

Changement climatique Connaissances et enjeux globaux en Normandie occidentale

Frédéric Gresselin

**Service du Management de la
Connaissance et de l'Appui
aux Projets (SMCAP)**

DREAL de Normandie

Caen le 25/05/2016



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

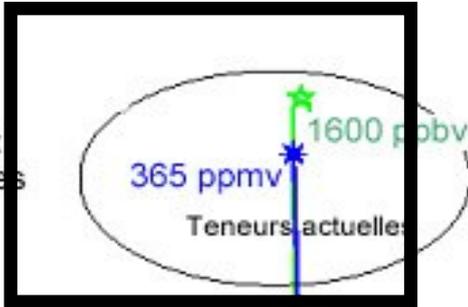
NORMANDIE

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



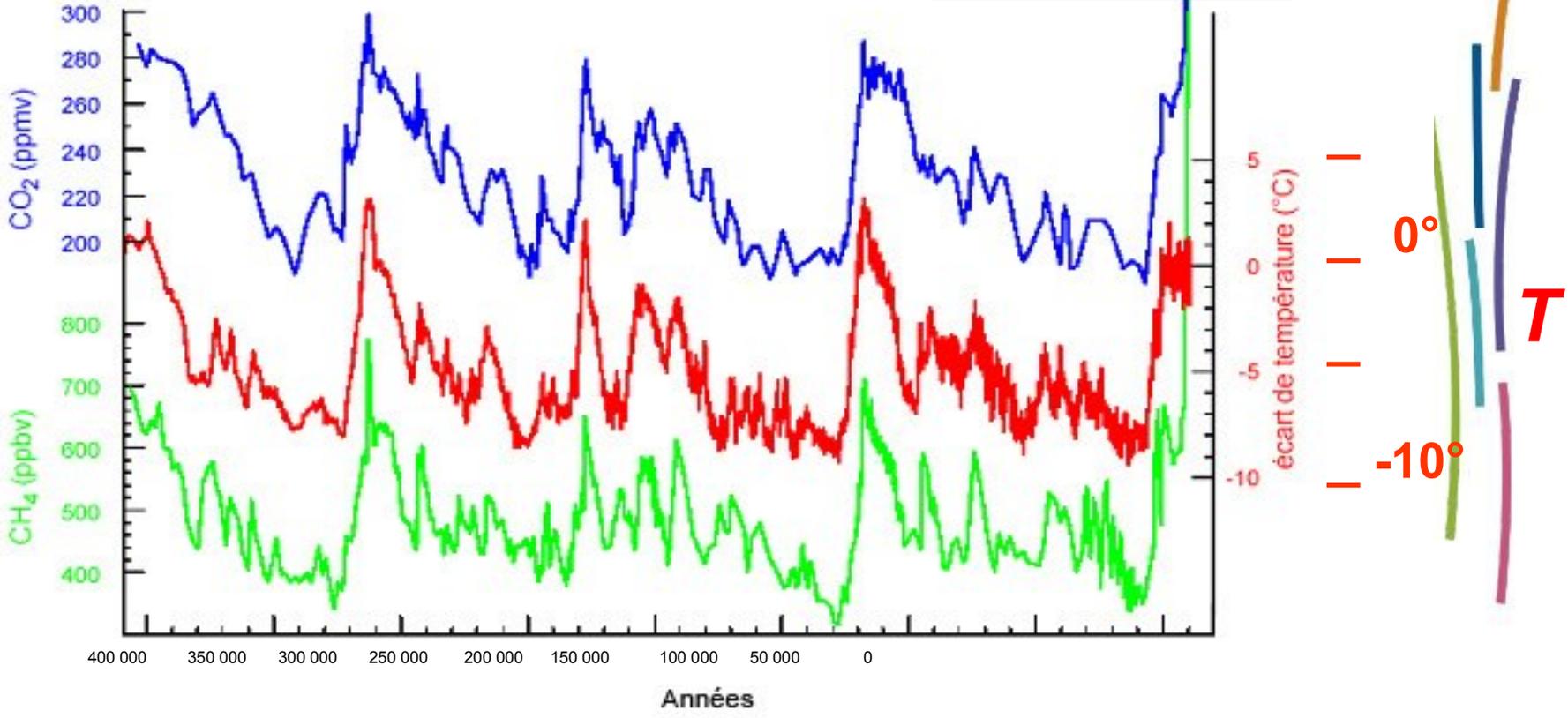
Les alternances de glaciations et de périodes interglaciaires au cours du Quaternaire récent

CAROTTAGE GLACIAIRE DE 3 500 m A VOSTOK (Antarctique) :
Climat et gaz à effet de serre au cours des 400.000 dernières années
L.G.G.E. /L.S.C.E. (d'après Petit et al., *Nature*, V. 399, Juin 1999).



CO₂

CH₄



-400 000 ans

aujourd'hui

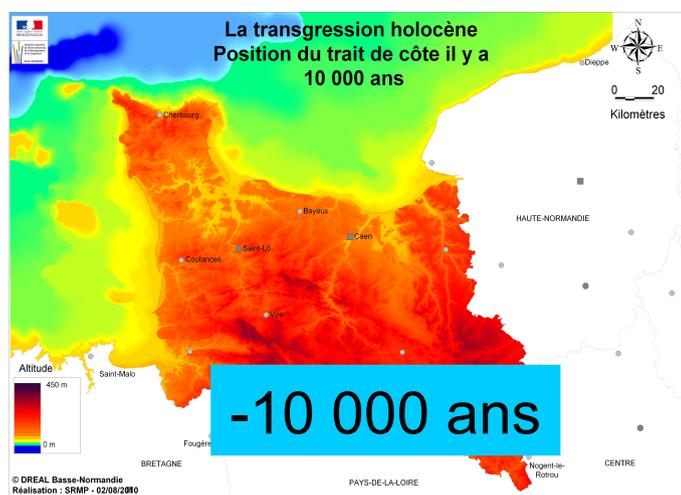
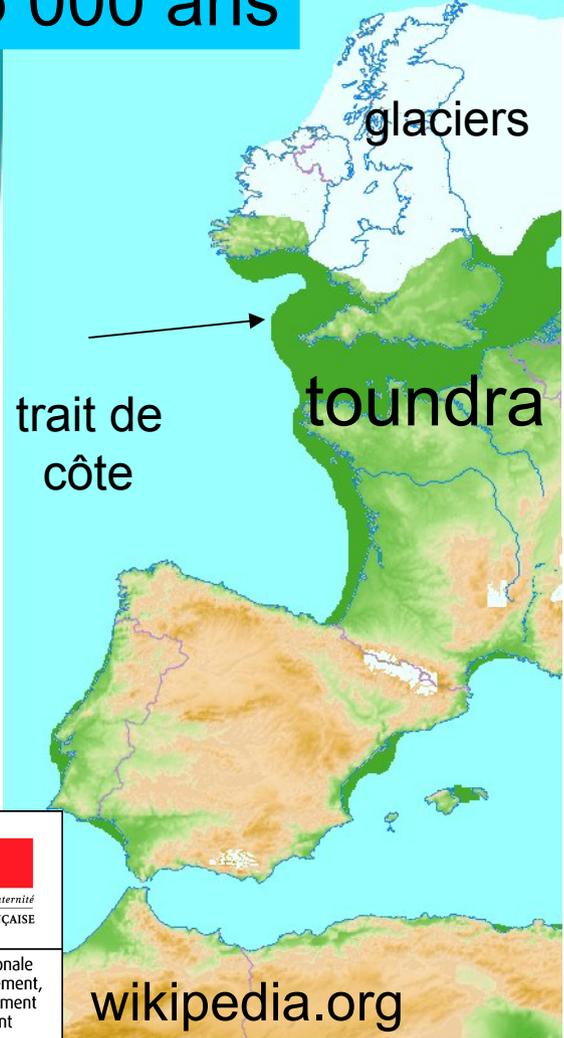


