Méthodologie

Opération lancée en 2005 par la DIREN et le BRGM en cofinancements pour répondre à plusieurs questions :

Quelles limites pour les zones de gestion et quels indicateurs à mettre en place pour les prélèvements en nappe ?

Quels volumes disponibles pour les prélèvements agricoles pour respecter les objectifs de débit 4 années sur 5 ?

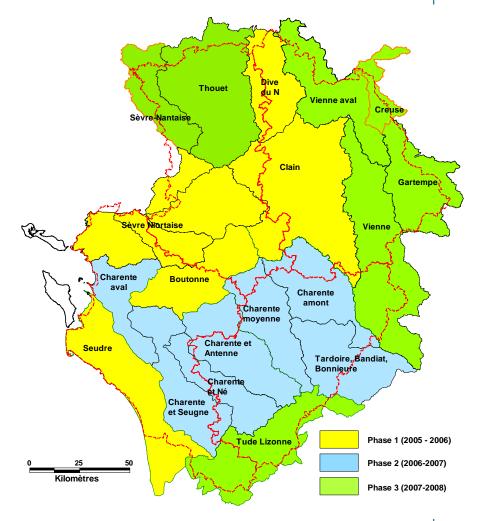


Une opération comportant 3 phases:

•2005/06: Bassins versants du Clain. Dive, Boutonne, Sèvre-Niortaise, Seudre + mise au point d'une méthodologie

•2006/07 : bassin versant de la Charente

•2007/08 : actualisation des modèles de phase 1 + bassins de la Vienne, Thouet, Sèvre Nantaise, Tude et Dordogne

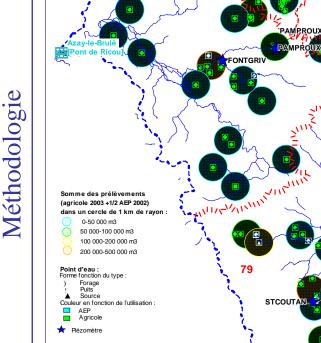




Analyse des chroniques piézométriques et hydrologiques avec le logiciel TEMPO pour la gestion des prélèvements Présentations aux MISE, DISE, DDAF, AELB et DIREN **Phase 1 Rapport** Plaquette, plan **V1** Intégration des **Remarques Etat** communication **Phase 1 Rapport** Intégration remarques V2**Experts scientifiques** Phase 1 Rapport V3 définitif 3 4 10 11 12 2006 2007 Avis experts Avis experts scientifiques hydrogéologues Phase 2: Phase 3: Rapport V1 Rapport V1 Présentations aux MISE, DISE, EPTB, AEAG et DIREN Service Géologique Régional Poitou-Charentes 11 allée de la Providence, 86000 POITIERS Géosciences pour une Terre durable

Etat d'avancement 17/11/2003

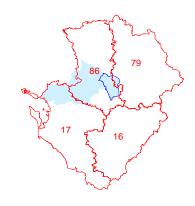
10 km



Station hydrométrique Limite de bassin versant topographique

▶ Définition des zones de gestion

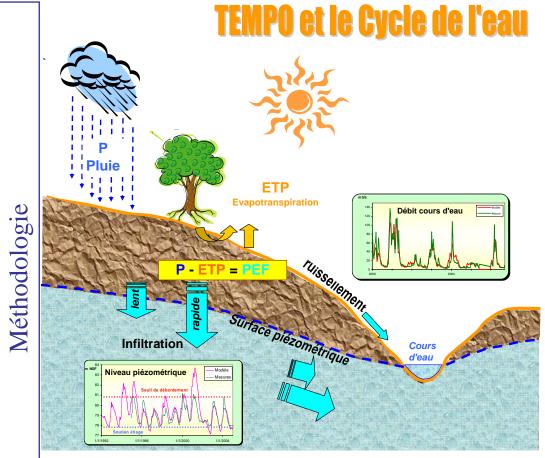
Des unités hydrogéologiquement cohérentes sont délimitées à partir de la géologie des bassins versants, des limites des bassins des hydrologiques, cartes piézométriques et des relations entre nappes et rivières.



