



## Editorial

**F**aute de pouvoir compter sur des précipitations continues, ou sur un stock permanent de neige ou de glace en montagne, c'est au rôle régulateur des eaux souterraines que nous devons la pérennité de la majeure partie de nos cours d'eau.

Si l'on en croit les prévisions de changements climatiques associés au réchauffement de la planète, nous devons nous attendre, pour la France métropolitaine :

- à une diminution du cumul annuel des précipitations ;
- à une augmentation des précipitations hivernales ;
- à une augmentation des risques d'inondation ;
- à une diminution des pluies estivales ;
- à une augmentation des risques de chaleur caniculaire.

Dans ces conditions, comment les eaux souterraines pourront-elles jouer leur rôle régulateur ?

Des périodes sèches estivales plus longues et des précipitations hivernales plus courtes et plus intenses, ce qui favorisera le ruissellement, sont peu propices au renouvellement du stock d'eau souterraine. Dans le même temps, la moindre disponibilité des eaux superficielles se traduira par un recours plus important encore aux nappes souterraines pour satisfaire les usages.

Les eaux souterraines constituent donc plus que jamais une ressource d'avenir mais leur disponibilité apparaît menacée par les effets du réchauffement climatique.

En tant que spécialistes de ces milieux, nous devons donc nous y préparer et envisager la question de l'alimentation artificielle des nappes sous un nouveau jour.

Le Président de l'AHSP  
**Bruno JEUDI de GRISSAC**

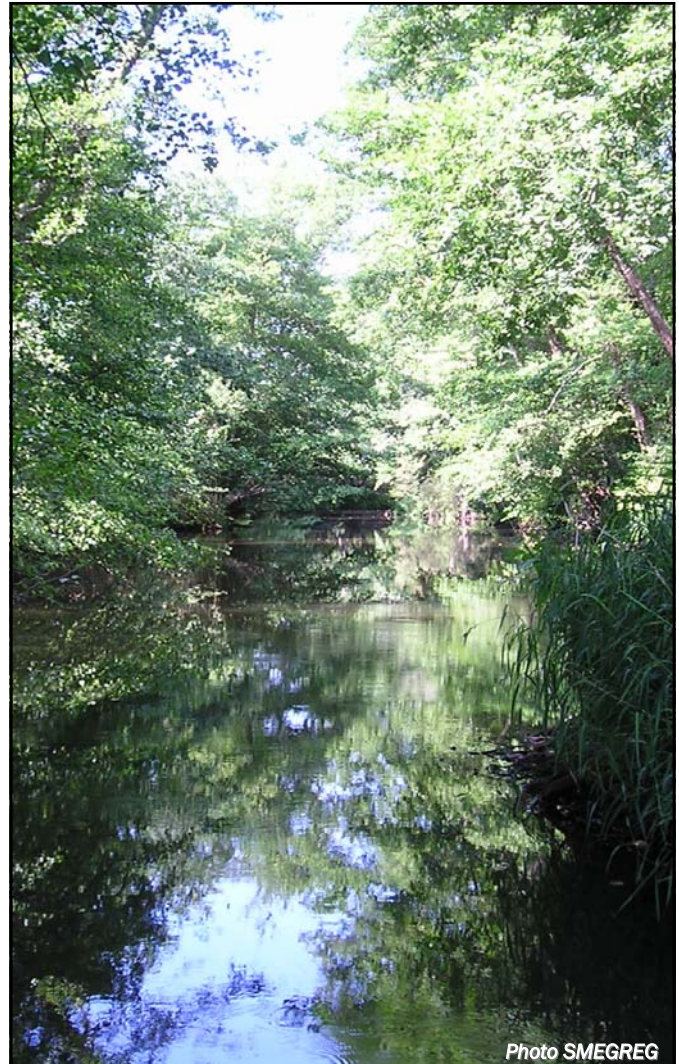


Photo SMEGREG



Dans ce numéro en dernière page : le pompage au dromadaire !

## SOMMAIRE

Actualités	2-3
Hydrogéologie du socle armoricain (journées techniques 2006)	4-8
Billet d'humeur / Journées techniques 2005	9
Lutte contre les nitrates : des résultats !	10
En bref	12

Le bulletin de l'A.H.S.P. - juin 2007

Bulletin semestriel N° 22 - ISSN N° 1292-7031

Directeur de la publication : Bruno JEUDI de GRISSAC

Rédacteur en chef : Régis INGOUF

Siège social : Maison de la Géologie, 79, rue Claude Bernard, 75005 Paris

## UNE NOUVELLE VENUE : CARMEN

Ce n'est plus un scoop, la Directive européenne fixant un cadre pour une politique communautaire de l'eau de décembre 2000 demande que soit réalisée la "caractérisation initiale" des masses d'eau souterraine. Il s'agit même de réaliser leur "caractérisation détaillée", si la masse d'eau est identifiée comme courant le risque de ne pas atteindre le bon état d'ici 2015.

Dans cet objectif, l'agence de l'eau Loire-Bretagne a réalisé un outil nommé Carmen (pour CARactérisation des Masses d'Eau de Nappe) qui fait l'état des connaissances acquises sur les 143 masses d'eau souterraine du district « Loire, cours d'eau côtiers vendéens et bretons ». L'application, développée avec ACCESS, permet d'accéder à des informations descriptives de chaque masse d'eau. Certaines informations sont fixes : nom de la masse d'eau, type, noms des masses d'eau de cours d'eau situées au dessus, etc. D'autres sont variables dans le temps : volumes annuels d'eau prélevés par usage, pressions, codes BSS des piézomètres ou des qualitomètres des réseaux de surveillance captant la masse d'eau, etc.

Ces informations ont été collectées lors d'une étude bibliographique et la liste des documents consultés figure dans l'outil. Cette étude a été faite en attribuant une note à chaque masse d'eau, en fonction du nombre de documents existant la concernant, et en fonction de l'intérêt et de la quantité d'informations disponibles. Sans surprise, cela a confirmé que certaines masses d'eau, comme notre fameuse nappe des calcaires de Beauce, la masse d'eau 4092 (ou plutôt devrais-je dire la FRG092, nomenclature européenne oblige !), ont fait l'objet de nombreuses études très complètes. En revanche, il apparaît que d'autres masses d'eau, peut-être moins stratégiques, pâtissent d'un manque de connaissance. De quoi orienter les études à mener dans les années à venir, surtout si les masses d'eau en question risquent de ne pas atteindre le bon état !

