

*L'eau souterraine sur l'emprise du  
SAGE VILAINE*

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service public du BRGM 00EAU423

H. Talbo, B. Mougin, E. Thomas

Mars 2001  
Rapport BRGM/RP-50821-FR

Mots-clés : SAGE Vilaine, eau souterraine, aquifères.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

H. Talbo, B. Mougin, E. Thomas – L'eau souterraine sur l'emprise du SAGE Vilaine.  
Rapport BRGM/RP-50821- FR, 30 p., 5 fig., 6 tabl.

© BRGM 2001, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## Tableaux et figures

### Tableaux :

**Tableau 1 : Répartition par département et par unité faisant l'objet d'un comptage**

**Tableau 2 : Bassin de la Vilaine – Eaux souterraines AEP – Répartition des prélèvements en millions de m<sup>3</sup>/année sèche par départements et par types d'aquifères**

**Tableau 3 : Qualité nitrates - Moyenne des valeurs maximales**

**Tableau 4 : Définition du captage « moyen » selon le type d'aquifère**

**Tableau 5 : Bassins tertiaires – Résumé de l'état des connaissances**

**Tableau 6 : Forages répertoriés en BSS sur l'emprise du SAGE Vilaine**

### Figures :

- Carte géologique simplifiée (nature, âge et lithologie)
- Schéma des aquifères présents dans le bassin de la Vilaine
- Localisation des bassins tertiaires exploités pour l'AEP
- Intérêt potentiel des aquifères de socle
- Nombre de forages recensés en janvier 2001 – Répartition par communes

## **Préambule**

La gestion globale et durable de l'eau (qualité, quantité, répartition spatiale et temporelle) ne peut se concevoir sans la prise en compte de la partie souterraine de son cycle, en effet :

- la contribution des eaux souterraines au débit des rivières conditionne largement leurs régimes d'écoulement ;
- vecteurs privilégiés des polluants dissous (nitrates) mais aussi, souvent le siège de processus épuratoires (dénitritification naturelle en sous-sol), elles contribuent fortement à la qualité physico-chimique des eaux de surface ;
- la saturation des sols des fonds et de certains flancs de vallées par la remontée hivernale et le « débordement » des nappes souterraines paraît un des facteurs explicatifs significatifs de la gravité de certaines crues.

Cette prise en compte reste un exercice difficile dans le massif armoricain où la très grande hétérogénéité du sous-sol est à l'origine d'un déficit de connaissances certain.

La mise en œuvre à partir de 2001 du programme SILURES (Système d'Information pour la Localisation et l'Utilisation des Ressources en Eau Souterraine) entrepris avec l'appui des collectivités territoriales, du Ministère de l'Environnement et de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne apportera à terme de 3 à 5 ans les synthèses actuellement manquantes ou trop sommaires. Cependant, les spécificités du bassin de la Vilaine nécessiteront sans aucun doute de disposer d'outils complémentaires pour optimiser la gestion de ses ressources.

## 1. La géologie succincte du bassin versant de la Vilaine

Le Massif armoricain un socle ancien qui a connu une longue histoire géologique dont certains pans entiers nous sont encore inconnus. On sait cependant que depuis le Protérozoïque supérieur (650 Millions d'années), le domaine armoricain au sens large a été soumis, au moins à deux reprises à des phénomènes tectoniques majeurs. Le premier, l'orogène cadomien, se situe entre 620 et 540 millions d'années. Il correspond globalement, dans le Nord de la Bretagne actuelle (Guingamp, Baie de St-Brieuc) à une accréation-collision de terrains allochtones qui s'accompagne de productions plutoniques importantes et d'émissions volcaniques. A cet orogène correspond, en Bretagne septentrionale, les directions structurales (chevauchements, décrochements) majeures orientées N70°.

Au Silurien, il y a environ 430 Millions d'années commence l'épisode tectonique qui va structurer, jusqu'au Carbonifère (300 Millions d'années environ), tout le Sud du Massif armoricain ainsi que dans une moindre mesure le domaine centre-armoricain. Cette tectonique est liée à la convergence et à la subduction d'une croûte océanique puis à la collision de deux blocs continentaux . Cet événement tectonique, appelé varisque, s'accompagne, dans les premiers temps (histoire éohercynienne) de phénomènes métamorphiques de très haut grade (haute pression, haute température) dont certaines reliques affleurent dans les environs de Champtoceaux en Loire Atlantique. La fin de l'histoire varisque (histoire hercynienne en Bretagne) se caractérise par une compression N-S qui va provoquer le plissement des séries sédimentaires protérozoïques et paléozoïques et par le fonctionnement de grands cisaillements crustaux (cisaillements Sud et Nord armoricains), par la mise en place de leucogranites et monzogranites qui jalonnent ces grands accidents orientés, dans le Sud de la Bretagne selon des directions N110 à N130.

Finalement, à la fin du Paléozoïque ("ère primaire") et au début du Mésozoïque ("ère secondaire"), le socle armoricain subi une ou plusieurs phases de fracturation. Ces événements donnent naissance à une famille de failles orientées N160 bien connue dans tout le Massif armoricain qui, lors de phases de déformations postérieures seront réutilisées et qui permettront le piègeage et la préservation de sédiments cénozoïques ("ère tertiaire").

Le bassin versant de la Vilaine est le bassin versant le plus étendu de Bretagne et présente les structures afférentes à ces différentes histoires tectoniques (celles du Cadomien étant nettement moins marquée ici). On le décompose classiquement en trois domaines dont les limites sont les grandes failles cisailantes de l'histoire hercynienne. On distingue ainsi un domaine septentrional, étroit, au Nord du Cisaillement Nord-armoricain, un domaine médian large, principalement métasédimentaire et où affleurent en quelques lobes les granites carbonifères (Lizio, Guéhenno, Gomené) et, au Sud du cisaillement Sud-armoricain, un domaine méridional, essentiellement composé de séries métamorphiques dérivées soit de fragments de l'ancienne croûte océanique (reliques de haute pression du type élogites), soit de sédiments (paragneiss, amphibolites,

migmatites) soit d'anciens plutons (orthogneiss et migmatites) dont la structuration en "grandes lanières" témoigne de l'histoire varisque.

Les roches métasédimentaires les plus anciennes se rencontrent dans les domaines Nord et Médian. Il s'agit de séries rythmiques (Briovérien) de schistes, de grès et de conglomérats. Leur âge est mal connu mais on situe leur dépôt généralement avant le Paléozoïque (qui débute par convention à 540 Millions d'années). Dans le domaine Nord, des granites et granodiorites tardi-cadomiens (Granite de Fougères, Granite de Hédé) se mettent en place dans ces séries sédimentaires.

Dans le bassin de la Vilaine, les sédiments cambriens ne sont que faiblement représentés dans un domaine très oriental (Coërvrons). Dans le centre-Bretagne, les premiers sédiments paléozoïques (Ordovicien - Arénig) s'organisent en discordance sur ces terrains briovériens dans un contexte (mal documenté) qui semble être celui d'une extension crustale (flexure, basculements...). Ces premiers dépôts paléozoïques se composent de séries récurrentes de conglomérats, de grès et de siltstones connues régionalement sous le nom de "Séries rouges". A l'ordovicien, une importante transgression de la mer sur le socle armoricain permet la création d'une vaste plateforme peu profonde sur laquelle se déposent des sables (Formation du Grès armoricain), puis de façon plus ou moins régulière de l'Ordovicien au Dévonien et en fonction de la profondeur d'eau, des subsidences locales variables, des communications plus ou moins régulières avec le domaine marin et des premiers contrecoups de la tectonique varisque, des sédiments schisteux, des sédiments plus ou moins gréseux, des schistes ampélitiques (de nombreux noms de Formations en fonction du domaine considéré),

A la fin du Dévonien, ces sédiments sont impliqués dans l'élaboration de la chaîne hercynienne. Dans le domaine médian, les séries briovériennes et paléozoïques vont être plissées de façon généralement modérée et la déformation entraîne le développement d'une schistosité régionale d'intensité variable en fonction de la localisation. Ces structures de plis forment en travers de la Bretagne centrale une "bande" connue régionalement comme les "Synclinaux du Sud de Rennes".

Dans le domaine nord, cette déformation affecte de la même façon les séries paléozoïques de la région de Laval avec développement de plis déversés souvent au nord, formation de petits chevauchements. Plus à l'Ouest, dans le Menez-Bélaïr, des failles majeures orientées N100 à N110° sont réactivées et les sédiments paléozoïques sont soulevés puis érodés et ne seront conservés que dans d'étroits couloirs.

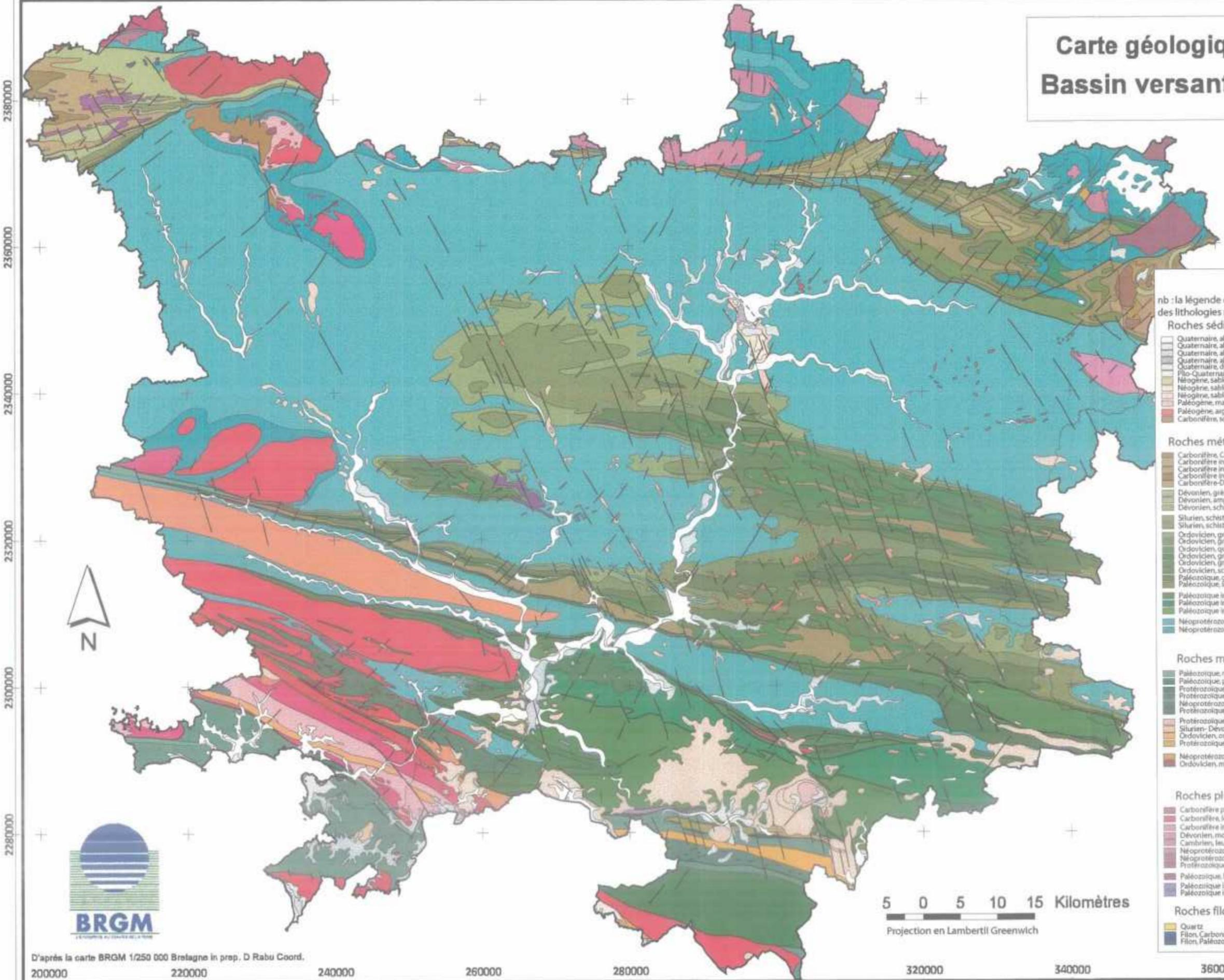
Dans le domaine méridional du bassin versant, les structures, les natures et lithologies des roches beaucoup plus complexes sont le signe d'une évolution polyphasée avec plusieurs périodes de plutonisme, de volcanisme, de métamorphisme (haute pression en début d'évolution puis moyenne-basse pression ensuite) dans un contexte de convergence - subduction - collision entre deux continents. Divers granitoïdes se mettent en place entre 500 et 430 Ma. Pour le secteur considéré, il s'agit pour l'essentiel du granite ordovicien des Landes de Lanvaux (granite qui sera orthogneissifié lors des événements dévono-carbonifères).

