



## Atlas des zones à risques Rappel du contexte

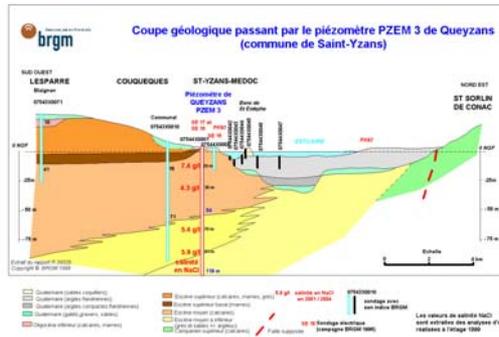
- > Réalisation d'un **atlas des zones à risques** prévue par la mesure 3-10 du SAGE dans un délai de 1 an à compter de l'approbation du document
- > **5 zones « à risques »** identifiées par le SAGE
- > **Programme technique** pour chacune des 5 zones
  - description géologique et hydrogéologique
  - description de l'aléa
  - description de la vulnérabilité
  - évaluation du risque
  - description des usages et des points de mesure

## Estuaire de la Gironde (1) Anticlinal de Blaye-Listrac (2)



### > Aléa

- contamination de l'aquifère de l'Eocène moyen par des eaux salées
- 2 vecteurs de contamination possibles : eaux de l'estuaire et eaux saumâtres fossiles contenues dans les terrasses sous-flandriennes



## Estuaire de la Gironde (1) Anticlinal de Blaye-Listrac (2)



- > Le risque de salinisation de la nappe de l'Eocène moyen semble d'avantage lié à la présence **d'eaux fossiles saumâtres ou salées** dans les terrasses sous-flandriennes qu'à la présence d'eaux salées dans l'estuaire.
- > Les mécanismes hydrodynamiques (convection, diffusion...) qui sont à l'origine de cette contamination ne sont pour l'instant pas bien connus même s'il paraît évident que **les marées jouent un rôle de moteur**.
- > La baisse de la nappe éocène au cours de ces 50 dernières années pourrait être à l'origine de **l'augmentation de la salinité** observée sur quelques points du Médoc.

## Estuaire de la Gironde (1) Anticlinal de Blaye-Listrac (2)



- > Dans la mesure où **ce type de contamination est irréversible**, il est normal que la stabilisation des niveaux observée depuis quelques années ne s'accompagne pas d'une diminution des teneurs en sel.
- > Au sud de Saint-Estèphe, il semble que **les niveaux de pression soient suffisants** pour maintenir une situation qualitative satisfaisante.
- > Dans ces conditions, seul **le maintien des niveaux** à leur état actuel ou à un seuil supérieur peut être le garant d'un maintien de la qualité.

## Description de la vulnérabilité



### > Carte de vulnérabilité

- vulnérabilité vis-à-vis de la pénétration de chlorures dans l'aquifère
- établie en tenant compte des informations géologiques, hydrogéologiques et hydrochimiques

### > 2 zones vulnérables identifiées

- au nord de Saint-Seurin-de-Cadourne : pénétration possible dans **tous les niveaux** de l'EOCM
- au sud de Saint-Seurin-de-Cadourne : pénétration possible dans **les niveaux calcaires** de l'EOCM



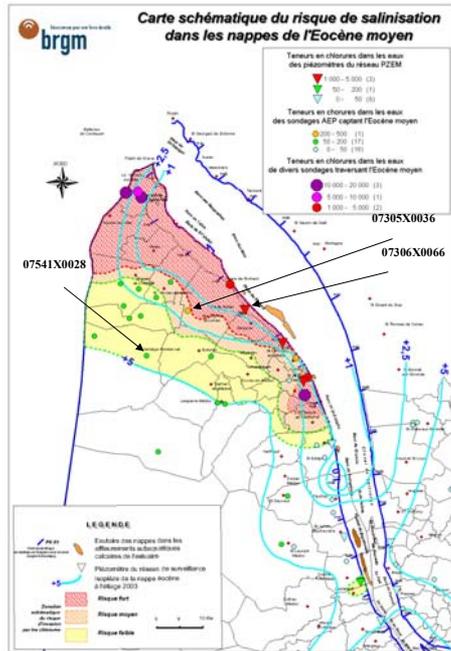
## Evaluation du risque

### > Risques de salinisation

- résultats des sondages électriques menés en 1969 par la CGG (repérage des zones contaminées par du sel)
- teneurs en chlorures observées sur les forages
- évolutions des teneurs en chlorures observées sur certains captages

