

Plan de la présentation

> Le BRGM en quelques mots

> Fonctionnement des eaux souterraines

- Contexte géologique de la Bretagne
- Origine et comportement des eaux souterraines
- 3 principaux types d'aquifères de Bretagne
- Exploitation des eaux souterraines
- Qualité des eaux souterraines et vulnérabilité
- Diffusion des données sur les eaux souterraines

> Exemples d'interactions sur les eaux souterraines en Bretagne

- Intrusions salines sur les aquifères côtiers
- Impact des prélèvements sur le débit des cours d'eau



Présentation du BRGM

- BRGM = Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- Service géologique national
- Etablissement public spécialiste des applications des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol
- 2 objectifs :
 - Comprendre les phénomènes géologiques et les risques associés
 - Développer et mettre à disposition les outils nécessaires à la gestion du sous-sol
- 5 missions :
 - Appui aux politiques publiques
 - Recherche scientifique
 - Coopération internationale
 - Sécurité minière
 - Formation



BRGM

10 domaines d'activités

Implantations régionales du BRGM



GÉOLOGIE



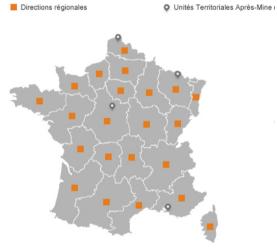
APRÈS-MINE



RESSOURCES MINÉRALES



RISQUES





GÉOTHERMIE



ENVIRONNEMENT ET ÉCOTECHNOLOGIES



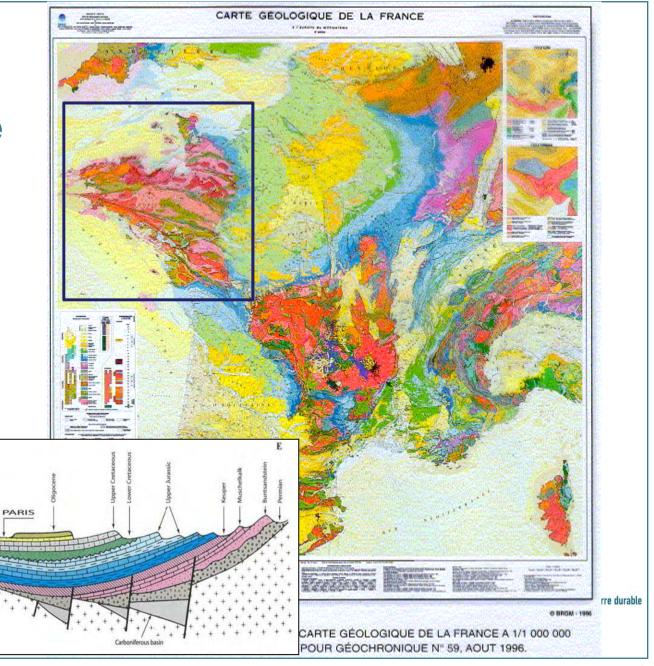
LABORATOIRES ET EXPÉRIMENTATION



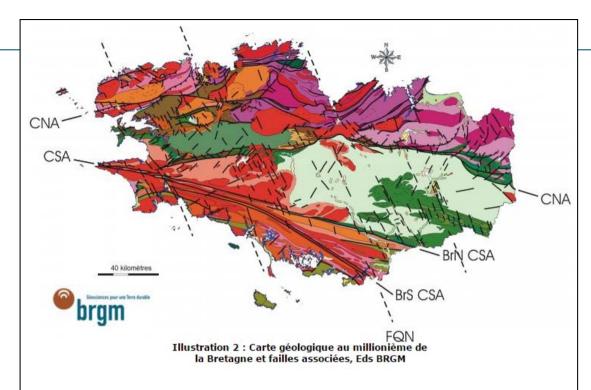




Carte géologique de la France



Le sous-sol de Bretagne



Légende simplifiée de la carte géologique au millionième **Failles** Sables, argiles et calcaires (Tertiaire) Chaîne Hercynienne CNA Cisaillement Nord Armoricain Granites, granodiorites hercyniens CSA Cisaillement Sud Armoricain BrS CSA Branche Sud Monzogranites et granodiorites hercyniens BrN CSA Branche Nord Grés et schistes paléozoïques (Carbonifère) Schistes, quartzites paléozoïques (Siluro-dévonien) FQN Faisceau de failles ou Accident Quessoy-Nort-sur-Erdre Pélites, grés, schistes paléozoïques (Ordivicien à Silurien) Chaîne Cadomienne Granodiorites cadomiens Schistes briovériens métamorphiques Schistes briovériens peu à pas métamorphiques

