

Extension du réseau SILURES Suivi Gestion des 10 piézomètres, annuaire 2007 Valorisation des données des 52 piézomètres de Bretagne Rapport d'avancement de l'année 2007

BRGM/RP-56050-FR
décembre 2007



Extension du réseau SILURES Suivi Gestion des 10 piézomètres, annuaire 2007 Valorisation des données des 52 piézomètres de Bretagne Rapport d'avancement de l'année 2007

BRGM/RP-56050-FR
décembre 2007

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 2007 EAU B13 et I24

B. Mougin
Avec la collaboration de
J-P. Jégou

Vérificateur :

Nom : Jean-François VERNOUX

Date : 18/12/2007

(Original signé)

Approbateur :

Nom : Michel LECLERCQ

Date : 18/12/2007

(Original signé)

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.



Mots clés : eau souterraine, piézométrie, masses d'eau souterraine, télétransmission, réseau patrimonial de surveillance, piézomètre artésien, bulletin de situation hydrologique, SILURES Suivi, hydrogéologie, Bretagne

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : MOUGIN B., collaboration : JEGOU J-P. (2007) - Extension du réseau SILURES Suivi - Gestion des 10 piézomètres, annuaire 2007 - Valorisation des données des 52 piézomètres de Bretagne - Rapport d'avancement de l'année 2007 - BRGM/RP-56050-FR - 60 p., 21 ill., 3 ann.

Synthèse

Le BRGM Bretagne a été chargé, en 2005, d'enrichir le réseau piézométrique SILURES Suivi (42 points), avec l'ajout de 10 points supplémentaires. En 2006, ces 10 nouveaux piézomètres, automatisés et équipés de moyens de télétransmission (par téléphones portables), ont été intégrés aux ouvrages du réseau régional SILURES Suivi. Les 52 stations couvrent et renseignent ainsi toutes les masses d'eau souterraines bretonnes.

Les objectifs du projet en 2007 ont été :

- la gestion du bon fonctionnement des 10 piézomètres supplémentaires et la mise à disposition des chroniques piézométriques mesurées, sur le site Internet ADES ;
- et un début de valorisation des données des 52 ouvrages du réseau piézométrique de Bretagne.

Ces travaux ont été réalisés dans le cadre contractuel de la convention Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (Direction de l'Eau) - BRGM 2007.

Gestion du fonctionnement des 10 piézomètres complémentaires

Le fonctionnement a été organisé autour des tâches essentielles suivantes :

- acquisition des données, transmission à Rennes au BRGM Bretagne, validation, mise en forme et mise à disposition sur ADES (<http://www.ades.eaufrance.fr/>) ;
- gestion des abonnements SFR et Orange ;
- intégration des données dans les bulletins de tendance SILURES Suivi ;
- maintenance des matériels composant le réseau : vérifications périodiques de leur état, petites réparations, changement des batteries tous les 6 mois, ré-installation des matériels réparés en atelier ou changés (juin, juillet, septembre et décembre 2007) ;
- renouvellement du stock de pièces de rechange (commande livrée en juin 2007) ;
- commandes à Météo-France des données climatiques nécessaires au calcul des pluies efficaces (comparaison des données piézométriques et météorologiques).

Valorisation des données des 52 piézomètres de Bretagne

Le réseau piézométrique de Bretagne (SILURES Suivi et 10 piézomètres complémentaires) comporte 52 ouvrages répartis dans les 4 départements bretons : 12 piézomètres dans les Côtes d'Armor, 16 dans le Finistère, 12 dans le Morbihan, et 12 en Ille-et-Vilaine. Les ouvrages sont équipés de moyens de mesure et de télétransmission des données.

Le projet présenté dans la seconde partie du rapport a pour objectif d'engager une valorisation des données existantes, en effectuant les opérations suivantes :

- aménager 4 piézomètres artésiens,
- améliorer la périodicité du bulletin de situation des niveaux de nappe,
- et intégrer des données bretonnes dans le bulletin de situation hydrologique (BSH) national.

Aménagement des piézomètres artésiens

4 piézomètres présentaient des problèmes supposés d'artésianisme : le niveau de nappe dépasse la surface du sol soit toute l'année soit durant les mois de hautes eaux.