Direction régionale
de l'Environnement,
de l'Aménagement
et du Logement
NORMANDIE

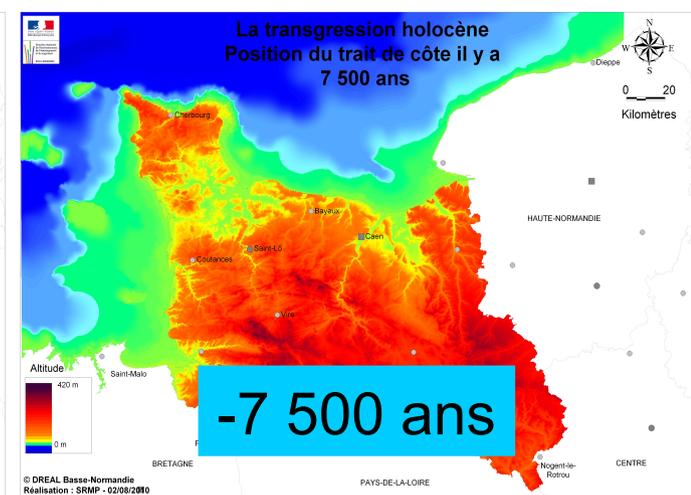


L'impact des variations climatiques naturelles en Normandie au cours du Quaternaire récent