Terre durable

Le sous-sol de Bretagne









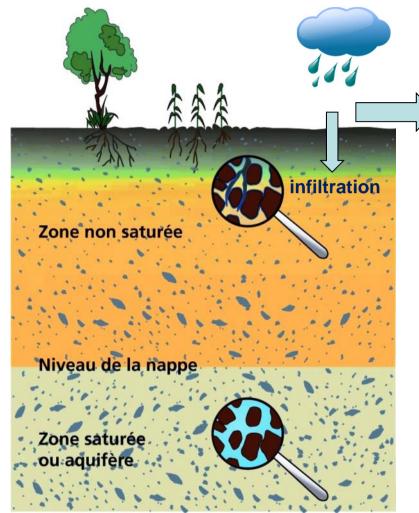








Notions d'hydrogéologie



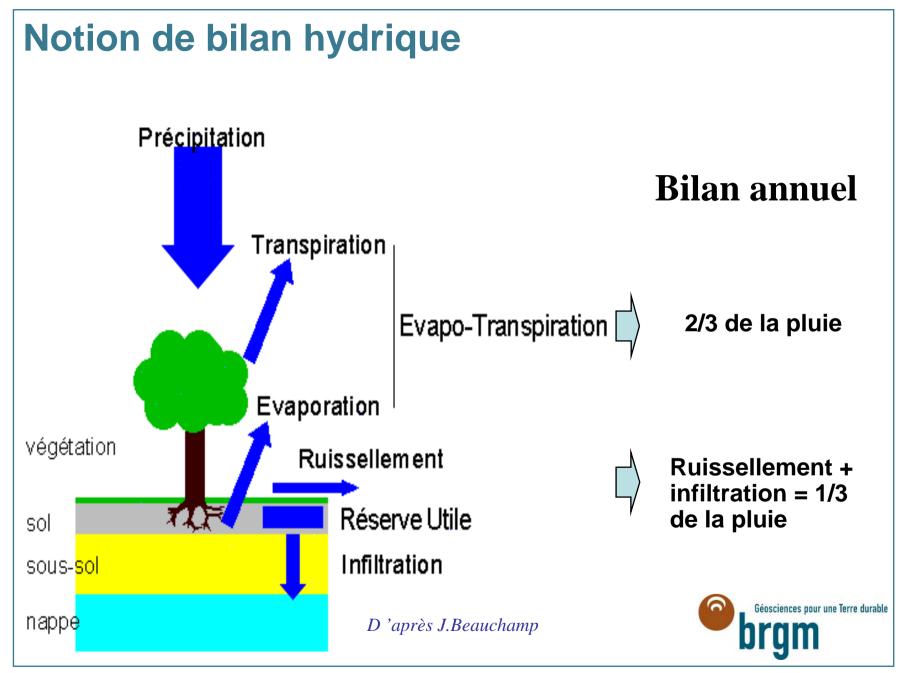
ruissellement

Dans la **zone non saturée**, l'eau est (humidité du sol) mais les interstices contiennent aussi de l'air.

Dans la **zone saturée**, l'eau occupe la totalité des vides disponibles (fissures, pores des sédiments ou des roches).

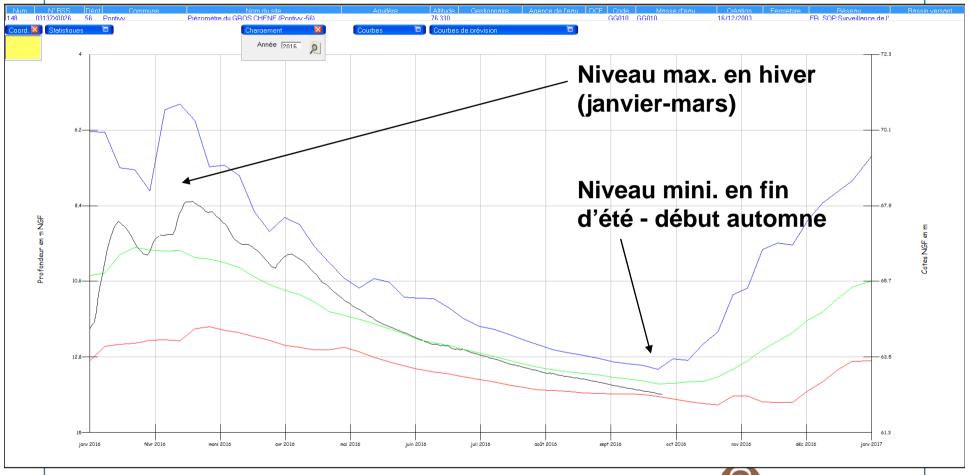
une nappe est donc l'ensemble des eaux comprises dans la zone saturée d'un aquifère





