



LE BULLETIN DE L'A.H.S.P.

Numéro 21

BULLETIN DE L'ASSOCIATION DES HYDROGÉOLOGUES DES SERVICES PUBLICS

Juin 2006

Edito

Que seraient la prospection des réservoirs aquifères, l'observation du comportement des nappes ou l'exploitation des ressources en eau souterraine sans les forages ?

Les forages sont des infrastructures plus complexes qu'il n'y paraît dont la construction se fait à l'aveugle.

Réaliser correctement un forage c'est dompter la puissance d'une machine pour à la fois garantir un échantillonnage de qualité, assurer la stabilité et la sécurité de l'ouvrage, l'équiper correctement et le mettre en production. Et je ne parle pas d'une instrumentation ou d'une réhabilitation

Les entreprises capables de mener à bien ce type de projet sont peu nombreuses. Plus qu'à leur matériel, la qualité de leur travail dépend du savoir faire de leur personnels.

Alors que la charte de qualité des puits et forages d'eau, l'arrêté du 11 septembre 2003 ou la prochaine norme NF viennent préciser les règles de l'art pour la réalisation des forages, j'ai l'impression que le savoir faire se perd. Sur les chantiers, les équipent vieillissent et la relève ne se montre pas. Il faut dire que le métier est difficile.

Et que dire du savoir faire des hydrogéologues, qui doivent être capables d'élaborer un programme de travaux, de valider, proposer ou imposer une solution technique, d'évaluer un risque, de juger de la qualité du travail du foreur, de prendre des responsabilités en connaissance de cause. J'ai bien peur que lui aussi s'amenuise alors que les formations privilégient l'outil informatique au détriment du temps consacré au terrain.

Dans le domaine du forage plus qu'ailleurs, la connaissance livresque n'est que de peu d'utilité en regard de l'expérience. Et le partage d'expérience, n'est-ce pas l'une des missions de notre association ?

Le Président de l'AHSP
Bruno JEUDI de GRISSAC



Photo SMEGREG

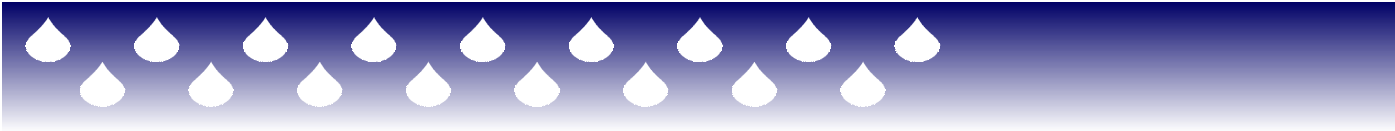
SOMMAIRE

Les économies d'eau et la maîtrise des consommations : une ressource à part entière	2-4
Procédures de protection des captages d'alimentation en eau potable en milieu karstique en France : Bilan et préconisations	5-9
Ouvrage " Aquifères et eaux souterraines de la France "	9
Étude hydrogéologique de la nappe intensément exploitée (NIE) de l'Aunis : premiers résultats des travaux de thèse de Benjamin Anongba	10-11
FFG et AIPT...	12

Le bulletin de l'A.H.S.P. - Juin 2006
Bulletin semestriel N° 21 - ISSN N° 1292-7031
Directeur de la publication : Bruno de GRISSAC
Rédacteur en chef : Régis INGOUF
Siège social : Maison de la Géologie, 79, rue C. Bernard, 75005 Paris
Imprimé par l'imprimerie Jauffrit - Le Poiré-sur-Vie ; conçu par Régis Ingouf
Dépôt légal : Juin 2006 - Gratuit

7^e SALON INTERNATIONAL MINÉRAUX ET FOSSILES
Samedi 13 et dimanche 14 septembre 1980
de 10 à 18 heures
Hôtel METROPOLE, pl. de Brouckère - Bruxelles
Renseign. - CERCLE DES GÉOLOGUES DE BELGIQUE
Rue F. Delhasse 36 - 1060 Bruxelles - Tél. 02-538.71.30

Tout est bon pour attirer le chaland... Certains géologues belges prétendent même que les marshmallows sont aussi thermoluminescents que la fluorine...



LES ÉCONOMIES D'EAU ET LA MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS : UNE RESSOURCE A PART ENTIÈRE

Pour nombre des hydrogéologues des services publics, le quotidien professionnel est consacré à la recherche de ressources nouvelles, en particulier pour l'eau potable. Ces programmes de recherche, auxquels ils participent directement ou indirectement suivant le poste qu'ils occupent, sont destinés à répondre à différents problèmes et notamment :

- une augmentation de la demande liée à l'évolution démographique ;
- une diminution des ressources disponibles du fait de la dégradation de leur qualité par les pollutions ou de leur raréfaction du fait des phénomènes de concurrence ou de sécheresses successives.

Ces programmes débouchent sur la création de nouvelles infrastructures (nouveaux captages, usines de traitement) qui ont pour but de consolider l'offre d'eau de qualité pour satisfaire une demande non maîtrisée.

A l'époque où le développement durable est évoqué dans toutes les politiques touchant de près ou de loin à l'environnement, il convient de se poser la question : peut-on maîtriser la demande avant d'augmenter l'offre ?

Cette question, la Commission Locale de l'Eau du SAGE Nappes profondes de Gironde se l'est posée avec d'autant plus d'acuité que les enjeux étaient importants avec plus de 30 millions de mètres cube par an de ressources nouvelles à trouver pour un montant d'investissement de 150 000 000 €.

Sa réponse, motivée par les résultats d'expériences existantes sur le territoire national, a été claire puisque le SAGE Nappes profondes de Gironde a fait des économies d'eau et de la maîtrise des consommations la première de ses priorités.

Le SAGE Nappes profondes s'inscrit ainsi en rupture avec la logique du " tout infrastructure " pourtant bien ancrée dans la culture de l'ingénierie française, sans pour autant nier la nécessité d'un recours à de nouvelles ressources.

Il fixe d'ailleurs un objectif minimal de résultat à cette politique d'économie d'eau et de maîtrise des consommations à hauteur de la moitié des ressources nouvelles à trouver, soit 15 millions de mètres cube par an, c'est-à-dire 10 % des volumes prélevés dans les nappes du SAGE dont le principal usage est l'alimentation en eau potable.

Mais quelles peuvent être les déclinaisons opérationnelles d'une politique d'économie d'eau et de maîtrise des consommations ?

HIÉRARCHISATION DES CIBLES DANS UN SOUCI D'EXEMPLARITÉ

Tous les usagers devant participer à l'effort, il conviendra à un moment ou un autre de faire appel au civisme des usagers domestiques. Mais auparavant, il est indispensable que la puissance publique, et en premier lieu les collectivités territoriales montrent l'exemple.

La déclinaison opérationnelle visera donc à garantir cette exemplarité dans l'ordre de sollicitation des cibles et de mise en œuvre des actions.

LES RESEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

Il n'est pas rare, pour ne pas dire que c'est une règle générale, que les collectivités affichent un rendement de réseau de 80 %.

Cette valeur, souvent inscrite comme un objectif dans les contrats de délégation, est censée traduire un état satisfaisant du réseau de distribution et la qualité de son exploitation.

Mais que se cache-t-il derrière ce rendement dont la valeur figure dans le rapport annuel sur le prix et la qualité du service publique de l'eau potable qu'élaborent chaque année les collectivités ?

En y regardant bien, une grande diversité dans les formules utilisées pour son calcul, des données sujettes à caution et souvent des petits arrangements avec la réalité. En imposant un formalisme et des indicateurs normalisés à renseigner dans le rapport annuel cité ci avant, le SAGE Nappes profondes de Gironde a permis de mettre à jour une situation bien moins satisfaisante que celle généralement admise et révélé l'existence d'un gisement de pertes en distribution à mobiliser.

A noter que pour l'évaluation de ce gisement, le SAGE a préféré l'indice linéaire de perte au rendement. Au-delà de cette normalisation du rapport annuel, le SAGE impose à la majeure partie des collectivités girondines la réalisation d'un diagnostic de réseau et, ultérieurement, la correction des défauts constatés.

Ce diagnostic comprend :

- un inventaire du patrimoine, souvent mal connu ;
- une analyse critique du fonctionnement du réseau ;
- une modélisation ;
- une sectorisation ;
- une recherche de fuites.

Sur la base des diagnostics en cours ou achevés au premier semestre 2006 (soit une vingtaine de collectivités) le gisement d'économie sur les réseaux girondins économiquement mobilisables peut être estimé approximativement à 5 points de rendement (+ 8% en milieu rural et + 2% en milieu urbain) soit 6 millions de m³ par an.

LES USAGES COLLECTIFS

Par usages collectifs, il faut entendre les consommations des collectivités territoriales, des hôpitaux, des universités et autres établissements publics.

Lorsque l'on interroge une commune, quelle que soit sa taille, sur ses consommations d'eau, il est excessivement rare qu'elle puisse répondre à cette question, à fortiori rapidement et de manière exhaustive. Le peu d'intérêt porté aux consommations fait la part belle aux fuites d'eau, aux usages anormaux que ce soit sur les bâtiments ou les espaces verts.