Au Carbonifère, le fonctionnement des grandes structures permet l'ouverture de petits bassins marins ou lacustres (Chateaulin à l'extrême Nord-Ouest du bassin versant, Laval à l'Est, Ancenis au Sud) à subsidence très rapide où se déposent les sédiments issus de l'érosion des reliefs voisins. La création de ces petits bassins s'accompagne localement d'émissions volcaniques. Ce fonctionnement des grands cisaillements est associé à une production magmatique majeure et vont se mettre en place les grands batholites

granitiques (Quintin et Montcontour dans le domaine Nord; Lizio, Guéhénno, Bignan, Pontivy au sud du domaine médian, Questembert dans le domaine méridional). L'histoire mésozoïque est mal connue car il n'y a pas de sédiments permo-triasiques et très peu d'affleurements jurassiques et créacés sur le Massif armoricain. Dans l'état actuel des connaissances, on pense que le Massif armoricain est un domaine émergé pendant cette période mais ceci est à considérer avec beaucoup de réserves. L'histoire cénozoïque (à partir de 65 Millions d'années : tertiaire et quaternaire) est un peu mieux connue. Le Massif armoricain, au début de cette période est un domaine émergé et sans doute dans une position "haute", en forme de bombement de grande échelle, ceci étant vraisemblablement la conséquence de la compression pyrénéenne. Les climats, chauds et très humides favorisent une altération massive des roches (transformation en argile) sur des épaisseurs pouvant avoisiner une centaine de mètres. Des conditions spécifiques, liées à la fois à des modifications climatiques et à une phase d'extension que l'on connaît dans toute l'Europe, vont engendrer l'affaissement du Massif armoricain et le décapage des altérites précédemment formées (qui seront néanmoins conservées parfois sur de grandes épaisseurs comme par exemple à l'Ouest de Rennes). Des hauts niveaux marins et cet affaissement vont permettre des transgressions marines de forte ampleur. C'est ainsi que se déposent les sédiments carbonatés oligocènes aujourd'hui observés dans de petites accumulations (Rennes, Langon, Saffré...). Des mouvements tectoniques, entre l'Oligocène et le Miocène, vont réactiver les failles de direction N160 et permettre, par effondrement, la préservation des sédiments sablo-carbonatés tertiaires. Ce sont ces petites accumulations qui constituent les meilleurs réservoirs en eaux souterraines en Bretagne. La mer réinvesti le domaine au Miocène, ce qui va permettre le dépôt de sédiments connus sous le nom de faluns (Bassin de Rennes, Bassin du Quiou par exemple). Le Pliocène et la période éoquaternaire sont essentiellement marqués par le dépôt des séries fluvio-esturiennes des sables rouges. Le quaternaire, rythmé par les grandes périodes glaciaires et interglaciaires, voit se développer la plus grande partie des terrasses et des dépôts alluviaux associés. Il semble, d'après les études récentes, que le relief en Bretagne soit d'âge Pléistocène et que l'incision des vallées (dont notamment les vallées de la Vilaine et de l'Oust) est une réponse à une tectonique de grande ampleur (bombement lithosphérique du même type que le bombement éocène) qui serait liée à la convergence entre les plaques Afrique et Europe.

200000 220000 240000 260000 280000 300000 320000 340000 360000

# Carte géologique simplifiée Bassin versant de la Vilaine



2360000  
2340000  
2320000  
2300000  
2280000

## Légende

nb : la légende est simplifiée par rapport à l'ensemble des lithologies représentées sur la carte

- Roches sédimentaires**
- Quaternaire, alluvions fluviales récentes
  - Quaternaire, alluvions fluviales anciennes
  - Quaternaire, alluvions auvs sédiments pliocènes
  - Quaternaire, dunes et cordons littoraux
  - Plio-Quaternaire, nappes alluviales sablo-argileuses
  - Néogène, sables, calcaires et talus
  - Néogène, sables, rouges, argiles, sables et cailloutis
  - Néogène, sables, calcaires et marnes
  - Paléogène, marnes et calcaires, argiles et sables
  - Paléogène, argiles et grès, cuirasses latéritiques, dalles indurées
  - Carbonifère, schistes, houilles, charbons, conglomérats
- Roches métasédimentaires**
- Carbonifère, Calcaires, calcaires récifaux
  - Carbonifère inf. probables, lentilles carbonifères
  - Carbonifère inf. probables, schistes, grès, tuffites
  - Carbonifère inf. probables, schistes et grès
  - Carbonifère-Dévonien, schistes et grès facès Culm
  - Dévonien, grès et calcaires
  - Dévonien, amplites, grès, calcaires
  - Dévonien, schistes, grès, quartzites et calcaires
  - Silurien, schistes carbonés et quartzites
  - Silurien, schistes, amplites, grès, quartzites
  - Ordovicien, grès et conglomérats
  - Ordovicien, grès quartzitiques
  - Ordovicien, quartzites, volcanites acides, schistes
  - Ordovicien, grès et quartzites
  - Ordovicien, grès, volcanites, calcaires, schistes
  - Ordovicien, schistes noirs ardoisiers, schistes et grès, schistes
  - Paléozoïque, grès, quartzites, schistes
  - Paléozoïque, schistes, grès, tuffites
  - Paléozoïque inf., lentilles calcaires et gréseuses
  - Paléozoïque inf., schistes et grès
  - Paléozoïque inf., schistes, grès, quartzites, conglomérats
  - Néoprotérozoïque - Cambrien, schistes et grès, arkoses, conglomérats
  - Néoprotérozoïque, schistes tachetés et corneennes
- Roches métamorphiques**
- Paléozoïque, mica-schistes et paragneiss, schistes verts.
  - Paléozoïque, prasinites et amphibolites
  - Protérozoïque - Paléozoïque, éclogites et granulites
  - Protérozoïque - Paléozoïque, leptynites et amphibolites
  - Néoprotérozoïque - Cambrien, mica-schistes et quartzites
  - Protérozoïque sup., schistes tachetés et corneennes
  - Protérozoïque - Paléozoïque, paragneiss anatectiques, migmatites
  - Silurien - Dévonien, métavolcanites acides, orthogneiss
  - Ordovicien, orthogneiss peralumineux et orthogneiss granitiques
  - Protérozoïque - Paléozoïque, orthogneiss anatectiques, granites
  - Néoprotérozoïque, granodiorites peralumineuses
  - Ordovicien, métagabbros, métadiorites
- Roches plutoniques et volcaniques**
- Carbonifère probable, microdiorites et microgranites
  - Carbonifère, leucogranites et monzogranites peralumineux
  - Carbonifère inf. probable, quartzdiorites calco-alcalines
  - Dévonien, monzogranites peralumineux
  - Cambrien, leucogranites peralumineux
  - Néoprotérozoïque, granodiorites peralumineuses
  - Néoprotérozoïque, monzogranites peralumineux
  - Protérozoïque - Paléozoïque, granodiorites
  - Paléozoïque, laves et tufs acides, volcanites acides et basiques
  - Paléozoïque inf., volcanites acides, rhyolites, dacites, tufs acides
  - Paléozoïque inf., volcanites basiques, basaltes, andésites, tufs basiques
- Roches filoniennes**
- Quartz
  - Filon, Carbonifère probable, dolérites thaléssiques
  - Filon, Paléozoïque, microdiorites, dolérites et lamprophyres



D'après la carte BRGM 1/250 000 Bretagne in prep. D Rabu Coord.

200000 220000 240000 260000 280000 300000 320000 340000 360000

## 2. Les aquifères du bassin de la Vilaine

Dans le contexte géologique du bassin de la Vilaine, 3 types d'aquifères doivent être distingués, le troisième se subdivisant en 2 sous-ensembles :

- les aquifères alluviaux
- les aquifères des bassins tertiaires
- les aquifères de socle où il faut distinguer deux niveaux superposés, étroitement connectés et interdépendants, mais aux caractéristiques hydrodynamiques différents :
  - l'horizon supérieur (socle « pas profond »), constitué sur quelques mètres à quelques dizaines de mètres d'épaisseur de roche altérée, aux caractéristiques de mètres comparables à celles d'un milieu poreux,
  - l'horizon inférieur (socle « profond »), milieu fissuré constitué par la roche saine où les circulations dépendent des réseaux plus ou moins denses de fissures et fractures ouvertes et interconnectées. Les résultats obtenus par certains forages réalisés en Bretagne montrent que des fissures conductrices peuvent être rencontrées jusqu'à plus de 200 ou 250 m de profondeur.

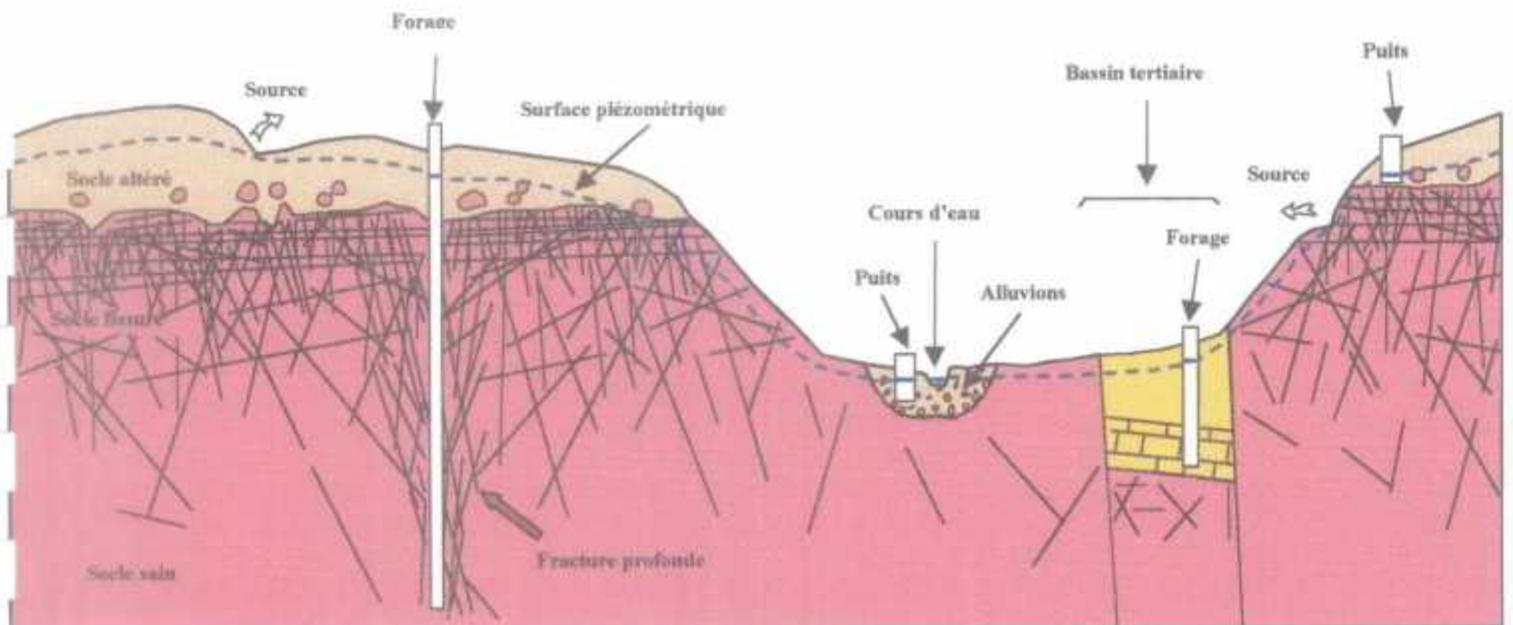


Schéma des aquifères présents dans le bassin de la Vilaine

## 2.1. AQUIFERES DES ALLUVIONS

Les prélèvements en nappe alluviale constituent un préjudice quasi-immédiat pour les cours d'eau, ils présentent cependant des avantages indéniables sur les prélèvements directs en rivière : eau naturellement épurée (micro-biologiquement de bonne qualité) et filtrée (moindre coût de traitement), variations de la qualité atténuées et meilleure protection contre les effets de pollutions accidentelles.