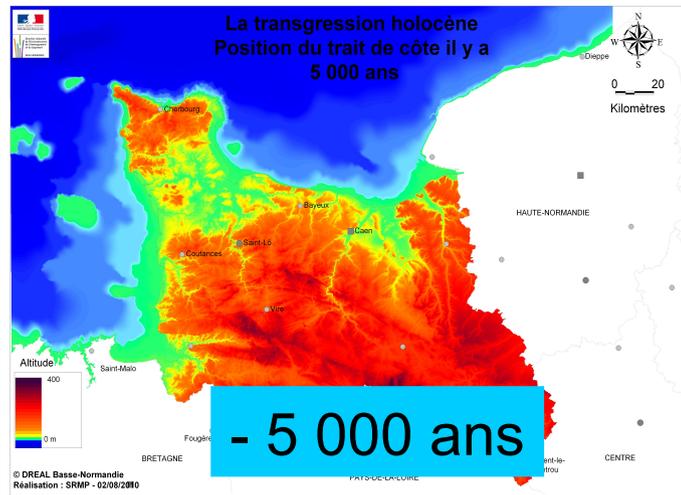
-15 000 ans



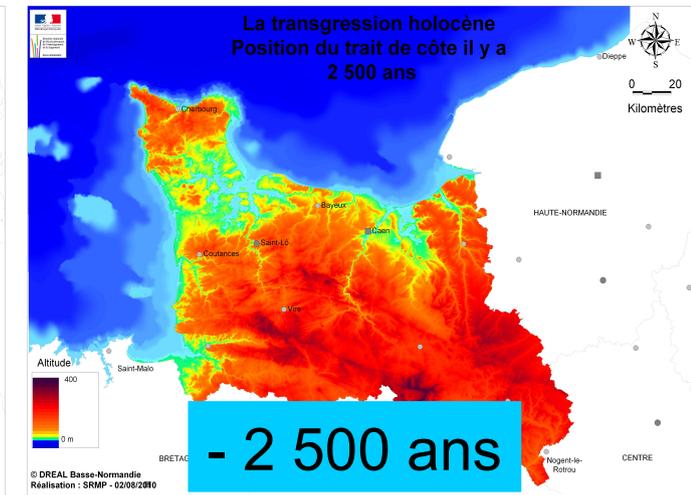
-10 000 ans



-7 500 ans



- 5 000 ans



- 2 500 ans

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

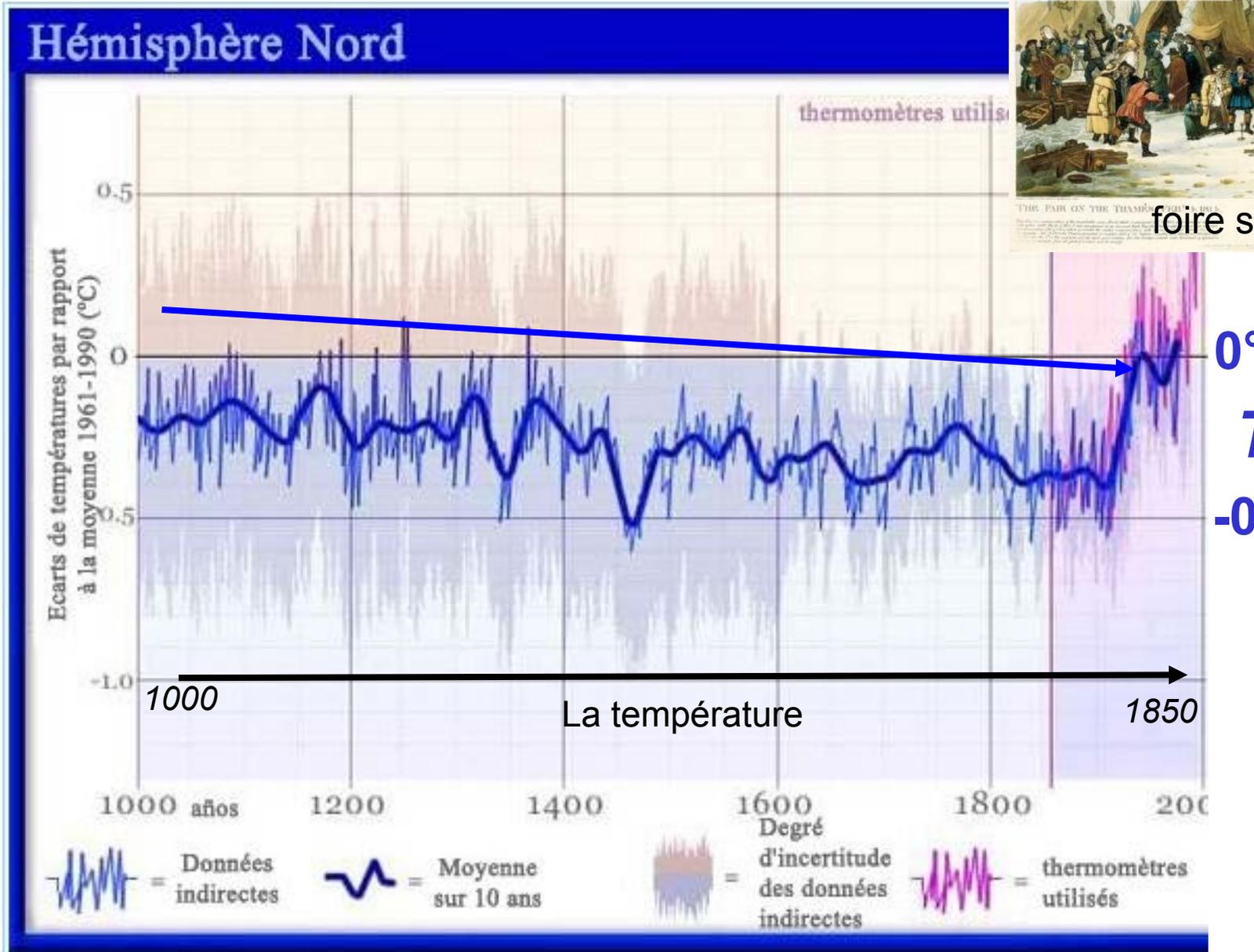
wikipedia.org



Evolution historique de la température depuis l'an 1000 jusqu'au milieu du XIX^e siècle



foire sur la Tamise



Graphique élaboré à partir des mesures rapportées par Moberg, et.al., dans *Nature*, V. 433, 10 février 2005.



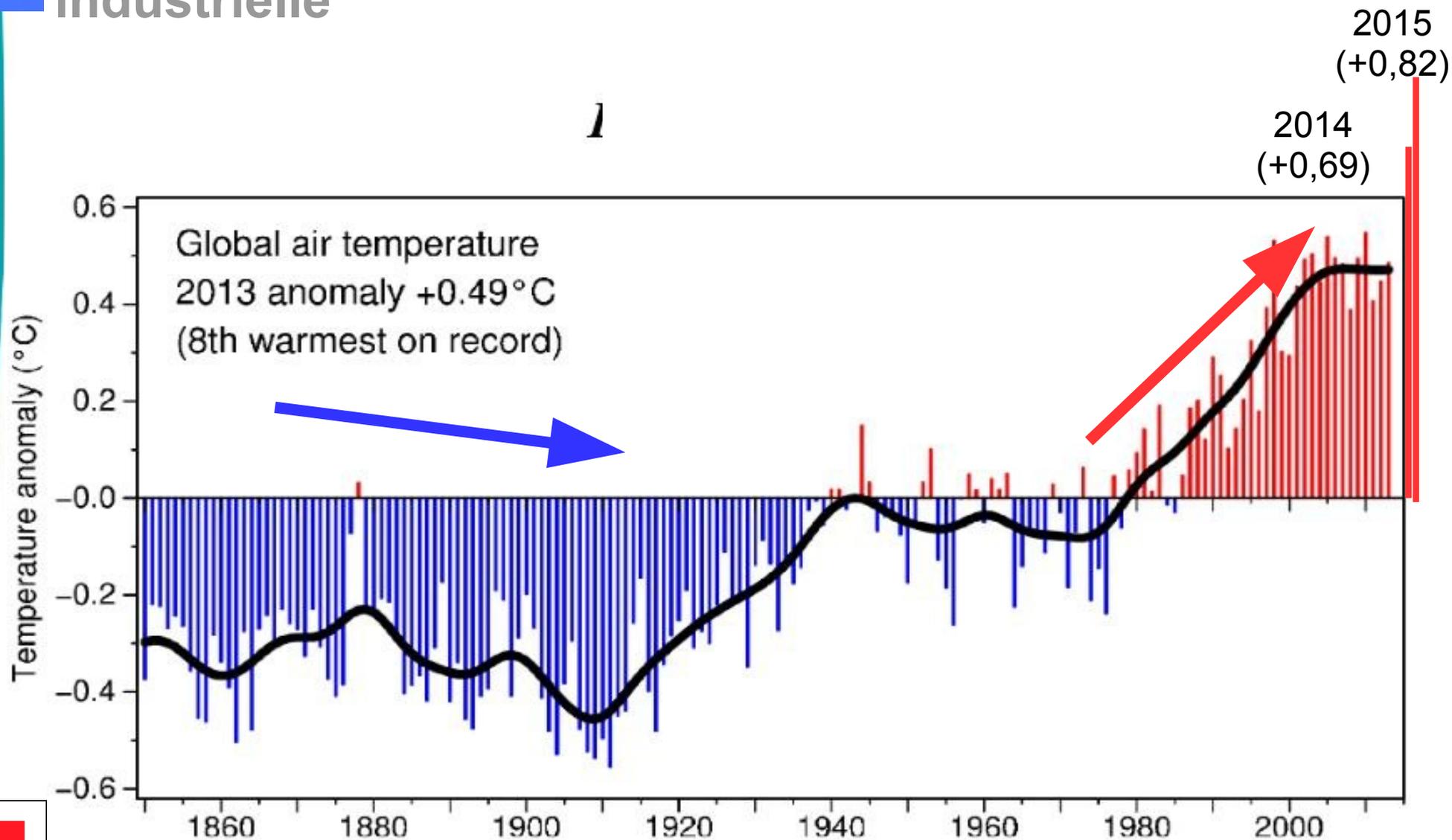
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