Exemple de la Sèvre-Niortaise amont



Service Géologique Régiq 11 allée de la Providence. Etat d'avancement 17/11



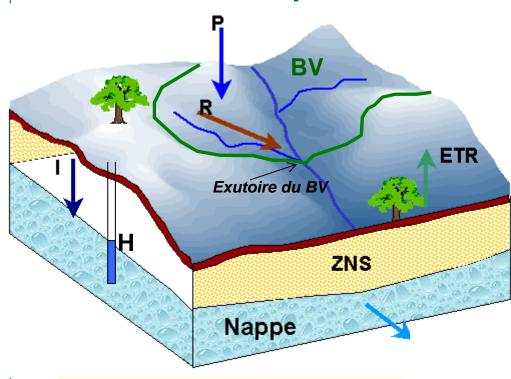
>Mise au point et calage des modèles avec TEMPO

Un premier travail a consisté à rechercher les meilleures corrélations entre la pluie efficace et le niveau de la nappe, puis entre le niveau de la nappe et le débit des cours d'eau (cf. schéma de l'hydrosystème).

Le calage consiste à reproduire le mieux possible la chronique observée. Les différences entre le modèle et la chronique réelle permettent de souligner des phénomènes d'origine naturelle ou anthropique pouvant interférer avec le débit ou le niveau de la nappe et qu'il a fallu prendre en compte



Principe de la modélisation globale



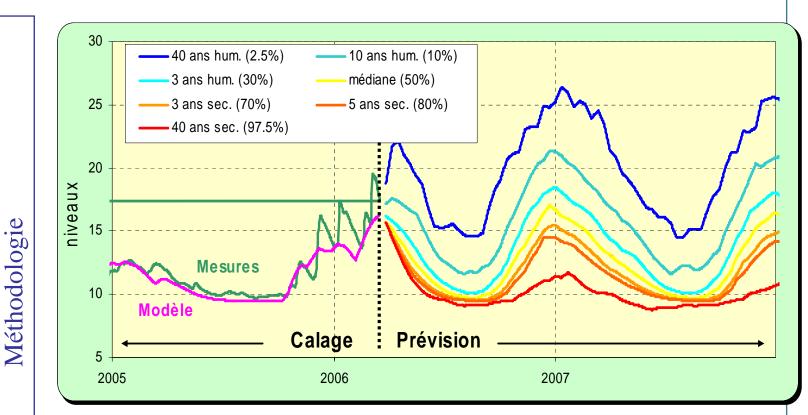
- P = les précipitations (plus éventuellement l'irrigation)
- **ETR** = l'évapotranspiration
- **R** = le ruissellement
- I = l'infiltration en profondeur (recharge de la nappe)

R + I = Pluie efficace

11 allée de la Providence, 86000 POITIERS Etat d'avancement 17/11/2003 L'objectif est de de relier une "entrée" d'un système physique, par exemple la pluie efficace P_{eff} sur un bassin versant, à une "réponse" du système influencé par cette entrée, par exemple le débit Q à l'exutoire du bassin, ou bien le niveau H de la nappe.

- Q le débit à l'exutoire d'un bassin
- **H** = niveau de la nappe
- t est le temps



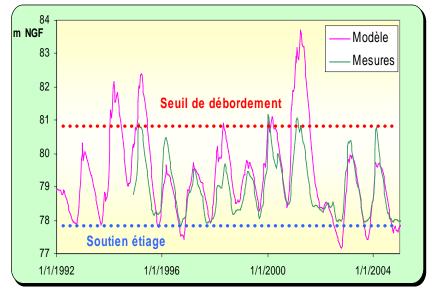


>Utilisation des modèles en simulation

Une fois les modèles ajustés, ils sont utilisés en prévision en simulant un grand nombre de situations climatiques. Les résultats Service Géologique Régiona Sont ensuite classés des années les plus sèches aux années les