L'exploitabilité des nappes d'alluvions dépend de la géométrie des alluvions (extension, épaisseur), de leur granulométrie et de leur teneur en argile, des conditions de leur réalimentation par le cours d'eau qu'elles accompagnent.

Les alluvions n'ont pas, à ce jour, fait l'objet de recherches systématiques ; quelques réalisations en rive de Vilaine montrent cependant l'intérêt qu'ils peuvent présenter : 500 000 m<sup>3</sup> à Messac (35), 900 000 m<sup>3</sup> à Masserac (44), 1 800 000 m<sup>3</sup> à Langon (35). Un puits existe également dans les alluvions de l'Oust (Missiriac - 56), il produit environ 110 000 m<sup>3</sup> par an.

## 2.2. AQUIFERES DES BASSINS TERTIAIRES

Vingt et un bassins d'âge tertiaire à remplissage de sables de faluns ou de calcaires sont exploités pour l'eau dans le bassin de la Vilaine. Ils constituent des ressources privilégiées d'un grand intérêt local.

Anomalies dans le paysage géologique du Massif armoricain, la perméabilité des roches qui les forment permet d'en extraire des débits importants, tempérés par des ressources limitées par les dimensions réduites des réservoirs.

Ressources privilégiées, les bassins tertiaires exploités pour l'eau potable devraient être protégés prioritairement contre les agressions diverses. Leur intérêt particulier mérite qu'on cherche à optimiser l'exploitation de leurs ressources, ce qui implique une connaissance satisfaisante de leur géométrie et des conditions de leur alimentation naturelle.

## 2.3. AQUIFERES DU SOCLE « PEU PROFOND »

La presque totalité des puits fermiers qui alimentaient les hameaux, les fermes, les habitations isolées a été creusée dans les horizons altérés du socle.

En matière d'AEP, les captages « traditionnels » sont, de très loin, les plus nombreux. En règle générale, ils sont réalisés dans les altérites, à l'emplacement de zones d'émergences où un débit pérenne, paraissant intéressant, avait été constaté.

Les captages sont constitués de puits peu profonds (1 à 10 m), parfois multiples et reliés entre eux, parfois accompagnés de drains. L'écoulement gravitaire peut être renforcé par un dispositif de pompage.

Les ouvrages traditionnels interceptent des écoulements naturels que les pompages, s'ils les renforcent en étiage, ne modifient pas sensiblement à l'échelle de l'année.

Ces ouvrages sont sensibles aux variations climatiques : les débits produits, diminuent des hautes eaux hivernales où ils peuvent être surabondants, à l'étiage automnal, où ils peuvent être insuffisants.

L'eau captée, très proche du sol, est particulièrement vulnérable aux pollutions accidentelles ou diffuses ; la protection en est difficile lorsque l'environnement n'est pas naturellement propice (bois, landes) et que le sol est le siège d'une intense activité.

#### **2.4. AQUIFERES DU SOCLE « PROFOND »**

Au delà des horizons d'altération, l'eau circule en profondeur à la faveur des réseaux de fissures qui se sont formés et développés au cours des temps géologiques. Lorsque les fissures ouvertes sont suffisamment denses, des débits intéressants (plusieurs dizaines de m<sup>3</sup>/heure) peuvent être obtenus. Dans les années 1975-1985, les forages étaient rarement poursuivis au delà de 80 m de profondeur. Actuellement, ils vont couramment jusqu'à 120-130 m ; quelques forages de plus de 200 m ont fourni des résultats très encourageants.

Les aquifères profonds bénéficient d'un volant d'inertie notable les mettant à l'abri de l'influence des variations climatiques saisonnières ou interannuelles « ordinaires ». Ils sont souvent le siège de phénomènes de dénitrification (réduction des nitrates par l'oxydation de la pyrite – sulfure de fer FeS<sub>2</sub>) à l'origine d'abaissements très significatifs des concentrations en NO<sub>3</sub> dans des cours d'eau. Les forages qui exploitent l'eau profonde naturellement dénitrifiée extraient de l'eau sans nitrate, ou à faibles teneurs, mais chargée en fer.

*Il convient de noter que le processus de dénitrification en profondeur consomme la pyrite qui le permet. Ces phénomènes ne sont donc pas pérennes, leur durée de vie en peut actuellement être estimée.*

A l'inverse des sources qui sont à l'origine des captages traditionnels, l'eau profonde n'est pas visible, les forages ont à résoudre une double difficulté :

- être implanté dans un secteur où le socle profond est en mesure de produire un débit économiquement intéressant,
- être exploités en fonction des possibilités de l'ouvrage et des ressources (conditions et volume de recharge) de l'aquifère.

**Dictionnaire français d'hydrogéologie**  
**G. Gastany – J. Margat – 1977**

**Aquifère** (subst. Masc.) : Corps (couche, massif) de roches perméables comportant une zone saturée – ensemble du milieu solide et de l'eau contenue suffisamment conducteur d'eau souterraine pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe souterraine et le captage de quantités d'eau appréciables. Un aquifère peut comporter une zone non saturée.

Syn. *Réservoir aquifère* (cette expression met l'accent sur la fonction capacitive d'un aquifère).

**Milieu poreux** : milieu perméable (roche, sol) comportant des vides interstitiels interconnectés, assimilables macroscopiquement à un milieu continu à la différence d'un milieu fissuré et caractérisable par un coefficient de perméabilité (de Darcy) : vecteur en milieu isotrope, tenseurs en milieu anisotrope.

**Milieu fissuré** : milieu perméable hétérogène et discontinu, dans lequel l'eau peut s'écouler essentiellement à travers un réseau de fissures ouvertes, diversement connectées – réseau aquifère dont les orientations sont distribuées en général de manière anisotrope. Il se caractérise par une fissuration et par des conductivités hydrauliques (directionnelles) et non par un coefficient de perméabilité (de Darcy).

**Dictionnaire de géologie**  
**A. Foucault – J.F. Raoult - 1980**

**Altération** n.f. : modification des propriétés physico-chimiques des minéraux et donc des roches, par les agents atmosphériques, par les eaux souterraines.... Elle dépend en particulier du climat, de la température des eaux, de la nature des roches, et de leur degré de fracturation. Elle a généralement pour effet de rendre les roches moins cohérentes ce qui facilite leur désagrégation.

**Altérite** n. f. : toute roche résiduelle provenant de l'altération d'une roche antérieure.  
Ex : une arène granitique est une altérite.

### 3. Les prélèvements d'eau souterraine dans le bassin de la Vilaine

Les prélèvements d'eau souterraine, notamment industriels, agricoles et privés, fluctuent beaucoup : les besoins peuvent évoluer d'une année à l'autre, certains ouvrages sont abandonnés (souvent à cause de pollutions), d'autres sont créés. Les valeurs annoncées ici constituent un état à un moment donné et, pour certains, un simple ordre de grandeur.

#### 3.1. PRELEVEMENTS POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Sur le territoire du bassin de la Vilaine, 168 points de prélèvement sont recensés (dont 32 points mal connus, en Loire Atlantique, alimentant des associations syndicales à très faible population).

En tenant compte des regroupements (plusieurs puits ou forages pour le même aquifère), mais en laissant de côté les 32 petits captages de Loire Atlantique, l'ensemble des points de prélèvement correspond à 112 unités comptabilisées :

- 4 nappes alluviales,
- 21 bassins tertiaires,
- 20 exploitations en socle « profond »,
- 67 exploitations en socle « peu profond ».

**Tableau 1 : Répartition par département et par unité faisant l'objet d'un comptage**

	Côtes d'Armor	Ille et Vilaine	Morbihan	Loire Atlantique	Mayenne	Total
<i>Nappes alluviales</i>		2	1	1		4
<i>Bassins tertiaires</i>		18	2	1		21
<i>Socle « peu profond »</i>	24	12	30		1	67
<i>Socle « profond »</i>	5	10	2	1	2	20
<b>Total</b>	29	42	35	3	3	<b>112</b>

En se référant à une année déficitaire (1989), la production annuelle d'eau souterraine pour l'AEP est globalement

18,85 millions de m<sup>3</sup>

auxquels il faut ajouter les apports de Rennes 1, dispositif de drains produisant 1,7 Mm<sup>3</sup> par an établi en dehors du bassin de la Vilaine (massif granitique de Fougères) mais contribuant à l'alimentation de l'agglomération rennaise. Sur le territoire du bassin de la

Vilaine, l'alimentation en eau potable utilise, en année sèche, 20,5 millions de m<sup>3</sup> d'eau souterraine.

### Répartition des productions d'eau souterraine (AEP) par département

Côtes d'Armor : 1,61 Mm<sup>3</sup>

Ille et Vilaine : 13,72 Mm<sup>3</sup> (drains de Rennes 1 compris)

Morbihan : 2,33 Mm<sup>3</sup>

Loire Atlantique : 2,5 Mm<sup>3</sup>

Mayenne : 0,39 Mm<sup>3</sup>

### Répartition par type d'aquifères

Alluvions : 3,2 Mm<sup>3</sup>

Bassins tertiaires (20 unités) : 8 Mm<sup>3</sup>

Socle peu profond (67 unités) : 4,314 Mm<sup>3</sup> + 1,7 Mm<sup>3</sup> (drains de Rennes 1)

Socle profond (20 unités) : 3,225 Mm<sup>3</sup>

**Tableau 2 : Bassin de la Vilaine – Eaux souterraines AEP – Répartition des prélèvements en millions de m<sup>3</sup>/année sèche par départements et par types d'aquifères**

	Côtes d'Armor	Ille et Vilaine	Morbihan	Loire Atlantique	Mayenne	Total
<i>Nappes alluviales</i>		2,3	0,11	0,9		3,31
<i>Bassins tertiaires</i>		7	0,2	0,8		8
<i>Socle « peu profond »</i>	1,1	1,254 (+ 1,7)	1,87		0,09	4,314
<i>Socle « profond »</i>	0,51	1,465	0,150	0,8	0,3	3,225
<b>Total</b>	1,61	12,02 (13,72)	2,33	2,5	0,39	<b>18,85 (20,5)</b>

### Remarques à propos de la qualité

Les eaux souterraines du socle sont faiblement à moyennement minéralisées, le plus souvent acides et agressives. Les bassins tertiaires à remplissage calcaire fournissent une eau plus minéralisée, dure et incrustante. Dans le socle "profond", des phénomènes de dénitrification dus à l'oxydation des pyrites atténuent fréquemment les effets de pollutions azotées mais, en contre-partie, libèrent du fer, nécessitant souvent des traitements spécifiques.

**Tableau 3 : Qualité nitrates - Moyennes des valeurs maximales**

Origine de l'eau	Nombre de valeurs	NO3 - Valeurs max.			
		Moyenne mg/l	< 25 mg/l en %	25 à 50 mg/l en %	> 50 mg/l en %
<i>Socle "profond"</i>	18	16	85 %	15 %	0
<i>Bassins tertiaires</i>	20	33 <sup>1</sup>	45 %	35 %	20 %
<i>Socle peu profond</i>	51	39	33 %	30 %	37 %

(1) : La moyenne des valeurs maximales devient 29 mg/l si on excepte de la série un bassin très chargé ("la Groussinière" en Ille et Vilaine : 103 mg/l NO3).

Ce tableau n'a pas de réelle valeur statistique en raison du faible nombre d'ouvrages en socle profond et en bassins tertiaires. Cependant, il rend clairement compte de la sensibilité des aquifères à la pollution azotée : le socle profond apparaît mieux protégé que les bassins tertiaires et, surtout, que le socle peu profond, très vulnérable.

### Définition du captage moyen

Selon des données de production et de qualité ci-dessus, un "captage moyen" peut être défini pour chaque type d'aquifère :

**Tableau 4 : Définition du captage « moyen » selon le type d'aquifère**

	Production annuelle en m3	Qualité nitrates NO3 mg/l (max)
<i>Bassin tertiaire</i>	400 000	33
<i>Socle peu profond</i>	65 000	39
<i>Socle "profond"</i>	160 000 (127 000) <sup>1</sup>	16

(1) 127 000 m3/an : moyenne ne prenant pas en compte la production de la Mine de la Brutz, ouvrage exceptionnel.