NORMANDIE



Zoom sur les dysfonctionnements récents : évolution de la température au cours de la période industrielle



(this graph of HadCRUT4 is also available as [Encapsulated PostScript](#) and [PDF](#) suitable for publication and the data are available as [Comma-Separated Values](#))



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

NORMANDIE



Les trajectoires possibles du climat de Normandie occidentale au cours du siècle à venir

2030

2050

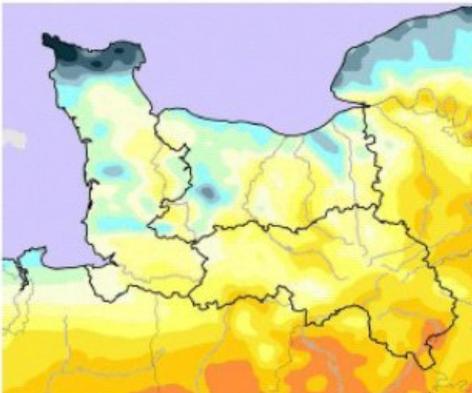
2080

Situation actuelle

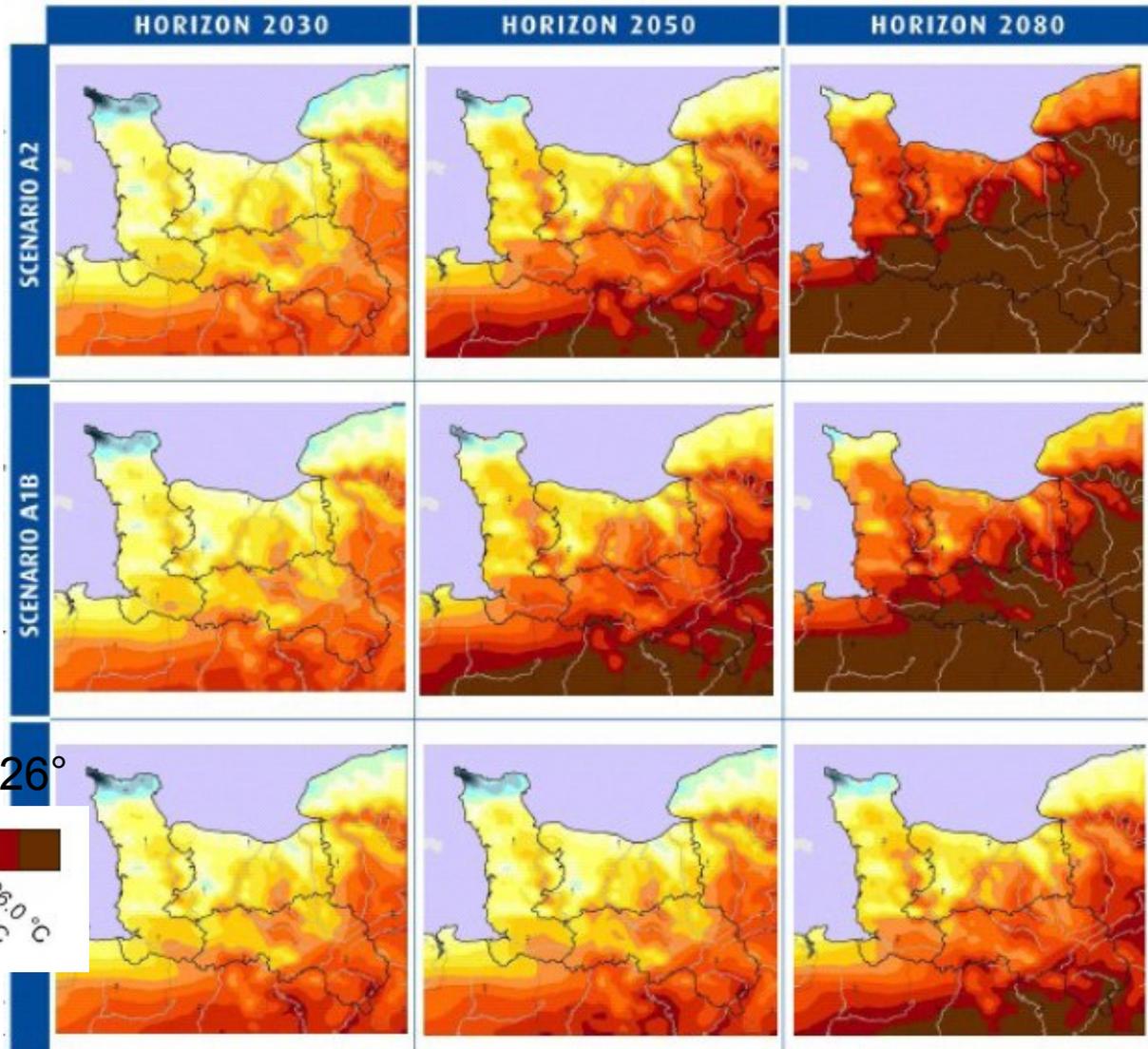
Indicateur : IC33_TX_été

La température maximale d'une journée est la valeur de température la plus élevée relevée sous abri depuis la veille 18h UTC jusqu'à 18h UTC le jour.

L'indicateur IC33_TX_été est la valeur moyenne des trois mois (juin, juillet, août), calculée pour chacune des périodes trentennaires (climatologie 1971-2000, horizons 2030, 2050 et 2080).