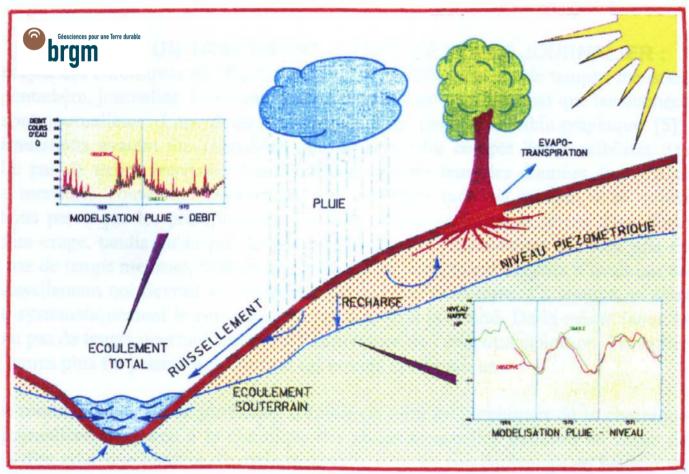
Un niveau des eaux souterraines variable en cours d'année

> Observation : niveau d'eau dans forages

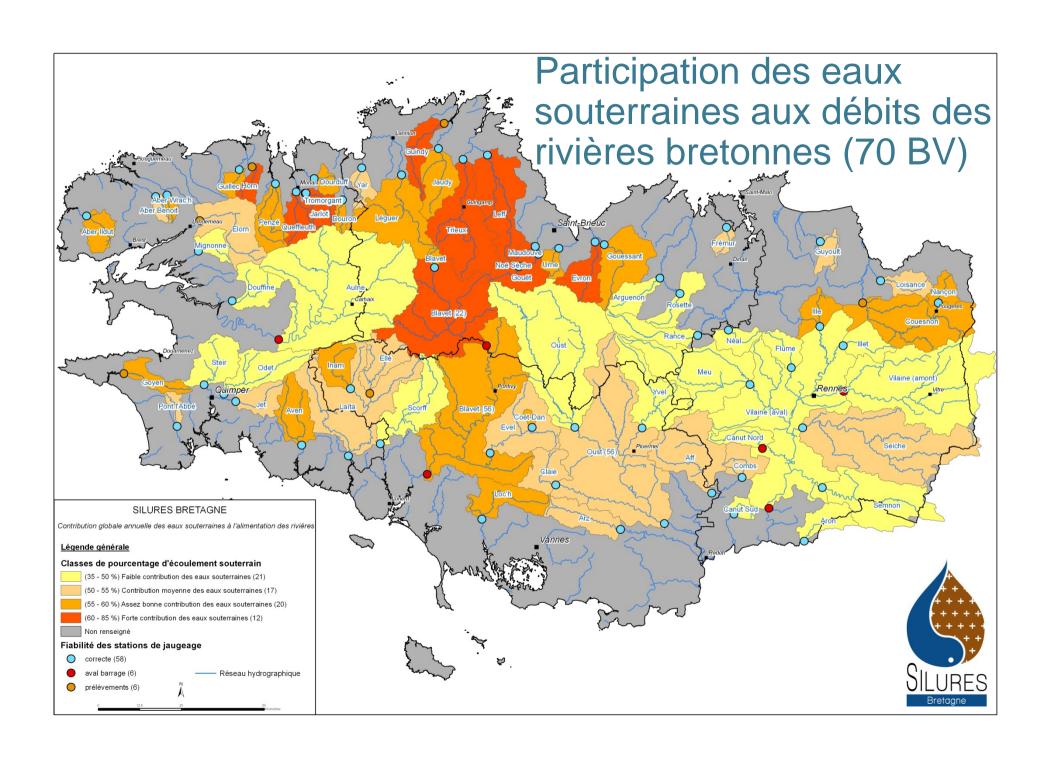


> Niveau dépendant également de l'utilisation (pompage)