Dans les mêmes conditions de définition, le site alluvial moyen (virtuel) fournit 850 000 m3/an.

On peut noter l'importance des eaux souterraines dans l'AEP en Ille et Vilaine liée principalement au nombre de bassins tertiaires qui y sont exploités. Ceci est du à des raisons géologiques (les pièges tertiaires existent surtout dans l'Est du massif armoricain), mais aussi à une démarche volontariste : dans les années 60, les services du Génie Rural de l'époque ont procédé à une exploration systématique des indices qui étaient connus et à leur mise en exploitation lorsqu'elle apparaissait intéressante. On notera également que le socle profond reste peu sollicité, même si les premiers forages réellement opérationnels datent de 1975 (Paimpont ( 35)).

### 3.2. PRELEVEMENT INDUSTRIELS

Sources : DRIRE - Agence de l'eau, état 1994.

Cinquante points de prélèvement d'eau souterraine pour l'industrie sont recensés, se répartissant en 28 forages (eaux "profondes"), 16 puits ou sources (eaux souterraines peu profondes) et 6 indéterminés (puits, sources ou forages).

Les aquifères exploités ne sont pas identifiables avec les informations disponibles.

Globalement, les prélèvements pour l'industrie représentent une production annuelle (1994) de **4,31 millions de mètres cube**, soit une moyenne de **86 234 m<sup>3</sup>** par an et par prélèvement.

Cependant, ces chiffres dissimulent des disparités importantes : 5 forages ou groupes de forages totalisent à eux seuls près de **2,2 millions de m<sup>3</sup>** par an. La production annuelle des 45 autres ouvrages va de **1 100 à 112 000 m<sup>3</sup>**, avec une valeur moyenne de **47 000 m<sup>3</sup>/an**.

Il faut noter que les prélèvements industriels ne sont probablement pas tous connus, un effort d'inventaire important resterait à faire pour approcher la réalité.

### **3.3. PRELEVEMENTS AGRICOLES ET INDIVIDUELS**

Il n'existe pas de sources d'informations à ce sujet. Une évaluation peut être tentée à partir du nombre de forages d'eau recensés dans la banque de données du sous-sol (BSS). Depuis leur apparition en 1974 sur le marché régional, les forages d'eau réalisés pour les agriculteurs et les éleveurs, mais aussi pour certains particuliers (pompes à chaleur eau-eau notamment se sont multipliés.

Actuellement (janvier 2001), 2 723 ouvrages sont répertoriés dans les fichiers de la BSS sur le territoire des communes concernées par le SAGE Vilaine. Ce chiffre sous estime assez fortement la réalité (ouvrages non déclarés et/ou non entrés dans la banque).

Si on suppose qu'effectivement 2 700 forages sont exploités et produisent entre 10 et 20 m<sup>3</sup> par jour en moyenne, les prélèvements annuels pourraient être de l'ordre de 10 à 20 millions de mètres cube.

Globalement sur le territoire du SAGE Vilaine, toutes utilisations confondues, les prélèvements annuels d'eau souterraine sont vraisemblablement compris entre 35 et 45 millions de mètres cube.

Notons que ces volumes ne sont pas représentatifs de la ressource potentiellement mobilisable, ils restent marginaux comparés aux écoulements totaux (eaux souterraines et superficielles) qui sont plutôt de l'ordre de 2 500 millions de mètres cube par an.

## **4. Rappel des dispositions réglementaires (travaux souterrains, prélèvements et usage de l'eau)**

Les travaux souterrains, la recherche, l'exploitation et l'usage de l'eau sont soumis à diverses réglementations impliquant plusieurs administrations. Une déclaration décrivant le projet doit être faite préalablement à la réalisation des travaux qui selon les cas, relèvent du régime de l'autorisation ou du simple régime de la déclaration.

### **TRAVAUX SOUTERRAINS**

*Toute personne exécutant un sondage, un ouvrage souterrain, un travail de fouille, quel qu'en soit l'objet, dont la profondeur dépasse dix mètres au-dessous de la surface du sol, doit être en mesure de justifier que déclaration en a été faite à l'ingénieur en chef des mines.  
Code minier - Titre VIII - Article 131.*

*Administration concernée : DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement)*

### **PRÉLÈVEMENTS D'EAU**

*Les prélèvements d'eau souterraine, quelle que soit la profondeur de l'ouvrage en permettant le captage, sont soumis au titre de la loi sur l'eau à autorisation ou à déclaration selon les cas :*

*Dans le cas général, les ouvrages sont soumis à autorisation lorsqu'ils permettent le prélèvement d'un débit total supérieur ou égal à 80 m<sup>3</sup>/heure ; ils restent sous le régime de la déclaration si le débit total qu'ils permettent de prélever est compris entre 8 et 80 m<sup>3</sup>/h.*

*En zone de répartition des eaux (bassin de la Vilaine), une autorisation est nécessaire pour tout ouvrage permettant le prélèvement d'un débit total égal ou supérieur à 8 m<sup>3</sup>/heure ; en dessous de 8 m<sup>3</sup>/heure, une déclaration reste exigée.*

*Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 (Loi sur l'eau) - Décrets n° 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 - Décret n° 94-354 du 29 avril 1994 - Arrêté préfectoral du 19 février 1996.*

*Administrations concernées : Administration en charge de la police des eaux souterraines, variable selon les départements (DDAFF en Ille et Vilaine, DDASS en Finistère).*

### **USAGE DE L'EAU (consommation humaine)**

*Quelle que soit la profondeur du captage, les prélèvements d'eau souterraine destinée à la consommation humaine doivent être préalablement autorisés, qu'il s'agisse d'eau livrée à la consommation ou d'eau entrant dans les processus de fabrication, de traitement ou de conservation de produits ou substances destinés à être consommés par l'homme.*

*Toutefois les prélèvements d'eau souterraine destinée à l'usage personnel d'une famille relèvent du simple régime de la déclaration.*

*Décret n° 89-3 du 3 janvier 1989.*

*Administration concernée : DDASS (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales).*

Afin de simplifier les procédures, l'arrêté préfectoral du 30 octobre 2000 institue en Ille et Vilaine un guichet unique pour une déclaration préalable commune aux exigences des diverses réglementations (un circuit inter-administrations est organisé de façon à ce que le(s) service(s) effectivement concerné(s) en soit attributaire et puisse suivre et compléter le dossier) et définit les prescriptions spécifiques à l'implantation et la réalisation des ouvrages de prélèvement (forages), la protection de l'ouvrage et de l'eau souterraine, le récolement des travaux...

Les mêmes dispositions sont applicables dans le département du Finistère (arrêté préfectoral du 8 février 2001, et vont l'être prochainement dans les départements des Côtes d'Armor et du Morbihan. Une même démarche dans les départements des Pays de Loire également concernés par le SAGE permettrait d'homogénéiser les procédures.

## **5. Commentaires sur l'état des connaissances – Perspectives – Problèmes posés**

on peut considérer que les réservoirs souterrains restent sous-utilisés, notamment pour contribuer à la satisfaction des besoins de l'AEP et insuffisamment pris en compte, en particulier dans l'élaboration des stratégies de reconquête de la qualité. A l'échelle du bassin, l'état actuel des connaissances est insuffisant pour disposer d'une vision claire des potentialités de l'eau souterraine et des implications de son interdépendance avec l'eau superficielle.

### **5.1. AQUIFERES ALLUVIAUX**

Les zones alluvionnaires potentiellement exploitables de la Vilaine et de ses affluents seraient à recenser et pour les plus intéressants, à explorer, en définissant à chaque fois ce que leur mise en exploitation impliquerait pour le cours d'eau voisin.

### **5.2. AQUIFERES DE SOCLE « PEU PROFOND »**

Les 67 captages d'AEP implantés dans ce type d'aquifère produisent près de 4,5 Mm<sup>3</sup>/an. Le développement de ces ressources paraît peu envisageable (débits unitaires faibles et sensibles aux variations climatiques saisonnières, grande vulnérabilité aux pollutions). La mise en place et le maintien de mesures de protection efficaces (adaptées aux conditions hydrogéologiques locales) paraît, pour eux, une priorité.

### **5.3. AQUIFERES DES BASSINS TERTIAIRES**

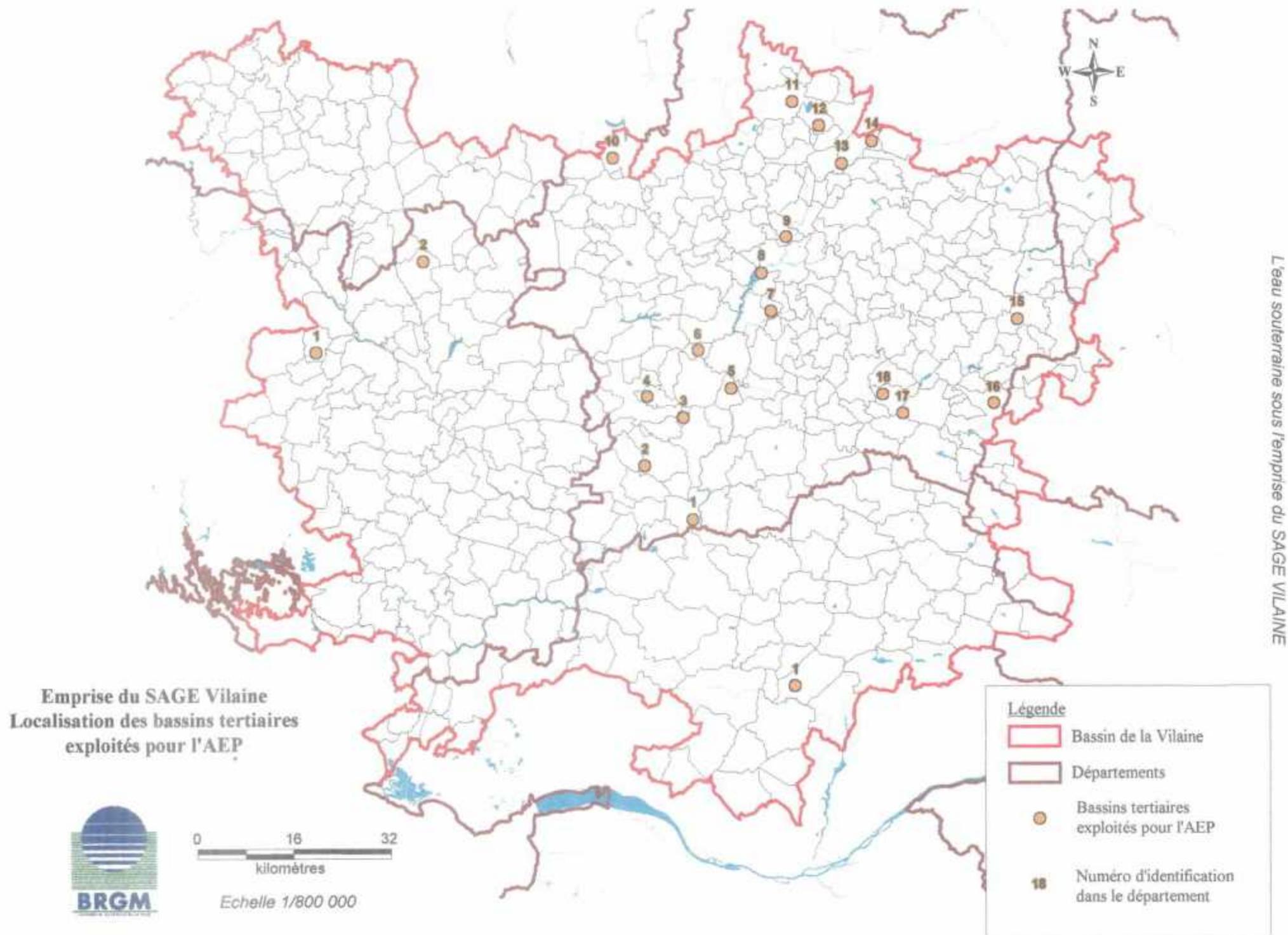
Il n'est pas exclu, mais peu probable, que des bassins tertiaires jusque là non connus puissent être identifiés. L'amélioration de la production des aquifères tertiaires dépend de :

- l'entretien des matériels : lorsque le réservoir est constitué de roches calcaires, les ouvrages de captage sont assez rapidement colmatés, le maintien de leurs performances nécessite des auscultations régulières et des opérations périodiques de décolmatage.
- La connaissance de leurs ressources, auxquelles les prélèvements doivent être adaptés. Un certain nombre de bassins a été étudié, avec plus ou moins de moyens et de précision. Pour d'autres, les ressources exploitables restent à définir, elles pourraient se révéler sensiblement sous utilisées dans quelques cas. La carte ci-après localise les bassins tertiaires exploités pour l'AEP. Le tableau 5 résume l'état des connaissances sur chaque bassin. On remarquera que les études réalisées sont anciennes, elles mériteraient souvent d'être précisées en étant confrontées à la réalité des prélèvements effectués depuis.