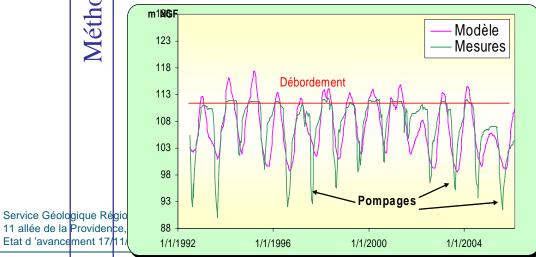
11 allée de la Providence, 86000 POILERS numides. Il en découle statistiquement des périodicités de Etat d'avancement 17/11/2003

brgm



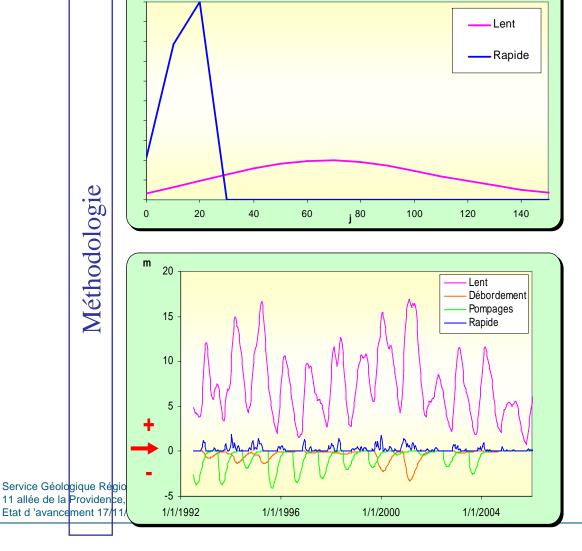
Utiliser le modèle pour identifier les phénomènes impactant le niveau de la nappe

La modélisation permet par comparais on entre valeurs simulées et observées de mettre en évidence l'influence de phénomènes divers sur les niveaux piézomètre.



Méthodologie





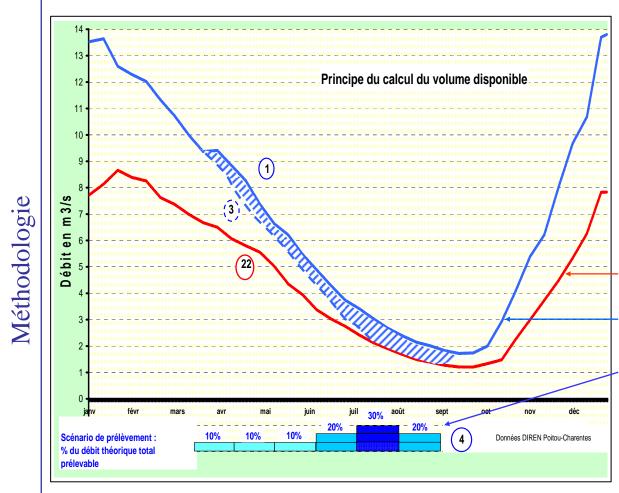
Utiliser le modèle pour caractériser la réactivité de l'aquifère

Le logiciel TEMPO permet d'identifier des temps de réponse (remontée des niveaux et débits) à une impulsion (la pluie efficace). Ce temps de réponse est la résultante de phénomènes complexes avec des transferts plus ou moins rapides. TEMPO permet de décomposer le signal entre une composante rapide (réaction au bout de quelques jours) et une composante lente (de l'ordre du mois ou plus)..

Le logiciel TEMPO permet aussi de retrouver les différentes composantes du signal et leur importance relative, soit sur le graphe d'un piézomètre ci-contre :

- Des transferts lents majoritaires
- •Des transferts rapides faibles exprimés en hautes eaux
- •Des débordements (en négatif) en t'ès hautes eaux
- •L'impact des pompages en basses eaux en négatif)



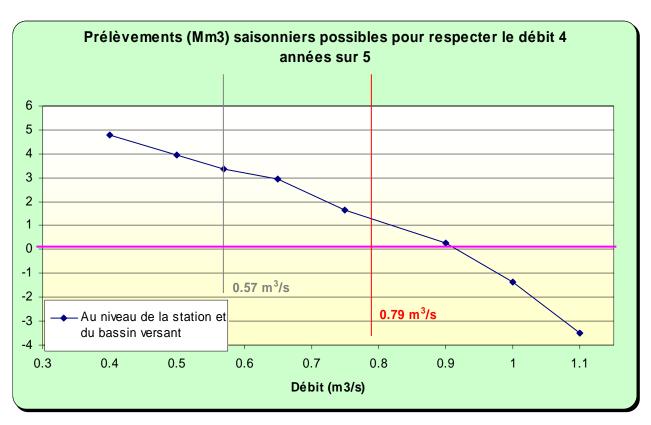


Utiliser le modèle pour estimer les volumes disponibles en fonction d'objectifs de débits