Si l'on se réfère aux résultats des collectivités qui ont agi dans ce domaine, il apparaît que des résultats très intéressants peuvent être obtenus par des actions simples :

- le suivi régulier des consommations, par relève des compteurs à fréquence élevée (au moins mensuelle), qui permet de repérer les fuites (un bâtiment non occupé ne devant pas consommer d'eau) ou des consommations anormales ;
- l'équipement des bâtiments avec des matériels hydro-économiques (voir encadré page 4) ;
- une réflexion sur l'arrosage des terrains de sport et espaces verts pour déterminer si les doses apportées sont adaptées, l'arrosage réellement nécessaire, une ressource de substitution disponible.



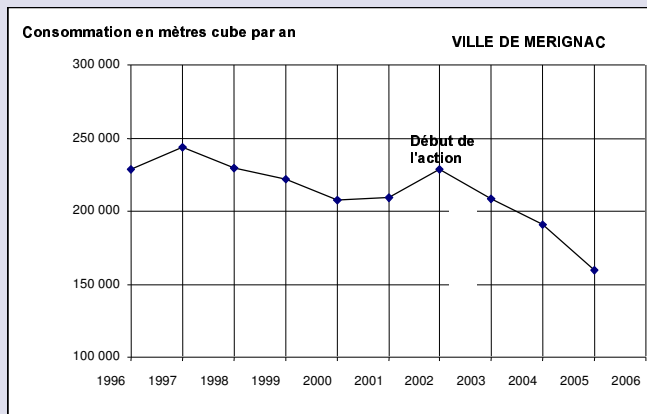
EXEMPLE DE LA VILLE DE MERIGNAC

La ville de Mérignac est la deuxième ville la plus peuplée de Gironde avec près de 65 000 habitants. En 2002, alors que sa consommation s'approchait de 225 000 m³/an, elle a recherché et mis en oeuvre des solutions pour maîtriser ses dépenses et préserver nos ressources.

Animé par un agent technique, le projet a débuté par un état des lieux du nombre de compteurs et de la consommation avant la mise en oeuvre des actions suivantes :

- relève mensuelle systématique de tous les compteurs ce qui permet de détecter les fuites et de les réparer ;
- télésurveillance de certains compteurs pour détecter des consommations anormales (lorsque les bâtiments sont inoccupés) et des fuites imperceptibles ;
- installation d'équipements hydro-économes dans tous les bâtiments neufs ou réhabilités ;
- optimisation de l'arrosage des espaces verts par l'adaptation des doses d'eau aux besoins (programmateurs couplés à des pluviomètres) ;
- création d'espaces verts ne nécessitant pas d'arrosage.

Les résultats sont très démonstratifs puisque la consommation globale de la ville de Mérignac a diminué de 16% en trois ans et qu'il reste encore de nombreux bâtiments à équiper et espaces verts où l'arrosage doit être optimisé.



LES USAGES PROFESSIONNELS

Le gisement est ici aussi important mais sa mobilisation est difficile du fait :

- de la diversité des usages de l'eau dans l'activité économique ;
- du nombre d'acteurs concernés ;
- de la grande variabilité de l'impact des dépenses liées à l'eau dans le processus de production.

Il n'existe pas ici de solution type généralisable. Il convient donc de s'organiser pour :

- identifier les activités où le gisement d'économie potentielle est important et facilement mobilisable ;
- proposer aux représentants de ces secteurs d'activité des sessions de sensibilisation-information et formation.

EXEMPLE DE LA SOCIETE PRODEC METAL A CANEJAN

Prodec Métal est une entreprise de 60 employés spécialisée dans le traitement de surface. Elle réalise du nickelage, chromage, dépôt de métaux précieux (or, argent, etc.) pour l'industrie aéronautique et l'orfèvrerie. Alors que l'entreprise avait déjà procédé à une rationalisation de ses process (réduction de ses rejets), son activité s'est accrue en 2000 avec la fabrication des pièces de 1, 2 et 5 centimes d'euros. En 2001, sa consommation annuelle d'eau atteignait 20 000 m³.

S'inquiétant de l'évolution des contraintes réglementaires en matière de rejet d'effluents, l'entreprise a identifié le problème que lui poserait à terme le traitement de ses rejets. Elle a donc recherché une solution lui permettant de respecter, dans les meilleures conditions techniques et financières ces futures contraintes.

CONTENU DU PROJET

Après étude des solutions avec des prestataires extérieurs, Prodec Métal a retenu la solution d'un fonctionnement en circuit fermé. Cette solution vise à produire un volume minimal d'effluents concentrés dont le traitement est externalisé. Ainsi, l'eau de régénération des résines échangeuses d'ions est concentrée par évaporation sous vide avec comme double intérêt :

- un effluent plus concentré d'un facteur 10 ;
- la récupération de 90 % de cette eau de rinçage qui peut être réinjectée dans le cycle.

Cependant, il faut un apport quotidien de 3 à 5 m³ supplémentaires afin de compenser l'évaporation, les pertes lors des changements de bains, etc. Pour cela Prodec Métal a mis en place un système de récupération des eaux pluviales puisqu'elle bénéficie de 5 000 m² de toiture. Depuis avril 2002, l'usine fonctionne ainsi en circuit fermé.

BILAN

L'entreprise ne consomme plus désormais que 2 000 m³/an uniquement pour des usages domestiques (sanitaires, cuisine, etc.). Elle a donc réalisé une économie de 18 000 m³/an depuis 2002 avec la mise en place du circuit fermé et la récupération d'eau de pluie. Elle a ainsi diminué ses charges de 27 000 euros/an pour son approvisionnement en eau. A noter également des conditions de travail améliorées et une optimisation des tâches du fait du moindre besoin de régénération des résines.

COÛTS D'INVESTISSEMENT

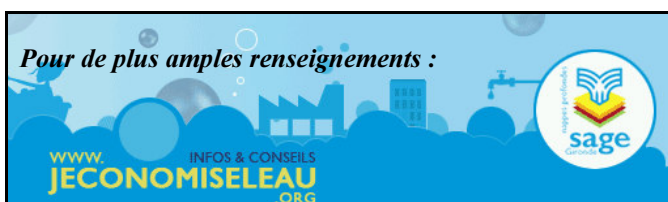
Le coût d'investissement de ce projet était de 700 000 € TTC. Le délai de retour sur investissement est estimé entre 12 et 15 ans.

LES USAGES DOMESTIQUES

Impossible de travailler sur les économies d'eau sans s'intéresser aux usages domestiques des particuliers. Dans ce cas, plus que pour les usages collectifs ou professionnels, il convient de distinguer :

- les économies passives, qui résultent de l'installation d'un matériel hydro-économe ou d'un choix d'équipement électroménager performant qui diminue la consommation de l'utilisateur sans que celui-ci n'ait à faire d'effort particulier ;
- les économies actives, qui nécessitent un effort de l'utilisateur pour modifier son comportement ;

- les substitutions de ressources avec notamment la récupération de l'eau de pluie.



➤ Les économies passives

Les consommations d'eau moyennes des ménages français diminuent régulièrement. Ceci est en partie dû au renouvellement du parc de matériel électroménager (lave-linge, lave-vaisselle) par des appareils moins gloutons en énergie et en eau. Mais au-delà d'un choix délibéré lors de l'achat d'un gros appareil électroménager, il existe d'autres équipements très performants qualifiés d'hydro-économiques. Les matériels hydro-économiques, qui se placent sur les points de puisage (robinets, douches, chasses d'eau) visent à diminuer la consommation d'eau sans perte de confort (voir encadré ci-contre).

Enfin, reste la question des fuites non détectées, ou détectées trop tard, à l'occasion d'un dégât ou de la relève annuelle du compteur par le service des eaux.

Les solutions techniques existent désormais avec des matériels qui surveillent en continu l'index du compteur ou le flux d'eau à proximité de celui-ci et renvoient par réseau filaire ou par radio une information dans le logement.

Certains d'entre eux, qui ne nécessitent pas de report d'information, coupent automatiquement l'alimentation en eau si la consommation ne tombe jamais à zéro sur une durée donnée, 24 heures en général.

LES MATÉRIELS HYDRO-ECONOMES

Sont qualifiés "hydro-économiques" des matériels disponibles sur le marché pour équiper les bâtiments et qui permettent, à confort égal, de diminuer sa consommation d'eau.

Ces matériels concernent notamment :

• **les chasses d'eau :**

Il existe des dispositifs qui réduisent le volume des chasses d'eau en conservant l'équipement existant ou des kits de remplacement complet à bas ou ultra-bas volume ;

• **la robinetterie :**

Un robinet standard débite au minimum 12 litres par minute sous une pression de 3 bars, c'est à dire bien plus qu'il n'en faut pour les usages habituels tels que la toilette, la vaisselle, etc. Les mousseurs hydroéconomiques permettent de réduire ce débit de 30 à 70 % (débit de 4 et 8 l/mn) sans perte de confort. En effet, la baisse de débit n'est ni visible ni sensible car ces dispositifs font mousser l'eau ;

• **les douches :**

Le débit des pommes de douche classiques atteint de 15 à 20 litres par minute. Les pommes de douche à débit réduit fractionnent les gouttes d'eau et permettent de faire jusqu'à 50 % d'économies d'eau en maintenant le confort.