L'application, dont le fonctionnement est assez intuitif, permet de créer des fiches de synthèse par masse d'eau (que l'on peut imprimer directement), ou bien d'exporter les résultats dans un fichier Excel. Le cédérom de Carmen contient également les couches cartographiques des masses d'eau souterraine ; par conséquent, l'utilisateur a la possibilité de faire ses propres cartes en croisant ces couches avec les données qu'il a exportées depuis Carmen.

L'agence de l'eau prévoit de procéder environ une fois par an à l'actualisation des données (prise en compte de nouvelles études, actualisation des données chiffrées annuelles, etc.). Évidemment, l'intérêt du produit sera directement lié à sa mise à jour ! L'utilisateur trouvera probablement des erreurs dans le contenu ; dans ce cas, il s'agira de les signaler à l'agence. Une façon simple de procéder sera d'imprimer la fiche d'une masse d'eau, et de la corriger ou d'ajouter des informations directement au crayon. Je me charge ensuite de mettre à jour la base de données ! De même, si vous avez réalisé une étude qui permet de compléter les informations sur une masse d'eau, vous pouvez m'en faire part afin que je complète la fiche. L'utilisateur n'a en effet pas la possibilité de modifier la base de données : ce sera l'agence qui mettra à disposition, a priori une fois par an, une base à jour.

J'entends déjà les lecteurs du bulletin dévorés de curiosité : mais comment donc se procurer Carmen ?

Le CD a déjà été diffusé auprès des DIREN et des MISE du bassin ; si vous souhaitez le recevoir, il suffit de le demander.



Anne-Paule DUBOULET  
Agence de l'eau Loire Bretagne



## 250 ANS DE LA LOI DE DARCY

A l'occasion du 250ème anniversaire de la loi de Darcy, l'AIH a organisé un colloque international sur l'hydrogéologie à Dijon, ville où Darcy a exercé ses talents d'ingénieur des ponts et chaussées. Patronné par l'AIH international et soutenu par l'AHSP notamment, ce colloque a réuni plusieurs centaines de participants du 30 mai au 3 juin 2006.

Une plaque commémorative a été apposée sur la première fontaine bâtie par Darcy.

Deux excursions ont clôturé ce colloque : dans le Doubs et le Jura (organisée par notre collègue Gilles Creuzot) et dans le Vaucluse .

## FÉDÉRATION FRANÇAISE DE GÉOLOGIE



Discuté lors des assemblées générales de notre association de 2005 et de 2006, le projet de création d'une Fédération Française de Géologie (FFG) a déjà fait l'objet d'un article dans le numéro 21 du bulletin de notre association (juin 2006).

En 2005, dans le but de créer une fédération des associations du domaine des sciences de la Terre, la Société Géologique de France (SGF), le Comité National Français de Géologie (CNFG), l'Union Française des Géologues (UFG) et la Société Française de Minéralogie et de Cristallographie (SFMC) ont réalisé un recensement des associations du domaine de la géologie et des sciences de la Terre. Une quarantaine d'associations a ainsi été identifiée.

Tout au long de l'année 2006, les quatre associations citées ci-dessus et six associations ayant montré un intérêt à la constitution d'une fédération ont travaillé à la préparation des statuts et d'un règlement intérieur de la future FFG. A noter que l'AHSP, seule association d'hydrogéologues de ce groupe, était représentée à chaque réunion.

La Fédération Française de Géologie (FFG) a été créée le 7 décembre 2006 lors d'une assemblée générale constitutive tenue à Dijon. Elle regroupe aujourd'hui 14 associations et 4 autres ont souhaité la rejoindre.

Le siège de la FFG est situé à la maison de la Géologie, rue Claude Bernard à Paris et ses objectifs sont précisés à l'article 2 de ses statuts (déposés en préfecture de Paris) :

- renforcer la lisibilité de la géologie française dans toutes les composantes, en particulier aux niveaux national et international ;
- fédérer les associations scientifiques et les associations professionnelles dans le champ d'action des sciences de la Terre et

développer une politique de communication et d'opérations communes .

Le Conseil d'Administration de la FFG désigné lors de l'assemblée générale est constitué d'un représentant de douze associations. En janvier 2007 s'est tenue la première réunion de ce Conseil d'Administration qui a désigné :

- Président : M. Alain-Yves HUC (SGF) ;
- Vice Président : M. Pierre MAURIAUD (UFG) ;
- Secrétaire : M. Alain BLIECK (CNFG) ;
- Trésorière : Guglielmina OLIVEROS-TORO (AHSP).

Les premiers sujets de travail de la FFG sont les suivants :

- la gestion de la maison de la Géologie (au 77) et du siège de la Carte géologique mondiale (au 79), ainsi que des deux salles de réunions et de la bibliothèque. L'adhésion à la FFG doit en particulier permettre une mutualisation de ces locaux et un coût de location des salles moins élevé ;
- un bulletin de liaison et à terme un périodique national, voire international, qui pourrait regrouper des textes de chaque association ou faire paraître des numéros spéciaux par type d'association ;
- un site internet de présentation de nos métiers et de nos travaux tant dans le domaine de la recherche que de la science de l'ingénieur ;
- l'année mondiale de la planète Terre (voir article).

La prochaine assemblée générale de la FFG se tiendra le 7 juin prochain à la maison de la Géologie.

Enfin, le travail accompli par l'AHSP dans le cadre de la FFG a permis de rectifier un oubli, à savoir l'inscription de notre association au sein du Comité National Français de Géologie (CNFG). Ce comité regroupe toutes les associations de poids du domaine des sciences de la Terre. Interlocuteur des pouvoirs publics en matière de géologie, il est notamment consulté sur les programmes d'enseignements de nos disciplines.

Guglielmina OLIVEROS-TORO (DRE Centre)

Proclamée par les Nations Unies et organisée sous l'égide de l'Union Internationale des Sciences Géologiques (IUGS) et l'UNESCO, l'année 2008 sera l'année internationale de la Planète Terre.

Organisée en fait sur trois ans (2007-2009), cette année internationale sera l'occasion de faire connaître la géologie, ses métiers et ses applications dans notre vie quotidienne. Pour ce faire seront organisées des actions scientifiques ou de sensibilisation du public autour de la géologie.

Le programme comprend dix thèmes multidisciplinaires (dont les eaux souterraines) qui se déclinent en opérations à destination des scientifiques, des décideurs, et surtout du grand public.

Les actions proposées à la labellisation doivent par exemple présenter le travail du géologue dans la vie quotidienne pour permettre une sensibilisation des jeunes



**planetearth**<sup>®</sup>  
Earth Sciences for Society

générations de collèves et de lycée. Ces projets peuvent également avoir pour but la protection du patrimoine géologique. A ce jour, plus d'une centaine d'actions ont été labellisées.