Climatologie de référence (1971-2000)
Carte établie, à résolution 1km, par la méthode AURELHY
(interpolation optimale prenant en compte le relief)



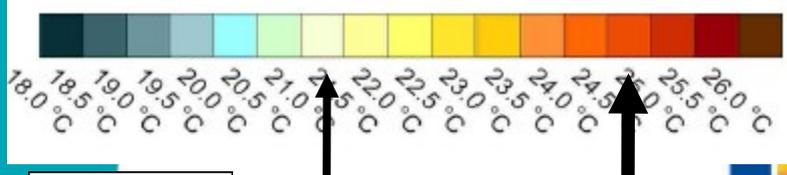
A₂

A₁B

B₁

18°

26°



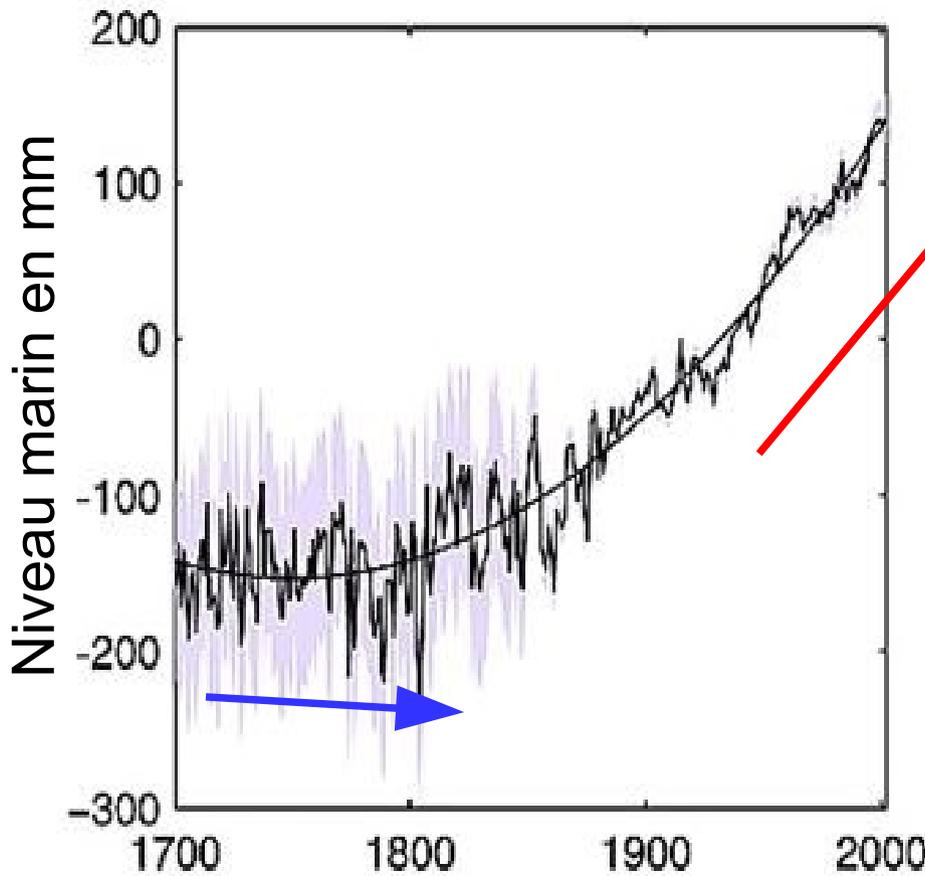
Direction régionale
de l'Environnement,
de l'Aménagement
et du Logement
NORMANDIE

Sources : Météo-France et DREAL BN mission SOCRATE



L'élévation du niveau de la mer

Variation de la température = variation du niveau marin



+ 3 mm par an

Horizon 2100

+ 60 cm ?

+ 1 m ??

+ 2 m ???



S. Jevrejeva et al., 2008



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

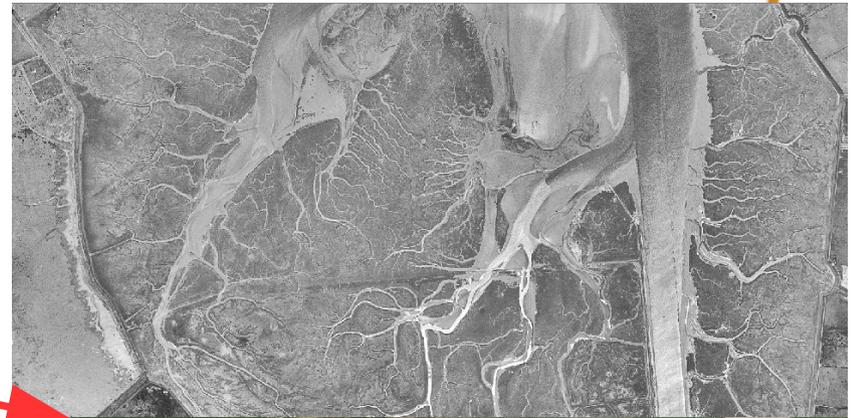
NORMANDIE



Modification des échanges terre mer



opportunités : poldérisation



Les sédiments fluviatiles sont bloqués par la marée montante

La terre gagne sur la mer

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



Modification des échanges terre mer

apports sédimentaires
d'origine marine

apports sédimentaires
d'origine fluviatile

opportunités : dépoldérisation
Pêche, conchyliculture, zones de
nourriceries poissons