En 2007, le BRGM a montré que 3 de ces piézomètres sont bien artésiens (1 en permanence et 2 autres durant quelques mois) et que sur le quatrième les niveaux sont très proches du sol.

Une hausse des tubages PVC, entreprise en deux temps (élévation du repère jusqu'à la buse en béton, puis ajout d'un tube de 1 mètre provisoirement en période de hautes eaux), a permis de mesurer les niveaux en période de hautes eaux.

Le forage de Mézières-sur-Couesnon, artésien toute l'année, a été pompé puis le fond du piézomètre a été cimenté pour boucher les arrivées d'eau les plus profondes. Malgré cette cimentation, le forage est resté artésien.

Amélioration de la périodicité du bulletin de situation des niveaux de nappe

Dans le cadre du projet SILURES Suivi, 3 bulletins de tendance des niveaux de nappe ont été édités en avril (fin de la recharge), en septembre (étiage) et en décembre (en milieu de recharge).

Pour améliorer la périodicité du bulletin de tendance, 3 bulletins supplémentaires ont été réalisés afin de mieux prendre en compte la période d'étiage : en juin (début d'étiage), en août (étiage), et en octobre (fin d'étiage, début de la recharge). Les bulletins ont été mis à disposition du public sur le site Internet <http://www.eaubretagne.fr/lecture/le-reseau-piezometrique-de-bretagne>.

Intégration des données bretonnes dans le BSH national

Le travail a consisté à faire remonter au BRGM national : des statistiques sur les piézomètres les plus représentatifs et un commentaire sur l'état des nappes.

Quatre ouvrages ont été retenus en utilisant les critères de choix suivants : ancienneté du suivi (10-20 ans), géologie et style de variation du niveau de nappe (très réactif aux pluies ou plutôt tamponné).

Les informations bretonnes ont été utilisées dans les BSH de mars, avril, mai, juin, juillet, août, septembre et novembre 2007 (cf. BSH sur <http://www.eaufrance.fr/>).

Sommaire

1. Objectif du projet et rappel du travail effectué précédemment.....	7
1.1. CONTEXTE DU PROJET.....	7
1.2. RAPPEL DU TRAVAIL MENE EN 2005-2006	7
1.3. OBJECTIFS DU PROJET EN 2007.....	10
2. Gestion du fonctionnement des 10 piézomètres	13
2.1. GESTION DU RESEAU	13
2.1.1. Fonctionnement	13
2.1.2. Maintenance.....	14
2.2. GESTION DES DONNEES PIEZOMETRIQUES.....	15
2.3. ANALYSE DES DONNEES PIEZOMETRIQUES	17
3. Annuaire des chroniques piézométriques des 10 stations	19
3.1. LES STYLES D'EVOLUTION	19
3.2. AMPLITUDE DES FLUCTUATIONS - PROFONDEUR DES NIVEAUX.....	24
3.3. CORRELATIONS PLUVIOMETRIE / PIEZOMETRIE.....	24
3.3.1. Données utilisées.....	25
3.3.2. Corrélations.....	28
4. Valorisation des données des 52 piézomètres	31
4.1. AMENAGEMENT DES PIEZOMETRES ARTESIENS.....	31
4.1.1. Diagnostic	31
4.1.2. Travaux réalisés.....	32
4.2. AMELIORATION DE LA PERIODICITE DU BULLETIN DE SITUATION DES NIVEAUX DE NAPPE.....	35
4.3. INTEGRATION DES DONNEES BRETONNES DANS LE BSH NATIONAL ...	35
5. Conclusion	41
6. Bibliographie	43