➤ Les économies actives

“ Prenez des douches plutôt que des bains ”, “ fermez le robinet pendant que vous vous brossez les dents ” sont des exemples des messages qui visent à modifier nos comportements.

Sans minimiser l'effet de cette sensibilisation, il est certainement plus efficace sur les moyen et long termes de s'adresser aux enfants, futurs usagers des services de l'eau potable.

EXEMPLE DE L'EFFICACITE DES MATÉRIELS HYDRO-ECONOMES SUR UN VILLAGE DU CROUS A TALENCE

Pour tester l'efficacité des matériels hydro-économiques, un projet pilote a été mené sur le village 1 du campus universitaire de Talence.

Les équipements mis en place étaient les suivants :

- compteurs sur chaque bâtiment et sur les blocs sanitaires ;
- mousseurs hydroéconomiques sur les robinets ;
- douchettes hydroéconomiques sur les douches ;
- réducteurs de volumes des réservoirs des chasses d'eau.

BILAN TECHNIQUE :

Sur la période test, les ratios de consommation constatés s'élevaient à :

- 157 litres/jour.lit dont 75 litres pour l'eau chaude sanitaire sur la zone non équipée ;
- 100 litres/jour.lit dont 40 litres pour l'eau chaude sanitaire sur la zone non équipée.

Les économies d'eau s'établissent ainsi à 35% sur la totalité des consommations d'eau et de 45% sur la seule eau chaude sanitaire.

BILAN FINANCIER :

Les équipements et leur mise en place ont coûté 4 712 € TTC.

Sur la base d'un prix de l'eau sur le campus de 1,20 €/m³ pour l'eau froide et de 3,65 €/m³ pour l'eau chaude sanitaire, la baisse de charge sur la zone équipée représente environ 11 000 €/an.

Le temps de retour sur investissement est donc de 6 mois.

Ce choix a été fait en Gironde où a été mis en œuvre un programme d'action pédagogique, formalisé par convention entre la Commission Locale de l'Eau et l'Inspection académique dans le cadre des programmes d'éducation à l'environnement pour un développement durable. Ce programme a pour objectif de sensibiliser chaque élève du département de la Gironde au moins une fois entre son entrée à l'école primaire et son départ du collège (ce qui représente 17 000 élèves à sensibiliser par an).

A noter également que le suivi de sa consommation, par relève directe et fréquente de sa consommation, permet de détecter les fuites et consommations anormales. Mais la localisation du compteur, parfois difficilement accessible, démotive souvent l'utilisateur (cf. ci avant les dispositifs de renvoi d'index ou de veille).

➤ Les substitutions de ressources

La plus emblématique des substitutions de ressources est la récupération d'eau de pluie. Elle est intellectuellement satisfaisante mais ne constitue généralement pas la solution la plus efficace pour les volumes économisés et la plus rentable économiquement.

En effet, sauf à disposer d'une très grande capacité de stockage, très onéreuse, le volume utilisable reste limité si la seule valorisation est l'arrosage.

Rappelons que l'utilisation pour l'alimentation des chasses d'eau ou les lave-linges n'est pas conseillée, voire proscrite par les autorités sanitaires, la qualité potable étant exigée pour les usages domestiques, dont le détail n'est pas précisé par la réglementation.

Dans certains contextes géologiques, la substitution peut se faire à partir d'ouvrages peu profonds captant la nappe phréatique dans le cas où ces prélèvements ne sont pas en concurrence avec les captages d'eau potable. Et ne pas oublier, dans le calcul économique, que les volumes substitués dans la maison, hors arrosage, sont soumis à la taxe d'assainissement quand l'habitation est raccordée au réseau de collecte.

Bruno JEUDI de GRISSAC
SMEGREG,

Secrétariat technique de la CLE du SAGE Nappes profondes de Gironde



PROCÉDURES DE PROTECTION DES CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE EN MILIEU KARSTIQUE EN FRANCE : BILAN ET PRÉCONISATIONS

1. INTRODUCTION

Les terrains carbonatés occupent plus de 30% de la surface de la France métropolitaine. De nombreux points d'eau y sont exploités pour la distribution publique et l'alimentation humaine, que ce soit par captage de sources, certains depuis l'antiquité, ou, plus récemment, par forages. L'occupation croissante des zones karstiques et l'augmentation des besoins en eau imposent la mise en place de politiques de protection adaptées.

Bien que la réglementation française prévoit la mise en place obligatoire des périmètres de protection des captages d'eaux destinées à la consommation humaine, cette procédure accuse un retard important ; elle semble se heurter dans le cas des aquifères karstiques à de nombreuses difficultés.

Afin de proposer des solutions pratiques tant sur les procédures que sur les méthodologies, les agences de l'eau des bassins Rhône-Méditerranée & Corse et Adour-Garonne ont lancé une étude commune visant à établir un bilan de la mise en œuvre des procédures de protection des captages AEP spécifiquement en milieu karstique. Cette étude, réalisée en 2004-2005, fait le point sur la situation existante (état des lieux, analyse des diverses causes du retard ou au contraire des stratégies " gagnantes ") et fait des propositions pour améliorer la situation.

2. PRINCIPALES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES DANS LES PROCÉDURES DE PROTECTION DES CAPTAGES EN MILIEU KARSTIQUE

Le bilan réalisé se base sur un retour d'expérience tiré d'entretiens auprès d'une douzaine d'experts, de la bibliographie et de l'analyse de 15 procédures sélectionnées dans 9 départements pour permettre de couvrir un panel de contextes hydrogéologiques, socio-économiques et humains suffisamment varié.

Les procédures de protection comprennent 3 étapes :

- l'étape amont concernant l'organisation et les stratégies départementales,
- l'étape de procédure aboutissant aux périmètres de protection réglementaires,
- l'étape d'application des mesures de protection, de gestion et de suivi des périmètres de protection.

Les principales difficultés sont présentées de manière synthétique pour ces différentes étapes. De manière générale, l'absence de méthodologies spécifiques à l'établissement des périmètres de protection en milieu karstique, tant au niveau départemental qu'au niveau national, se traduit notamment par une hétérogénéité des procédures d'un département à l'autre et même au sein d'un même département. L'existence de données hydrogéologiques sur de grands ensembles karstiques ou la présence d'un spécialiste du karst associé au groupe de pilotage départemental permettent une mise en place des procédures plus rapide et en meilleure adéquation avec la spécificité hydrogéologique d'un aquifère karstique.

➤ 2.1 Mise en place et déroulement des procédures

L'objectif des procédures : préserver le captage des risques de pollution provenant des activités exercées à proximité

Les objectifs attribués aux périmètres de protection visent fréquemment la protection de la ressource, et non seulement du captage. Les périmètres de protection n'ont cependant pas vocation à protéger la ressource contre toutes les pollutions potentielles en particulier lorsqu'il s'agit de pollutions diffuses.

En domaine karstique, les procédures qui visent de façon inappropriée la protection totale de la ressource peuvent aboutir à des propositions de périmètres de protection très étendus et, par voie de conséquence, à des contraintes socioéconomiques difficilement acceptables.

En outre, les différences de vision entre partenaires quant à la finalité de la protection constituent un des principaux écueils dans le déroulement des procédures.

Études préalables à l'établissement des périmètres de protection : à mieux cadrer et à rendre plus opérationnelles

L'absence fréquente de cahiers des charges type pour les études préalables induit une assez grande variabilité du contenu de ces études. Le plus souvent, elles s'attachent essentiellement à la caractérisation de l'aquifère karstique, les autres volets étant alors insuffisamment développés.

L'inventaire et la cartographie des sources potentielles de pollution sont systématiquement réalisés ; par contre, l'évaluation de la vulnérabilité est souvent incomplète, et il est très rare qu'une cartographie soit établie. L'insuffisance des approches en matière de vulnérabilité s'explique avant tout par l'absence d'une méthodologie, reconnue et standardisée, adaptée aux systèmes karstiques.

Les études peuvent ainsi apparaître déconnectées de la problématique de définition des périmètres. La réflexion sur les solutions complémentaires ou alternatives (traitement, dispositif d'alerte, interconnexion, ressource alternative) est souvent absente.

Intervention de l'hydrogéologue agréé : une adéquation à optimiser entre les moyens et les enjeux

Selon la réglementation, l'hydrogéologue agréé rend un avis technique, sur la base des études préalables, portant sur les disponibilités en eau, la définition des périmètres et les mesures de protection. L'inadéquation entre la mission de l'hydrogéologue agréé et les moyens qui lui sont accordés (2 à 3 jours de travail) est amplifiée pour les procédures en milieu karstique du fait de la complexité technique et de dossiers plus lourds à appréhender.