Élévation de la mer

Le prisme sédimentaire repoussé

à l'intérieur des terres

La mer gagne du terrain

Jeu complexe entre

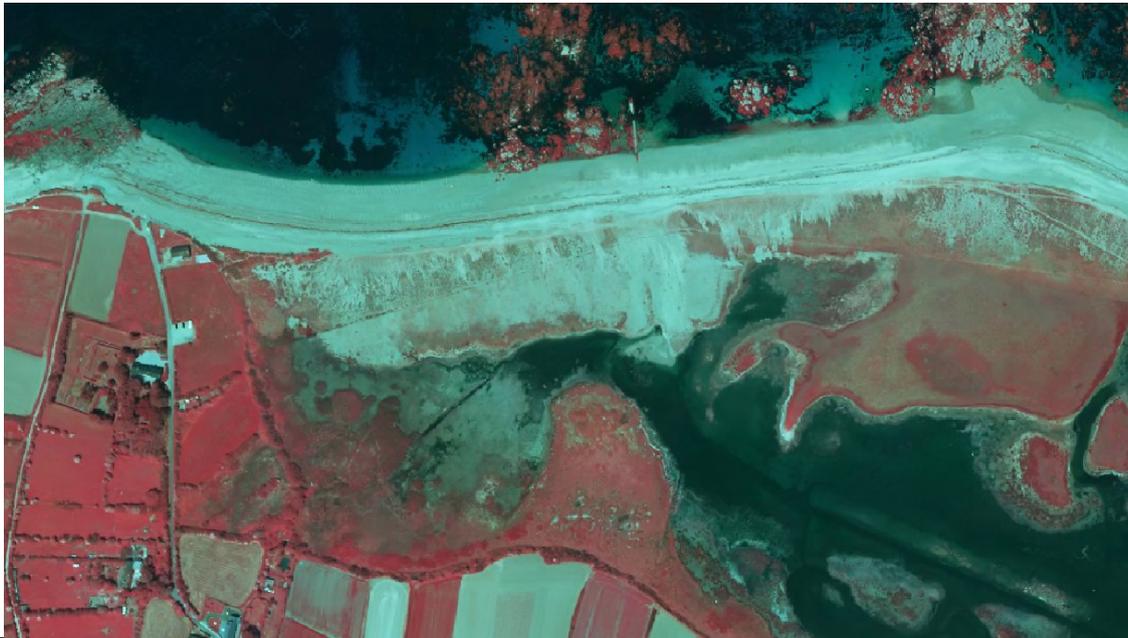
l'érosion et la sédimentation

Changement climatique - Connaissances et enjeux globaux en Normandie occidentale



Déjà de nombreuses répercussions

- Augmentation du risque de submersion marine
- Augmentation des inondations par les fleuves côtiers et par les nappes phréatiques
- Augmentation des processus d'érosion
- Pénétration du sel dans les aquifères littoraux



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

NORMANDIE



Le débordement des nappes phréatiques littorales



Saint-Germain-sur-Ay

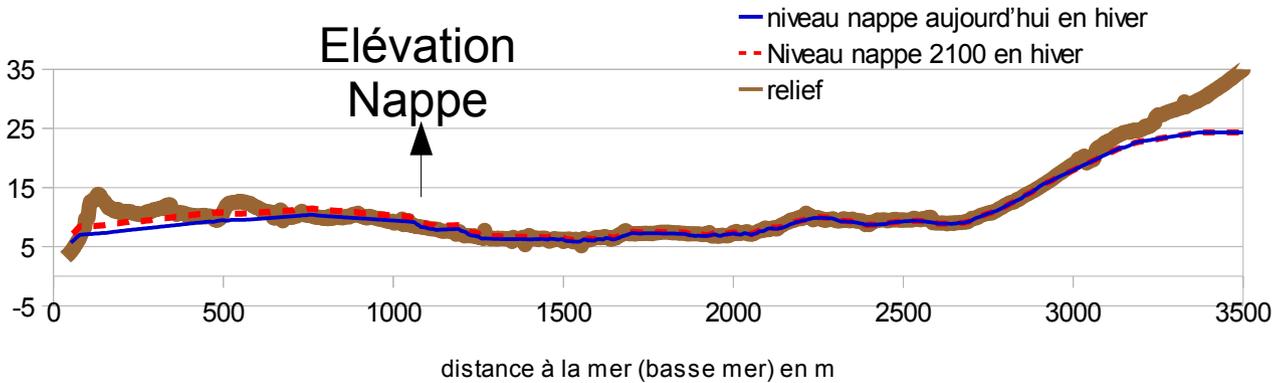
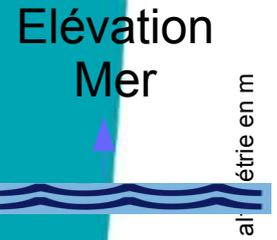


Denneville-Plage



Créances

Coupe topographique Ouest-Est du littoral de Saint-Martin-de-Bréhal
Surface piézométrique de la nappe phréatique



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

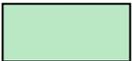
Direction régionale
de l'Environnement,
de l'Aménagement
et du Logement

