



A Plouha, le 27 février 2024

Objet : Contribution au programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole

Avant toute chose je voudrais me présenter. Je suis Géologue, J'ai travaillé pendant une vingtaine d'année dans le groupe IFP (Institut français du Pétrole), Je me suis spécialisé dans l'étude des réservoirs pétroliers présentant une complexité liée à la présence d'un réseau de fractures naturelles. Au cours de ma carrière j'ai été amené à encadrer toutes les études en liens avec ce thème, avec pour objectif la caractérisation du réseau de fractures et son impact sur la dynamique à savoir les écoulements des fluides.

Installé dans les côtes d'Armor depuis quelques années, je n'ai pu m'empêcher d'observer les falaises qui affleurent notamment sur la commune de Plouha. (C'est l'exemple que je retient cependant, cette observation est valable pour la quasi-totalité de la Bretagne).

1. Les roches étant extrêmement âgées (600 millions d'année), elles présentent un dense réseau de fractures, composées de plusieurs familles d'orientation (Figure A).
2. Pour Rappel en Figure B, le schéma conceptuel des aquifères du socle réalisé par le BRGM, permet de comprendre la distribution des fractures
Si ces fractures sont observables à l'affleurement sur le littoral, leur lien avec la nature des roches dans lesquelles on les trouve ne fait aucun doute. Cela signifie que le réseau de fracture est présent partout où se distribuent - ces roches qui affleurent sur le littoral (Figure C) – ici granodiorites et paragneiss. Comme le socle marin est dans la continuité du socle terrestre ces fractures mettent en relation les fluides provenant de la terre et de la mer.
3. Pour ce faire il faut que les fractures soient ouvertes. Un article de Ouest-France (Figure D et E) en apporte une preuve indiscutable. Dans la mesure où les pompages terrestres engendrent une salinisation de la nappe phréatique.

Conclusion :

Pour lutter efficacement contre l'augmentation du taux de nitrate dans les eaux, dont l'une des conséquences est la prolifération des algues vertes, les caractéristiques des roches du socle breton doivent impérativement être prise en compte.

Ces roches sont fracturées. Un dense réseau de fractures ouvertes et connectées est présent. La présence de ces fractures naturelles a un impact très important sur les écoulements des fluides car elle induit une perméabilité démesurée, qui connecte fortement le milieu marin au milieu continental.

Les effluents d'épandage du milieu terrestre, imprègnent tout d'abord le sol puis sont convoyés de manière efficace par le réseau de fractures au milieu marin.

Une politique qui viserait à réduire les volumes épandus sur toutes les surfaces supportées par ces roches fracturées, en favorisant les pâtures par exemple aurait un impact fort sur la réduction du

taux de nitrate dans les aquifères et le milieu marin.

Affleurement Paragneiss
Plage de port Goret
Site de l'Ecole de voile de Treveneuc
Detail fenêtre 2 (1m x 1m)



Figure A

Description du BRGM

Les altérites du socle

Cible : **Scolaire**

Cible : **Expert**

Processus d'altération

Dans les socles anciens comme le Massif armoricain, les roches, généralement métamorphiques ou intrusives, sont massives et peu perméables. La présence éventuelle d'eau souterraine dépend des modifications physiques subies par ces massifs rocheux postérieurement à leur formation, et notamment de la fracturation et de l'altération.

L'altération météorique a eu pour effet de développer une couverture meuble plus ou moins poreuse en fonction de la minéralogie de la roche mère, et, sous cette couverture meuble, une fissuration intense permettant le drainage des formations meubles sus-jacentes.

Les manteaux d'altération épais (plusieurs dizaines de mètres) ont été élaborés lors de longues périodes d'émersion sous des climats chauds et humides analogues aux climats de la zone intertropicale actuelle. Les périodes les plus favorables ont été le Crétacé inférieur ainsi que le début du Tertiaire (Paléocène à Eocène supérieur).

Un nouveau modèle conceptuel des propriétés physiques des roches en différents contextes de socle altéré a été élaboré ces dernières années, dans le cadre de projets de Recherche du BRGM. Il est représenté de manière schématique sur l'illustration suivante :