L'estimation des volumes disponibles sur une zone de gestion (totalité ou partie d'un bassin versant) se base sur :

- un objectif de débit sur la rivière
- la courbe 5 ans secs donnée par le modèle utilisé en prévision
- un scénario de prélèvements de mars à septembre

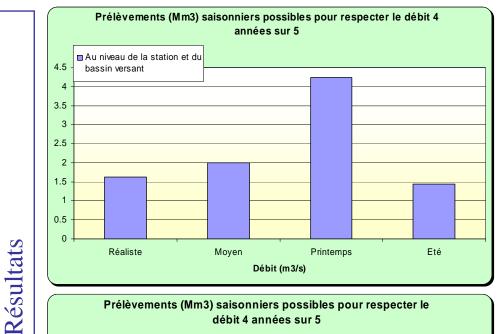




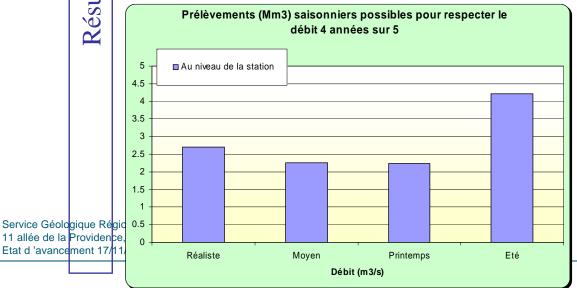
Résultats

Sur cet exemple, le respect du débit d'objectif (0.79 m3/s) en <u>année sèche</u> (4 années sur 5) permet des prélèvements saisonniers de l'ordre de **1.5 Mm3** en fonction d'une répartition particulière entre mars et septembre. Mais les service Géologique Régional prélèvements actuels moyens étant de 3 Mm3, le respect de

11 allée de la Providence, 86000 POITIERS: finécessite 50 % d'économie Etat d'avancement 17/11/2008 Objectif nécessite 50 % d'économie



... Mais si les prélèvements ont lieu au printemps, le disponible est plus important...



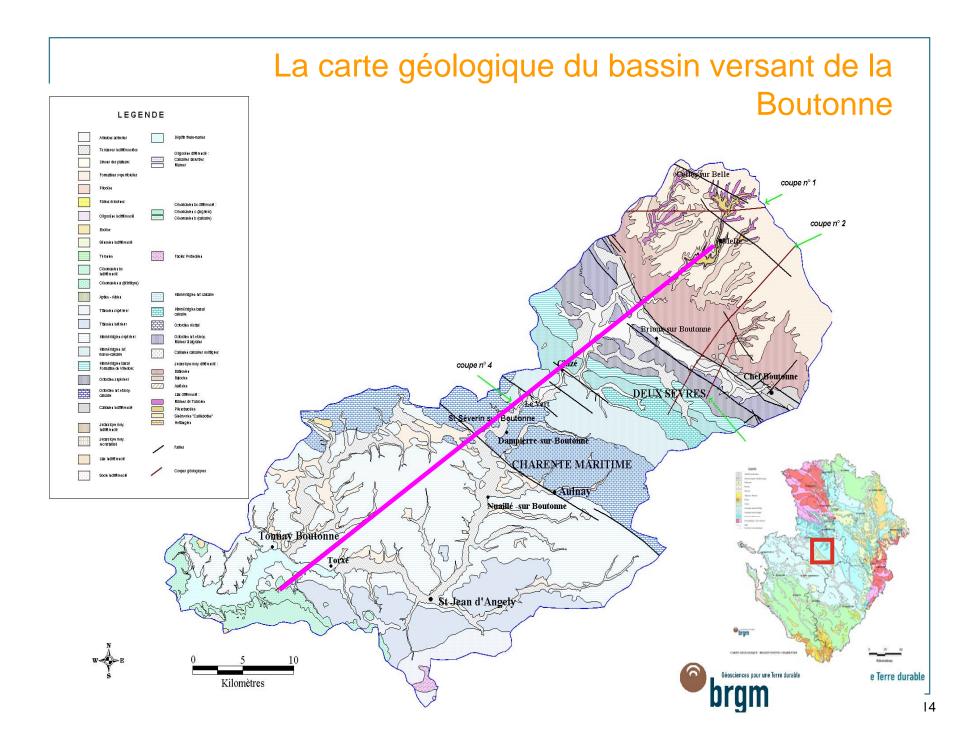
...dans certain cas, du fait d'une grande inertie, les prélèvements au printemps en nappe peuvent au contraire impacter davantage les débits d'étiage d'un cours d'eau