NORMANDIE

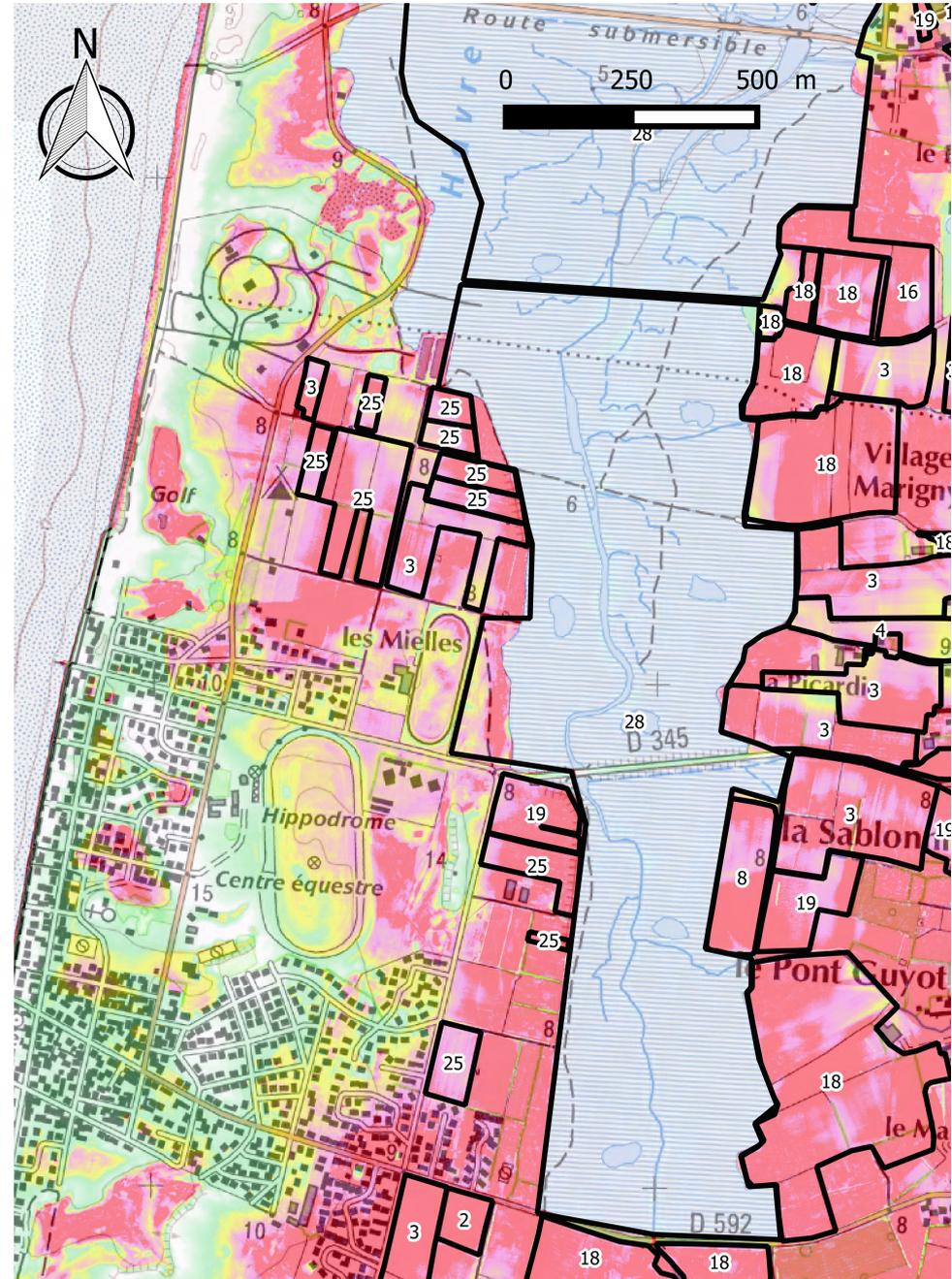


Une partie de l'agriculture littorale repose sur le drainage des terres cultivées

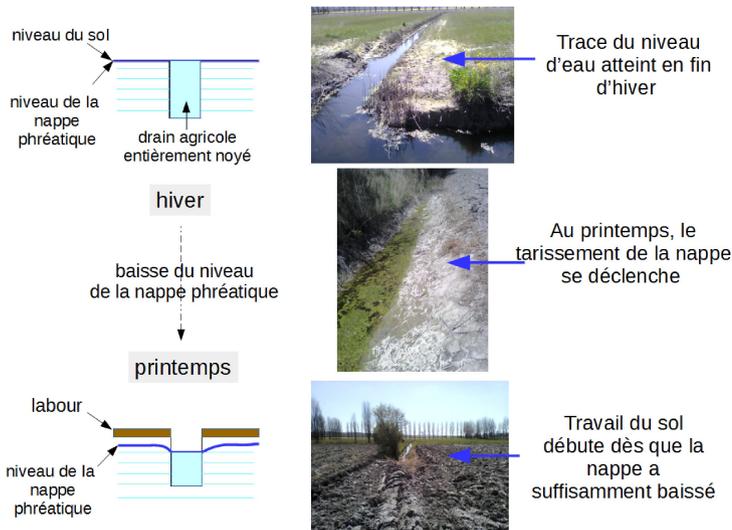
Le risque d'inondation des terres agricoles par les nappes phréatiques littorales
 Augmentation du risque avec l'élévation de la mer
 Un exemple à Hauteville-sur-Mer (Manche)

-  zone déjà inondable ou inondable à court terme
-  zone inondable à moyen terme
-  zone inondable à long terme
-  zone inondable à très long terme
-  îlot agricole et sa codification

- Codification agricole
- 2 : maïs
 - 3 : orge
 - 4 : autres céréales
 - 8 : protéagineux
 - 18 : prairies permanentes
 - 19 : prairies temporaires
 - 25 : légumes et fleurs



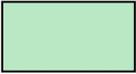
Le travail agricole dans les zones basses du littoral inondables par la nappe phréatique





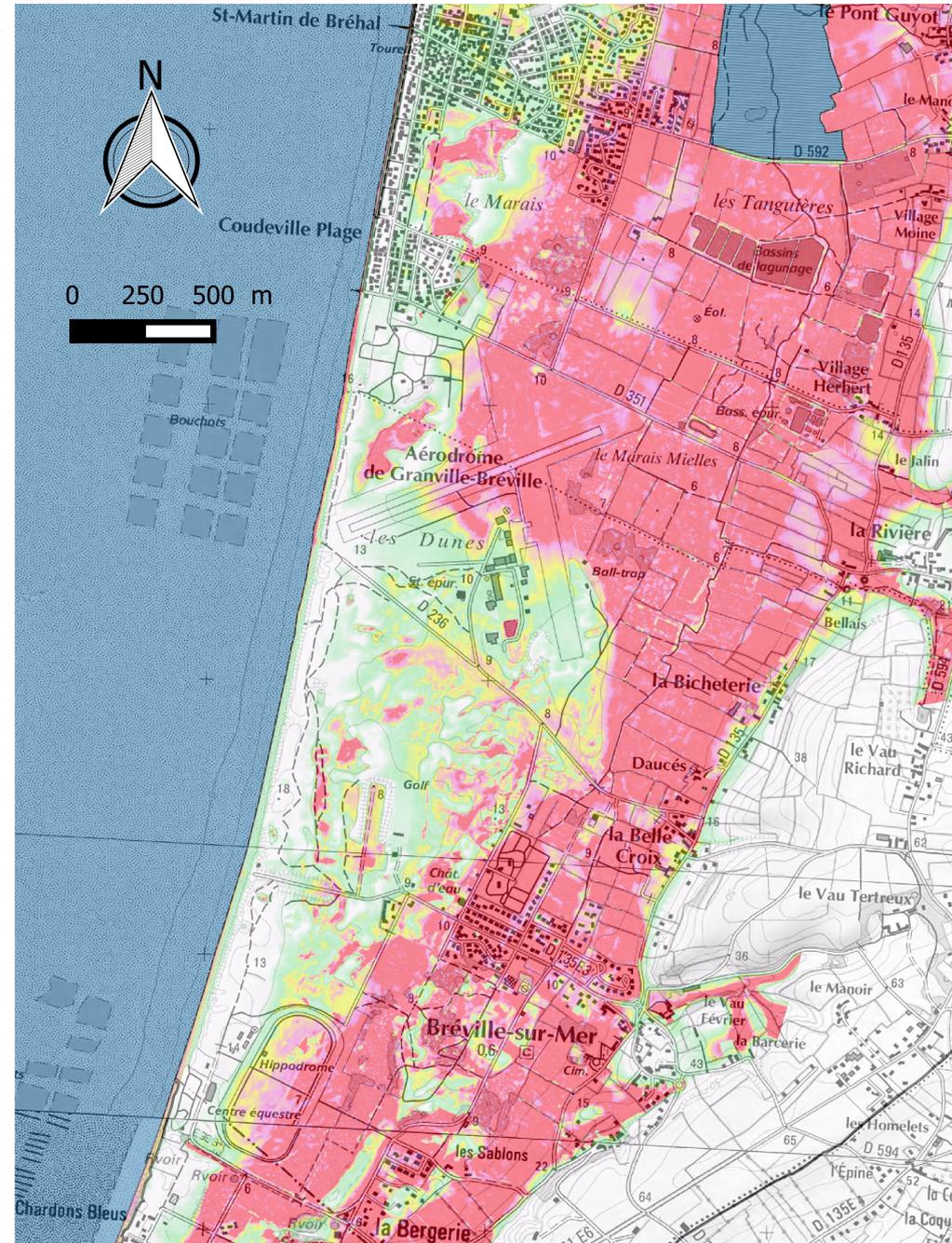
De nombreux bâtiments, réseaux et voiries menacés