Liste des illustrations

Illustration 1 - Localisation des 10 piézomètres supplémentaires sur fond des masses d'eau souterraine bretonnes	8
Illustration 2 - Thalimède de la société OTT	9
Illustration 3 - Caractéristiques des 10 piézomètres et dates de mise en route par le BRGM du matériel de mesure	9
Illustration 4 - Coffret GSM de la société OTT	14
Illustration 5 - Aperçu d'une page d'ADES (consultation du réseau piézométrique breton).....	16
Illustration 6 - Taux de mise à disposition des données piézométriques de décembre 2006 à novembre 2007 sur le site Internet ADES	17
Illustration 7 - Suivi piézométrique des 3 ouvrages des Côtes d'Armor	20
Illustration 8 - Suivi piézométrique des 2 ouvrages du Finistère	21
Illustration 9 - Suivi piézométrique des 4 ouvrages d'Ille-et-Vilaine	22
Illustration 10 - Suivi piézométrique de l'ouvrage du Morbihan.....	23
Illustration 11 - Piézomètres et postes météorologiques les plus proches	25
Illustration 12 - Localisation des stations météorologiques (en bleu) associées aux piézomètres (en marron)	26
Illustration 13 - Choix d'un nouveau poste météorologique	27
Illustration 14 - Corrélation entre les pluies efficaces et la piézométrie sur Goudelin.....	28
Illustration 15 - Corrélation entre les pluies efficaces et la piézométrie sur Pencran.....	29
Illustration 16 - Corrélation entre les pluies efficaces et la piézométrie sur Val-d'Izé	30
Illustration 17 - Hausse du repère du piézomètre de Quinténic (22).....	32
Illustration 18 - Hauteurs des repères des 4 piézomètres.....	32
Illustration 19 - Coupe géologique et technique du piézomètre de Mézières-sur-Couesnon	34
Illustration 20 - Etat des nappes à fin août dans le BSH du 17 septembre 2007.....	36
Illustration 21 - Informations sur les 4 ouvrages bretons renseignant le BSH	39

Liste des annexes

Annexe 1 Journal des évènements de décembre 2006 à novembre 2007	45
Annexe 2 Liste du matériel envoyé à OTT et diagnostics associés	49
Annexe 3 Bulletins de situations des niveaux de nappes (fin mai, fin juillet et fin septembre 2007).....	51

1. Objectif du projet et rappel du travail effectué précédemment

1.1. CONTEXTE DU PROJET

En collaboration avec le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (Direction de l'Eau), l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, la Direction Régionale de l'Environnement Bretagne, et le Conseil Régional de Bretagne, le BRGM Bretagne a mis en place et gère le réseau de suivi piézométrique des eaux souterraines présentes dans le sous-sol breton. Ce réseau, appelé SILURES Suivi, comporte 42 stations.

En août 2004, le BRGM Bretagne a été sollicité par la DIREN de Bassin, pour évaluer les besoins en points de mesure qualitative et quantitative sur les masses d'eau souterraine, définies dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'eau dans le département d'Ille et Vilaine.

Pour répondre à cette demande initiale et l'élargir régionalement, le BRGM Bretagne a jugé opportun de compléter le réseau piézométrique régional existant, avec 10 nouveaux piézomètres afin de couvrir et renseigner toutes les masses d'eau souterraine bretonnes.

1.2. RAPPEL DU TRAVAIL MENE EN 2005-2006

En 2005, plusieurs masses d'eau souterraines peu ou pas renseignées ont été ciblées pour réaliser les nouveaux ouvrages.

Après un travail de fond important pour le choix des implantations, les travaux de forage se sont déroulés en fin d'année 2005, dans les 4 départements bretons : Côtes d'Armor (3 piézomètres), Finistère (2), Morbihan (1), et Ille-et-Vilaine (4).

L'illustration 1 montre la répartition : des 42 ouvrages du réseau SILURES Suivi, et des 10 nouveaux piézomètres, sur fond des masses d'eau souterraines bretonnes.

Le rapport BRGM/RP-54289-FR de décembre 2005 détaille le travail mené.

Après une première année de mise en route de ce complément de 10 piézomètres, la deuxième année (en 2006) a été dédiée à l'intégration de ces stations dans le réseau piézométrique régional « SILURES Suivi » et à la gestion de son bon fonctionnement.

En 2006, l'atlas du réseau SILURES Suivi complet (42+10=52 stations), qui recense les caractéristiques de tous les points (rapport BRGM/RP-54576-FR) a été mis à jour.