Tableau 5 : Bassins tertiaires – Résumé de l'état des connaissances

N° commune	Dénomination	Production en année sèche(m3)	Ressources déterminées	Observations
<b>Ille et Vilaine</b>				
1. Langon	Port de Roche	Non exploité	-	Bassin non exploité sous alluvions exploitées
2. Pipriac	Le Meneu	190 000	1981	Ressources limitées – influence du Canut à préciser
3. Lohéac	Le Bourg	73 000	1981	Ressources faibles – très vulnérable
4. Mernel	Le Bourg	73 000	1978 – à préciser	Sables au SE – appoint potentiel ?
5. St Senoux	Bourhan	80 000	Non	Un puits jamais exploité pourrait sans doute être mis en service
6. Lasay	La Chapinai	33 000	Non	Ressources probablement très faibles
7. Chartres de Bgne – Bruz	Captages Rennes Sud	950 000	1969-76	Ce bassin fournit également l'équivalent pour l'usine Citroën
8. Rennes	Lillion	1 280 000	1979 – à préciser	Cf. note infra <sup>1</sup>
9. St Grégoire	La Noë	208 000	1972-76	Ressources exploitables estimées à préciser
10. Médreac	La Bouexière	840 000	1978	Ressources estimées – Rôle du ruisseau (St M'Hervon) à préciser
11. Dingé	La Motte aux anglais	340 000	Non	Ressources non connues, sous exploitées ?
12. Feins	La Chaumière	130 000	Non	Ressources non connues, sous exploitées ?
13. St Aubin d'Aubigné	La Douettée	365 000	1978	Ressources estimées
14. Gahard	La Tournerie	365 000	Non	Ressources non connues, sous exploitées ?
15. Argentré du Plessis	Les feux Chalives	120 000 ( ?)	Non	Ressources non connues, probablement faibles
16. Rannée	La Gaumonerie	146 000	1972-76	Ressources estimées
17. Retiers – Le Theil	La Cité	765 000	1971-76	Ressources estimées
18. Le Theil de Bgne	La Groussinière	385 000	1972-76	Ressources estimées – réalimenté (mal) par un ruisseau de mauvaise qualité
<b>Loire Atlantique</b>				
1. Saffré	La Clintenaie	785 000	A préciser	
<b>Morbihan</b>				
1. Radenac	Le Pertu Rouge	110 000	A préciser	Ressources très amoindries par l'extraction des sables d'une partie du gisement
2. Mohon	Casteldec	66 000	Non	Ressources non connues, probablement faibles

<sup>1</sup> Lillion fonctionne comme un aquifère alluvial. Les sables pliocènes servent de filtre pour capter l'eau des gravières immédiatement voisines, elles-mêmes alimentées probablement majoritairement par la Vilaine. La dynamique du système Vilaine : gravières-sables mériterait d'être définie avec précision.



- Le mode de gestion qui leur est appliqué :
  - Gestion patrimoniale : les prélèvements doivent être équilibrés par les apports naturels ; l'inertie de l'aquifère, dépendant des réserves emmagasinées dans le réservoir, permet de s'affranchir des variations climatiques et de moduler les pompages en fonction des besoins, dans les limites des ressources disponibles. L'optimisation de la gestion de type patrimonial implique que les ressources exploitables aient été déterminées (volume des ressources, conditions de recharge).
  - Gestion active : en gestion active, c'est la capacité de stockage de l'aquifère, sa fonction de réservoir qui est utilisée ; les prélèvements intensifs sont compensés, en périodes d'eaux abondantes, par des réalimentations provoquées à partir des cours d'eau proches, qui, s'ajoutant aux apports « naturels », permettent de remplir le réservoir.

De tels dispositifs nécessitent des conditions particulières et leur faisabilité dépend :

- du volume des réservoirs utilisables,
- de la disponibilité d'eaux surabondantes à proximité,
- de la qualité de l'eau de réalimentation,
- des facultés de régénérations de cette qualité à l'intérieur des réservoirs aquifères,
- de l'importance et du coût des installations nécessaires à l'alimentation provoquée.

Tous les bassins tertiaires du bassin de la Vilaine ne peuvent certainement pas faire l'objet d'alimentations provoquées, mais il n'apparaît pas déraisonnable de penser pouvoir doubler les possibilités de production de certains d'entre eux.

#### **5.4 AQUIFERES DU SOCLE « PROFOND »**

##### ***Exploitabilité***

Les ressources du socle profond restent les moins faciles à cerner, mais leurs perspectives demeurent les plus ouvertes.

Si les débits exploitables des forages profonds<sup>2</sup> sont relativement limités (de l'ordre de 300 à 500 m<sup>3</sup>/jour pour les ouvrages réussis, atteignant rarement 1 000 m<sup>3</sup>/jour), ils n'en constituent pas moins des appoints appréciés.

Tous les secteurs ne sont pas équivalents vis à vis de l'eau souterraine profonde ; selon les « conditions de sous-sol », il est plus ou moins facile de mettre en évidence des débits intéressants. La carte jointe « Intérêt potentiel des aquifères de socle » fournit pour la partie bretonne et mayennaise du bassin, une image de la variabilité spatiale de l'aptitude du sous-sol à produire de l'eau. L'extension à la Loire-Atlantique nécessiterait qu'y soit réalisé un inventaire plus exhaustif des réalisations.

---

<sup>2</sup> Socle profond : milieu fissuré tel qu'il est exploré par les forages existants dont la profondeur moyenne est voisine de 50 m. Les résultats acquis ne préjugent pas de ce que pourraient produire des forages « très profonds » (200 à 300 m ?) implantés judicieusement.

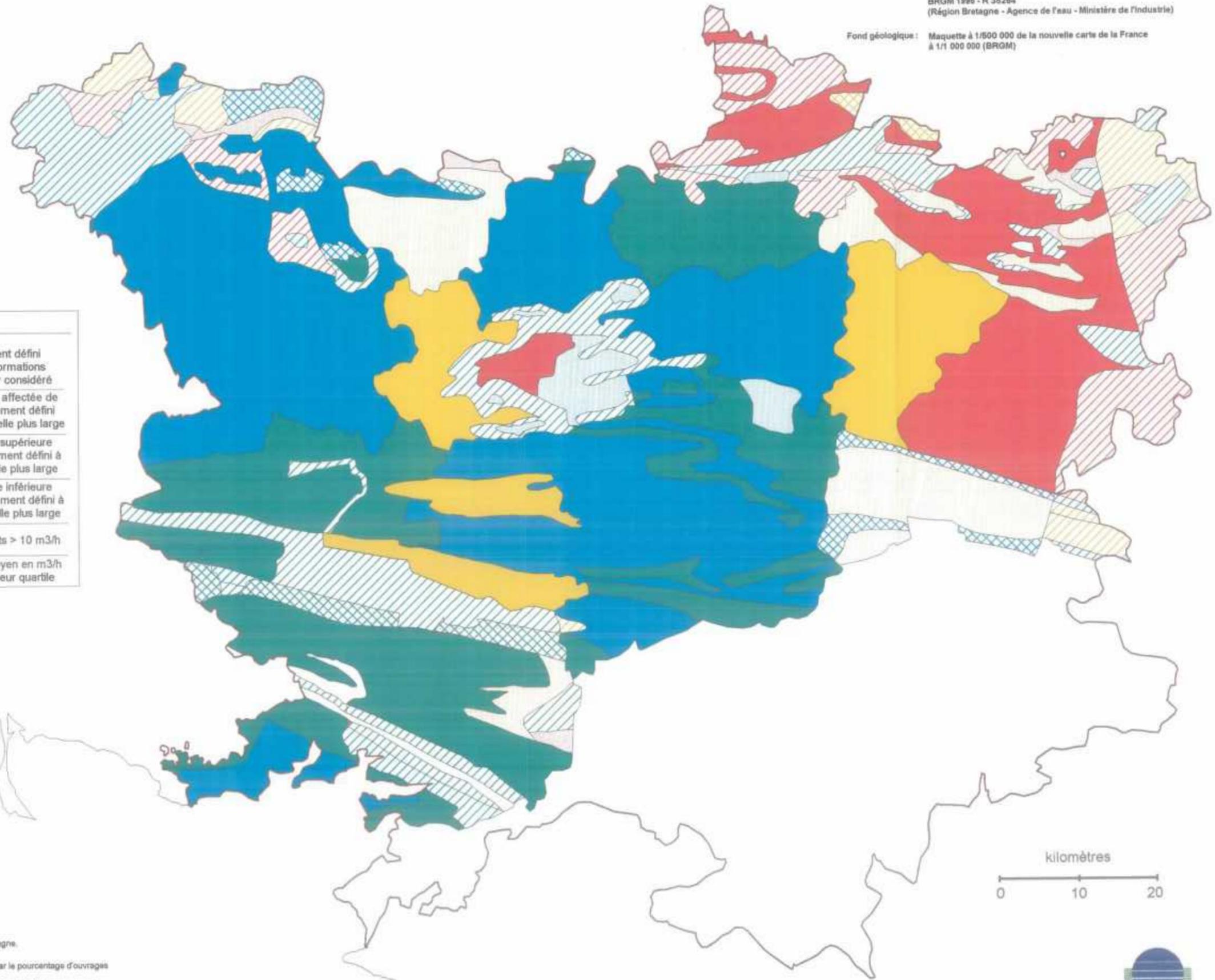
# BASSIN DE LA VILAINE

## INTERÊT POTENTIEL DES AQUIFÈRES DE SOCLE

Carte dérivée de : Contribution à l'actualisation du schéma régional d'alimentation en eau potable - Nouvelles ressources en eau souterraine potentiellement mobilisables - BRGM 1995 - R 38264 (Région Bretagne - Agence de l'eau - Ministère de l'Industrie)

Fond géologique : Maquette à 1/500 000 de la nouvelle carte de la France à 1/1 000 000 (BRGM)

Classes d'intérêt	1	2	3	4	
Indice global	> 7	5 à 7	2,5 à 5	< 2,5	
Populations statistiquement représentatives					Classement défini dans les formations du secteur considéré
Populations insuffisantes pour être statistiquement représentatives					Formation affectée de son classement défini à une échelle plus large
					Tendance supérieure au classement défini à une échelle plus large
					Tendance inférieure au classement défini à une échelle plus large
Bassin de la Vaine, départements : 22-35-53-56	25 à 50%	23 à 35%	17 à 28%	4 à 17%	% de débits > 10 m <sup>3</sup> /h
	23 à 55 m <sup>3</sup> /h	18 à 26 m <sup>3</sup> /h	14 à 20 m <sup>3</sup> /h	6 à 15 m <sup>3</sup> /h	Débit moyen en m <sup>3</sup> /h du meilleur quartile



4 classes d'intérêt ont été définies à partir de l'étude de 9400 forages répertoriés en Bretagne. Les classes d'intérêt sont calées sur un indice global prenant en compte :  
 - Les probabilités de succès, définies pour chaque formation de chaque secteur étudié par le pourcentage d'ouvrages ayant fourni au moins 10 m<sup>3</sup>/h  
 - Les débits attendus, définis par les débits moyens des 25 % meilleurs résultats de chaque population concernée.

L'indice global d'intérêt (probabilité de succès x débit attendu) varie dans le bassin de la Vaine de 0,12 à 27,5. Les limites entre classes d'intérêt sont conventionnelles.

L'indice global n'est pas une quantification exacte des potentiels en eau souterraine profonde, il en fournit une image réaliste dans l'état actuel des connaissances.