Des groupements locaux (enseignants, inspection académique, rectorat, universités, collectivités, etc.) ont été créés pour aider les actions labellisées. Vous pouvez prendre contact avec le groupement de votre région afin de mettre en place des

actions tournées vers l'hydrogéologie ou d'inclure la composante « eaux souterraines » dans une proposition d'action.

Et pour faciliter la chose, notre collègue Guglielmina OLIVEROS-TORO a été désignée coordonnatrice nationale des groupements régionaux.

Pour en savoir plus ou faire labelliser une action: [www.anneeplaneteterre.org](http://www.anneeplaneteterre.org).



## JOURNÉES TECHNIQUES AHSP 2006 HYDROGÉOLOGIE DU SOCLE ARMORICAIN TRÉGOR - CÔTES D'ARMOR



**E**n 2006, les 15 et 16 juin, l'AHSP a tenu ses journées techniques annuelles dans le département des Côtes d'Armor et plus précisément dans le Trégor. Au programme : la découverte de l'hydrogéologie dans le socle armoricain, en particulier sous ses aspects prospection, exploitation et protection des ressources en eau souterraine.

Le 15 juin en début d'après midi, les participants ont été accueillis, au Moulin de Blanchardeau, siège de la Communauté de Communes de Lanvollon Plouha, à 25 km au nord-ouest de Saint Brieuc, aimablement mis à disposition par M. Thierry Burlot, Président de la Communauté de communes, malheureusement retenu à Rennes par ses obligations de conseiller régional.



Après une allocution de bienvenue de M. Jean Le Floch, Vice-président du Conseil Général des Côtes d'Armor, M. Joël Rolet, professeur à l'Université de Bretagne Occidentale (UBO) de Brest, a fait un exposé sur la géologie du socle armoricain, avec un zoom sur le nord-ouest des Côtes d'Armor.

Place ensuite aux visites sur le terrain. Direction Paimpol, pour découvrir les spilites de Paimpol (volcanites du Trégor) de la pointe de Guilben (voir p 7). Commencée dans la brume marine, elle a vu se lever, à la faveur de la marée montante, un ciel bleu, sur la mer et les îles, au large de la pointe, dans une lumière inoubliable.

La fin de la journée s'est déroulée au Château de Kersa (collège privé) en Ploubazlanec, lieu d'hébergement des participants. Dans un premier temps s'est tenue l'assemblée générale annuelle de l'association, suivie d'un dîner, à partir des produits de différents terroirs apportés par les participants, et de fruits de mer locaux (et normands). Quelques chants marins ont agréablement égayé la soirée.

La deuxième journée (16 juin) a conduit les participants sur deux sites d'exploitation d'eau souterraine : l'Hôpital à Rospez et Traou Guern à Penvenan.

Sur le site de l'Hôpital, nous avons été accueillis par M. Jean Le Floch (un homonyme du précédent) président du Syndicat de Kreis Treger. Pascal Rimasson, ingénieur ONF, a présenté, avec toute la passion qui le caractérise, le boisement consécutif à la mise en place des périmètres de protection (p 7).

Sur le site d'exploitation de Traou Guern, l'accueil était assuré M. Koulman Mathieu, directeur du Syndicat d'eau du Trégor, représentant M. Jean Nicolas, son président (p 8).

Départ ensuite vers le bord de mer, à Plougrescant, au lieu dit "le gouffre", site du Conservatoire du Littoral, pour admirer les splendides affleurements du granite cadomien. C'est dans ce site majestueux, à proximité de "la petite maison entre les rochers" que s'est tenu le pique nique traditionnel des journées techniques. Enfin, retour au Moulin de Blanchardeau pour la fin des journées techniques : "A Lanvollon, l'heure du départ qui sonne, blesse mon cœur d'une langueur monotone".



Ne pouvant se résigner à quitter ces lieux enchanteurs, une quinzaine de participants a poursuivi dans une "suite touristique" ces deux journées techniques. Au programme du vendredi après-midi : la côte ouest de la Baie de Saint Brieuc, des falaises de Plouha, à Paimpol, via l'anse de Gwin Zegal (port sur pieux), l'anse de Bréhec, la pointe de Minard et la pointe de Bifot. En passant, on a pu admirer le moulin à vent de Craca, dominant la baie de Paimpol. Dîner au restaurant, le soir, à Paimpol, coucher au château de Kersa.

Le samedi matin a été consacré à la visite en bateau des Sept Iles, réserve ornithologique nationale.

### REMERCIEMENTS :

Au-delà des personnes citées dans l'article ci-dessus, il nous faut adresser nos remerciements pour ces Journées techniques 2006 :  
- à nos collègues Gilles Marjolet, François Herbreteau et Xavier Le Gal pour l'organisation ;  
- à Marie Paule et Joëlle, secrétaires à la DAE ( Conseil Général des Côtes d'Armor), pour l'accueil et l'organisation ;  
- au Conseil Général des Côtes d'Armor pour la subvention accordée pour l'organisation de ces journées ;  
- à la clémence des cieux qui nous a permis de profiter d'une météo magnifique pour découvrir le Trégor.

## GÉOLOGIE DU MASSIF ARMORICAIN ET DE LA RÉGION DU TRÉGOR

Le massif armoricain est constitué de roches anciennes, voire très anciennes, résultant d'une histoire géologique complexe, polyphasée, avec de longues périodes sédimentaires entrecoupées d'épisodes tectoniques, métamorphiques, plutoniques et volcaniques.

Classiquement, on subdivise le massif armoricain en trois grandes zones séparées par des accidents tectoniques majeurs :

- la zone nord-armoricaine, avec deux domaines : le domaine domnoéen, au nord-ouest, constitué d'un socle précambrien polymétamorphique et polyorogénique plus ou moins réactivé lors de l'orogénèse hercynienne ;
- le domaine mancellien, au sud-est, caractérisé par des terrains précambriens, « plus jeunes », plissés et granitisés au cours de l'orogénèse cadomienne et recouverts de séries sédimentaires modérément déformées à l'Hercynien.
- séparée de la précédente par le cisaillement nord-armoricain, la zone centre-armoricaine, avec deux domaines : le domaine centre-armoricain, comprenant des séries paléozoïques reposant sur des terrains briovériens, avec déformations et granitisations croissantes vers l'ouest ;
- le domaine ligérien, constitué de séries paléozoïques épaisses soumises à un métamorphisme polyphasé.
- séparée de la précédente par le cisaillement sud-armoricain, ou zone broyée sud-armoricaine, caractérisée par de multiples