Participation des eaux souterraines à l'écoulement total



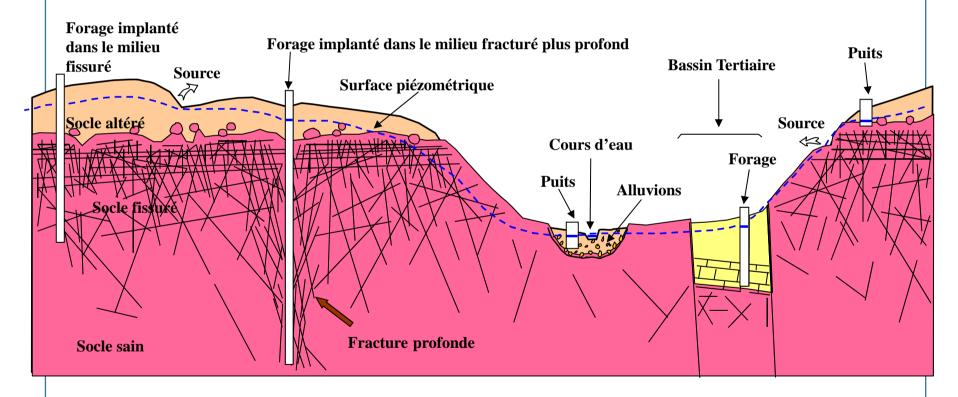




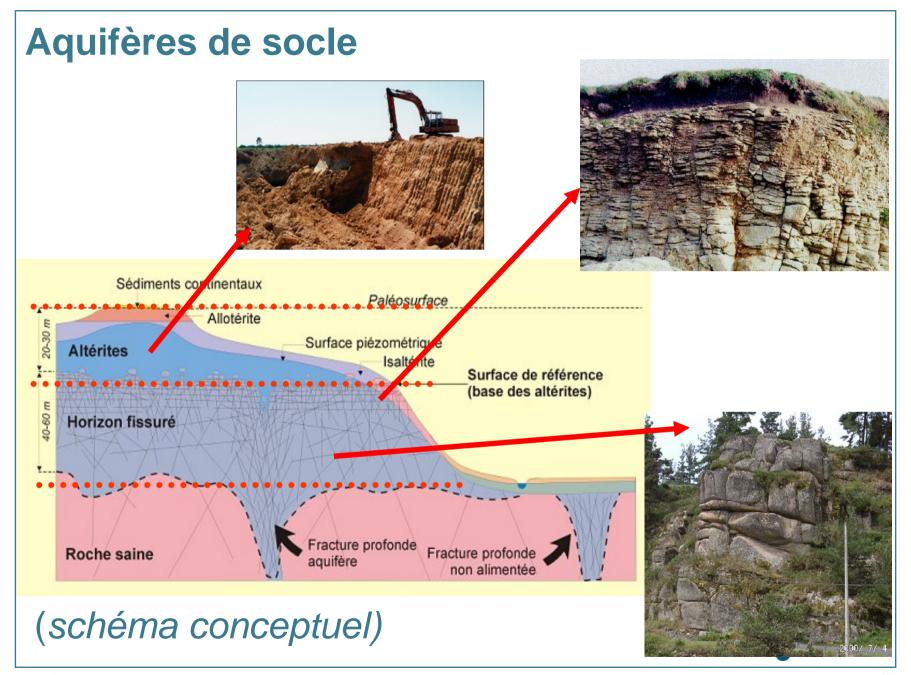


La ressource en eau souterraine

- Aquifères de socle
- Aquifères des bassins tertiaires
- Aquifères alluviaux (rivières)



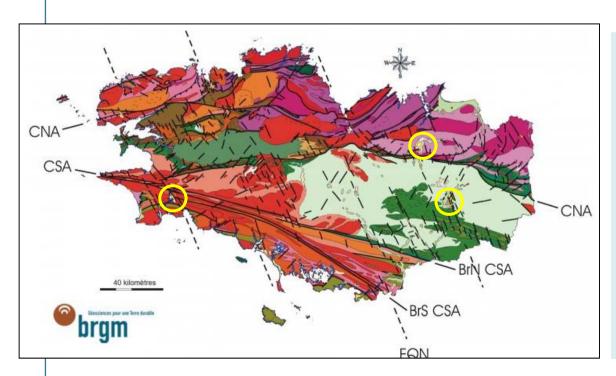




Bassins tertiaires d'effondrement

- Nombreux petits bassins (Rennes, Le Quiou)
- Bassins d'effondrement
- Limités spatialement
- Sables, faluns (coquilles), calcaires
- Aquifères fortement exploités

(très bonnes propriétés, mais extension réduite)





Projet CINERGY : Connaissance de la géologle profoNde du bassin tErtiaire Rennais, à visée Géothermique et hYdrogéologique

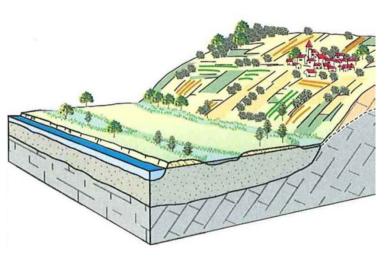
Enjeux : géologiques, hydrogéologiques, géothermiques, géochimiques et même géomicrobiologiques.