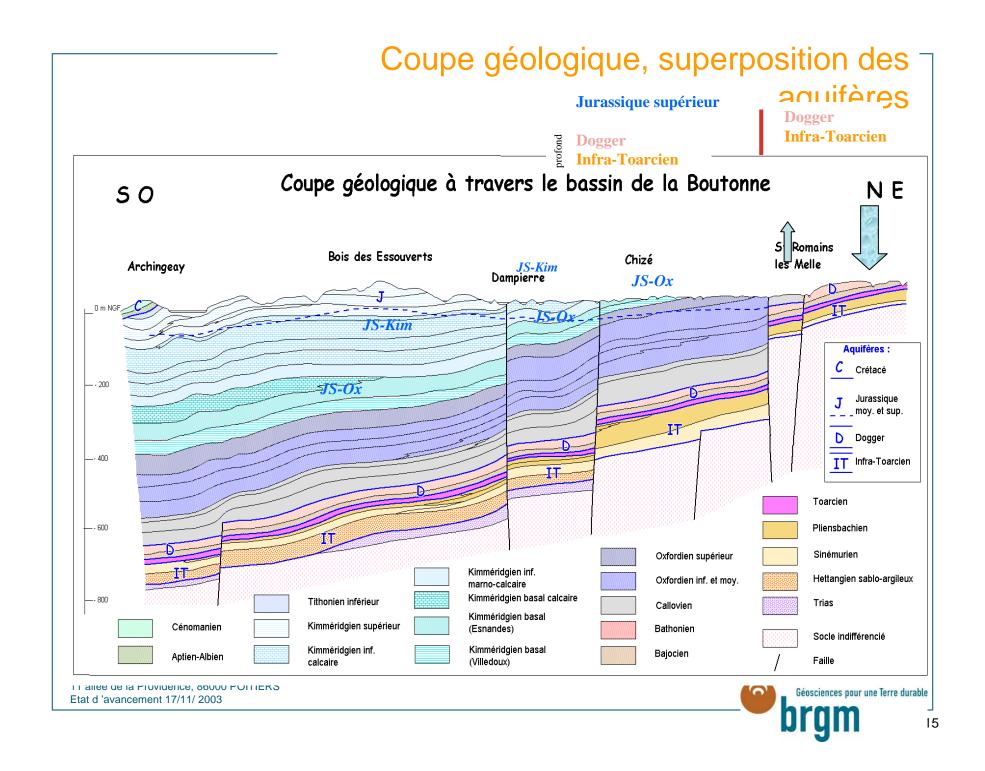


	CONCLUSION	
Ce trava	ail apporte des éléments sur :	
☐ la rep☐ les li☐ l'adé milieu r	nctionnement des nappes et les relations nappes riviè présentativité des piézomètres pour la gestion des napmites des zones de gestion et leur nombre quation des objectifs de débit en rivière avec les possible fixation des DOE/DCR olumes disponibles en fonction d'hypothèses de trava	ppes sibilités du
	t des perspectives pour la gestion des nappes et des 1 int de vue quantitatif comme qualitatif	rivières