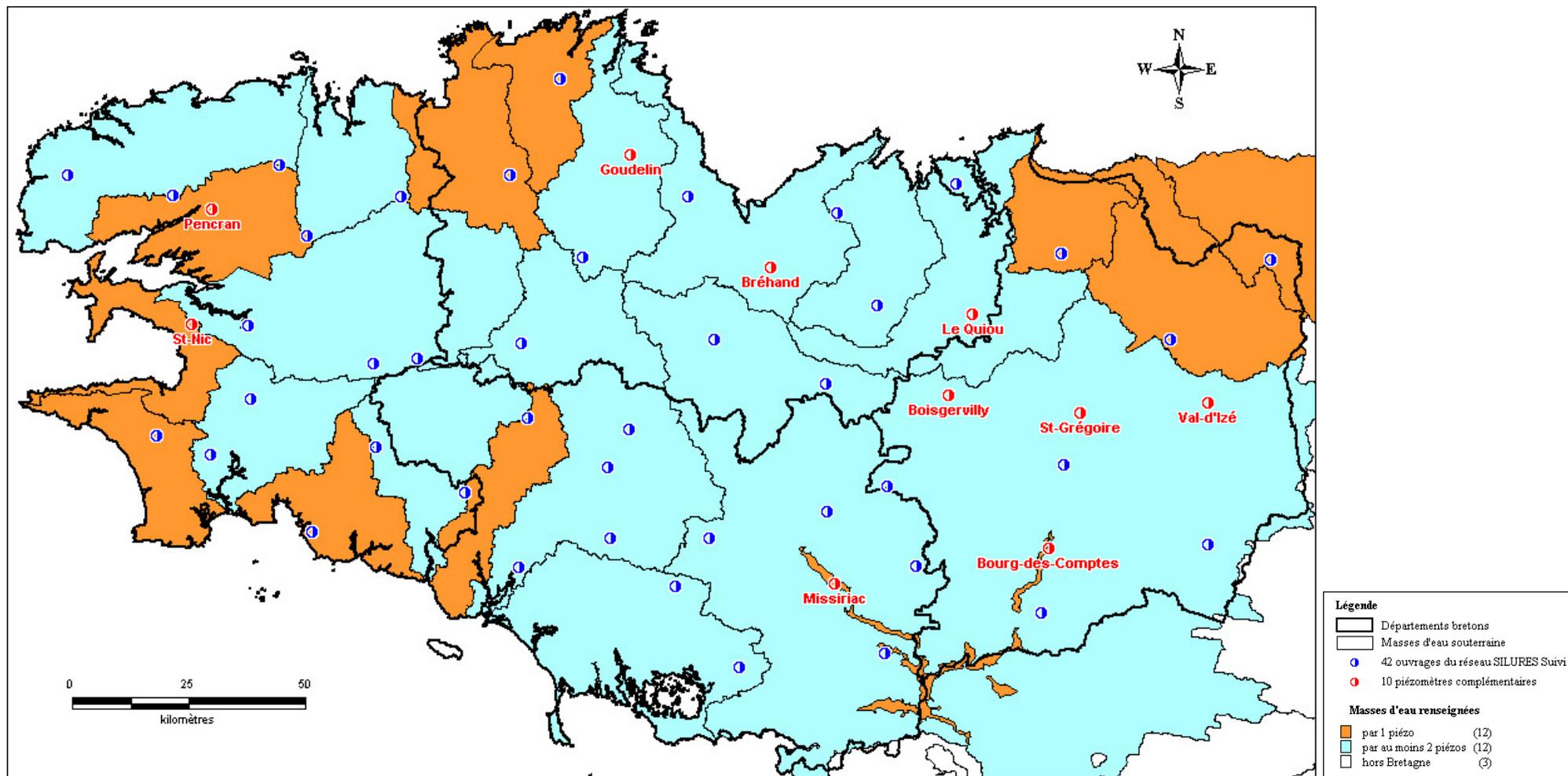


Illustration 1 - Localisation des 10 piézomètres supplémentaires sur fond des masses d'eau souterraine bretonnes

Les 10 piézomètres ont été équipés, en décembre 2005, de moyens de mesure (capteur mono voie flotteur Thalimède de la société OTT, cf. illustration 2) et de télétransmission des données (modems reliés à des téléphones portables : GSM).