En 2010 : forage à 675 mètres de profondeur à Chartres-de-Bretagne (03531X0208) -> forage le plus profond jamais creusé en Bretagne.

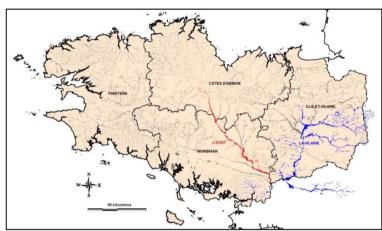
P. 9...

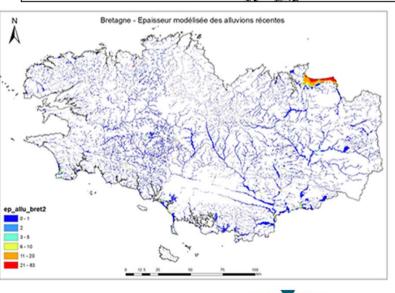
Aquifères alluviaux

- Quand suffisamment développées -> bonne productivité (Vilaine, Oust)
- Limitées spatialement
- Vulnérables aux pollutions de surface
- Relations nappes-rivières -> mal connues



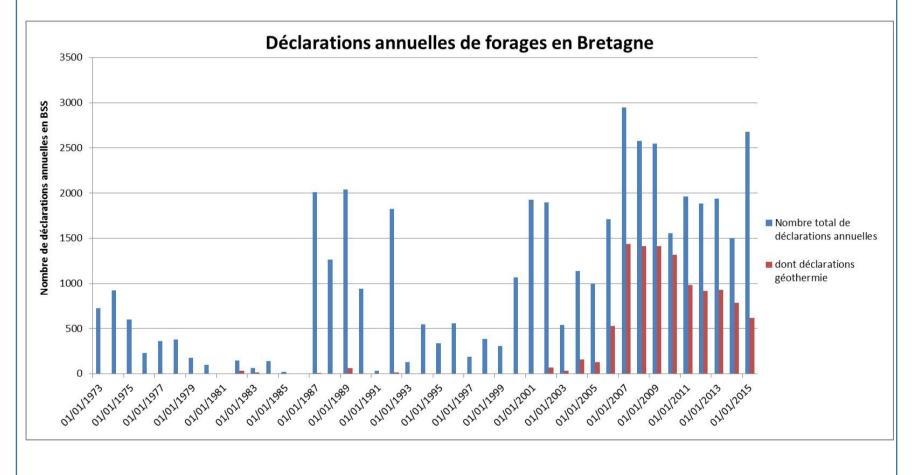








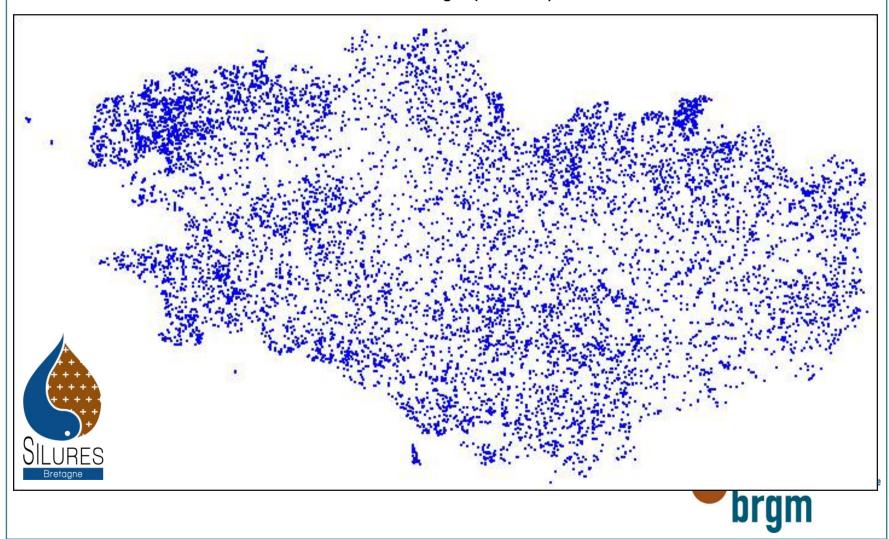
Le BRGM gère la Banque de données du Sous Sol (BSS) http://infoterre.brgm.fr