Cette carte a été obtenue par traitement statistique des informations recueillies. L'ordre d'intérêt est défini en considérant dans chaque secteur (correspondant à des limites géologiques et géographiques), la fréquence des débits notables (ici, 10 m<sup>3</sup>/h et plus) et le débit moyen du meilleur quartile de chaque population concernée. Lorsque le nombre d'informations dans un secteur donné est suffisant pour avoir une réelle valeur statistique, les plages sont coloriées en à plat. Dans le cas contraire, l'intérêt du secteur concerné est défini par les résultats observés à une échelle plus large que le bassin de la Vilaine et représenté par des hachures ou, si la tendance locale paraît supérieure ou inférieure aux résultats plus généraux, par des croisillons ou des pointillés.

Il est important de noter que les 2 640 forages qui ont servi à l'élaboration de cette carte ont, pour la très grande majorité, été implanté au hasard selon la localisation du besoin à satisfaire. Des implantations plus réfléchies permettraient d'obtenir des résultats très supérieurs.

### *Problèmes posés par la multiplication des forages*

Les 2 723 forages actuellement recensés se répartissent comme suit :

**Tableau 6 : Forages répertoriés en BSS sur l'emprise du SAGE Vilaine**

Dpt	22	35	56	44	49	53	Total
Nombre de forages recensés en BSS	263	1 035	1 249	99	10	67	2 723

Même si ce nombre sous-estime fortement la réalité, les prélèvements dans les forages ne représentent à l'échelle du bassin, qu'une faible fraction de la ressource totale.

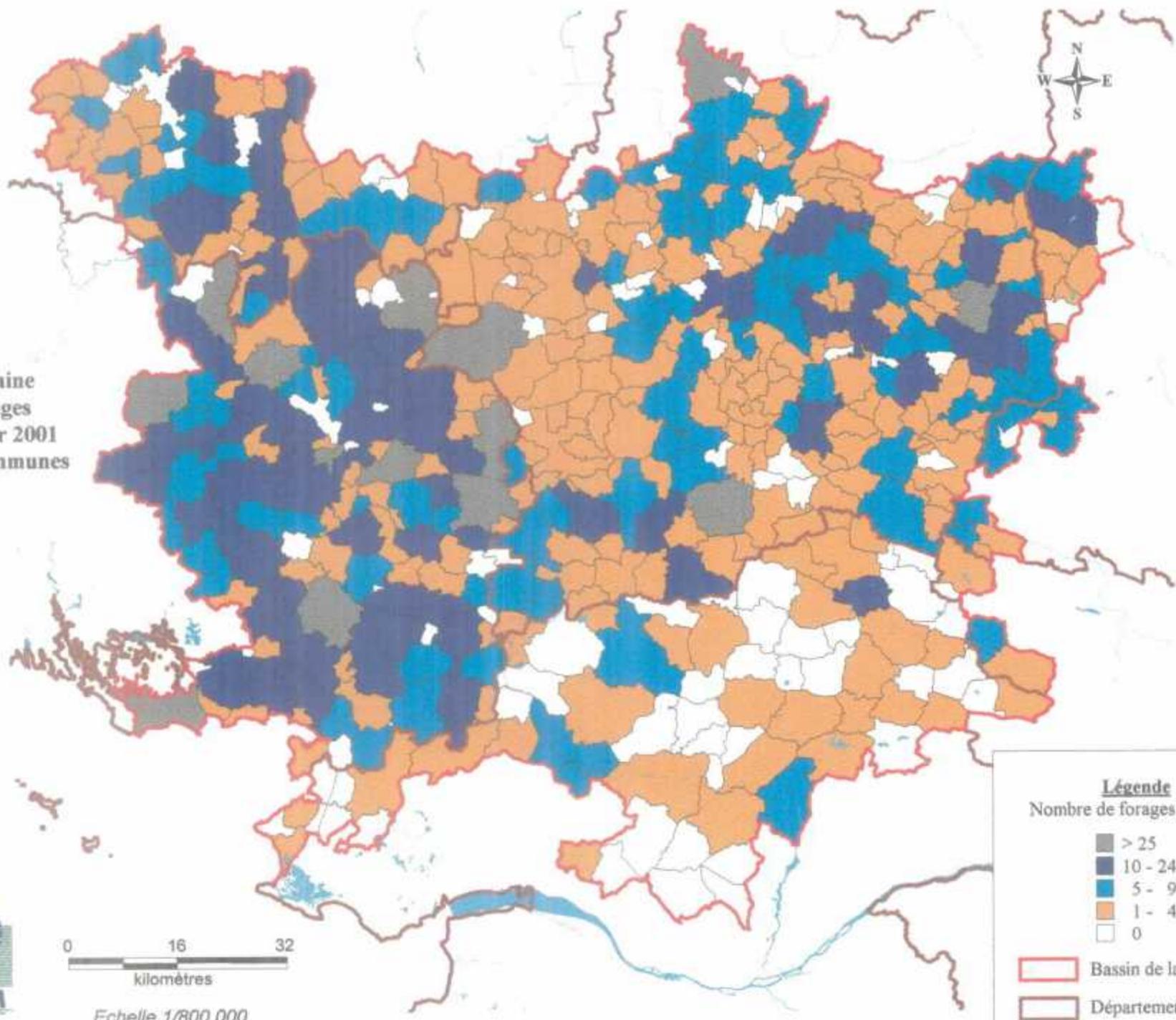
A l'échelle communale, par contre, la multiplication des forages peut conduire à des surexploitations locales éventuellement sources de conflits de voisinage et de difficultés économiques pour certaines exploitations.

La carte ci-après montre que sauf en Loire Atlantique, où on sait que l'inventaire serait à compléter, il y a peu de communes sans aucun forage connu. Par contre, dans un certain nombre de communes, notamment en Morbihan, plus de 25 forages ont été répertoriés.

Pour ce qui concerne la qualité des eaux, la multiplication de ces « petits » forages réalisés sans contrôle est préoccupante : il s'agit d'ouvrages très sommaires réalisés au plus bas prix possible, représentant pratiquement autant de points de pollution ponctuelle potentielle des eaux profondes. L'espace annulaire (espace entre le trou de foration et le tubage), non ou mal étanché est susceptible de permettre l'infiltration directe de pollutions ruisselant sur le sol et de mettre en communication la partie supérieure contaminée de la nappe avec la partie inférieure restée saine. De ce point de vue, l'arrêté préfectoral du 30 octobre 2000 imposant en Ille et Vilaine dans les prescriptions spécifiques qui y sont annexées la cimentation des espaces annulaires doit

améliorer considérablement la situation, sous réserve que les moyens attribués aux actions de police de l'eau permettent d'en contrôler effectivement l'application.

**Bassin de la Vilaine**  
**Nombre de forages**  
**recensés en janvier 2001**  
**Répartition par communes**



## 6. Compléments d'informations

Le programme SILURES, cité au préambule de cette note a pour objectif général de préciser le poids de l'eau souterraine en Bretagne (son extension aux Pays de Loire n'est pas envisagé actuellement) : cartographie des ressources, vulnérabilité au ruissellement et à l'érosion, aptitude à l'infiltration. L'actualité récente ayant montré l'importance catastrophique que pouvaient prendre les inondations, un volet de cartographie des zones (rurales) potentiellement les plus contributives aux crues des cours d'eau, pourrait éventuellement y être ajouté.

SILURES met en œuvre à partir de 2001 un certain nombre d'opérations qui amélioreront les connaissances. On peut citer en particulier :

- Dans le cadre du sous-programme « SILURES Bretagne », détermination, à l'échelle des bassins versants contrôlés par une station de jaugeage, de la contribution des eaux souterraines aux écoulements superficiels. Cette détermination est réalisée par la modélisation des hydrogrammes. Les 35 à 40 stations de jaugeage existant sur le territoire du SAGE fourniront des résultats qui, croisés avec les données de la carte de l'intérêt potentiel des aquifères de socle présentée dans ce dossier, constitueront une cartographie des ressources souterraines à l'échelle (relativement peu détaillée) de l'ensemble du bassin.
- Le sous programme « SILURE Bassins versants » propose de décliner à l'échelle de petits bassins versants à sélectionner, la cartographie des eaux souterraines (réserves en eau, ruissellement, infiltration, inertie des aquifères). C'est à ce sous programme que pourrait être ajouté un thème concernant l'identification des zones non urbaines les plus contributives aux inondations. Dans sa conception actuelle (bassins versants de l'ordre de 50 km<sup>2</sup>), ce programme ne pourrait s'appliquer que partiellement au bassin de la Vilaine, en étant mis en œuvre sur des sous-bassins jugés représentatifs d'ensembles plus vastes.
- Le sous programme « SILURES Suivi » met en place le réseau piézométrique régional, intégré au réseau de bassin Loire Bretagne, il doit en comporter (à préciser), une douzaine sur la partie bretonne du bassin. Ce nombre est sans doute très insuffisant pour les besoins du SAGE, mais ils fourniront une base de réflexion solide pour étendre le réseau.

## **ANNEXE**

**Arrêté préfectoral du 30 octobre 2000 fixant les dispositions applicables dans le département d'Ille et Vilaine aux opérations de forage et ses annexes**



PRÉFECTURE DE L'ILLE-ET-VILAINE

D.A.E.D./4ème bureau

**A.R.R.E.T.E.**

**fixant les dispositions applicables dans le département d'Ille et Vilaine  
aux opérations de forage**

**Le Préfet de la région de Bretagne  
Préfet d'Ille et Vilaine  
Chevalier de Légion d'Honneur  
Officier de l'Ordre national du mérite**

- VU le Code Minier,
- VU le Code de la Santé Publique
- VU la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, modifiée,
- VU la loi n° 76-663 du 19 Juillet 1976 modifiée, relative aux installations classées pour la protection de l'environnement et notamment son article 10,
- VU la loi n° 95-101 du 2 Février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement et notamment son article 69,
- VU le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales,
- VU le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi du 3 janvier 1992 susvisée,
- VU le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi du 3 janvier 1992 susvisée,
- VU le décret n° 94-354 du 29 avril 1994 relatif aux zones de répartition des eaux,
- VU l'arrêté préfectoral du 19 Février 1996 qui fixe la liste des communes incluses dans la zone de répartition des eaux de la Vilaine,
- VU l'arrêté préfectoral du 24 août 1999 fixant les dispositions applicables dans le département d'Ille-et-Vilaine à toutes les opérations de forage,
- VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 5 septembre 2000 ;
- CONSIDERANT que les forages doivent obéir à la législation applicable aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement dans les conditions en vigueur,
- SUR proposition du Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt responsable du pôle de compétence de l'eau.

# ARRETE

## Article 1

L'arrêté préfectoral du 24 août 1999 fixant les dispositions applicables dans le département d'Ille-et-Vilaine aux opérations de forages est abrogé.

## Article 2

Toute personne physique ou morale souhaitant réaliser des travaux de forage soumis aux dispositions d'au moins une des réglementations suivantes :

- \* Code minier : article 131 - ouvrages d'une profondeur supérieure à 10 mètres,
- \* Loi sur l'eau :
  - En zone de répartition des eaux (bassin de la Vilaine) quel que soit le débit,
  - Hors zone de répartition des eaux pour les ouvrages ayant un débit supérieur à 8 m<sup>3</sup>/h
- \* Code de la Santé Publique : Eau destinée à la consommation humaine,
- \* Loi relative aux installations classées pour la protection de l'environnement,

est tenue de respecter les dispositions du présent arrêté.

## Article 3

Toutes les opérations relevant des dispositions de l'article 2 ci-dessus feront l'objet d'une déclaration préalable de travaux souterrains suivant l'imprimé joint en annexe 1.

## Article 4

Toute modification de bénéficiaire devra être portée à la connaissance de l'administration.

Toute modification, et en particulier toute extension du projet sera signalée au Préfet en vue d'une nouvelle procédure de déclaration, ou éventuellement d'autorisation si la modification envisagée entraîne un projet global dépassant les seuils du régime déclaratif.

L'utilisation de l'eau prélevée sera exclusivement limitée aux usages mentionnés dans la déclaration préalable de travaux souterrains.

L'exploitant prendra toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation des installations pour limiter la consommation d'eau.