Un problème souvent soulevé concerne le manque d'argumentaire pour justifier la délimitation des périmètres et le choix des prescriptions ; l'absence de méthode de référence et de critères objectifs pour définir les périmètres en domaine karstique est sans doute à l'origine de la difficulté pour l'hydrogéologue agréé d'expliquer son avis.

L'avis de l'hydrogéologue agréé n'est pas traité de façon similaire dans tous les départements : il est soit considéré comme un élément de diagnostic parmi d'autres, négociable entre les services de l'Etat, la collectivité et l'hydrogéologue agréé, soit jugé indiscutable et retranscrit tel quel dans l'arrêt de Déclaration d'Utilité Publique (D.U.P.).

Certains experts de niveau national considèrent qu'il serait bénéfique de consolider les connaissances des hydrogéologues agréés en matière de protection en général et de protection des aquifères karstiques en particulier.

Définition des périmètres : l'instauration d'une méthode de référence permettrait d'améliorer la lisibilité et la robustesse des périmètres

L'absence de méthode de référence pour définir les périmètres de protection en milieu karstique constitue un inconvénient notable.



A défaut, les hydrogéologues agréés utilisent des critères de définition qui leur sont propres ; ces critères n'étant pas toujours exposés, il est difficile d'apprécier la pertinence des périmètres.

La prise en compte d'objectifs trop larges de protection de la ressource, ou l'utilisation de méthodes inadaptées au karst pour déterminer les périmètres, conduisent à des zonages surdimensionnés.

En revanche, le recours aux périmètres de protection satellites institués par la réglementation pour protéger les zones de forte vulnérabilité (avens, dolines, bétoires), s'avère particulièrement bien adapté aux spécificités des ressources karstiques.

Prescriptions dans les périmètres de protection : la définition de mesures mieux ciblées et acceptables sur le plan socioéconomique est à favoriser

Les mesures de protection visent généralement tous les types de pollution : accidentelle, chronique, ponctuelle et diffuse. Les prescriptions sont ainsi trop générales et répètent les mesures de la réglementation en vigueur.

Quelquefois, les prescriptions sont au contraire jugées trop strictes, induisant des contraintes socioéconomiques trop fortes pour les collectivités concernées, surtout lorsqu'elles s'appliquent à de grands périmètres ; ce type de difficultés est à l'origine de la plupart des situations de blocage des procédures.

Les prescriptions spécifiques aux aquifères karstiques sont peu nombreuses ; citons principalement les aménagements des pertes et points d'infiltration rapide.

➤ 2.2 Mise en œuvre des prescriptions : à dynamiser par la création de dispositifs de contrôle et d'évaluation

L'aboutissement des procédures administratives ne constitue pas une garantie de mise en œuvre des prescriptions, du fait notamment de l'insuffisance de suivi et de contrôle.

Toutefois, des réflexions existent dans certains départements pour la création de structures ou d'instances chargées du suivi des mesures de protection et de leur efficacité.

➤ 2.3 En conclusion : des difficultés communes à tous les types de procédures, mais exacerbées sur les procédures en karst

Les problèmes mis en exergue ne sont pour la plupart pas spécifiques aux procédures de protection en milieu karstique ; toutefois, certains facteurs tendent à exacerber les difficultés en domaine karstique : ressources souvent mal connues, analyse de la vulnérabilité et des risques plus délicate du fait de la complexité de la structure et du fonctionnement des aquifères, de la taille des bassins d'alimentation, et donc du nombre de collectivités concernées.

3. PRÉCONISATIONS EN FAVEUR DES DÉMARCHES DE PROTECTION DES RESSOURCES KARSTIQUES UTILISÉES POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

➤ 3.1 Les objectifs de la protection

Réaffirmer la complémentarité entre les procédures réglementaires de protection des captages et les démarches générales de préservation des ressources souterraines

Les procédures réglementaires de protection des captages ne peuvent répondre à des ambitions plus larges que la protection contre les risques de pollution dus aux activités implantées à proximité (géographique et temporelle). Par ailleurs, vouloir se servir des périmètres de protection pour lutter contre la pollution diffuse n'est pas réaliste, car les mesures de protection ne seraient pas contrôlables par la police sanitaire.

Le rapport ministériel VILLEY-DESMESERETS *et al.* (2001) rappelle les limites de l'outil périmètres de protection, en particulier dans le cas des aquifères karstiques, où le principe d'éloignement, qui vise à assurer un temps de transfert suffisant, n'est pas valide.

Les périmètres doivent être considérés comme un des outils de protection d'une ressource captée, qui doit s'inscrire dans une démarche plus globale et être conjugué en tant que de besoin avec deux autres approches :

- l'application stricte de la réglementation générale ou de mesures de gestion adaptées à l'échelle du bassin d'alimentation du captage ;
- le recours éventuel à des équipements complémentaires : dispositif de traitement des eaux captées, système d'alerte à la pollution, équipement en ressource alternative ou interconnexion.

Il importe de mener de front la protection réglementaire rapprochée et la politique de préservation des ressources souterraines, tout en affirmant nettement la distinction : la première relevant de la législation sur la santé publique, et la seconde de la politique environnementale générale. Cette approche est cohérente avec les dispositions de la directive cadre européenne sur l'eau, qui impose le développement de stratégies d'actions à l'échelle des aquifères, dans le but d'atteindre l'objectif de bon état chimique des eaux souterraines.

➤ 3.2 Préconisations relatives à l'encadrement des procédures au niveau départemental

L'intérêt de l'existence d'un **groupe de pilotage départemental** a déjà été souligné lors d'un précédent bilan sur l'avancement des procédures (Agence de l'eau Loire-Bretagne 1999).

Ses attributions comporteraient notamment l'élaboration d'un **cahier des charges type** pour les études préalables, adapté aux caractéristiques du karst dans le département, et la validation des cahiers des charges élaborés pour chaque nouvelle procédure.

Des **sessions de formation** sont à mettre en place pour les acteurs participant au groupe de pilotage départemental. Des outils pédagogiques sont à développer à cet effet, sous l'égide des ministères en charge de la santé et de l'environnement.

La présence d'un **hydrogéologue ayant des compétences en milieu karstique** dans le groupe de pilotage départemental est nécessaire pour assurer la cohérence et la pertinence technique des interventions du groupe.

Il est recommandé de réaliser des **études générales de connaissance des grands ensembles karstiques**, si possible en amont des procédures réglementaires, pour identifier les aires d'alimentation, caractériser le fonctionnement des systèmes karstiques, et cibler les zones particulièrement vulnérables.

➤ 3.3 Préconisations relatives à l'étape de lancement de la procédure

Il est recommandé que la collectivité pétitionnaire s'associe les compétences d'un assistant à maîtrise d'ouvrage pour toute la durée de la procédure.

Il est également préconisé qu'un **comité de suivi local** soit constitué en amont de chaque procédure, regroupant les élus locaux, des représentants des acteurs locaux, et au moins une personne des services de l'Etat ou du département, chargée du lien avec le groupe de pilotage départemental.

Un **état des connaissances hydrogéologiques** est à établir au début de la procédure, pour permettre de bien identifier les investigations complémentaires à mener dans le cadre des études préalables.



➤ 3.4 Préconisations relatives au contenu des études préalables

Les études préalables établissent un **diagnostic**, puis présentent et comparent des **scénarios** alternatifs pour la protection du captage et de la ressource et aboutissent à la définition d'une **stratégie opérationnelle de protection et d'un programme d'actions**.

Établissement du diagnostic

Le diagnostic consiste à confronter :

- les éléments de constat : état de la qualité des eaux brutes et traitées, taille et caractéristiques de l'aire d'alimentation, filières de traitement en place, existence de ressources de secours, contraintes socio-économiques ;
- avec les résultats de l'évaluation des risques actuels et futurs de pollution accidentelle et chronique (issus du croisement entre vulnérabilité et aléas), qui permettent de cartographier différents types de zones, en fonction de l'intensité du risque ;
- et avec les possibilités d'équipements complémentaires : dispositif de traitement, station d'alerte, ressource de substitution, interconnexion.

Les trois points suivants sont essentiels pour l'établissement du diagnostic :

- pour chaque captage à protéger en zone karstique, bien identifier l'aire d'alimentation,
- établir une cartographie de la vulnérabilité intrinsèque selon une méthode standardisée,
- évaluer les risques de contamination à partir d'une analyse croisée entre la cartographie des sources potentielles de pollution et celle de la vulnérabilité.

Le prérequis est l'instauration d'une méthode de référence pour l'évaluation de la vulnérabilité dans le prolongement des réflexions conduites à l'échelle européenne ou française (par exemple en Franche Comté avec la méthode RISK).

Scénarios de protection

Le diagnostic établi dans les études préalables doit déboucher sur 2 ou 3 scénarios de protection, assortis d'**analyses de faisabilité technico-économique**.

Les scénarios de protection doivent composer tous les types d'actions : au niveau du captage, de la distribution, des périmètres de protection et de l'aire d'alimentation. Il s'agit d'envisager les différents outils et moyens possibles pour sécuriser la qualité des eaux distribuées, en recherchant le meilleur équilibre et la complémentarité entre les mesures réglementaires à appliquer dans les périmètres de protection, les actions de maîtrise des risques à engager à l'échelle de l'aire d'alimentation et les solutions techniques au niveau du captage ou du système d'adduction, tout en tenant compte des enjeux et des contraintes socio-économiques.