Le BRGM gère la Banque de données du Sous Sol (BSS)

Près de 12 000 forages d'eau utilisés pour le projet SILURES Bretagne (1997-2008)



Aperçu des points d'accès à l'eau souterraine





> Forage

> Piézomètre

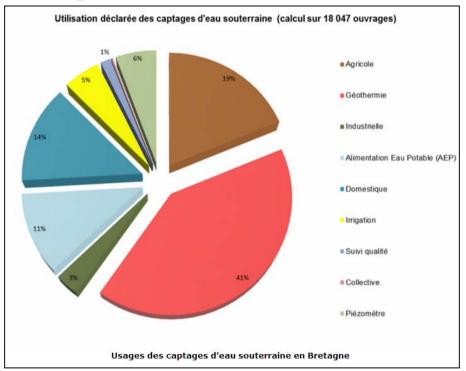
> Puits



Géosciences pour une Terre durable

Usages des eaux souterraines en Bretagne

> Usages : agricole, industrie, eau potable, irrigation, géothermie...

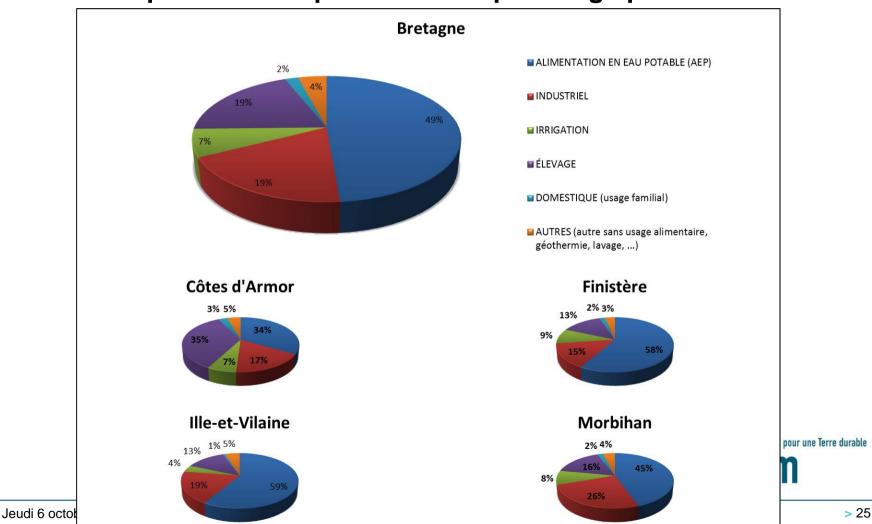


> Equilibre prélèvements / ressources (pluies efficaces, débits rivières) ?



Exploitation des eaux souterraines en Bretagne

- > En 2009 : environ 127 millions de m³ d'eau souterraine prélevés en Bretagne
- > Répartition des prélèvements par usage pour 2009





Qualité des eaux souterraines en Bretagne

> Qualité chimique naturelle des eaux souterraines de socle

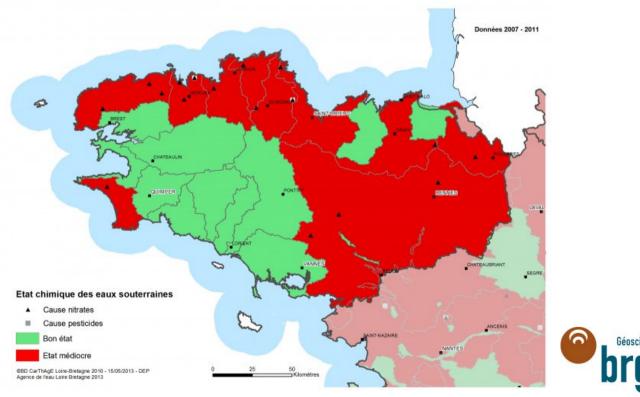
- Bonne qualité bactériologique (précaution réalisation)
- Minéralisation faible (conductivité 200 à 400 μS/cm)
- pH 4 à 6,5
- Eau douce dont dureté 4 à 10 degrés français
- Chlorures 20 à 40 mg/l (littoral salinité)
- Souvent teneurs élevées en fer, manganèse (traitement)



Les eaux souterraines en Bretagne

Enjeux qualitatifs

- Contaminations par les nitrates
- Contaminations par les produits phytosanitaires
- Autres pollutions ponctuelles (métaux, hydrocarbures etc)