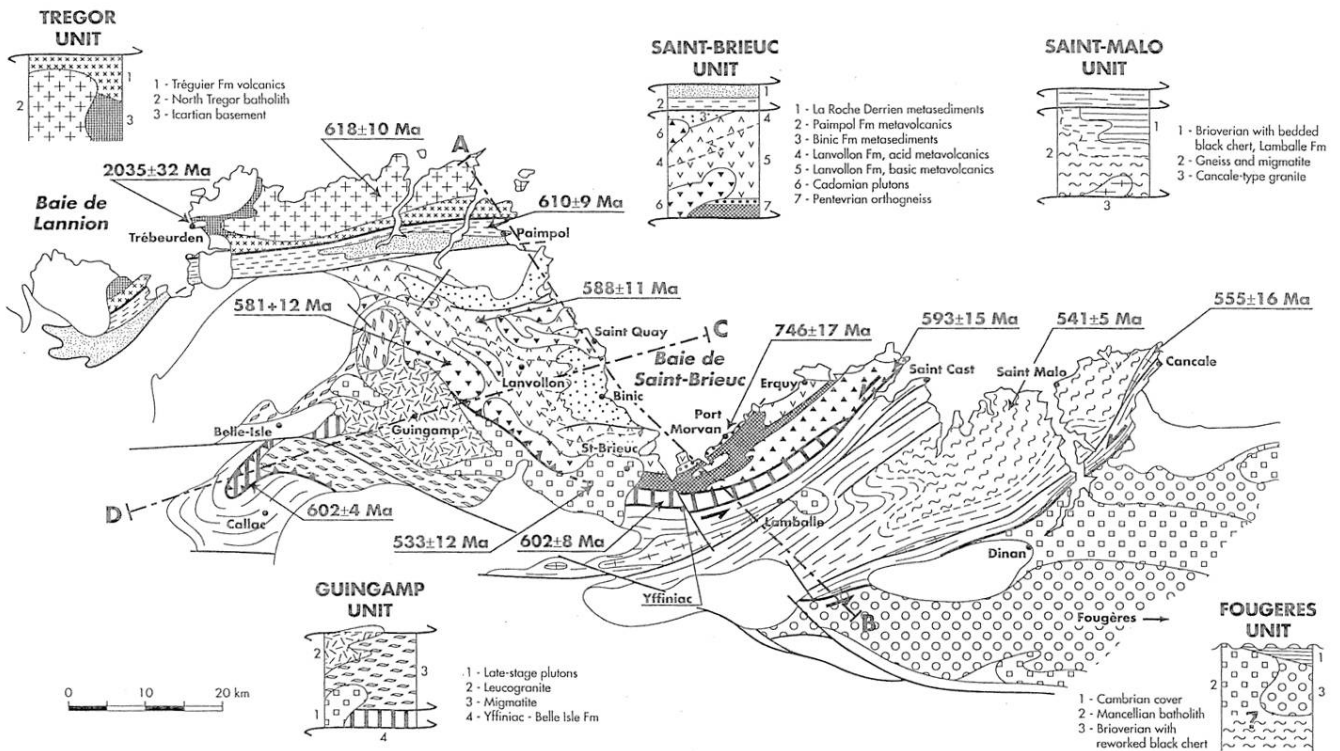
lames granitiques syntectoniques, la zone sud-armoricaine, dans l'ouest-vendée, est formée de diverses unités précambriennes reliées au massif central.

Le Trégor se situe dans le domaine domnoéen. C'est ici que l'on rencontre les reliques d'un très vieux socle : l'Icartien (Icart point dans l'île anglo-normande de Guernesey), vieux de près de 2 milliards d'années (les plus vieilles roches de France), en affleurements dispersés (Trébeurden, Port Béni, dans les Côtes d'Armor). Mais la majeure partie des formations rencontrées résultent de l'orogénèse cadomienne (Cadomus : Caen) (-650 à -550 millions d'années), qui succède à l'orogénèse antérieure dite "pentévrienne" (au delà de 1 milliard d'années) dont les témoins sont visibles dans le fond de la baie de St Brieuc (région du Penthièvre).

La chaîne cadomienne est interprétée comme résultant de la résorption d'un ancien « océan celtique » par subduction sous un craton stable, suivie de collision. Elle est subdivisée en plusieurs unités (nappes superposées) : du nord au sud : Trégor, Saint Brieuc, Guingamp, Yffiniac - Belle Isle en Terre, Saint Malo, Fougères, séparées par des failles majeures. Son histoire se déroule sur environ 100 millions d'années, aux limites du Précambrien et du paléozoïque. Elle a vu le dépôt de sédiments « briovériens » (Briovera : Saint Lô)

L'unité du Trégor, relativement peu déformée au cours de l'évolution cadomienne, est principalement représentée par un complexe volcano-plutonique comprenant le batholite du Trégor (615 Ma) et les tufs de Tréguier (+ rhyolites).

.../...





Plus au sud, l'unité de Saint Briec est composée d'un ensemble magmatique, affecté par une tectonique et un métamorphisme dont l'intensité croît vers le sud. On distingue :

- au nord, une formation volcano-sédimentaire comprenant, à la base, la formation métavolcanique de Paimpol (-610 Ma), principalement basique (spilites de Paimpol), recouverte par la formation turbiditique de la Roche-Derrien ;

- au sud, un ensemble métavolcanique (formation de Lanvollon), intercalé et surmonté par des sédiments détritiques, et intrudé par des plutons gabbro-dioritiques (ex : diorite de Saint Quay-Portrieux, -575 Ma).

Beaucoup plus tard, sous des climats chauds et humides (début du cénozoïque : - 65 Ma), en situation continentale, les roches ont été fortement altérées (arènes plus ou moins évoluées pour les roches plutoniques, formations argilo-sableuses pour les roches métamorphiques et sédimentaires).

Les périodes glaciaires des deux derniers millions d'années (la calotte glaciaire s'est avancée jusqu'au sud des îles britanniques) ont provoqué le dépôt de lœss, qui, avec la douceur du climat, tempéré par le gulf stream, a été à l'origine de cultures légumières (choux-fleurs, artichauts, pommes de terre primeur), qui font la richesse du Trégor. ■



▲ La pointe de Plouha

## PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES HYDROGÉOLOGIQUES DES AQUIFÈRES DU SOCLE ARMORICAIN

**L**es aquifères du socle armoricain sont principalement situés dans deux horizons bien distincts : les formations superficielles d'altération (altérites) et le substratum fissuré sous-jacent.

Les altérites sont, d'épaisseur variable, parfois importante (de 1m à plusieurs dizaines de m), elles sont caractérisées par une porosité d'interstices avec un stockage d'eau parfois important, mais avec une perméabilité souvent plutôt faible. Les nappes superficielles sont captées par des ouvrages "traditionnels" : puits fermiers, anciens captages communaux.