Stratégie opérationnelle de protection

Trois principes sont à retenir pour élaborer une stratégie de protection équilibrée et réaliste :

- les mesures réglementaires dans les périmètres de protection ne sont qu'un des moyens utilisables pour atteindre l'objectif de conformité de la qualité des eaux distribuées ; les contraintes doivent être ciblées prioritairement sur les zones les plus vulnérables ;
- assurer une protection suffisante de l'aquifère de façon à réduire le degré de traitement nécessaire à la production d'eau potable ;
- ajuster les moyens à l'importance des enjeux de protection et aux contraintes socio-économiques.

La stratégie de protection définie à l'issue des études préalables devrait comporter entre autres un **programme d'actions hiérarchisé, chiffré et planifié** intégrant :

- les propositions de prescriptions réglementaires dans les périmètres de protection,
- les actions de réduction des risques de contamination à l'échelle de l'aire d'alimentation,
- le cas échéant, les équipements complémentaires à mettre en œuvre au niveau du captage ou du système d'adduction et les modalités de gestion des ouvrages de distribution en cas de pollution accidentelle ou de pics de pollution liés aux conditions hydrologiques.

Il est proposé qu'une **délibération de la collectivité maître d'ouvrage** entérine la stratégie de protection retenue.

➤ 3.5 Préconisations relatives à la définition des périmètres de protection

Les périmètres de protection sont à définir à partir de la cartographie de la vulnérabilité intrinsèque.

Il est important que la traduction de la carte de vulnérabilité soit guidée par un outil méthodologique, permettant de **relier de façon objective les classes de la carte de vulnérabilité aux périmètres de protection** rapprochée et éloignée.

Pour les procédures en milieu karstique, il est préconisé que le **périmètre de protection éloignée soit toujours calé sur l'aire d'alimentation du captage**. Cette mesure permet de formaliser l'aire d'alimentation dans le dossier réglementaire et dans les documents d'urbanisme. Il est envisageable que dans cette zone de vigilance, en fonction des risques identifiés, certains seuils des nomenclatures loi sur l'eau et ICPE soient abaissés.

Par ailleurs, il est préconisé de mettre en place une **procédure allégée pour des modifications mineures des périmètres de protection**, en cas d'amélioration des connaissances ou d'évolution structurelle du système karstique.

➤ 3.6 Préconisations relatives aux prescriptions dans les périmètres de protection

Il convient de rappeler que la loi de santé publique du 9 août 2004 soutient l'application des mesures de protection dans le périmètre de protection rapprochée en facilitant la maîtrise foncière et en permettant à la collectivité propriétaire d'y prescrire des modes d'utilisation des sols adaptés.

Les prescriptions doivent être définies au cas par cas, en fonction des risques identifiés au préalable. Le niveau des prescriptions est à adapter au degré de vulnérabilité de chaque système aquifère ; les mesures de protection dans les périmètres de protection rapprochée ne doivent pas simplement calquer celles de la réglementation générale, ce qui annule l'intérêt du classement en Périmètre de Protection Rapprochée (PPR).

➤ 3.7 Préconisations relatives aux actions à l'échelle des aires d'alimentation

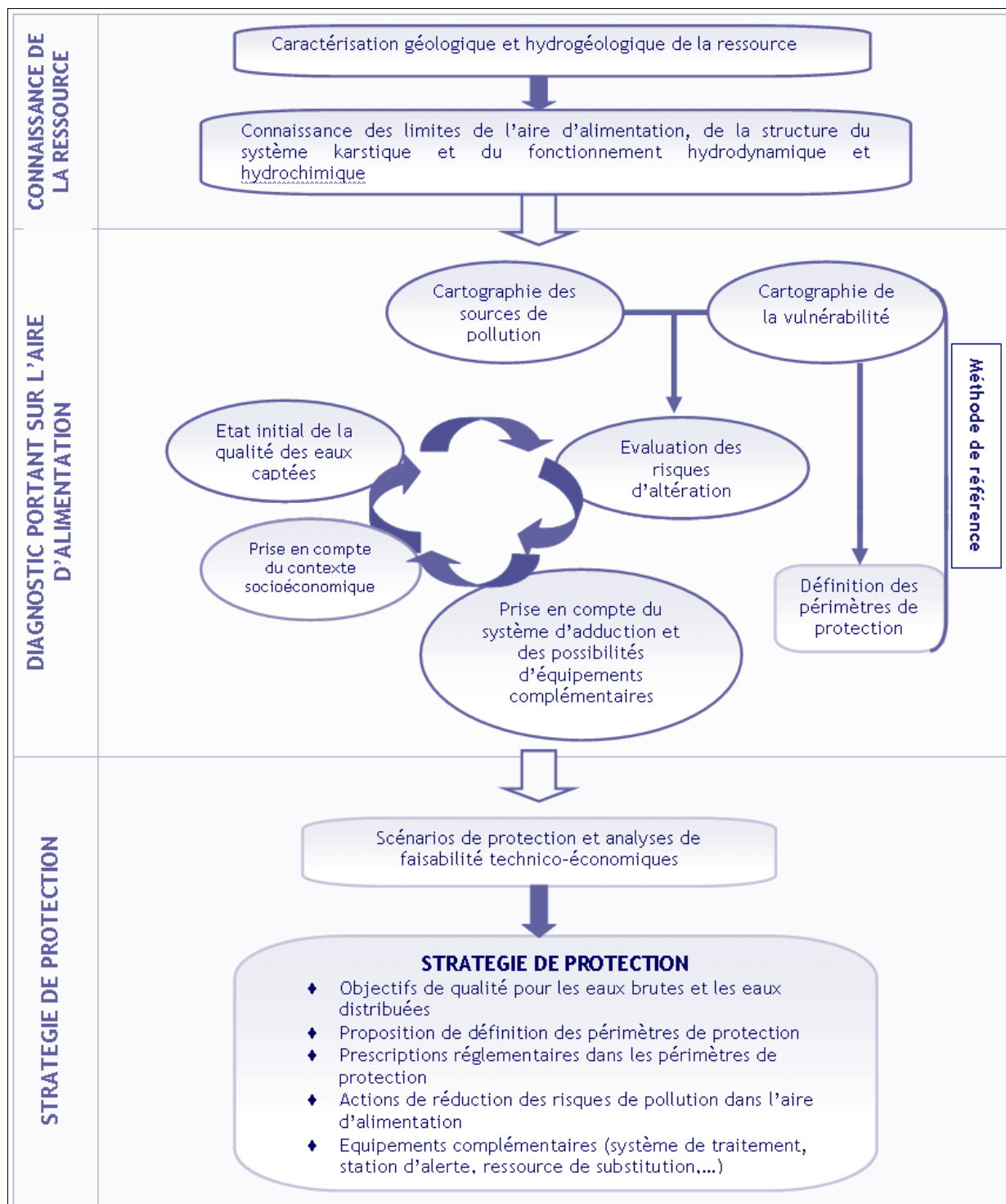
Les actions à l'échelle des aires d'alimentation sont particulièrement pertinentes pour la protection des ressources karstiques menacées par des pollutions diffuses, en particulier d'origine agricole. Elles peuvent néanmoins viser d'autres types de pollution. Les actions consistent en une application stricte voire un renforcement de la réglementation générale ; l'ampleur des mesures doit être modulée en fonction des enjeux et des contraintes socio-économiques.

Parmi les types d'actions à préconiser :

- mesures agri-environnementales : modification des pratiques ou des modes d'occupation des sols (dispositifs enherbés, conversion des cultures en prairies, cultures intermédiaires pièges à nitrates, réduction des intrants, etc.), à mettre en place notamment au travers de contrats d'agriculture durable,
- opérations coordonnées de mise aux normes des élevages situés en deçà des seuils réglementaires,

- choix de procédés d'épuration des effluents domestiques adaptés aux enjeux liés à la ressource (traitements complémentaires de déphosphatation ou décontamination),
- actions de prévention des pollutions accidentelles.

Au delà d'actions localisées, ces programmes, portés par des collectivités au périmètre cohérent avec celui des aires à protéger (groupements de communes, départements...), doivent promouvoir la mise en cohérence des politiques locales d'aménagement du territoire avec les objectifs de préservation de la ressource.



Synthèse schématique des propositions relatives à l'élaboration de la stratégie



➤ 3.8 Préconisations relatives aux solutions techniques au niveau des installations d'adduction

Pour les captages en karst, compte tenu de la variabilité de la qualité des eaux, le développement des systèmes d'alerte, des systèmes de traitement et/ou du recours à une ressource alternative, revêt un intérêt particulier. En outre, l'instauration d'une norme de qualité plus sévère pour la turbidité oblige les collectivités à prévoir un dispositif permettant de gérer les pics de turbidité consécutifs aux épisodes de crue.

Les systèmes d'alerte peuvent s'appuyer sur la surveillance de la conductivité, des débits, ou directement de la turbidité.