### > 3 zones

- Zone de risque **fort** où les teneurs en Cl<sup>-</sup> sont > 1 g/l et peuvent atteindre 10 g/l
- Zone de risque **moyen** où les teneurs en Cl<sup>-</sup> sont < 500 mg/l
- Zone de risque **faible** où les teneurs sont < 200 mg/l



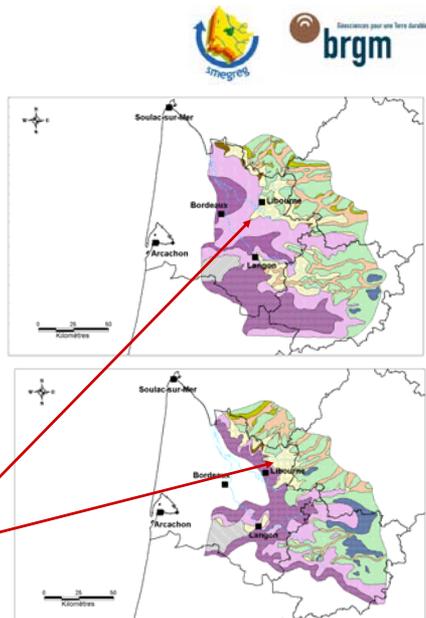
## Domaine minéralisé (3)

### > Aléa

- augmentation de la minéralisation des eaux contenues dans les nappes éocènes de l'Entre-Deux-Mers

### > Zones potentiellement minéralisatrices

- liées à l'évolution de la géographie et des conditions climatiques au cours de l'Eocène
- mangrove très développée de l'EOCI
- mangrove de l'EOCM
- faciès évaporitiques de l'EOCM et de l'EOCS



## Domaine minéralisé (3)



- > Les **faciès évaporitiques de l'Eocène moyen et/ou de l'Eocène supérieur** pour lesquels aucune cartographie n'est disponible constituent la source de contamination la plus probable des eaux souterraines du domaine minéralisé.
- > Le fait que des points proches les uns des autres puissent présenter une évolution des paramètres totalement différente et que la minéralisation puisse évoluer de façon différente pour une même tendance piézométrique constituent 2 arguments pour affirmer que **le risque** d'augmentation de la minéralisation des eaux de l'Eocène **ne peut pas être géré de façon globale** sur la zone d'étude.

## Domaine minéralisé (3) Description de la vulnérabilité



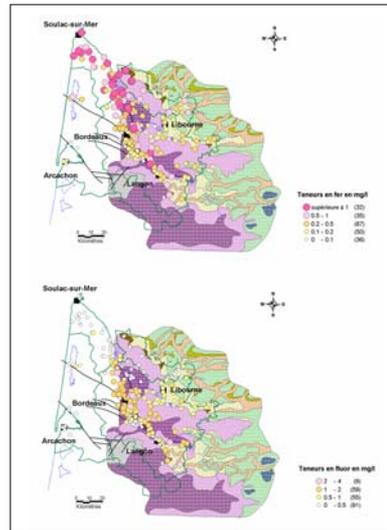
- > carte de vulnérabilité = carte d'extension des niveaux évaporitiques de l'Eocène moyen et/ou de l'Eocène supérieur
- > ces formations s'étant déposées de façon non homogène et pouvant passer inaperçues lors de la réalisation d'un ouvrage, aucune cartographie de leur extension n'est disponible

 **carte de vulnérabilité impossible à produire**

## Domaine minéralisé (3) Evaluation du risque



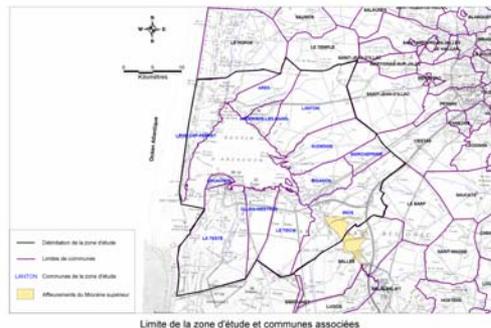
- > Risque d'augmentation de la minéralisation impossible à gérer de façon globale
- > Le **risque de solliciter une zone fortement minéralisée** à l'occasion de la réalisation d'un nouvel ouvrage pourra par contre être évalué à partir des cartes de répartition des teneurs en ions majeurs, fer et fluor.