## Article 5

S'il s'agit d'une installation de prélèvement d'eau, elle sera munie d'un dispositif de mesure totalisateur, dont le relevé des indications sera porté sur un registre tenu à disposition des services chargés de la police de l'eau ou de l'inspection des installations classées.

L'ouvrage et l'installation seront régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eau.

## Article 6

Dès la fin des travaux, le bénéficiaire sera tenu d'adresser à l'administration un dossier de récolement des travaux.

**Article 7**

Les ouvrages relevant du régime déclaratif, à savoir :

- \* Code minier : article 131 - ouvrages d'une profondeur supérieure à 10 mètres,
- \* Loi sur l'eau :
  - En zone de répartition des eaux (bassin de la Vilaine) pour un débit de 0 à 8 m<sup>3</sup>/h,
  - Hors zone de répartition des eaux pour les ouvrages ayant un débit compris entre 8 m<sup>3</sup>/h et 80 m<sup>3</sup>/h,
- \* Code de la Santé Publique : Eau destinée à la consommation humaine et réservée à l'usage personnel d'une famille (décret n° 89-3 du 3 Janvier 1989),
- \* Loi relative aux installations classées pour la protection de l'environnement,

sont soumis aux prescriptions spécifiques jointes en annexe 2 du présent arrêté.

**Article 8**

Les ouvrages relevant du régime de l'autorisation au titre de la loi sur l'eau, du Code de la Santé Publique ou de la loi relative aux installations classées pour la protection de l'environnement feront l'objet d'une procédure particulière et donneront lieu à arrêté individuel d'autorisation.

**Article 9**

Le Secrétaire Général de la Préfecture d'Ille-et-Vilaine,  
 Les Sous-Préfets de Fougères, Redon et Saint-Malo,  
 Le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt,  
 Le Directeur Départemental de l'Équipement,  
 Le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales,  
 Le Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement,  
 Le Directeur des Services Vétérinaires,  
 Les Maires du Département d'Ille-et-Vilaine,

sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté qui sera inséré au recueil des actes administratifs de la Préfecture d'Ille-et-Vilaine.

Rennes, le 30 OCT. 2000

Pour le Préfet,  
 Le Secrétaire Général,



POUR AMPLIATION  
 Pour le Préfet

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Danielle DENAIS".

Danielle DENAIS

Rémy ENFRUN

DÉCLARATION PRÉALABLE DE TRAVAUX SOUTERRAINS

Déclaration commune aux réglementations concernant : les travaux souterrains, la recherche, l'exploitation et l'usage de l'eau souterraine, à adresser AVANT les travaux, dans les délais définis au verso, à la :

Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE)
Division Environnement Industriel et Sous-Sol
9, rue du Clos Courtel - CS 34308 - 35043 RENNES Cedex

qui transmettra, lorsque nécessaire, la présente déclaration aux autres administrations concernées.

DANS TOUS LES CAS

Propriétaire de l'ouvrage :

Nom, prénom (ou raison sociale) : ..... Tél. : .....

Adresse : .....

Activité exercée : .....

Entrepreneur :

Nom, prénom (ou raison sociale) : ..... Tél. : .....

Adresse : .....

Localisation et nature des travaux :

Emplacement : commune - département) : .....

Rue et n° (ou lieu-dit) : .....

Cadastre : section(s) ..... parcelle(s) n° ..... date de début des travaux : .....

(Joindre impérativement un extrait cadastral et un extrait de carte au 1/25 000è avec localisation du projet)

Nature : puits - forage, autre : ..... Nombre : .....

Objet (I) : ..... Profondeur présumée de chaque ouvrage : ..... m ..... m

(I) Reconnaissance, recherche, exploitation[eau, sol, , substance (à préciser)], fondation ..... m ..... m

EN CAS DE PRÉLÈVEMENT D'EAU SOUTERRAINE PRÉVU

Débit escompté :

Q : ..... m3/h

Q : ..... m3/j

Q : ..... m3/an

Usage des débits prélevés :

- Besoins familiaux avec usage alimentaire
Besoins familiaux sans usage alimentaire
Artisanat - industrie avec usage alimentaire
Artisanat - industrie sans usage alimentaire
Autre avec usage alimentaire
Autre sans usage alimentaire
Eau potable (réseau public)
Irrigation
Usage agricole autre qu'irrigation

Le déclarant est obligatoirement la personne exécutant l'ouvrage (article 131 du code minier)

A ..... le ..... Signature

En fonction des usages et des débits de prélèvement prévus, des compléments d'information pourront vous être demandés par les administrations concernées.

RÉSERVÉ AU BRGM : Reçu le : ..... Transmis le ..... à .....
N° identifiant : ..... Coordonnées : X (km) : ..... Y (km) : ..... Z (m) ..... Lambert .....
Formation(s) géologique(s) concernée(s) : .....

## DÉLAIS DE TRANSMISSION DU PRÉSENT DOCUMENT :

1. - Si le projet concerne uniquement un ouvrage sans prélèvement d'eau (sondage, recherche, matériaux...) : avant le début des travaux.
2. Si le projet concerne un ouvrage avec prélèvement d'eau (à usage alimentaire ou non), les délais d'instruction sont variables en fonction des législations applicables (régime de la déclaration ou de l'autorisation). Le présent document doit en tout état de cause être déposé le plus tôt possible.

## BASES RÉGLEMENTAIRES

Cette déclaration, préalable à la réalisation des travaux répond aux exigences des diverses réglementations susceptibles d'être applicables et aux besoins des administrations chargées de leur application. La DRIRE Bretagne, destinataire de ce document, se charge de le transmettre aux autres administrations pouvant être concernées. Selon le cas :

### TRAVAUX SOUTERRAINS

« Toute personne exécutant un sondage, un ouvrage souterrain, un travail de fouille, quelqu'en soit l'objet, dont la profondeur dépasse dix mètres au-dessous de la surface du sol, doit être en mesure de justifier que déclaration en a été faite à l'ingénieur en chef des mines ». Code minier – Titre VIII - Article 131.

Administration concernée : DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement)

Ce service transmettra cette déclaration au BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) chargé de collecter et de gérer les informations sur la nature du sous-sol dans toutes ses composantes, afin d'en améliorer la connaissance.

### PRÉLÈVEMENTS D'EAU

Les prélèvements d'eau souterraine, quelle que soit la profondeur de l'ouvrage en permettant le captage, sont soumis au titre de la loi sur l'eau à autorisation ou à déclaration selon les cas :

Dans le cas général, les ouvrages sont soumis à autorisation lorsqu'ils permettent le prélèvement d'un débit total supérieur ou égal à 80 m<sup>3</sup>/heure ; ils restent sous le régime de la déclaration si le débit total qu'ils permettent de prélever est compris entre 8 et 80 m<sup>3</sup>/h.

En « zone de répartition des eaux » (bassin de la Vilaine), une autorisation est nécessaire pour tout ouvrage permettant le prélèvement d'un débit total égal ou supérieur à 8 m<sup>3</sup>/heure ; en dessous de 8 m<sup>3</sup>/heure, une déclaration reste exigée.

Si l'ouvrage est lié à une installation classée soumise à autorisation, les prescriptions relatives à sa réalisation et à l'exploitation de la ressource en eau sont fixées par un arrêté préfectoral.

Si l'ouvrage est nécessaire à l'activité d'une installation classée soumise à déclaration, l'annexe n° 2 de l'arrêté préfectoral du 30 octobre 2000 (prescriptions techniques) est joint au récépissé de déclaration transmis par la Préfecture. Si ce lien n'existe pas, la police de l'eau s'applique en parallèle de manière autonome.

Loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 et décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 (modifiés). (Code Environnement Livre V- Titre I)

Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 modifiée (« Loi sur l'eau ») (Code Environnement Livre II Titre I)

Décrets n° 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 - Décret n° 94-354 du 29 avril 1994 - Arrêté préfectoral du 19 février 1996.

Administrations concernées : DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement)

DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt)

DSV (Direction Services Vétérinaires)

DDE (Direction Départementale de l'Équipement)

### USAGE DE L'EAU (consommation humaine)

Quelle que soit la profondeur du captage, les prélèvements d'eau souterraine destinée à la consommation humaine doivent être préalablement autorisés, qu'il s'agisse d'eau livrée à la consommation ou d'eau entrant dans les processus de fabrication, de traitement ou de conservation de produits ou substances destinés à être consommés par l'homme.

Toutefois les prélèvements d'eau souterraine destinée à l'usage personnel d'une famille relèvent du simple régime de la déclaration.

Décret n° 89-3 du 3 janvier 1989.

Administration concernée : DDASS (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales).

## PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES ANNEXEES A L'ARRETE PREFECTORAL DU 30 OCT. 2000

Les présentes prescriptions sont applicables dans le département d'Ille-et-Vilaine à toutes les opérations de forages relevant du régime déclaratif au titre des dispositions d'au moins une des réglementations suivantes :  
Les ouvrages relevant du régime déclaratif, à savoir :

- \* Code minier : article 131 - ouvrages d'une profondeur supérieure à 10 mètres,
- \* Loi sur l'eau :
  - En zone de répartition des eaux (bassin de la Vilaine) pour un débit de 0 à 8 m<sup>3</sup>/h,
  - Hors zone de répartition des eaux pour les ouvrages ayant un débit compris entre 8 m<sup>3</sup>/h et 80 m<sup>3</sup>/h,
- \* Code de la Santé Publique : Eau destinée à la consommation humaine et réservée à l'usage personnel d'une famille (décret n° 89-3 du 3 janvier 1989),
- \* Loi relative aux installations classées pour la protection de l'environnement,

### 1 - Le choix de l'emplacement

Sauf dispositions spécifiques satisfaisantes l'ouvrage ne devra pas être à moins de 35 m d'une source de pollution potentielle :

- fumière
- fosse à purin ou à lisier
- dispositif d'assainissement non collectif
- écoulement non protégé d'eaux usées
- ensilage
- décharge publique ou privée
- route présentant des risques particuliers
- parking et aire de stationnement
- stockage d'hydrocarbures, de produits chimiques, de produits phytosanitaires ou autres produits spéciaux (traitement du bois, solvants...)
- bâtiments d'exploitation agricoles ou industriels et leurs annexes
- pacage des animaux autre que celui correspondant à un pâturage normal
- épandage de déjections animales et de boues de stations d'épuration
- etc...

Si le forage est à moins de 50 m d'une source potentielle de pollution, il devra être implanté à son amont topographique.

Il conviendra de choisir un emplacement qui ne soit pas en forme de cuvette où les eaux de ruissellement convergent et s'accumulent. On choisira de préférence un terrain en pente légère de façon à pouvoir maîtriser l'évacuation des ruissellements. Après mise en service du forage, la zone de 35 m devra rester exempte de toute source de pollution potentielle.

L'emplacement retenu prendra en compte l'existence des puits ou forages voisins afin de ne pas provoquer de préjudice à leurs propriétaires.

### 2 - Les précautions pendant les travaux de forage

L'organisation du chantier devra prendre en compte les risques de pollution, notamment par déversement accidentel dans le forage en cours de réalisation ou au moment de son achèvement : accès et stationnement des véhicules, emplacement des réserves de fuel, huiles, graisses...

Le devenir de l'eau extraite par l'émulsion à l'air comprimé et des cuttings devra être prévu. En particulier en cas de ruisseau ou de plan d'eau proche, une décantation de l'eau extraite pourra être indispensable, voire un bassin de rétention si on utilise des adjuvants de foration (mousse).

Les forages de reconnaissance non réutilisés devront être rebouchés selon les prescriptions du paragraphe 8-2 ci-après. Ceux qui seraient conservés comme piézomètres devront faire l'objet d'une protection adaptée (notamment cimentation de l'espace annulaire et capot avec cadenas)

### 3 - Equipement et complétion du forage

#### 3.1 - Tubages

Les tubages seront en PVC, le plus souvent en diamètre extérieur 125 mm. Le tubage devra être suffisamment résistant pour ne pas subir de déformations du fait des contraintes normales liées à sa mise en place et à la cimentation de l'espace annulaire.

Pour ce type de forage, on préconisera une épaisseur de tubage d'au moins 5 mm (115 x 125 mm). La partie crépinée du forage devra l'être "d'usine" (réalisée par le fabricant). Les crépinages artisanaux effectués sur place à l'aide d'une scie ou d'une meuleuse seront à proscrire.

