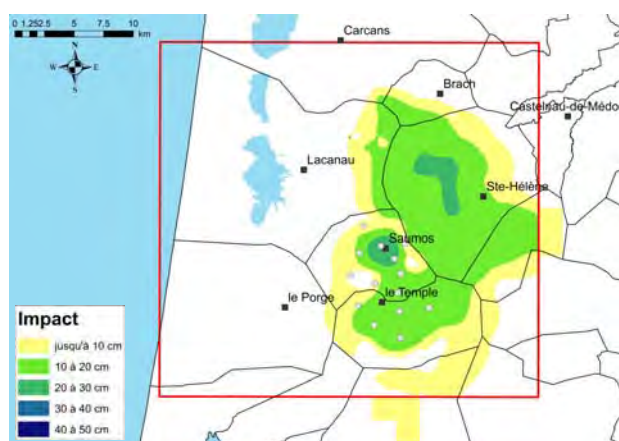
BRGM Aquitaine

> 23

Impact maximum octobre 2002

Impacts plus forts
consécutifs à un hiver peu
pluvieux avec une faible
recharge de la nappe

Valeur maximale de
l'impact à 32 cm



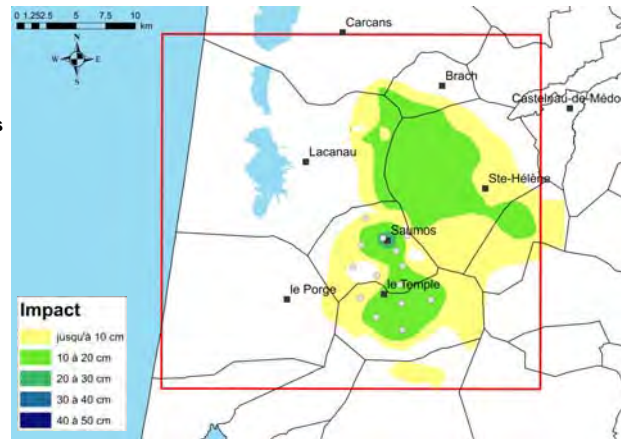
BRGM Aquitaine

> 24

Impact année de sécheresse (septembre 2003)

Impacts légèrement moins étendus qu'en basses eaux 2002

Valeur maximale de l'impact à 34cm



BRGM Aquitaine

> 25

Bilan

- > Plusieurs options disponibles pour la prise en compte de la variable climatique
- > La reconduction « d'années moyennes » paraît peu appropriée dans le cadre de la nappe du Plio-Quaternaire
- > Possibilité d'utiliser des scénarios prospectifs (GIEC) pour prendre en compte le changement climatique
- > Possibilité de travailler sur les données « historiques »
- > Intérêt de « coupler » les différents modèles pour évaluer l'impact du projet sur la production forestière



BRGM Aquitaine

> 26