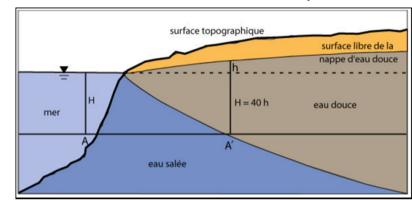
brgm

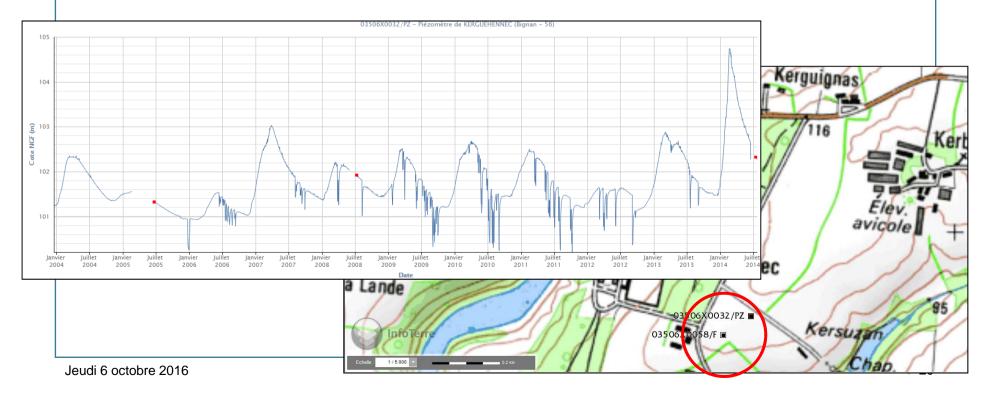
12/05/20/16obre 2016 > 28

Vulnérabilité des aquifères bretons

Si h=2,5 m le biseau salé est à 100 m de profondeur

- > Fluctuations saisonnières
- > Apports de surface
- > Biseau salé
- > Conflits d'usages







Diffusion des données et informations sur les eaux souterraines de Bretagne

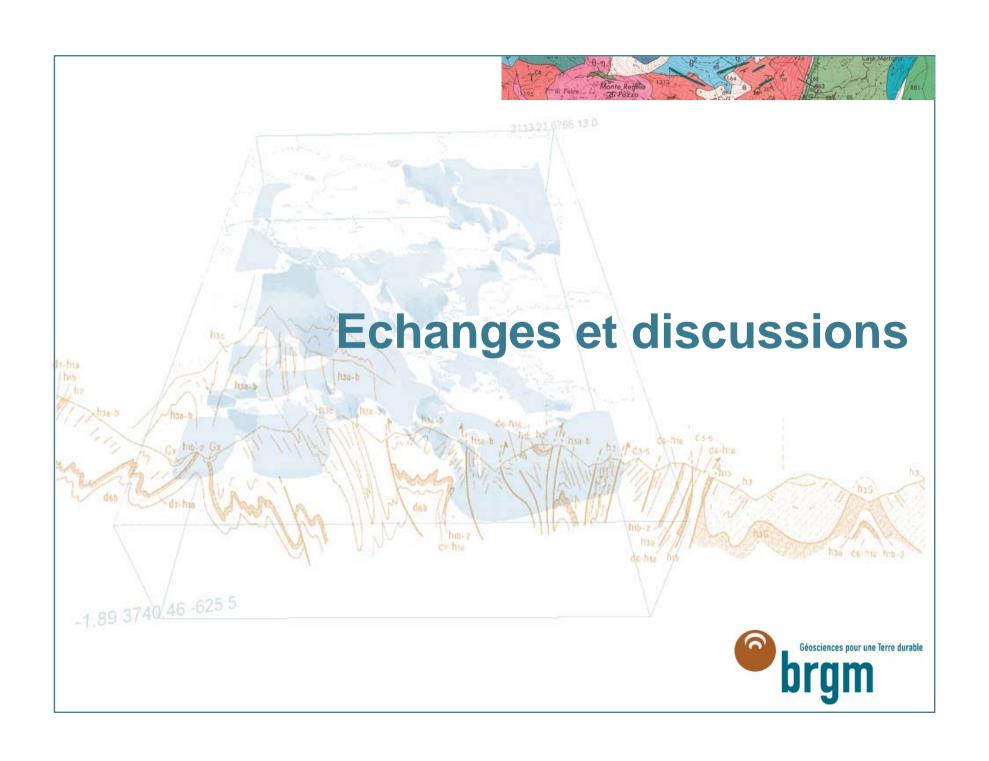
Le SIGES Bretagne : http://sigesbre.brgm.fr/