Illustration 2 - Thalimède de la société OTT

Les 10 stations sont opérationnelles depuis février 2006. Leurs caractéristiques sont rassemblées dans l'illustration 3.

n° BSS	Commune	Dépt	Matériel	teletrans	date instal
02047X0072/PZ	Goudelin	22	thalimède OTT	GSM	20/12/2005
02794X0063/PZ	Bréhand	22	thalimède OTT	GSM	20/12/2005
02812X0238/PZ	Le Quiou	22	thalimède OTT	GSM	20/12/2005
02396X0030/PZ	Pencran	29	thalimède OTT	GSM	21/12/2005
03101X0023/PZ	Saint-Nic	29	thalimède OTT	GSM	21/12/2005
03162X0049/PZ	Boisgervilly	35	thalimède OTT	GSM	19/12/2005
03172X0088/PZ	Saint-Grégoire	35	thalimède OTT	GSM	19/12/2005
03182X0027/PZ	Val-d'Izé	35	thalimède OTT	GSM	19/12/2005
03535X0043/PZ	Bourg-des-Comptes	35	thalimède OTT	GSM	22/12/2005
03862X0057/PZ	Missiriac	56	thalimède OTT	GSM	22/12/2005

Illustration 3 - Caractéristiques des 10 piézomètres et dates de mise en route par le BRGM du matériel de mesure

1.3. OBJECTIFS DU PROJET EN 2007

Les objectifs du projet en 2007 sont :

- la gestion du bon fonctionnement des 10 piézomètres supplémentaires et la mise à disposition des chroniques piézométriques mesurées, sur le site Internet ADES ;
- les premiers travaux de valorisation des données des 52 ouvrages du réseau piézométrique de Bretagne.

Ces tâches ont été réalisées dans le cadre contractuel de la convention Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (Direction de l'Eau) - BRGM 2007.

Gestion du fonctionnement des 10 piézomètres complémentaires

Les tâches prévues pour l'année 2007 étaient les suivantes :

- gestion du réseau, acquisition des données, transmission au BRGM à Rennes, validation, mise en forme et mise à disposition sur ADES ;
- gestion des abonnements SFR et Orange, et gestion des conventions de mise à disposition des terrains ;
- intégration des données dans les bulletins de tendance SILURES Suivi ;
- maintenance des matériels composant le réseau : vérifications périodiques de leur état, petites réparations, changement des batteries tous les 6 mois, ré-installation des matériels réparés en atelier ou changés ;
- renouvellement du stock de pièces de rechange et service après vente du fournisseur (par an : environ 10 % de la valeur du parc, soit 1 station complète) ;
- achat à Météo-France des données climatiques nécessaires au calcul des pluies efficaces (comparaison des données piézométriques et météorologiques).

Remarque : cette partie du rapport détaille uniquement le travail de gestion des 10 piézomètres du projet d'extension. Le rapport BRGM/RP-56049-FR (décembre 2007) s'intéresse à la gestion et au fonctionnement des 42 ouvrages du projet SILURES Suivi.

Valorisation des données des 52 piézomètres de Bretagne

Le réseau piézométrique de Bretagne (SILURES Suivi et 10 piézomètres complémentaires) comporte 52 ouvrages répartis dans les 4 départements bretons : 12 piézomètres dans les Côtes d'Armor, 16 dans le Finistère, 12 dans le Morbihan, et 12 en Ile-et-Vilaine. Les ouvrages sont équipés de moyens de mesure et de télétransmission des données.

Le projet, présenté dans la seconde partie du rapport, a pour objectif d'engager une valorisation des données existantes, en effectuant les opérations suivantes :

- aménager les piézomètres artésiens (sur 4 piézomètres),
- améliorer la périodicité du bulletin de situation des niveaux de nappe (3 bulletins supplémentaires centrés sur la période d'étiage),
- et intégrer des données bretonnes dans le bulletin de situation hydrologique (BSH) national.

2. Gestion du fonctionnement des 10 piézomètres

2.1. GESTION DU RESEAU

2.1.1. Fonctionnement

Depuis février 2006, les 10 piézomètres sont interrogés une fois par semaine. Cette phase a permis d'évaluer la qualité de fonctionnement du réseau (télétransmission, mesure) et de programmer des interventions de dépannage.

Par ailleurs, afin d'assurer l'alimentation propre des stations de mesure et de télétransmission des données, des campagnes de remplacement des batteries ont été organisées tous les 6 mois. Les matériels GSM (reliés à des téléphones portables) sont alimentés par des batteries 12V/24 Ah.