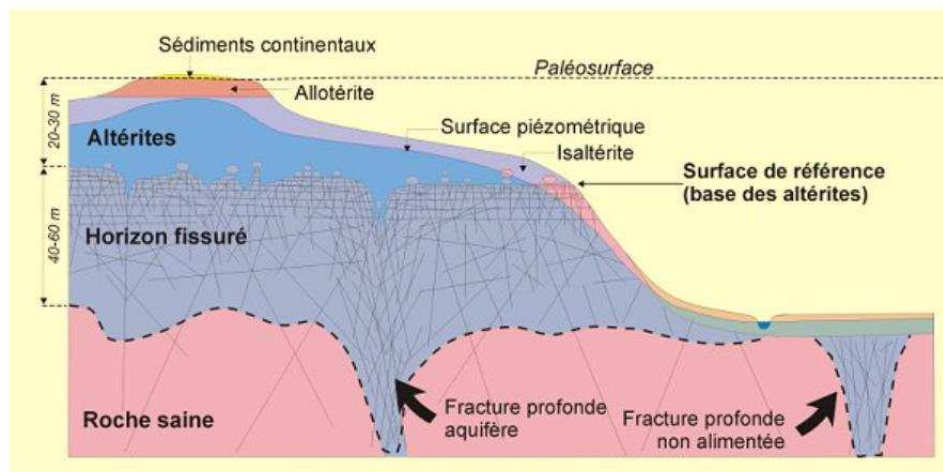
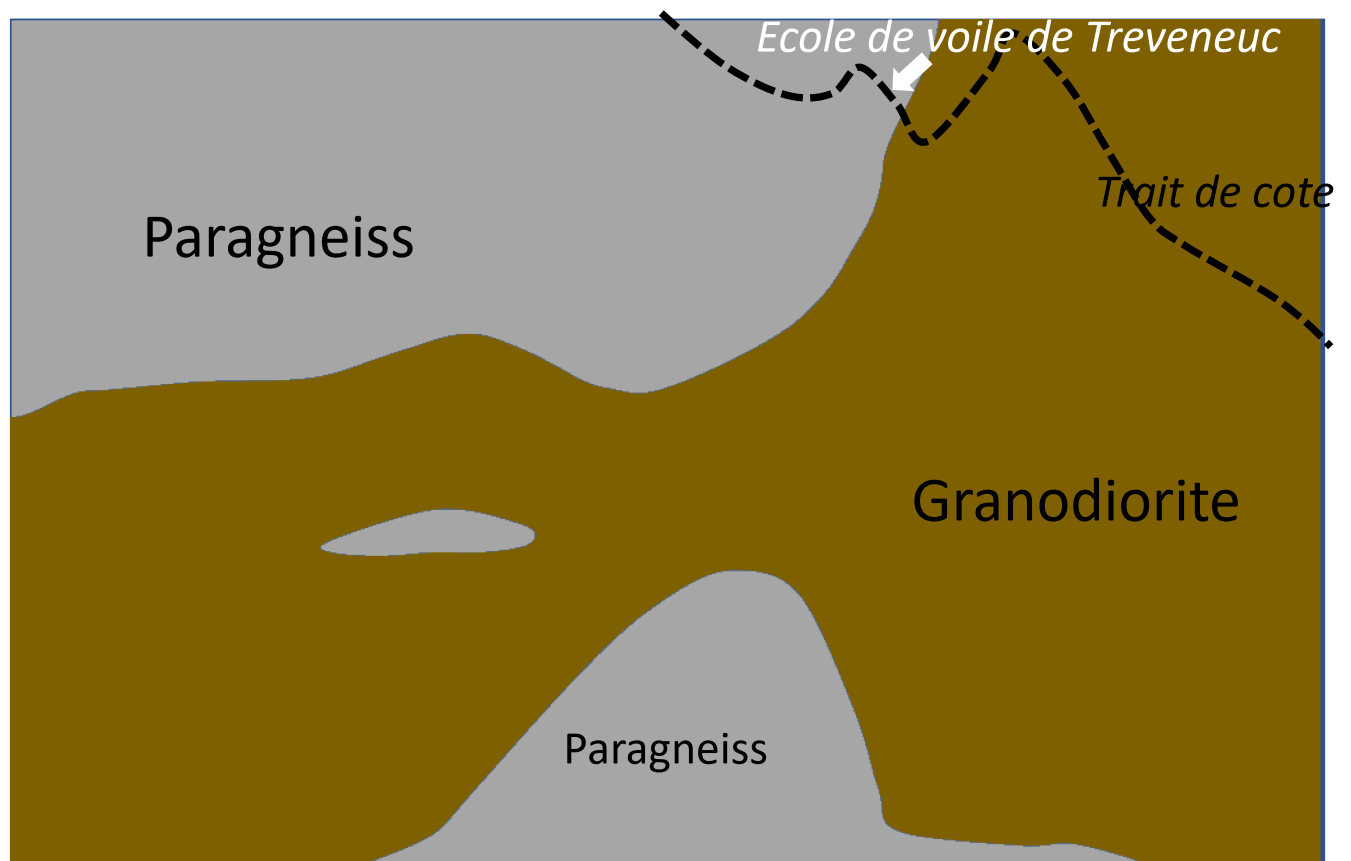
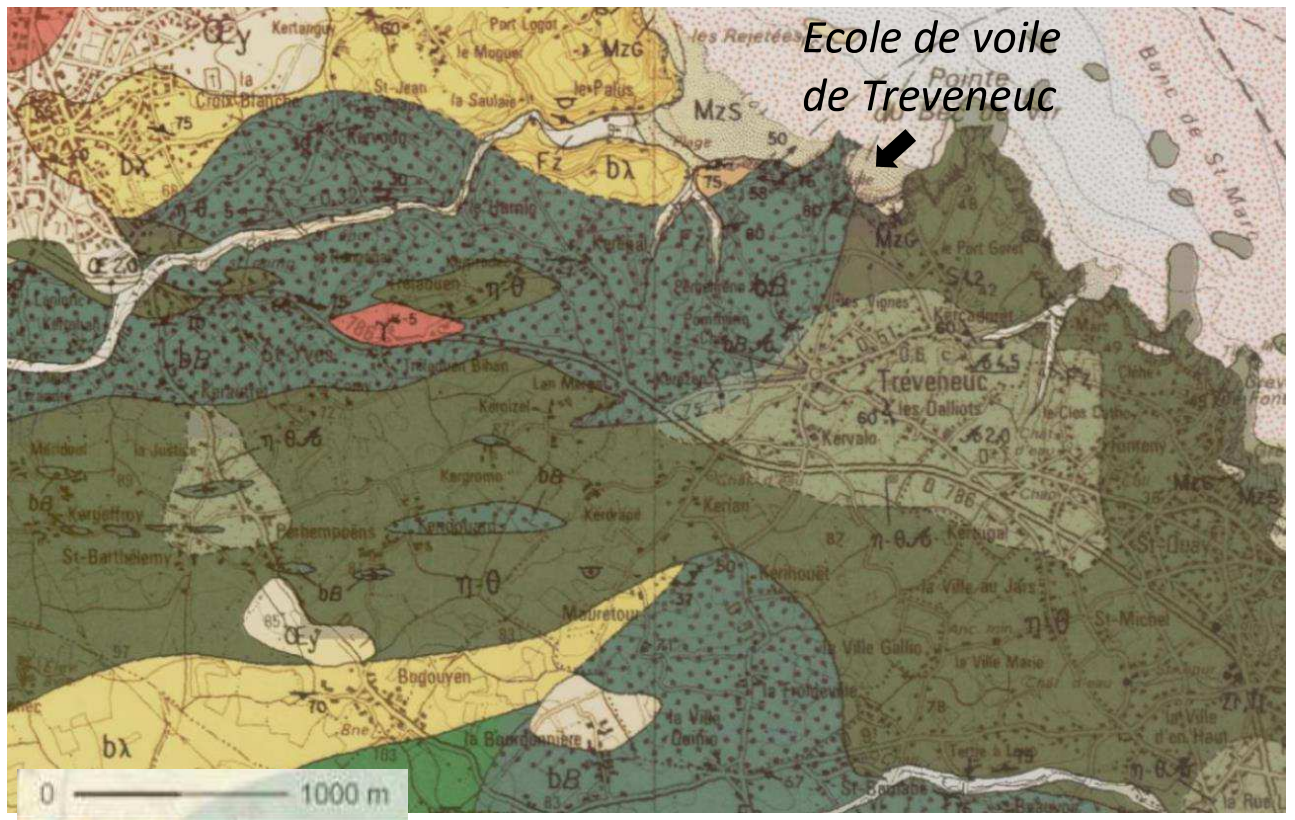