En fonction des risques identifiés le système d'alerte peut être :

- un simple contrôle de paramètres basiques (débit, conductivité, turbidité),
- un dispositif plus sophistiqué fondé sur des indicateurs biologiques ou chimiques.

➤ 3.9 Préconisations relatives à l'intervention de l'hydrogéologue agréé

A la condition que des méthodes de référence soient utilisées pour l'élaboration de la cartographie de la vulnérabilité et sa traduction en périmètres de protection, il est recommandé que la proposition de périmètres et de mesures de protection soit faite à l'issue des études préalables par le bureau d'études. Cette proposition est validée par la collectivité maître d'ouvrage et le comité de suivi local, puis soumise à l'avis de l'hydrogéologue agréé.

Pour améliorer la continuité des procédures et fiabiliser l'intervention de l'hydrogéologue agréé, deux mesures sont préconisées :

Renforcer la formation des hydrogéologues agréés sur la protection des aquifères karstiques,

Recentrer la mission des hydrogéologues agréés : en tant que personnalité compétente et indépendante, il émet un avis technique sur les propositions de périmètres et de mesures de protection résultant des études préalables.

L'hydrogéologue agréé n'intervient qu'une seule fois dans la procédure, et son avis n'a pas à être modifié. L'avis est joint au dossier d'enquête publique, ainsi que, le cas échéant, le résultat de l'arbitrage de la DDASS faisant suite à l'avis.

➤ 3.10 Préconisations relatives à la mise en œuvre de la stratégie de protection

Les mesures d'incitation instaurées par les Agences de l'eau n'ont pas une efficacité suffisante et les moyens des services de l'Etat ne permettent pas d'envisager un renforcement du contrôle ; des relais territoriaux sont donc à mobiliser : les départements, au travers par exemple des SATEP, pourraient développer des compétences dans ce domaine, en particulier auprès des petites collectivités.

4. Conclusions

Les deux Agences de l'eau Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée & Corse se sont maintenant engagées dans la poursuite de cette démarche. La première action concrète consiste en l'élaboration d'un guide méthodologique s'appuyant sur les résultats de l'étude, à destination des différents acteurs impliqués dans les procédures de protection (maîtres d'ouvrage et leurs exploitants, collectivités territoriales, Agences de l'eau, administration, hydrogéologues agréés, bureaux d'étude).

Ce guide pourrait paraître dès 2007, pour accompagner au plus vite l'accélération du rythme des procédures de protection souhaitée par le Plan National en Santé Environnement, qui vise l'achèvement de ces procédures en 2010 pour l'ensemble des captages du territoire.

Ce premier guide devra être accompagné d'un guide méthodologique concernant les thèmes suivants :

- identification et caractérisation d'un système karstique,
- traçages de reconnaissance et traçages quantitatifs en vue de simulations de pollutions dans un système karstique,
- délimitation des périmètres de protection en milieu karstique, à partir de méthode(s) d'évaluation et de cartographie de la vulnérabilité intrinsèque ;

Des ajustements réglementaires mineurs et éventuellement une incitation par voie réglementaire destinée à soutenir la mise en œuvre des préconisations seront également proposés.

Les deux Agences de l'eau ont d'ores et déjà engagé la diffusion d'une synthèse de l'étude, et inscrit le sujet à l'ordre du jour de différentes rencontres, notamment entre les 6 Agences et avec les deux ministères concernés (chargés de la Santé et de l'Environnement), afin de mutualiser les résultats et dégager rapidement les éléments clé des actions concrètes possibles à court terme sous la responsabilité des uns ou des autres.

Laurent CADILHAC

Agence de l'Eau Rhône -Méditerranée -Corse
&

Pierre MARCHET

Agence de l'Eau Adour-Garonne

Article coécrit avec Philippe Muet (Ginger Env.) et Edith Vier (SIEE Montpellier)

OUVRAGE " AQUIFÈRES ET EAUX SOUTERRAINES DE LA FRANCE "

En 1995, la direction de l'eau du ministère de l'environnement a demandé à Yves Martin, ingénieur général des mines, de coordonner une réflexion sur la gestion des eaux souterraines de la France. Parallèlement les SDAGE étaient signés et il était rapidement constaté que les eaux souterraines n'y étaient pas suffisamment présentes. Pourtant, le monde scientifique et de l'ingénieur avait accumulé beaucoup de connaissances, mais celles-ci étaient dispersées et parfois inaccessibles aux gestionnaires de la ressource. En 1967, la DATAR avait établi un document présentant les caractéristiques des grands aquifères de la France. Mais cet ouvrage était dépassé et il ne présentait pas la diversité des eaux souterraines du territoire. La direction de l'eau du ministère de l'Environnement a donc demandé en 1996 au BRGM Service Public, par l'intermédiaire de Jean-Claude Roux chargé des relations avec le ministère, de rassembler, dans un ouvrage unique, les connaissances sur les aquifères et les eaux souterraines de France.

A son départ en retraite, Jean-Claude Roux a poursuivi cette tâche dans le cadre de l'AIH dont il est devenu président. Le travail a demandé près de 8 ans d'efforts. Près de 80 scientifiques et gestionnaires des eaux souterraines ont participé à la rédaction de cet ouvrage qui compte plus de 900 pages.

Le document est divisé en deux tomes. Après un premier chapitre de présentation générale des eaux souterraines et de l'histoire géologique, 12 chapitres sont consacrés aux eaux souterraines des grandes régions géographiques françaises dont l'outre-mer. Les 4 derniers chapitres portent sur l'exploitation des eaux souterraines, les eaux thermales et minérales, la géothermie et les stockages de gaz dans les aquifères.

L'ouvrage est illustré de 850 cartes, graphes et schémas. Ce document s'adresse à un public de professionnels et d'amateurs éclairés mais est tout à fait accessible à des personnes moins expérimentées. Il a été présenté à l'Académie des Sciences le 22 mars 2006 en présence de M. Jean Dercours, secrétaire perpétuel, de M. Yves Martin, ingénieur général des mines, qui a préfacé l'ouvrage, de M. Philippe Vesseron, directeur du BRGM et d'une partie des auteurs. Il est vendu par les éditions du BRGM.

Guglielmina OLIVEROS - TORO
DRIRE CENTRE

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE DE LA NAPPE INTENSÉMENT EXPLOITÉE (NIE) DE L'AUNIS : PREMIERS RÉSULTATS DES TRAVAUX DE THÈSE DE BENJAMIN ANONGBA (UNIVERSITÉ DE POITIERS)

Le SDAGE Loire Bretagne, approuvé en juillet 1996, a classé quelques nappes dont celle des calcaires de l'Aunis en Nappes Intensément Exploitées (NIE). Le SDAGE favorise ainsi la mise en place d'outils de gestion pour ces ressources souterraines surexploitées.

L'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN) a ainsi engagé une étude hydrogéologique sur la NIE Aunis en vue d'améliorer la connaissance des écoulements souterrains et de réaliser un outil de gestion adapté. Les premiers travaux de cette étude révèlent la nécessité d'étudier les interrelations entre les différentes nappes au niveau du Marais Poitevin (ancien golfe des Pictons) où le contexte hydrogéologique est caractérisé par un système multicouche assez complexe et mal connu. Aussi, afin de compléter l'étude sur la NIE de l'Aunis en cours, un travail de recherche a été engagé par l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise en collaboration avec l'Université de Poitiers. Ce travail a pour objectif essentiel l'étude des flux entre les formations présentes dans le Marais Poitevin et les marno-calcaires sur lesquels elles reposent.

CONTEXTE

La zone d'étude s'étend sur deux départements (Charente Maritime - Deux Sèvres). Elle se situe à proximité du détroit du Poitou, en bordure nord du bassin Aquitain. Le périmètre de la thèse englobe la partie sud du Marais Poitevin ainsi qu'une partie de la plaine calcaire de l'Aunis. Cette zone s'étend de Bessines à l'extrême Est jusqu'à Charron à l'Ouest.

Elle englobe au total vingt sept communes dont seize appartiennent au département de la Charente Maritime et 11 à celui des Deux Sèvres. La superficie totale de cette zone est estimée à 550 km².

Les terrains géologiques rencontrés dans le secteur d'étude sont essentiellement des dépôts marins (Bri flandrien) et fluviatiles (Bri fluviatile, terrasses alluviales anciennes, récentes, etc....) surmontant les terrains calcaro-marneux du Jurassique supérieur (Oxfordien et Kimméridgien) sauf au Nord Est où ces dépôts se retrouvent sur du Jurassique moyen (Callovien). Il existe aussi par endroit des dépôts colluvionnaires et tourbeux. Ces dépôts superficiels se superposent ou passent latéralement les uns aux autres.

Certains auteurs dont Welsch (1916) ont toujours considérés ces formations superficielles comme imperméables du fait d'une mauvaise aptitude de ces dernières à laisser s'infiltrer l'eau après un épisode pluvieux. Cependant, de plus en plus d'études montrent que la perméabilité de ces formations n'est pas négligeable notamment au niveau du bri profond (Giraud et al, 2000). Malgré l'existence de ces études, le fonctionnement hydrodynamique de ces formations reste encore mal connu.