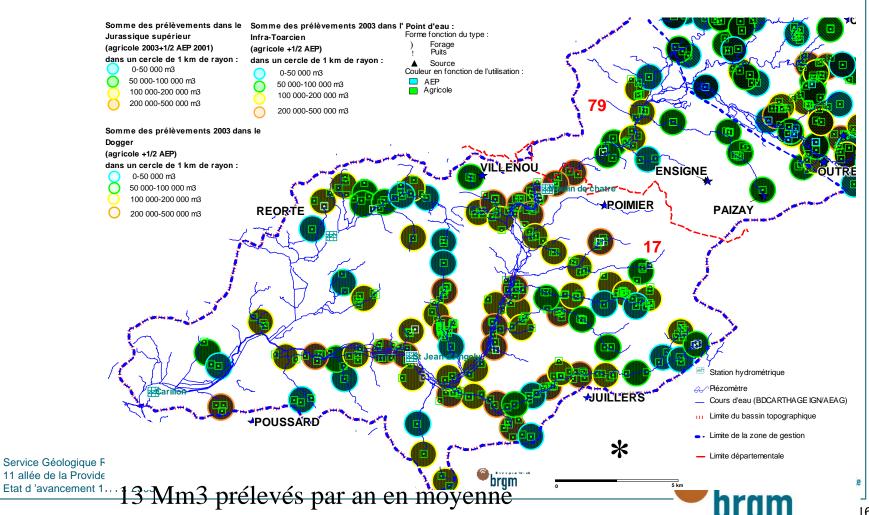




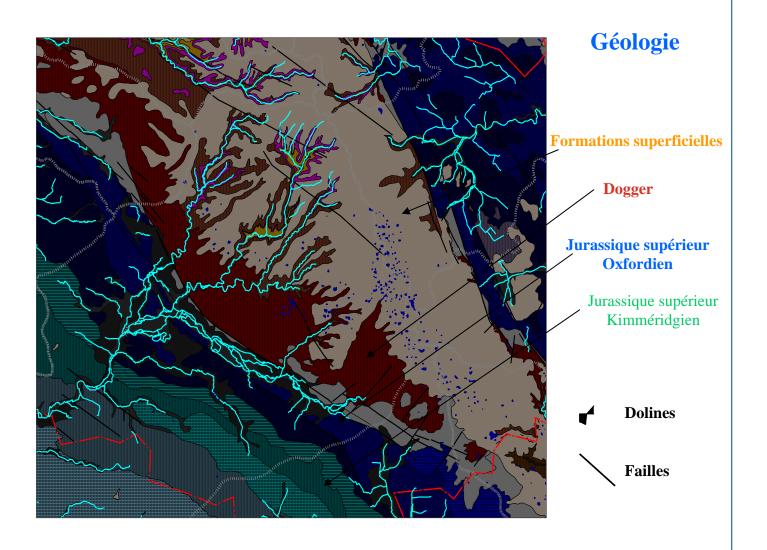
Bassin de la Boutonne

> 3 zones de gestion sur la Boutonne :

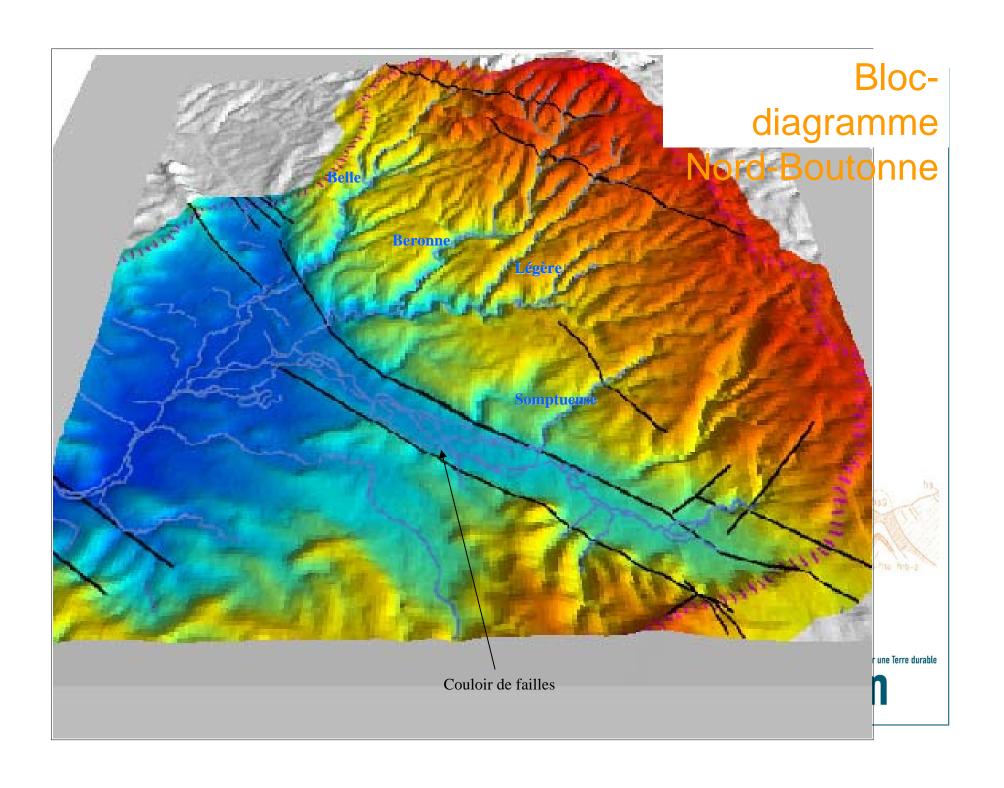
Nappes Dogger et Infra-Toarcien en 79 Nappes du Jurassique supérieur en 17 et 79