Durant toute l'année 2007, les abonnements téléphoniques de chaque station ont été traités et payés (factures tous les mois pour les opérateurs Orange et SFR).

Par ailleurs, les conventions de mise à disposition des terrains ont été honorées avec le paiement des loyers annuels.

Enfin, le stock de pièces de rechange a été renouvelé suite à une commande passée fin avril 2007 à la société OTT. La livraison des pièces suivantes s'est déroulée courant juin : 1 station complète RTC¹, 1 station complètes GSM², 1 batterie RTC, et 2 batteries GSM.

L'illustration 4 montre un coffret GSM destiné à assurer l'alimentation du thalimède (cf. illustration 2) et la télétransmission des niveaux de nappe mesurés et enregistrés. Ce coffret contient : un modem GSM (en gris clair à gauche de la photographie), une batterie GSM (en gris foncé), une carte d'activation (en vert) et une antenne GSM (en noir).

¹ Station complète RTC : station contenant tous les équipements de mesure et de télétransmission des données par téléphone (thalimède, roue encodeuse, pile, coffret étanche avec modem RTC, batterie RTC, parasurtenseur).

² Station complète GSM : station contenant tous les équipements de mesure et de télétransmission des données par téléphone portable (thalimède, roue encodeuse, coffret étanche avec modem GSM, batterie GSM, carte d'activation de la plage horaire d'interrogation des données, antenne GSM).

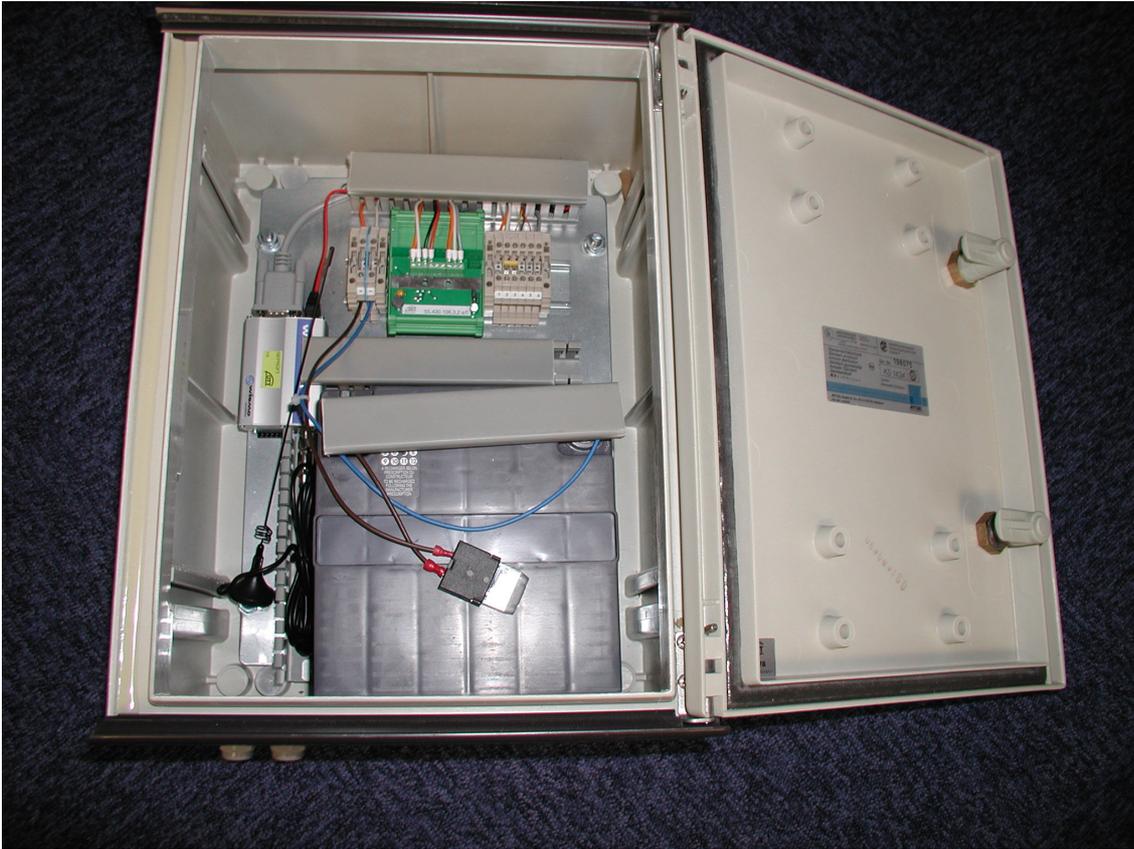


Illustration 4 - Coffret GSM de la société OTT

2.1.2. Maintenance

Plusieurs interventions sur les sites ont eu lieu en juin, juillet, septembre et décembre 2007, afin de maintenir le matériel en bon état et éventuellement le dépanner.