## Arcachon (4)



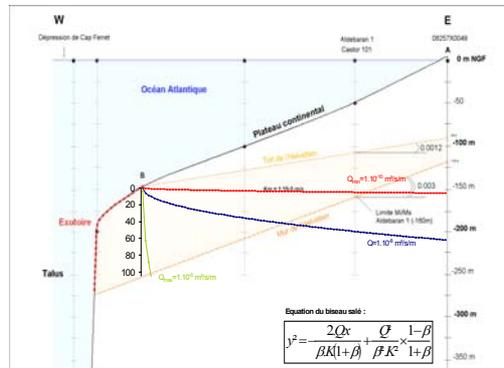
- > **Aléa**
  - invasion d'eaux salines dans les **aquifères profonds** du Bassin d'Arcachon
- > **Aquifère concerné**
  - seul l'**Helvétien** (Miocène) est susceptible de présenter un exutoire au niveau du talus continental



## Arcachon (4)



- > extrémité du biseau située théoriquement en mer, à environ **25 km** de la côte
- > conditions plus pessimistes (débit de la nappe diminué d'un facteur 100) : biseau encore situé à **15 km** de la côte



## Arcachon (4)

### Description de la vulnérabilité



- > **Pas de réel intérêt à tracer une carte de vulnérabilité** vis à vis de phénomènes d'intrusion d'eaux salées dans l'aquifère de l'Helvétien dans le sens où la carte correspondrait à une série de bandes parallèles à la côte avec une zone de plus faible vulnérabilité qui n'atteindrait pas le rivage
- > Préférable de retenir qu'avec les hypothèses géométriques les plus défavorables (pentes minimales), la position théorique de la pointe du biseau se situe, en mer, à environ **25 km de la côte**

## Arcachon (4) Evaluation du risque



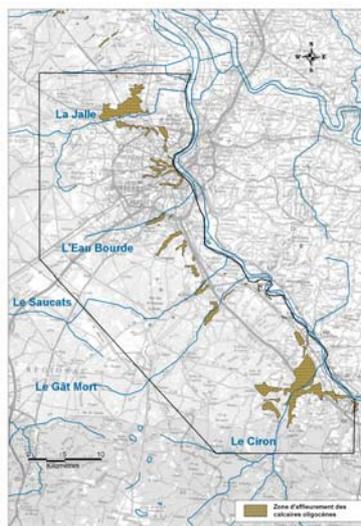
- > Les ouvrages qui captent l'aquifère de l'Helvétien et qui font l'objet d'un suivi chimique régulier **ne sont pas nombreux** sur la zone d'étude (2 ouvrages sur la commune de la Teste-de-Buch )
- > Les eaux sont **faiblement minéralisées** (conductivités de l'ordre de 230  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) et présentent des teneurs en chlorures et en sodium **inférieures à 25 mg/l** (16 analyses disponibles au total)

**➔ Observations qui semblent confirmer que l'aquifère de l'Helvétien n'est pas sujet à des phénomènes d'intrusion marine à l'aplomb du Bassin d'Arcachon mais pas assez nombreuses pour tracer une carte**