Schéma conceptuel des aquifères de socle (R. Wyns, 1998 et 2004)

Profil d'altération

Un **profil d'altération type** comprend ainsi, de haut en bas, les horizons suivants :

- **allotérites** (quelques mètres à une dizaine de mètres) : altérite caractérisée par une réduction de volume par rapport à la roche mère initiale ; la texture de la roche mère n'est pas préservée. En contexte schisteux, il s'agit d'une argile imperméable ; en contexte granitique, il s'agit d'une arène argileuse à faible perméabilité et faible porosité efficace ;
- **isaltérites** (plusieurs dizaines de mètres) : altérite isovolumique où la texture de la roche initiale est préservée. Les éléments chimiques évacués par dissolution sont remplacés par des vides. Il en résulte une porosité importante, permettant à cet horizon de jouer un rôle capacitif vis-à-vis des eaux d'infiltration. En contexte schisteux, cet horizon, à dominante silto-argileuse, est faiblement perméable bien que très poreux. En contexte granitique, il correspond à une arène sableuse beaucoup plus perméable ;
- **zone fissurée** (40 à 70 m) : cet horizon, situé dans la partie supérieure du substratum, est caractérisé par une très forte fissuration dont l'intensité décroît vers le bas. Cette fissuration résulte de l'éclatement de la roche sous l'effet des contraintes générées par les changements de phase minéralogique, principalement l'hydratation de la biotite, qui se transforme avec augmentation de volume en chlorite, puis vermiculite, avant



Paimpol. Du sel sème le trouble dans l'eau douce

Les responsables du Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Argoat-Trégor-Goëlo s'inquiètent de la salinisation des nappes phréatiques du littoral. Ils se sont réunis mercredi 21 février à Paimpol, pour présenter un bilan d'étape des études en cours.