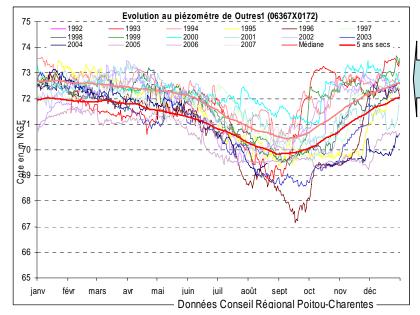
Carte géologique, Zoom





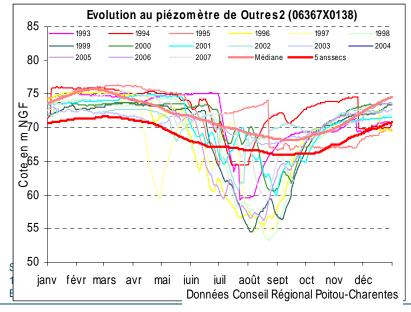


Apports des outils récemment développés



La modélisation avec TEMPO des piézomètres des Outres donne des courbes d'étiage pseudonaturel soulignant l'impact des prélèvements

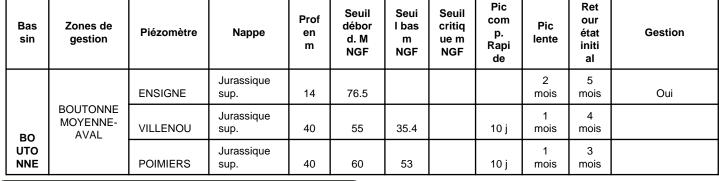
...pour les 2 zones de gestion amont Boutonne proposées (IT et Dogger) le volume disponible pour respecter le DOE à moulin de Châtre est faible en année quinquennale sèche. Selon le modèle la contribution de la nappe IT est très faible par rapport à celle de la nappe Dogger (mais peut s'expliquer par un IT très déprimé)

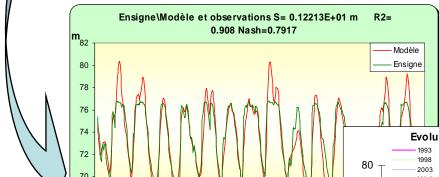




Bassin de la Boutonne moyenne et aval

> Modélisation des piézomètres





2001

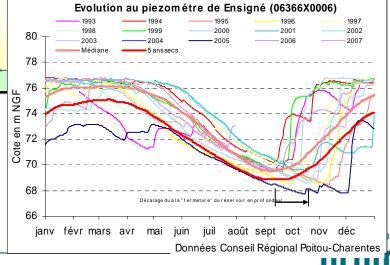
1997

1993

Service Géologique Régional Poitou-Charentes 11 allée de la Providence, 86000 POITIERS