La présence d'eau dans le substratum fissuré sous-jacent est liée aux discontinuités dans les roches : contacts entre formations, fissures, diaclases, plans de schistosité, filons. Les forages réalisés, à présent jusqu'à 300 m, indiquent la présence de l'eau jusqu'à cette profondeur. Les capacités de stockage d'eau sont généralement assez faibles, mais les perméabilités sont très variables : de très faibles (débit  $\leq 1$  m<sup>3</sup>/h) à fortes (débit au-delà de 100 m<sup>3</sup>/h). D'une manière générale le pompage dans ces formations provoque un phénomène de drainance des altérites.

Les aquifères (substratum + altérites) sont le plus souvent compartimentés en petites unités indépendantes, ce qui limite les

possibilités d'exploitation du fait de l'exiguïté des aires d'alimentation. En revanche cette caractéristique est plutôt favorable pour la protection de la ressource. Statistiquement, une exploitation de 100 000 m<sup>3</sup>/an est "courante"; au-delà de 300 000 m<sup>3</sup>/an, elle est rare, et exceptionnelle au-delà de 500 000 m<sup>3</sup>/an (cas du site de Traou Guern).

D'une manière générale (données BRGM), on constate que les forages réalisés dans la « partie cadomienne domnonéenne » du massif armoricain présentent les meilleurs débits. Parmi les formations les plus productives on peut citer les formations volcaniques, en particulier les spilites.

D'un point de vue qualitatif, les eaux sont généralement peu minéralisées et agressives. En secteur agricole, les eaux des altérites sont riches en nitrates. Les eaux du substratum (au-delà de 30-50 m de profondeur environ) sont exemptes de nitrates du fait d'un phénomène de dénitrification. En revanche, elles contiennent souvent en excès du fer et du manganèse.

Compte tenu des risques de pollution, en particulier diffus et d'origine agricole, la démarche de protection appliquée dans les Côtes d'Armor, dans le cadre des périmètres de protection des captages (cf. nouveau protocole d'accord de novembre 2005) vise à la fois le captage et la ressource. C'est ainsi qu'au-delà du périmètre immédiat, protégeant les ouvrages de prélèvement, est établi un périmètre rapproché, calé sur l'aire d'alimentation, comprenant un secteur sensible, à contraintes fortes (où l'acquisition de terrains est souvent recommandée), et un secteur complémentaire, à contraintes moins sévères, avec un suivi agricole réalisé par la Chambre d'agriculture. ■



## LES SPILITES DE PAIMPOL

Les spilites de Paimpol constituent une bande de 1.5 km maximum de largeur, pour une trentaine de km de longueur, entre Paimpol et Lannion. Cette formation d'origine volcanique, d'aspect vert à violacé, est constituée de roches variées, alternant les unes avec les autres. On distingue notamment : des coulées massives, des coulées en coussins (les fameux pillow-lavas), souvent très vacuolaires (la quantité des vésicules peut représenter 30 à 50 % du volume de la roche), des brèches à aspect scoriacé et ciment tuffacé, des tufs massifs et des jaspes. On peut y trouver de la cornaline rouge (il en reste encore !!)

D'un point de vue hydrogéologique, ces roches se sont révélées très aquifères (transmissivité :  $10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s, coefficient d'emmagasinement : 0.05 à 0.15), avec des débits au soufflage, en fin de forage, de l'ordre de 300 m<sup>3</sup>/h (sites de Launay, à Pommerit-Jaudy et de Kernevec, à Minihi-Tréguier). On a ainsi pu y réaliser des pompages d'essai de 4000 m<sup>3</sup>/jour. Cependant, l'exiguïté des compartiments, qui conditionne leur réalimentation, limite l'exploitation en volume annuel.

## CAPTAGES DE L'HÔPITAL

### ROSPEZ - SYNDICAT DES EAUX DE KREIS TREGER

Le site de l'Hôpital est implanté dans la formation des tufs (et laves) de Tréguier, au sein d'une dépression humide drainée par un petit cours d'eau. Initialement, il existait un captage « traditionnel » peu profond (7 m), réalisé dans les années 60, à l'emplacement d'une ancienne source, qui fournissait un débit moyen annuel de l'ordre de 200 m<sup>3</sup>/jour, s'abaissant en période estivale. Du fait d'un environnement agricole intensif, les teneurs en nitrates du captage ont dépassé la valeur limite de 50 mg/l, au début des années 80 (63 mg/l en 1983).

Les premières recherches en eau ont été engagées en 1979, où un forage de 60 m de profondeur a indiqué un débit de 50 m<sup>3</sup>/h, avec une teneur nulle en nitrates. Un forage d'exploitation, à proximité du sondage, a été mis en exploitation, à partir de 1983, en mélange avec les eaux du captage, fournissant un débit total de 350 m<sup>3</sup>/jour.

Ultérieurement, avec l'abandon définitif du captage ancien (assèchement suite à l'augmentation des pompages sur le forage), de nouveaux (2) forages d'exploitation ont été réalisés, portant la production totale à environ 800 m<sup>3</sup>/jour, au début des années 90, réduite à environ 500 m<sup>3</sup>/jour, à partir de 1996, suite à la mise en service d'un autre site d'exploitation d'eaux souterraines.

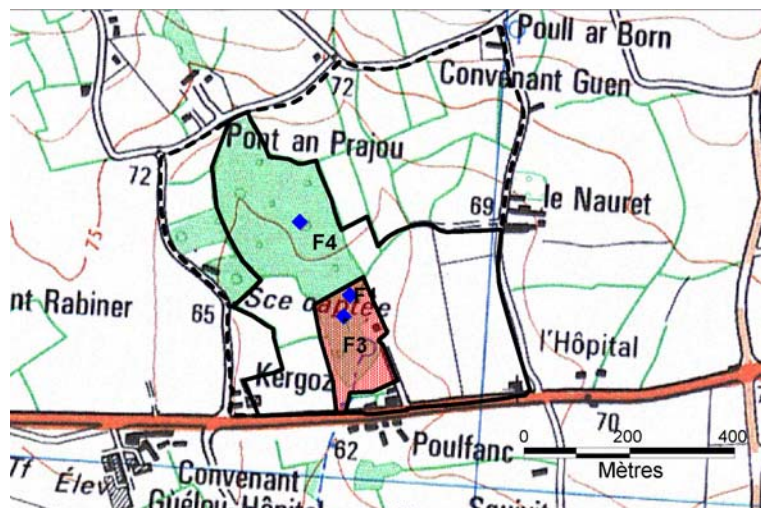
Un périmètre de protection d'une superficie totale de 39 hectares a été mis en place, en 1988, selon les modalités de l'époque (protocole de 1984, moins contraignant que les suivants de 1997 et 2005). Dès 1983, profitant d'une opportunité, le Syndicat avait acheté, puis boisé (peupleraie actuelle) une parcelle de 9 ha. Par la suite, le Syndicat a poursuivi, à l'amiable les acquisitions de terrains (propriété actuelle du Syndicat : 23 ha), dans la partie nord du site, acquisitions suivies de boisements dont la gestion a été confiée à l'ONF, la partie est restant cultivée.