 Ouest-France
Publié le 23/02/2018 à 09h18



(Le bureau de recherches géologiques (BRGM) a réalisé une étude inédite sur les ressources en eau du littoral, de Perros-Guirec à Plouha. | DAVID AGESIAS)

Les nappes phréatiques d'eau douce du littoral, de Perros-Guirec à Plouha, seraient pénétrées par de l'eau de mer, entraînant de hautes tensions en châtaine, selon une étude menée conjointement par la commission locale de l'eau d'Argoat-Trégor-Goëlo et le bureau de recherches géologiques (BRGM), avec la collaboration des agriculteurs locaux.

<https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-69012-FR.pdf>

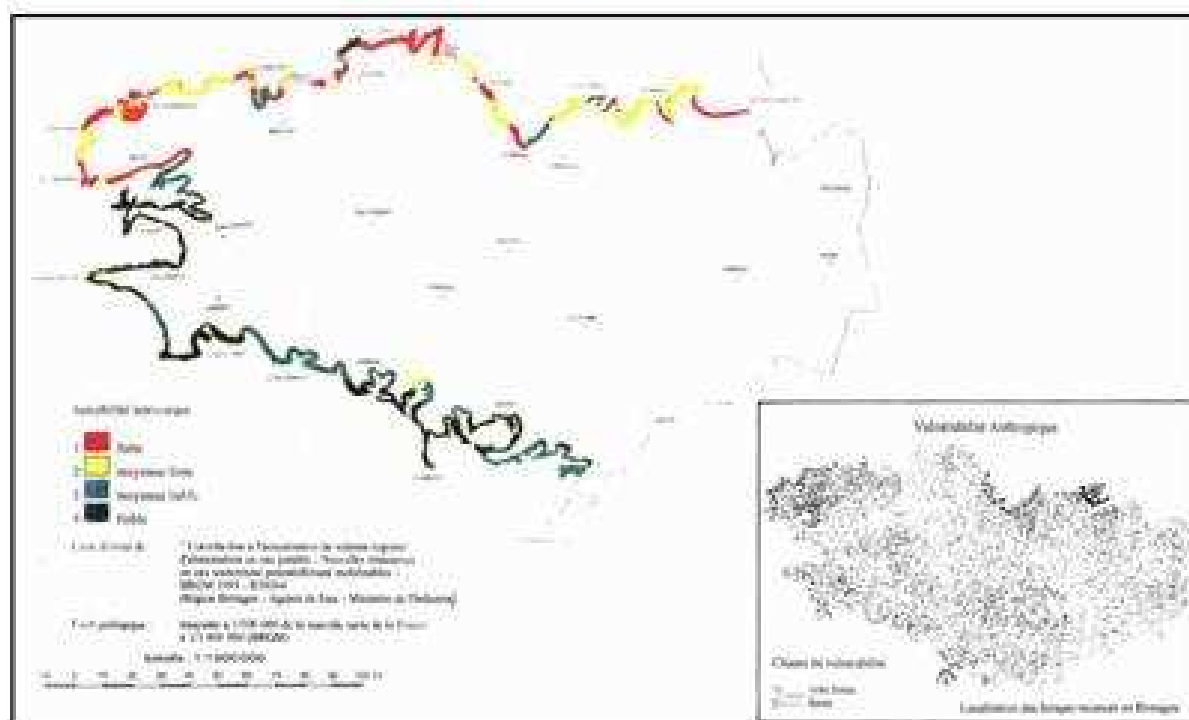


Illustration 23 : Sensibilité des aquifères côtiers bretons aux invasions salées (Petit, 1996 - BRGM/RP-39298-FR)

« Processus quasiment irréversible »

Mercredi 21 février, cette commission en a présenté les résultats dans les locaux de l'Union des Coopératives de Paimpol et de Tréguier (UCPT), en présence notamment d'Eric Bothorel, député, Jean-Yves de Chaisemartin, maire de Paimpol, et Frédéric Lavigne, sous-préfet.

« Des taux élevés de chlorure ont été constatés dans certains forages agricoles distants de 2 km de la mer. Cela peut perturber les plantations agricoles », explique Xavier Le Gal, animateur du Schéma d'aménagement et de gestion des eaux. **« Même si on n'a pas encore toutes les données, c'est inquiétant car il s'agit d'un processus quasiment irréversible. Le risque, c'est que les nappes phréatiques deviennent inutilisables »,** poursuit-il.

Figure E