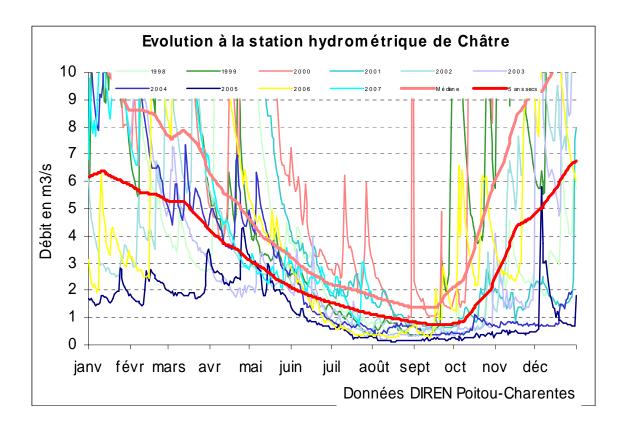
Etat d'avancement 17/11/2003

Bon indicateur de l'état de la ressource



Bassin de la Boutonne aval et moyenne

> Modélisation de la station de Moulin de Châtre

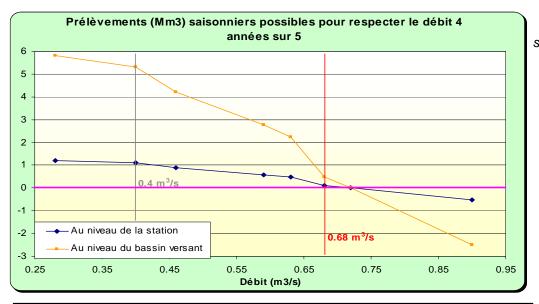


QMNA5 donné par le modèle : 0.7 m3/s très proche du projet de DOE De 0.68 m3/s



Bassin de la Boutonne aval et moyenne

> Calcul des volumes disponibles



Hypothèses									
Scénario de prélèvements :	5 % avril	5 % mai	15 % juin	40 % juil.	30 % août	5 % sept.			
Piézomètres en entrée :	Ensigné								

Zone de gestion de la Boutonne moyenne et aval (Jurassique supérieur) : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers en fonction des débits objectifs

Du fait de sa position trop à l'amont, la station de Moulin de Châtre n'est pas satisfaisante pour la gestion de cette zone de gestion. La mise en place d'une station de mesures à l'aval de St-Jean-d'Angély s'avère nécessaire.

Dans l'immédiat la gestion proposée est basée sur l'utilisation des objectifs de débit à Moulin de Châtre combinés au piézomètre d'Ensigné qui donne une bonne image de l'état de la ressource souterraine. Ce dispositif pourrait être complété par la recherche de piézomètres supplémentaires permettant de gérer des problématiques locales comme le maintien de niveau de nappe audessus du niveau de la Boutonne afin de ne pas inverser les écoulements souterrains et de préserver les zones humides.



Conclusion pour la Boutonne

≪ Pour les 2 zones de gestions de la Boutonne amont, le volume global « prélevable » en nappe est donné en fonction des objectifs de débit dans le graphe ci-dessous. L'existence d'une chronique Outres2 très impactée par les pompages et avec des lacunes, ainsi que les interconnections entre les nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien, à travers en particulier les nombreuses failles, ne permettent pas de distinguer dans cette approche les 2 zones de gestion.

Pour respecter le DOE proposé en année quinquennale sèche, le volume disponible dans les nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien en Nord-Boutonne serait de l'ordre de **250 000 m**³. Ce volume serait de <u>3.5 Mm</u>³ pour une année médiane et de <u>8 Mm</u>³ en année quinquennale humide.

En ce qui concerne la nappe du Jurassique supérieur, seule une partie de la zone "Boutonne moyenne et aval", à l'amont de Moulin de Châtre, participe au débit de la Boutonne à cette station, c'est-à-dire une superficie de 212 km² pour une surface totale de la zone de gestion de 1 016 km². La participation de la nappe du Jurassique supérieur, estimée au regard de la contribution du piézomètre d'Ensigné dans le signal de la station hydrologique, a donc été étendue par extrapolation à toute la zone de gestion. Le graphe de l'Illustration 111 présente en bleu les valeurs données par le logiciel, soit un débit disponible de 100 000 m³ pour la nappe du Jurassique supérieur à l'amont de Moulin de Châtre, et en orange les valeurs extrapolées pour l'ensemble de la zone de gestion Boutonne moyenne et aval. Pour la zone de gestion, le débit disponible en année quinquennale sèche serait de 500 000 Mm³. Cette valeur

passe à 7.5 Mm³ en année médiane et à 18 Mm³ en année quinquennale humide.