#### 3.2 - Gravillonnage

La mise en place de graviers (« massif filtrant ») entre le tubage et le trou de foration nécessitera l'utilisation de matériels et de techniques spécialisées (injection par le bas, circulation d'eau...); son introduction uniquement gravitaire dans l'espace annulaire « par le haut », sera à proscrire.

Dans les formations de socle, l'absence de gravillonnage sera souvent préférable à un gravillonnage de médiocre qualité. Les graviers utilisés devront être arrondis et siliceux (matériel alluvionnaire). Les graviers issus de roches concassées seront à proscrire : parfois non inertes chimiquement, ils pourront introduire des pollutions dans le forage et dans la nappe (eaux acides, libération de métaux lourds); par ailleurs, ils seront souvent à l'origine de colmatages.

#### 3.3 - Cimentation de l'espace annulaire

L'opération de cimentation sera obligatoire.

Elle conditionnera :

- la préservation de la qualité des eaux de la nappe,
- la stabilité du forage en l'ancrant au terrain
- la durée de vie du forage

Elle empêchera :

- les éboulements des terrains de tête non consolidés, susceptibles de colmater les crépines,
- les risques d'infiltration directe de ruissellements de surface vers la nappe;

Elle oblitérera les arrivées d'eau indésirables (mauvaise qualité) identifiées à la foration.

##### 3.3.1. Définition de la partie à cimenter

La hauteur à cimenter sera définie par les conditions rencontrées pendant la foration : nature et état des terrains traversés, qualité des différentes arrivées d'eau.

Lorsqu'il n'y aura pas d'informations sur la qualité de l'eau, la profondeur de cimentation sera définie uniquement à partir de la nature et de l'état des terrains.

En tout état de cause la hauteur de cimentation ne sera pas inférieure à 10 m (de - 10 m jusqu'au sol).

L'espace annulaire à cimenter aura une épaisseur qui devra permettre une mise en œuvre correcte de la cimentation et qui ne devra pas être inférieure à 5 cm

. Le tubage devra être prévu pour que sa partie crépinée ne commence que sous la coté de cimentation.

##### 3.3.2. - Le laitier

Le laitier ne sera composé que d'eau et de ciment ordinaire soigneusement mélangés.

Le mélange courant sera constitué pour 100 L de laitier, de 100 kg de ciment et 70 L d'eau.

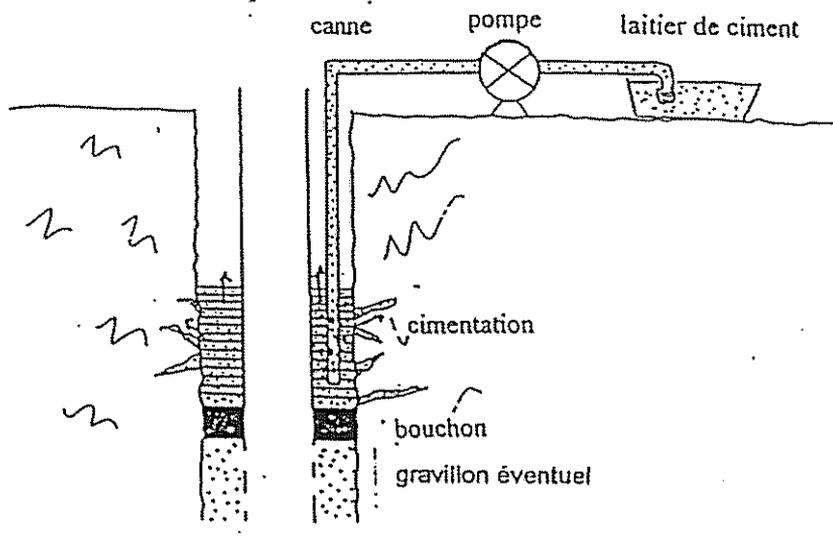
L'utilisation du ciment à "prise rapide" sera interdite.

Les mélanges ciment-bentonite pourront être utilisés sous réserve de n'utiliser que les mélanges commercialisés à cet effet.

### 3.3.3. - L'injection

L'injection du laitier se fera obligatoirement par le bas au moyen d'une pompe et d'une canne d'injection descendue dans l'espace annulaire. La canne sera munie d'un bouchon de pied, le ciment passera par des événements latéraux, de façon à ce qu'il ne puisse poinçonner le dispositif d'obturation.

#### Schéma de principe



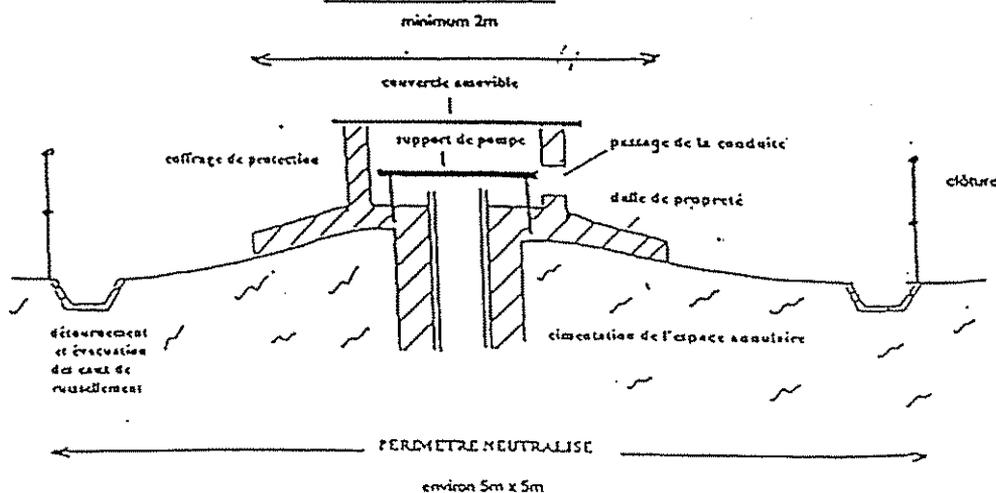
Le tubage devra avoir une résistance suffisante pour ne pas être déformé.

### 3.3.4. - La protection de la tête

La protection de la tête du forage assurera la continuité avec le milieu extérieur de l'étanchéité garantie par la cimentation annulaire.

Elle comprendra une "dalle de propreté" (béton) d'environ 2 m de diamètre ou de côté en pente vers l'extérieur du forage et, scellée sur la dalle de propreté, un coffrage muni d'un couvercle amovible fermé à clé. L'ensemble limitera le risque de destruction du tubage par choc accidentel et empêchera les accumulations d'eau stagnante à proximité immédiate de l'ouvrage.

#### Schéma de principe



NB : Support de pompe : la pompe ne sera pas fixée sur le tubage, mais sur un chevalement spécifique.

Tranchées de raccordement : elles ne devront pas pouvoir jouer le rôle de drain ramenant vers le forage des eaux usées.

### 3.4 - Mesure et contrôle des prélèvements

Les installations seront obligatoirement munies d'un dispositif de mesure totalisateur. Le relevé des indications sera porté sur un registre tenu à la disposition des services de police de l'eau ou de l'inspection des installations classées. En tout état de cause ce relevé devra fournir les données suffisantes pour une gestion claire de la ressource.

### 3.5 - Mesure et contrôle des niveaux

Le forage sera équipé d'un « tube de mesure » permettant l'utilisation facile d'une sonde de mesure des niveaux (tube PVC diamètre intérieur 25 mm minimum)

## **4- Dossier de récolement après travaux**

Le dossier de récolement à adresser à l'administration devra comprendre :

- nom et adresse de l'entreprise de forage
- nom et adresse du propriétaire  
avec localisation définitive du forage, date de réalisation des travaux, utilisation, besoins ( en m3/h et en m3/ par jour), période(s) de fonctionnement envisagée(s).
- coupe technique :
  - mode et diamètre(s) de foration,
  - nature, longueur et diamètres des tubages (prétubages, tubages pleins et crépinés),
    - cotes de la cimentation (base, sommet),
  - dosage du laitier, quantité utilisée, méthode de mise en place,
  - en cas de gravillonnage, nature et granulométrie, quantité utilisée, méthode de mise en place,
  - caractéristiques de la tête de protection, etc...
- coupe géologique :  
avec nature, état, couleur des terrains traversés (avec les cotes des profondeurs) ;
- eau en cours de foration :  
avec profondeur d'apparition de l'humidité, de la première arrivée d'eau et des arrivées suivantes, débits correspondants, qualité de l'eau en cours de foration ;
- opération de développement-nettoyage :  
avec nature des opérations (soufflage à l'air, acidification, pistonage, pompage...), durée, résultats ;
- mesures, essais, préconisations :
  - niveau de l'eau sous le sol (nappe au repos),
  - nature, durée, résultats des essais réalisés,
  - analyses effectuées,
  - résultat d'analyse et tableaux des mesures prises pendant les essais ,
    - préconisations pour l'exploitation et l'entretien du forage (au minimum :puissance et position de la pompe, rabattement à ne pas dépasser), etc...
    - incidence sur les points d'eau éventuels existant à proximité.

## **5 - Occupation des sols - Protection de l'ouvrage**

Une surface de l'ordre de 5 m x 5 m sera neutralisée et clôturée autour de l'ouvrage.

Cette surface sera entretenue et les eaux de ruissellement en seront détournées et évacuées par des caniveaux.

## 6 - Précautions pendant l'exploitation

La pompe utilisée sera munie d'un clapet de pied interdisant tout retour de fluide vers le forage. Le propriétaire (ou l'exploitant) veillera à conserver un environnement immédiat et proche de bonne qualité et tiendra compte de l'existence du forage dans tout projet de modification des structures de l'exploitation (modification ou extension de bâtiments...).

En cas de raccordement à une installation alimentée par un réseau public, un disconnecteur sera obligatoirement installé à l'aval immédiat de son compteur d'eau.

Le retour au milieu naturel d'eau provenant d'un forage devra être conforme aux normes de rejet en vigueur (matières en suspension, température, caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques).

## 7 - Eau destinée à la consommation humaine

Si l'eau est destinée à la consommation humaine, son utilisation devra être autorisée par arrêté du Préfet pris après avis du Conseil départemental d'hygiène en application des dispositions du code de la santé publique.

Lorsque l'eau est réservée à l'usage personnel d'une famille, son utilisation ne sera soumise qu'à déclaration auprès de la Direction Départementale des affaires Sanitaires et Sociales (DDASS).

Dans ce dernier cas, les informations minimales sur la qualité de l'eau prélevée devront comprendre les résultats d'une analyse de type B<sub>3</sub> + C<sub>2</sub> au sens du décret modifié N° 89-3 du 3 janvier 1989, avec recherche des matières organiques, réalisée par un laboratoire agréé par le Ministère de la Santé. Les résultats de cette analyse devront être conformes aux limites réglementaires de qualité définies par ledit décret et devront venir en complément du dossier de récolement prévu au paragraphe 4.

Un suivi de qualité des eaux devra être mis en place. Le propriétaire devra tenir à disposition de l'administration les résultats de ce suivi.

Les procédés, matériaux et produits utilisés pour le traitement de potabilisation de l'eau devront être conformes à la réglementation en vigueur.

Seuls seront admis les procédés de traitement n'exigeant qu'un minimum de suivi technique et d'entretien et ne nécessitant pas de compétences particulières au niveau de l'exploitation.

Les canalisations en plomb seront interdites.

Les installations existantes devront être mises en conformité avant l'utilisation des eaux du forage.

## 8 - Abandon provisoire ou définitif de l'ouvrage

L'abandon provisoire ou définitif du forage sera immédiatement porté à la connaissance du service chargé de la police de l'eau ou de l'inspection des installations classées.

### 8.1 - Abandon provisoire

En cas d'abandon ou d'un arrêt de longue durée, le forage sera déséquipé (extraction de la pompe) la protection de la tête et l'entretien de la zone neutralisée seront assurés.

### 8.2 - Abandon définitif

Dans ce cas, la protection de tête sera enlevée et le forage sera comblé de graviers ou de sables propres jusqu'à au plus 5 m du sol et le reste sera cimenté (de - 5 m jusqu'au sol).

**BRGM**  
**Service Géologique Régional de Bretagne**  
4 rue du Bignon – 35000 RENNES  
Tél. 02.99.86.00.30.- Fax. 02.99.86.00.18.