Simultanément à l'augmentation de la production, on a constaté une évolution des teneurs en nitrates : d'inférieures à 10 mg/l, au début des années 90, elles ont augmenté progressivement pour atteindre 32 mg/l, en 2000.

Une étude hydrogéologique a été engagée en 1999 (avec la participation de l'Université de Brest UBO) pour déterminer les mesures à prendre face à cette situation. Cette étude a consisté en la réalisation d'un réseau piézométrique et d'un pompage d'essai. Ces investigations ont montré que l'aquifère était composé de deux compartiments distincts, probablement séparés par une faille « étanche » N-S (c'est d'ailleurs très probablement cette faille qui est à l'origine de la source, niveau de base naturel du compartiment est). Le pompage a montré un développe-

ment préférentiel du rabattement vers la partie est, occupée par des cultures, et jusqu'au delà du périmètre de protection actuel. Les piézomètres de cette zone sont fortement contaminés par les nitrates, contrairement à ceux de la zone protégée.

Suite à cette étude, le Syndicat a décidé de réaliser un nouveau forage, au nord du site de pompage actuel, mieux protégé (bois). En 2004, précédé d'une étude géophysique (panneaux de résistivité qui ont localisé de façon précise la zone fracturée N-S) et de la réalisation de deux sondages de reconnaissance (SR1 : 139 m, 42 m<sup>3</sup>/h ; SR2 : 130 m, 28 m<sup>3</sup>/h), le nouveau forage (F4, ex SR1) a fait l'objet d'un pompage d'essai (10 m<sup>3</sup>/h) ; l'eau chargée en fer et en manganèse est exempte de nitrates.



◀ Localisation des forages et périmètres de protection





## BILLET D'HUMEUR

### UNE NOUVELLE LOI SUR L'EAU

**S**ans vouloir faire le grognard de service, une nouvelle loi sur l'eau dans notre vie professionnelle, c'est l'occasion d'espérer un changement dans nos pratiques, dans nos relations avec les autres acteurs de l'eau, dans la vision que nous avons tous du service public. Enfin voir reconnues nos actions au profit de la connaissance des eaux souterraines, de la gestion de l'eau et au-delà du service public de l'eau dans son ensemble.

Que dire de celle qui nous arrive avec les étreintes de 2006.

Qu'il a fallu attendre bien longtemps pour un résultat aussi médiocre...

Bien sûr je travaille dans un département et nos collègues de l'état ou des agences de l'eau (pléonasme ?) n'auront certainement pas le même avis, mais quelle déception de voir le rôle alloué à nos collecti-

tivités départementales à l'issu de tant de débats, propositions, réunions et arbitrages.

Bref nous voilà cantonnés à un article de loi, et pour ce qui concerne notre rôle d'hydrogéologue, à la protection de la ressource (belle peau de banane), cette même ressource que ni l'Etat, ni les agences et encore moins les communes renforcées dans leurs compétences, n'ont été capables de protéger avec des outils pourtant forts et nombreux (peut-être leur manquaient-ils justement, des compétences).

Et encore, ces interventions devraient intervenir dans le cadre d'un Service d'Intérêt Economique Général (SIEG, bienvenu au pays des sigles !) aux contours très flous et, dans un département pas encore désertique comme le mien, aux territoires d'intervention assez limités puisque pour le compte des seules collectivités comprenant moins de 40% d'habitants dits urbains. Elle est bien loin la volonté de gestion de la ressource au-delà des frontières administratives. Plus d'action possible avec les collectivités urbaines, celles juste-

ment où se concentrent les enjeux de demain, et qui prélèvent leurs ressources dans les zones rurales abandonnées à leur triste sort. Ces mêmes zones rurales privées de moyens tant financiers que techniques. Seule solution, les inciter à se regrouper pour devenir plus fortes...et ne plus avoir besoin de nous.

Résultat probable, notre activité, dans les départements du moins, est plus encore en voie de disparition.

J'en appelle donc à notre nouveau super ministre de l'écologie, du développement et l'aménagement durable, de proposer quelque amendement au secours des hydrogéologues départementaux dans le cadre de la sauvegarde de "l'hydrogéodiversité".

Thierry PAY

Conseil général du Calvados

## JOURNÉES TECHNIQUES AHSP 2005

## RECONNAISSANCE DE NOUVELLES RESSOURCES SOUTERRAINES

### ORGANISATION DE LEUR GESTION

### L'AQUIFÈRE MOLASSIQUE - BASSIN DE VALENCE - DRÔME

Au Messinien - dernier étage du Miocène - le niveau de la Méditerranée s'abaissa de près de 2000 mètres. Le Rhône éroda une partie des dépôts miocènes, creusant une vallée dans lequel il s'encaissa au fond d'un profond canyon de -5,9 à -5,3 Ma. Au Pliocène, la remontée de la Méditerranée de -5,3 à -4,7 Ma donna naissance à un long golfe, une ria, qui s'étendait jusqu'à Lyon, avant d'être remblayée à son tour par les alluvions.

**L**es journées techniques 2005 de l'AHSP se sont déroulées dans les environs de Valence, dans la Drôme, à l'initiative de Laurent Cadilhac de l'Agence de l'eau Rhône - Méditerranée & Corse.

Les exposés et visites de terrain nous ont permis de faire connaissance avec l'hydrogéologie particulière de cette région, fortement marquée par l'héritage des oscillations des niveaux de la Méditerranée et en conséquence du Rhône à la fin de l'ère tertiaire.

C'est à l'espace Veyrane de Beaumont-Les-Valence que s'est tenue l'assemblée générale le 16 juin en début d'après midi. Les journées techniques débutent ensuite par un exposé de M. Bonnet, Président du Syndicat des eaux du Sud Valentinois, sur l'intérêt d'améliorer la connaissance de l'aquifère molassique miocène du Bas Dauphiné et d'organiser la gestion de cette ressource.