En effet le bureau d'études SAFEGE, lors de son étude d'analyse et de synthèse des données disponibles dans le secteur de l'Aunis et ses environs (Safège, 2001), a mis en évidence des lacunes de connaissance sur la partie sud du Marais Poitevin.

La thèse vise donc à développer la connaissance des relations nappe-Marais à l'exutoire de la nappe de l'Aunis. Aussi, elle s'intéresse à la géométrie des aquifères, à leur nature lithologique et aux caractéristiques hydrodynamiques dans leur ensemble. A cette fin, ce travail s'étend sur les champs d'investigations suivants :

- sondages de reconnaissance (une dizaine) et aménagement de deux sites expérimentaux ;
- suivis piézométriques (en continu sur quelques sites et par campagnes sur une trentaine de puits) ;
- analyses chimiques et isotopiques des eaux ;
- mesures physico-chimiques ;
- pompages d'essais ;
- études géophysiques ;
- études granulométriques sur cuttings ;
- études minéralogiques sur cuttings.

PREMIERS RÉSULTATS

Afin d'avoir une représentation de l'ensemble du Marais, deux sites expérimentaux ont été réalisés dans la zone d'étude puis complétés par une dizaine de sondages de reconnaissance dont certains ont été transformés en piézomètres (Cf. figure 1 : piézomètres, IIBSN Quaternaire). Les piézomètres de la nappe du Malm à l'amont, utilisés pour l'étude hydrogéologique de la NIE AUNIS, sont également exploités dans le cadre de la thèse.

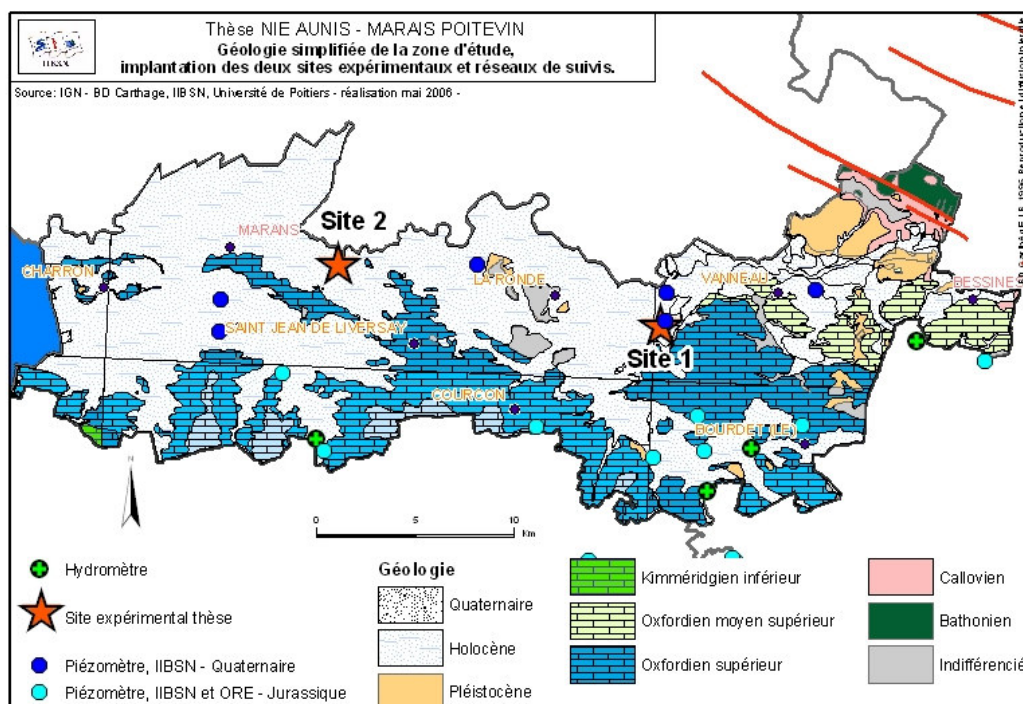


Figure 1 : contexte géologique simplifié, localisation des sites expérimentaux et du réseau de suivi

Les sondages ont révélés une importante hétérogénéité tant des formations Quaternaires que de leur géométrie. Sur le site 1, implanté en zone de marais mouillé au nord de la commune de Saint Hilaire la Palud, on observe ainsi à 10 mètres d'intervalle (confirmé par géophysique) :

- un différentiel d'environ 40 m de la base des formations Quaternaires,
- une poche de dépôts coquillés.

Le site 2 est quant à lui implanté au Grand Saint Louis à l'est de la commune de Marans, en zone de marais desséché.

Quatre ouvrages ont été réalisés sur chaque site et captent deux aquifères d'âge différents (Cf. figure 2). Deux ouvrages par site ont été équipés d'une station de mesure automatique de la température, de la conductivité, du pH et du niveau piézométrique afin d'avoir un suivi en continu et de pouvoir évaluer les variations dans le temps. Des pompages d'essai ont été réalisés sur chacun des sites expérimentaux dans le but de quantifier les échanges entre les nappes du quaternaire et du calcaire sous jacent.

Sur le site de Marans, le pompage dans l'aquifère de l'Oxfordien supérieur n'a duré qu'une trentaine de minutes à débit constant, $Q = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ soit $0,00014 \text{ m}^3/\text{s}$ (dénoyage du forage). Le niveau d'eau des forages voisins n'a par contre pas évolué durant le pompage dans F4. Aussi, cet essai n'a pas été interprété. Toutefois, la durée de ce pompage permet d'affirmer que la perméabilité de cet aquifère est très faible. La faible productivité de l'aquifère combinée au niveau piézométrique de la nappe de l'Oxfordien supérieur (qui est très largement au dessus des 18 m, toit de l'aquifère calcaire) permet d'affirmer que la nappe de l'Oxfordien supérieur est confinée sous les formations du quaternaire. De plus les fortes valeurs de conductivité électrique mesurées (conductivité = 35 mS/cm) laisse supposer que cet aquifère est sans relation avec le milieu superficiel.

Le pompage réalisé sur le forage F2 captant l'aquifère des formations quaternaires a quant à lui permis un pompage longue durée à un débit de $0,00028 \text{ m}^3/\text{s}$. La remontée après arrêt du pompage a été observée pendant 93 heures.

L'interprétation du pompage d'essai réalisé dans les formations du quaternaire (méthode logarithmique de Jacob) donne des valeurs de perméabilité de l'ordre de 10^{-6} m/s (voir tableau ci-contre).

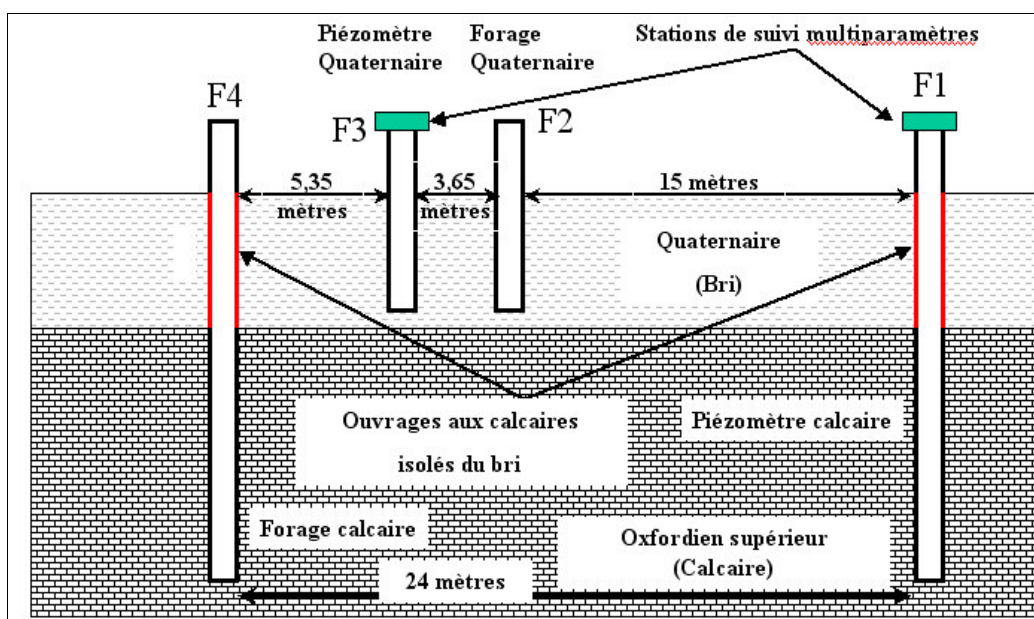


Figure 2 : dispositif des sites expérimentaux (exemple de Marans)

		Site de Marans		
Pompage longue durée :		1		
Débit (m^3/h)		29		
Pompage : durée (h)				
		Rabattement maximum (m)		
Calcaire (piézo - F ₄)		0,00		
Calcaire (piézo - F ₁)		3,96		
Bri (piézo - F ₃)		4,33		
Bri (forage - F ₂)				
interprétation	Méthode	Cooper - Jacob		
		T (m^2/s)	S	K (m/s)
	Bri (piézo - F ₃)	$1,96 \cdot 10^{-5}$	$1,22 \cdot 10^{-2}$	$1,28 \cdot 10^{-6}$
Bri (forage - F ₂)	$1,58 \cdot 10^{-5}$		$1,00 \cdot 10^{-6}$	

Ces valeurs de perméabilité permettent de qualifier les formations du quaternaire dans le marais desséché à Marans de faiblement perméables. Tandis que la forte valeur d'emménagement (10^{-2}) obtenue au cours de l'essai de pompage montre que la "nappe" quaternaire du site 2 est libre.