Merci de votre attention





Eléments de discussion Qualité des **USAGE AGRICOLE:** Surexploitation **ESO:** des systèmes Irrigation des cultures **Impact** Dégradation Serres ■Impact sur le Elevage -> Nitrates débit d'étiage -> Phyto des cours d'eau -> Substances **USAGE EAU POTABLE:** = PRIORITAIRE / zones vétérinaires **Împact** -> Intrusions humides... salines **USAGE INDUSTRIEL:** Intrusions Industries chim, agroalim Carrières salines Mines -> Métaux, **Artisanats** polluants Conflits organiques, **USAGE GEOTHERMIQUE** d'usages traces. Sondes sèches métalloïdes Sur aquifères **USAGE URBAINS** Aménagements, Sites et sols pollués -> Nitrates Assainissements / EP -> Substances **ASSAINISSEMENT** médicamenteu Autonomes ses STEP habitations Jeudi 6 octobre 2016 STEP Hôpitaux

> Eléments de discussion :

- Des évolutions des besoins et ressources
 - Population,
 - Aménagements du territoire,
 - Evolutions climatiques
 - **—**











> Synthèse des discussions :

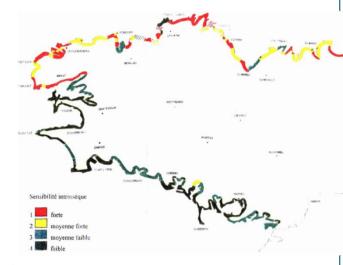




Sensibilité des aquifères aux intrusions salines

- Précédentes études nationales ont montré une vulnérabilité intrinsèque et anthropique forte sur certains secteurs → Baie St Brieuc, Baie St Malo, Côte des Légendes
- Une étude nationale plus prospective (changement climatique) montre des sensibilité fortes à moyennes dans les mêmes secteurs

Un enjeu fort : augmentation démographique sur la frange littorale (+ problématiques des besoins liés au tourisme) + aggravation avec le CC MAIS



Seulement des études nationales



Nécessité d'une approche plus précise

✓ Les 1ères analyses de données montrent des problèmes → MAIS pas d'inventaire



Nécessité de connaître les secteurs avec problèmes avérés



Localiser l'interface eau douce/eau salée



Compréhension des mécanismes



> 38 Jeudi 6 octobre 2016

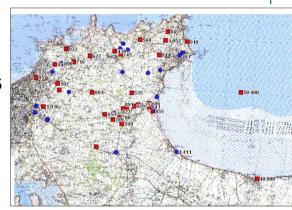
Sensibilité des aquifères aux intrusions salines

Objectifs

- Faire un état des lieux de la situation actuelle Améliorer la connaissance des intrusions salines en Bretagne
 - Pour répondre aux exigences de la DCE (MESO en bon état si absence d'intrusion saline due aux activités humaines)
 - Pour anticiper les impacts du changement climatique
- ✓ Tests de caractérisation spatiale de l'invasion salée dans le socle
- Recommandations pour le suivi des intrusions salines

Partenaires : Région, AELB

Durée: 18 mois



LEGENDE
FORAGE EXPLOITE (39)
FORAGE ABANDONNE (26)



ents 6500 Bron



Station 1 So is de Lanviel Fonge Fe3 Fonge Fe4 Fong

Etude de l'impact des prélèvements d'eau potable sur la rivière Aff

Contexte:

- L'Aff -> étiage sévères
- Mise en route des forages AEP en 2012.
- Des études ont été réalisées par le BRGM en 2014 (Rapport BRGM/RP-64225-FR) -> présence d'un aquifère stratifié verticalement, sans mélange homogène de l'eau sur son épaisseur, mais aussi compartimenté latéralement par les nombreuses fractures.
- Eau du Morbihan -> améliorer la compréhension du fonctionnement hydrogéologique du site.

Objectifs:

- Améliorer la connaissance de l'aquifère de socle complexe considéré : débits souterrains très élevés pour un aquifère de socle, aquifère multicouche limité dans l'espace, aquifère compartimenté, fracturé et faillé, présence de pertes dans le cours d'eau voisin (phénomène inhabituel dans ce type de contexte), et teneurs inhabituelles en calcium et strontium ;
- Etablir son schéma de fonctionnement hydrogéologique et géochimique ;
- Evaluer l'impact quantitatif des prélèvements dans les 3 forages sur la rivière de l'Aff (cours d'eau à étiages sévères) ;
- Gérer de façon durable les prélèvements au niveau des 3 forages pour assurer la distribution d'eau potable, préserver la ressource quantitativement et qualitativement, et limiter l'impact de l'exploitation sur le cours d'eau.