L'augmentation du risque d'inondation par les nappes phréatiques littorales en lien avec l'élévation de la mer

-  zone déjà inondable ou inondable à court terme
-  zone inondable à moyen terme
-  zone inondable à long terme
-  zone inondable à très long terme



Bréville-sur-Mer
Secteur de l'hippodrome, en arrière plan Granville





Côté terre : des impacts quantitatifs

- Augmentation de l'évapo-transpiration
 - sécheresse pédologique
 - diminution de la recharge des nappes
 - baisse du débit de base des cours d'eau
- Intensification des pluies
 - davantage d'inondations
 - augmentation de l'érosion des sols
 - diminution de la recharge des nappes
- Conflits d'usage
 - diminution de la ressource
 - augmentation des besoins

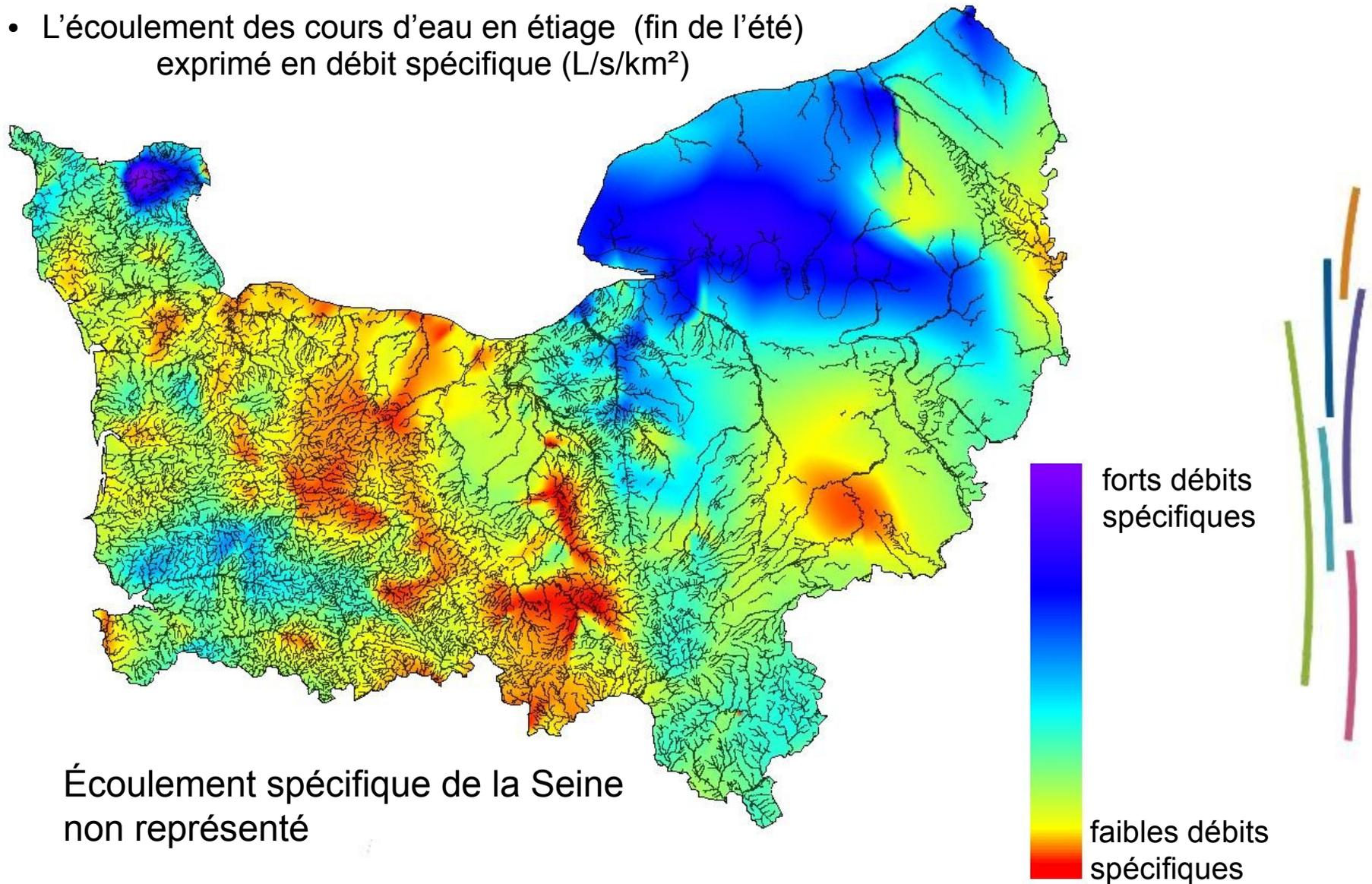




Une ressource en eau inégalement répartie

Des territoires beaucoup plus sensibles que d'autres

- L'écoulement des cours d'eau en étiage (fin de l'été) exprimé en débit spécifique (L/s/km²)



Écoulement spécifique de la Seine
non représenté



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

NORMANDIE



Côté terre : des impacts qualitatifs également... Des répercussions en mer

- Plus d'intrants agricoles (moins de prairies, sols appauvris en MO)
- Plus de lessivage des polluants
- Diminution des ZH = moins d'épuration
- Diminution des débits estivaux = moins de dilution
- Augmentation de la concentration des polluants dans les eaux en été
- Augmentation de l'eutrophisation des cours d'eau
- Augmentation de l'eutrophisation littorale et marine



Conclusion : une tentation de tout **contrôler davantage**



Dépollution

Restauration

Digues

Renaturation

Enrochements

Fascines

Pompages

Protection

Adaptation

Traitements

Portes à flot

Clapet à marée

Recharges aquifères

Dépoldérisation

Inondations

Subventions

Barrages

Reboisement

Réservoirs

Moyens

Recalibrage

Mitigation

Gouvernance

Rechargement de
plage

Epis

Déboisement

Efficiencie

Rendement

Remblais

Merci de votre attention



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

NORMANDIE