Puis Guy Faure, directeur du bureau d'études "Idées Eaux", et Rémi de la Vaissière, étudiant en thèse à l'Université d'Avignon, présentent l'importante étude en cours sur l'aquifère molassique en insistant d'une part sur l'apport des données de forage et de diagraphies et, d'autre part, sur l'utilisation des analyses isotopiques.

La première visite sur le site est consacrée à la butte témoin de Montoisson où G. Faure et R. de la Vaissière expliquent le panora-

ma, la géologie et l'hydrogéologie locale. M. Bonnet et le responsable de la Générale des eaux, délégué du syndicat, nous font ensuite visiter le captage de Montoisson.

Deuxième arrêt sur les bords de l'Isère, à Châteauneuf. Le cours de l'Isère encaissé dans les molasses ainsi que d'anciennes carrières (dont certaines souterraines datant de l'époque romaine) permettent de visualiser le réservoir aquifère.

Troisième site vers le sud et la côte de la vallée de la Drôme à Eure, où Guy Bobillon du CETE de Lyon expose les problèmes posés par le franchissement de la voie TGV Lyon - Marseille au contact de l'aquifère molassique et des marnes plaisanciennes

Après soirée et nuit en gîte à Gigors et Lozeron au pied du Vercors, la deuxième journée débute à Bourg de Péage, dans une salle de conférence improvisée, pour découvrir, grâce à Georges Clauzon, du CEREGE (Université d'Aix en Provence), l'évolution géodynamique du Rhône au cours des six derniers millions d'années.

Suite de l'exposé sur le site de St Vallier, qui domine la vallée du Rhône à l'ouest et le bassin du Bas Dauphiné à l'est, où G. Clauzon nous révèle les indices de l'évolution paléogéographique des lieux depuis le Miocène.

Le traditionnel pique-nique clôture ces journées techniques. Pour ceux qui ont la chance de pouvoir rester, l'après-midi est consacrée à une visite avec G. Clauzon du méandre du paléo-Rhône à St Désirat puis, pour les plus chanceux, par un passage à la cave de St Désirat connue pour ses vins de St Joseph.

REMERCIEMENTS AUX ORGANISATEURS, LAURENT CADILHAC EN TÊTE

ET FELICITATIONS A RÉMI DE LA VAISSIÈRE POUR SON DOCTORAT

# LUTTE CONTRE LES NITRATES : DES RESULTATS POSITIFS !

## DÉPARTEMENT DU MORBIHAN SYNDICAT DE LA RÉGION DE MISSIRIAC-CARO CAPTAGE DE BLOUZEREUIL : FORTE BAISSSE DES NITRATES

Constitué d'un puits de 7 mètres de profondeur creusé dans un méandre de l'Oust, le captage de Blouzereuil exploite depuis 1954 la nappe de la vallée alluviale. Les études hydrogéologiques ont montré que le forage était également alimenté par la rivière Oust ainsi que par les schistes sous-jacents (avec une probable dénitrification naturelle).

Il produit annuellement 100 000 à 120 000 m<sup>3</sup> d'eau qui permettent de desservir en eau potable la commune de Malestroit, ainsi que le SIAEP de Missiriac.

Le captage, situé dans une zone agricole, a subi dans les années 90 une forte hausse des teneurs en nitrates, liée à l'intensification des pratiques. Il a dû être fermé en 1994, alors que la concentration en nitrates dans l'eau dépassait 80 mg/l (pour l'eau distribuée, la réglementation limite cette concentration à 50 mg/l).

Après une procédure assez longue engagée par le Syndicat des eaux, les périmètres de protection ont été mis en place en 1997, avec suppression des épandages de lisier, remise en herbe des parcelles proches du puits et aménagement des deux sièges d'exploitation voisins : en quelques années, les teneurs en nitrates ont diminué très nettement et sont passées de 70 mg/l à environ 25 mg/l.

Arnaud LE GAL – DDAF du Morbihan

*NDLR : si les périmètres de protection permettent dans cet exemple de réduire les pollutions azotées d'origine diffuse, cela tient au contexte hydrogéologique particulier de la Bretagne.*

*Sur la majeure partie du territoire national, il ne faut pas compter sur les périmètres de protection pour résoudre ce type de problème.*

*Rappelons que ces périmètres ont pour seul objectif général la protection contre les pollutions ponctuelles accidentelles.*



Rappel de la réglementation : teneur maximale en nitrate de l'eau distribuée = 50 mg/l

### 1) AVANT 1985

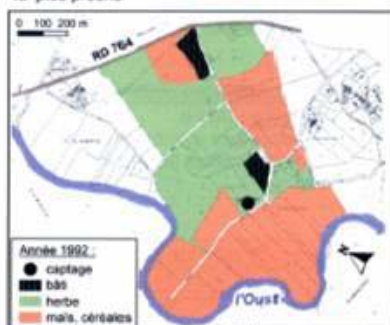
- parcelles principalement en prairies
- pas d'épandage
- cheptel modéré



► teneurs en nitrate habituellement comprises entre 25 et 45 mg/l

### 2) 1987-1995

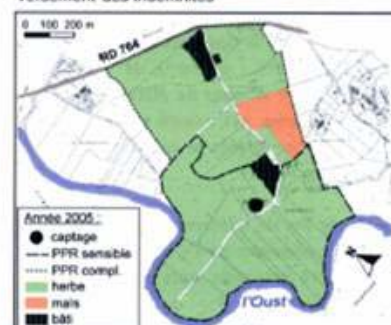
- mise en cultures de nombreuses prairies
- épandage de lisier, ...
- augmentation du cheptel de l'exploitation agricole la plus proche



► forte augmentation des teneurs en nitrate : pointes > 50 mg/l puis > 80 mg/l

### 3) À PARTIR DE 1997 = périmètres

- remise en herbe des parcelles de la zone sensible
- arrêt des épandages
- mise aux normes des 2 exploitations agricoles
- versement des indemnités



► très forte baisse des teneurs en nitrate : valeurs < 40 mg/l depuis 2001 - en diminution

**ASSEMBLÉE GÉNÉRALE 2006**  
**15 JUIN 2006**  
**CHÂTEAU DE KERSA**  
**PLOUBAZLANEC – CÔTES D'ARMOR**

**C**'est en présence de 35 membres que s'est tenue l'assemblée générale 2006 de notre association.

Après l'accueil de sept nouveaux membres, la présentation du rapport moral du Président, l'adoption du rapport financier 2005 et du budget prévisionnel 2006, l'événement de cette assemblée est l'élection du nouveau bureau sous la présidence d'André Tarrisse.