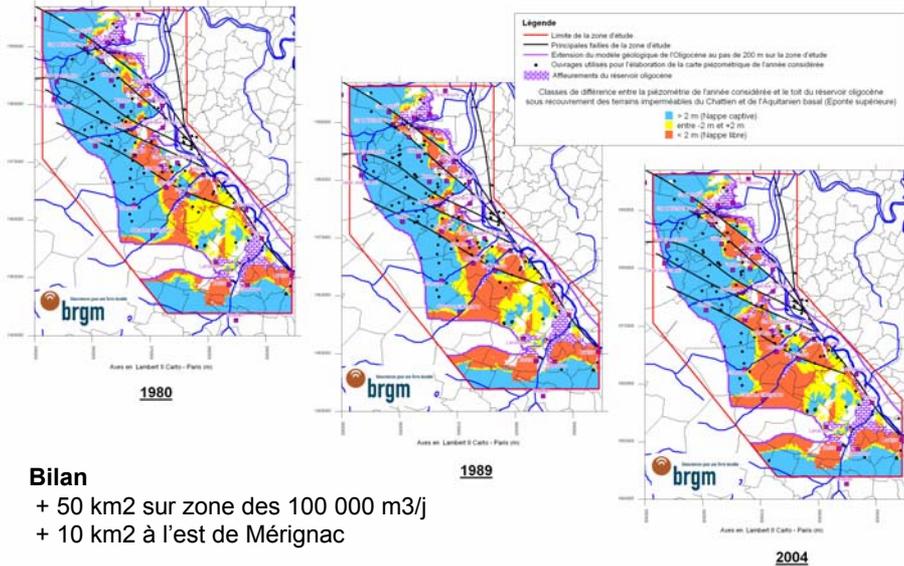
## Oligocène bordelais (5)



- > **Aléa**
  - dénoyage de l'aquifère oligocène
- > **Secteur concerné**
  - rive gauche de la Garonne entre Langon et le nord de Bordeaux



## Oligocène bordelais (5)



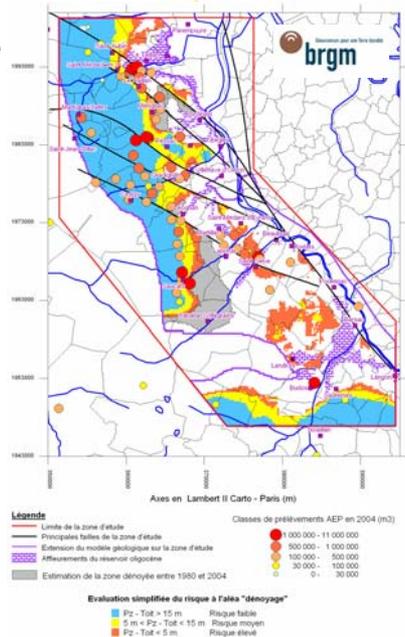
## Oligocène bordelais (5) Description de la vulnérabilité Evaluation du risque

### > Carte de vulnérabilité au dénivèlement

- Pas de tracé de carte en raison de la variabilité de la recharge et des modalités d'exploitation

### > Carte simplifiée de risque

- Représentation de la différence entre le niveau piézométrique moyen 2004 et le toit de l'aquifère
- 3 classes de risque



## Atlas des zones à risques Conclusion



### > Les investigations menées par le BRGM ont montré

- que des risques de salinisation sur la zone de « l'Estuaire » et du « Bourrelet » existaient mais qu'ils étaient plus liés à la présence d'eaux fossiles saumâtres ou salées contenues dans les terrasses sous-flandriennes qu'aux eaux salées de l'estuaire
- que le risque d'augmentation de la minéralisation des eaux issues de l'Eocène de l'Entre-Deux-Mers était lié à la présence de faciès évaporitiques dans l'Eocène moyen et l'Eocène supérieur mais qu'il n'était pas gérable de façon globale
- que le risque d'intrusion d'eaux salées dans les aquifères profonds du bassin d'Arcachon ne concernait que l'aquifère de l'Helvétien mais que cet aquifère n'était pas contaminé à l'aplomb du bassin
- que les risques de dénoyage de l'aquifère oligocène étaient liés à l'augmentation des pompages et qu'ils concernaient principalement le secteur de Saucats-Léognan et dans une moindre mesure, celui de Mérignac

## Atlas des zones à risques Conclusion



### > Les investigations menées ont aussi mis en évidence un manque d'éléments de référence pour la gestion de ces risques

- les niveaux de pression en dessous desquels les phénomènes de salinisation de la nappe éocène par les terrasses sous-flandriennes ou l'estuaire pourraient devenir plus importants restent à définir
- l'extension des niveaux évaporitiques de l'Eocène moyen et supérieur et les mécanismes d'échange entre les différents niveaux aquifères de l'Eocène restent à préciser
- le développement d'un modèle adapté à la problématique du dénoyage de l'Oligocène du sud bordelais pourrait être envisagé



**Pistes pour approcher de façon plus fine les risques**