Au cours des pompages d'essai, aucune connexion entre les aquifères Quaternaire et Oxfordien supérieur n'a été mise en évidence sur les sites expérimentaux. En effet le pompage dans un aquifère ne provoquait aucune incidence dans l'autre.

Les analyses complémentaires montrent par ailleurs que :

- les limons prédominent dans tous les échantillons analysés avec une composition minéralogique assez homogène dans laquelle le quartz, la calcite et l'illite/mica sont les plus souvent rencontrés (étude granulométrique et minéralogique),
- de fortes valeurs de conductivités électriques ($> 10 \text{ mS/cm}$) révèlent la présence d'eaux salées aussi bien dans les calcaires que dans les formations superficielles.

Si ces premiers résultats sont concordants, l'hétérogénéité des formations quaternaires apparaît comme le facteur limitant de ces travaux. Aussi, même si d'une façon générale la perméabilité des formations Quaternaire peut être considérée comme faible et les échanges avec la nappe de l'Oxfordien très limités, il est difficile d'extrapoler à l'ensemble du Marais un schéma unique. Le travail se poursuit donc avec notamment de prochaines analyses isotopiques qui devront confirmer l'état fossile des eaux salées qui semblent piégées sous le Marais.

Marc GALIA

Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise

Article coécrit avec Benjamin Anongba

FÉDÉRATION FRANÇAISE DE GÉOLOGIE

A l'initiative de la SGF (Société Géologique de France), du CNFG (Comité National Français de Géologie), de l'UFG (Union Française des Géologues) et de la SFMC (Société Française de Minéralogie et de Cristallographie), une Fédération Française de Géologie (FFG) est en cours de constitution. En 2005, ces associations ont lancé, sur le site e-geologie, un questionnaire devant recenser les associations de géologues, faire l'état des attentes des professionnels et scientifiques des diverses disciplines de la géologie et prendre l'avis du plus grand nombre sur la constitution d'une fédération de géologie.

L'intérêt que nous avons montré pour le questionnaire nous a valu une invitation à participer aux travaux de mise en place de la fédération. C'est ainsi que depuis janvier 2006, chaque mois, l'AHSP participe aux réunions du bureau provisoire devant établir les statuts et le règlement intérieur de la fédération.

NOUVEAUX ADHÉRENTS AHSP :

- Léon-Etienne CREMILLE (retraité)
- Laurent DANNEVILLE
(PNR Grands Causses, Millau)
- Alexis ROBERT (CG53)

Ce bureau est constitué des représentants des 4 associations "fondatrices" (UFG, SGF, CNFG et SFMC) et des 6 associations qui ont montré un intérêt pour la fédération soit : la GFG (géomorphologie), le CNF-INQUA (études du Quaternaire), l'AFEQ (études du Quaternaire), la SAID (études des diagraphies), l'ASGF (sédimentologie) et l'AHSP.

Les objectifs de cette fédération sont bien entendu, avant tout, de regrouper les associations dans un souci d'efficacité de communication et d'économie de moyens. Elle souhaite également lancer des actions communes.

Mais surtout la FFG a pour but d'être l'interlocuteur privilégié face aux décideurs publics nationaux et aux organisations internationales. Pour l'heure, ce rôle est tenu par le CNFG qui regroupe environ 20 associations professionnelles et sociétés savantes.

Le bureau de l'AHSP avait demandé des précisions sur cette idée de fédération. Une présentation rapide en avait été faite au cours de l'assemblée générale de l'AHSP du mois de juin 2005.

Le recensement de l'année 2005 a enregistré une quarantaine de sociétés du monde de la géologie.

Un des premiers points de discussion a été le nom de la fédération. Certaines associations souhaitaient mentionner les Sciences de la Terre afin de permettre aux associations non géologues (comme par exemple les géographes) de rejoindre la fédération. Nous avons gardé le mot "Géologie", estimant que ce terme est plus intégrateur et qu'il est connu du grand public.

Les statuts et le règlement intérieur devaient être prêts à la fin du mois de mai 2006. Ils seront proposés aux associations recensées pour une présentation de ces documents au cours de leur assemblée générale suivante. C'est ce que fera l'AHSP en juin prochain en Bretagne. Une assemblée générale constituante sera mise en place en décembre 2006 au cours de la Réunion des Sciences de la Terre de Dijon. La fédération sera enregistrée en préfecture après cette assemblée.

Comme indiqué plus haut, les actions de la FFG porteront sur la communication autour de la connaissance de la géologie. La première action d'envergure sera la mise en place de l'Année Internationale de la Planète Terre...

**Guglielmina OLIVEROS - TORO
DRIRE Centre**

ANNÉE INTERNATIONALE DE LA PLANÈTE TERRE (AIPT)

L'Union Internationale des Sciences Géologiques et la division Sciences de la Terre de l'UNESCO ont mis en place une année internationale de la Planète Terre (AIPT en français ; International Year of Planet Earth, IYPE en anglais) afin de faire connaître la diversité des métiers de la géologie et des sciences annexes, ainsi que leurs applications dans notre vie quotidienne. Cette année internationale a été adoptée par une résolution des Nations Unies le 22 décembre 2005.

Sur les 150 pays membres de l'IUGS, 15 sont déjà impliqués dans la mise en place de IYPE et à terme, une cinquantaine de pays constitueront leur comité national avant l'été 2006. L'Année Internationale de la Planète Terre se déroulera en 2008 avec une montée en puissance en 2007 et une conclusion en fin 2009. Au cours de ces trois années seront présentées des actions scientifiques ou de sensibilisation du public autour de la géologie.

Le programme scientifique porte sur 10 thèmes multidisciplinaires : la santé, le climat, les eaux souterraines, l'océan, les sols, les profondeurs de la Terre, les mégapoles, les risques, les ressources, la vie. Chaque thème se décline en opérations à destination des scientifiques et des décideurs, mais aussi d'un public plus large. Vous pouvez consulter le site web : www.yearofplanetearth.org sur lequel se trouvent entre autre des brochures téléchargeables portant sur chacun des thèmes présentés ci-dessus. Une présentation des structures internationales de mise en place et de suivi de cette année de la planète Terre est également faite sur le site.

La France met en place un comité scientifique et un comité de gestion. Ce dernier sera sous la responsabilité de la future FFG. Une réunion de lancement a été organisée le 30 mars 2006 sous la présidence de Jean Dercoeurs, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences. Cette réunion avait pour but de préparer les premiers axes de réflexion et d'organiser le calendrier afin que la FFG puisse faire appel à des donateurs.

Il a été convenu que les axes de réflexion porteront sur :

- l'importance du travail du géologue dans la vie quotidienne ;
- la mise en place et la protection du patrimoine géologique ;
- la sensibilisation des jeunes générations de collèges et de lycées.

L'ensemble des actions devra donc ouvrir la géologie au public et faire prendre conscience de la place que prend la géologie dans notre vie quotidienne.

Un appel à projet sera lancé avant la fin de l'année 2006. Les actions retenues recevront un "label Année Internationale de la Planète Terre". Il est également envisagé de mettre en place un ou plusieurs colloques et une ou plusieurs expositions. Il est donc nécessaire de mobiliser des aides financières. Pour présenter l'AIPT, une lettre sera rédigée d'ici l'été. Une brochure sera également établie afin de présenter les thèmes scientifiques définis par l'IYPE et leurs déclinaisons françaises. Pour ce faire, il a été demandé à chaque participant à la réunion du 30 mars de rédiger un texte pour un ou plusieurs thèmes. Il m'a évidemment été attribué la tâche de la partie consacrée aux eaux souterraines. Cette note s'appuiera sur les collègues de l'AHSP mais également sur d'autres spécialistes notamment ceux chargés des sciences du sol ou de géographie et géomorphologie. Les financeurs potentiels seront donc informés de cette démarche à partir de l'été 2006. Vos structures départementales, régionales ou de bassin seront sollicitées pour une aide financière et pour des actions autour des thèmes scientifiques.

Nous avons tous fait l'expérience, à un moment de notre carrière, des difficultés de reconnaissance de l'utilité du géologue ou de l'hydrogéologue. L'année internationale de la planète Terre nous donne l'opportunité de faire connaître nos métiers et leurs applications quotidiennes. Il vous est donc proposé de commencer à réfléchir aux actions locales que vous pourriez lancer ou aider à mettre en place et aux financements que vos structures pourraient attribuer à ces opérations.

**Guglielmina OLIVEROS - TORO
DRIRE Centre**