La composition du nouveau bureau, désigné pour trois ans, est la suivante :

Président :	Bruno JEUDI de GRISSAC
Vice-Présidente :	Guglielmina OLIVEROS-TORO
Vice-Président :	Thierry PAY
Secrétaire :	Régis INGOUF
Secrétaire adjoint :	Laurent CADILHAC
Secrétaire adjointe :	Nathalie NICOLLAU
Trésorier :	Alain ORANGE
Trésorier adjoint :	Pascal BILLAULT

La liste des correspondants régionaux, interlocuteurs en régions des services déconcentrés de l'Etat, est ensuite renouvelée.

La séance est ensuite levée et les journées techniques peuvent débuter.



▲ Les participants aux journées techniques devant les pillows lavas de Pointe de Guilben

▼ Port sur pieux de la Pointe de Gwin-Zegal



## EN BREF :

- **AFNOR** : sortie de la norme NF X10-999 Forage d'eau et de géothermie. - Réalisation, suivi et abandon d'ouvrage de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forage.
- **DIREN AQUITAINE** : La DIREN Aquitaine a édité une série de plaquettes sur les forages et les puits. Différents thèmes sont traités : les grands principes, ce qu'il faut faire ou ne pas faire, l'alimentation humaine, les procédures réglementaires, ... Vous pouvez les télécharger sur [www.smegreg.org](http://www.smegreg.org) page d'accueil, rubrique actualité.



Forage et puits

### Les forages ... **ce qu'il faut faire et ne pas faire.**

Un forage est un ouvrage d'art complexe dont la majeure partie n'est pas visible. Pour qu'un forage dure longtemps et qu'il preserve les eaux souterraines, tant du point de vue quantitatif que qualitatif, sa réalisation doit respecter certains principes et certaines règles. Ces règles sont décrites dans un arrêté du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable du 11 septembre 2003 fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forage et création de puits ou d'ouvrage souterrain.

Ne pas mettre en péril les réserves en eau  
Un forage ne doit pas mettre en péril la ressource qu'il est destiné à exploiter et les usages qui en sont faits, notamment par d'autres forages existants. Un forage ne doit en aucun cas permettre des échanges entre les eaux superficielles et celles de la nappe qu'il capte, ni entre les différentes nappes qu'il a pu traverser.



- **RECUPERATION DE L'EAU DE PLUIE** : l'arrêté du 4 mai 2007 fixe la liste des équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales ouvrant droit au crédit d'impôt prévue par la loi du 31 décembre 2006 (mais seulement pour un usage extérieur).

## IL NOUS EN APPRENDRA ENCORE !

### NOUVEAUX MEMBRES DE L'AHSP :

- Caroline SANDNER (Institution inter-départementale pour l'aménagement de la Sèvre Niortaise)
- Marc FIQUET (Conseil général des Alpes Maritimes)
- Evelyne LACOMBE (Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse)

### RADIATION

- Marc GALIA (départ pour le privé)

### MOUVEMENTS

- Régis INGOUF a quitté le Conseil général de la Vendée pour le Conseil régional Languedoc-Roussillon
- Nathalie DESBOIS a rejoint le Conseil général de la Charente
- Sabrina BRETONNIER la remplace au Syndicat départemental d'harmonisation du prix de l'eau de la Charente après avoir quitté la Communauté urbaine de Nantes



Humour, savoir faire et savoir vivre. Voilà pour tenter de caractériser notre collègue Jean-Pierre METTETAL qui prend sa retraite cette année.

Cet amateur des terres de contraste nous en apprendra encore, comme réaliser un pompage d'essai avec une outre tirée par un dromadaire dans le massif de l'Air au Niger chez les Touaregs.

Et la conversion est établie : un dromadaire = 1 litre par seconde pendant 8 heures.

## EVOLUTION DE L'APPROCHE SANITAIRE DE LA PRODUCTION D'EAU POTABLE

L'organisation des journées techniques de notre association dans les Pyrénées Atlantiques (autrefois Basses Pyrénées comme nous le rappelle le texte joint) est l'occasion de publier cet avis formulé en 1961 par un professeur de la Faculté de Sciences de Bordeaux.

Université de Bordeaux  
Faculté des sciences  
Laboratoire de géologie  
20 cours Pasteur

### Rapport relatif à la qualité de l'eau du puits de l'abattoir d'Anglet (Basses-Pyrénées)

Le puits en question se trouve dans les meilleures conditions possibles pour fournir une eau pure et parfaitement saine. Cette eau est légère et fort peu calcaire, si on la compare aux diverses sources de la région : les résultats de l'analyse effectuée par la faculté de Médecine, ont apporté la preuve de ses qualités non seulement au point de vue bactériologique, mais aussi à celui de son pH et des divers sels contenus dans l'eau.

Dans ces conditions, il serait plus nuisible qu'utile de vouloir la stériliser, sauf modifications dues à des pollutions extérieures auxquelles il serait facile de remédier.

Je donne, en conséquence, un avis exceptionnellement favorable pour l'utilisation de cette eau pour tous les usages, car le pH montre que l'eau est pratiquement neutre et non salée, malgré la proximité de la côte.

A Bordeaux, le vingt-deux juillet mil neuf cent soixante et un  
Le Professeur de Géologie

P.S. Prière de verser la somme de 5 000 Frs au CC postal XXXXXX Paris

### Annexe au rapport

#### Note relative au périmètre de protection

La pureté de l'eau est démontrée par les analyses, et il n'y aurait à s'en préoccuper qu'au cas de changements intervenus à la suite de malveillance, ce qui paraît extrêmement peu probable, et ne serait sans doute pas bien grave, vu la lenteur de la pénétration et du cheminement dans les sables : rien que le cheminement de l'eau dans ceux-ci et dans la zone neutre suffirait à faire passer la flore microbienne à l'état de vie ralentie, à moins qu'il ne s'infiltrerait en même temps des purins.

J'avoue avoir un certain scepticisme : certes, j'ai vu au début de la guerre de 14, une épidémie grave de typhoïde du côté d'Ypres, alors qu'on avait à boire qu'une eau croupie ramassée au fond des trous d'obus. Mais l'expérience que j'ai acquise m'a prouvé que les périmètres de protection ne servaient pratiquement à rien, au moins en ce qui concerne la typhoïde.

Je serais moins affirmatif s'il s'agissait de choléra ou autre *ejusdem farinae*. Mais vouloir maintenir un sacro saint périmètre de protection est pour le moins risible... Alors, mettez ce que vous voulez, afin de soulager la conscience de scribouillards et autres paperassiers, eux autrement virulents et dangereux ! Et surtout pas de désinfection, javellisations et autres remèdes pires que le mal, quand on a la belle et bonne eau des sables. Mais, naturellement, la question serait à reconsidérer s'il s'installait des maisons dans la zone alimentaire d'une source.