Les interventions, réalisées de décembre 2006 à novembre 2007, sont inventoriées dans le journal des événements en annexe 1.

A noter qu'en 2007, les coffrets GSM, humides à l'intérieur, ont été percés de façon à créer une circulation d'air. Par ailleurs, le câble situé entre le lest et le flotteur (cf. illustration 2) a été écourté à Bréhand (22), afin d'éviter que le lest ne se bloque dans le fond du forage.

En 2007, 25 passages ont été réalisés sur les 10 piézomètres complémentaires du réseau (soit 2.5 visites par station cette année).

Sur site, le matériel en panne a été remplacé par du matériel pris sur le stock de pièces de rechange du BRGM.

Le matériel détérioré a ensuite été envoyé au Service Après Vente du fournisseur (société OTT) pour diagnostiquer la panne, avant d'être réparé ou échangé. Le tableau de l'annexe 2 rassemble la liste du matériel envoyé à OTT entre décembre 2006 et novembre 2007, et les diagnostics associés à chaque pièce. Les matériels (réellement en panne après premiers tests) qui ont été envoyés sont : 5 cartes d'activation, 4 thalimèdes GSM et 1 modem GSM.

On peut constater, à l'aide du tableau de l'annexe 2, qu'une carte d'activation testée par OTT fonctionnait.

En 2007, les pannes des matériels sont principalement électroniques, dont l'origine, selon OTT, peut être due à l'humidité ambiante de la Bretagne.

a) La société OTT a continué son renouvellement des anciennes cartes d'activations en panne (5 cartes avaient des composants électroniques défectueux) remplacées par les nouvelles cartes imperméabilisées.

b) Par ailleurs, 4 thalimèdes GSM ont eu des problèmes de composants : PLD³, et carte mère⁴ ; à noter qu'un de ces thalimèdes a été imprégné d'eau suite au débordement du forage de Missiriac (56) qui est artésien.

c) Enfin, 1 modem GSM était en attente de diagnostic du constructeur.

Les chroniques piézométriques stockées dans 3 thalimèdes en panne n'ont pas pu être récupérées (Val-d'Izé perte de 13 jours de données, Missiriac perte de 89 jours et Le Quiou 17 jours).

2.2. GESTION DES DONNEES PIEZOMETRIQUES

Les chroniques piézométriques, constituées à partir des interrogations des 10 stations par télétransmission, ont été validées une fois par mois. Puis les données ont été bancarisées sur le site Internet ADES (<http://www.ades.eaufrance.fr>).

La validation consiste à visualiser chaque chronique piézométrique, vérifier sa cohérence avec les fluctuations connues précédemment, noter d'éventuels paliers et absences de mesures (panne du matériel sur site ou défaut de télétransmission), et constater d'éventuelles dérives observées suite aux relevés manuels des tournées.

³ Le composant PLD est le composant dans lequel se trouve le programme interne de fonctionnement du Thalimèdes.

⁴ La carte mère est la carte électronique du Thalimèdes (visible au travers du tube plastique, cf. illustration 2). Sur cette carte est placé l'afficheur, le PLD, le micro contrôleur, et le composant IrDA.

Sur ce site Internet, le réseau piézométrique breton est référencé sous le nom : « RRESOUPBRE - 040000020 - Réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines de la région Bretagne (Suivi SILURES) » (cf. illustration 5). Les chroniques piézométriques sont accessibles gratuitement.

Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines

Rechercher des points d'eau et accéder aux données > Recherche par réseau

Résultat de la recherche

Echelle 1/

Légende :

- Piézomètres seulement (52)
- Qualitomètres seulement (0)
- A la fois piézomètres et qualitomètres (0)

Type de recherche : par Réseau
Type de point d'eau : indifférent
Réseau : RRESOUPBRE Réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines de la région Bretagne (suivi SILURES)

52 points d'eau Triés par : Code Afficher : Tout

Tous les points d'eau

02034X0082/PZ - Piézomètre de BELLEVUE (Pommerit-Jaudy - 22)
 Type : Piézomètre
 Localisation : Pommerit-Jaudy (22247), Cotes-D'Armor (22)
 Données : 1430 mesures disponibles du 04/12/2003 au 02/11/2007
 Réseau(x) associé(s) : RNESP - RBESOUPLB - RRESOUPBRE - RRESOUPBRE
 Exporter les données

02047X0072/PZ - Piézomètre du RESTOU (Goudelin - 22)
 Type : Piézomètre
 Localisation : Goudelin (22065), Cotes-D'Armor (22)
 Données : 635 mesures disponibles du 21/12/2005 au 16/09/2007
 Réseau(x) associé(s) : RNESP - RBESOUPLB - RRESOUPBRE - RRESOUPBRE
 Exporter les données

02385X0046/PZ - Piézomètre de KERVEAT (Flourin - 29)
 Type : Piézomètre
 Localisation : Lanrivoire (29119), Finistere (29)

Page de résultats : 1 | 2

Illustration 5 - Aperçu d'une page d'ADES (consultation du réseau piézométrique breton)

Le nombre total de mesures mises à disposition sur ADES entre début décembre 2006 et fin novembre 2007 est de 3 434. L'illustration 6 permet de voir le taux de mise à disposition de ces mesures sur chacune des 10 stations du réseau piézométrique.

Les statistiques de mise à disposition des données numériques montrent que le taux moyen est de 94 %. Deux raisons expliquent une absence de données disponibles : une panne du matériel d'acquisition et/ou de télétransmission (thalimèdes et/ou modem et/ou carte d'activation), un enregistrement d'une valeur fixe (flotteur ou roue encodeuse bloquée, piézomètre artésien).

Les taux de mise à disposition des données piézométriques, de décembre 2006 à novembre 2007, vont de 73% à 100%. Seules 2 stations ont un taux inférieur à 90% : Bréhand (panne du thalimède et piézomètre parfois artésien) et Missiriac (panne du thalimède et piézomètre parfois artésien). Nous avons tenté de résoudre les problèmes d'artésianisme en rehaussant le tubage PVC (cf. chapitre 4.1).

n° BSS	Commune	Dépt	Nb de données	Taux de mise à disposition
02047X0072/PZ	Goudelin	22	365	100%
02794X0063/PZ	Bréhand	22	311	85%
02812X0238/PZ	Le Quiou	22	348	95%
02396X0030/PZ	Pencran	29	333	91%
03101X0023/PZ	Saint-Nic	29	365	100%
03162X0049/PZ	Boisgervilly	35	365	100%
03172X0088/PZ	Saint-Grégoire	35	365	100%
03182X0027/PZ	Val-d'Izé	35	352	96%
03535X0043/PZ	Bourg-des-Comptes	35	365	100%
03862X0057/PZ	Missiriac	56	265	73%

Illustration 6 - Taux de mise à disposition des données piézométriques de décembre 2006 à novembre 2007 sur le site Internet ADES

2.3. ANALYSE DES DONNEES PIEZOMETRIQUES

Au cours de l'année 2007, trois bulletins de situations des niveaux de nappes ont été édités : fin mars, fin août et fin novembre 2007. Ces bulletins ont notamment pour objectif de valoriser les données et d'interpréter les évolutions des niveaux de nappes au droit de chacun des piézomètres du réseau.

Les 3 bulletins sont présentés dans le rapport BRGM/RP-56049-FR de décembre 2007 (gestion des 42 piézomètres du réseau SILURES Suivi).

3 bulletins supplémentaires, centrés autour de la période d'étiage, ont été réalisés (cf. chapitre 4.2).

Tous les bulletins de 2007 intègrent les informations des 10 nouveaux piézomètres créés en 2005. Néanmoins, en raison de la prise des mesures depuis décembre 2005, seule l'évolution récente du niveau de nappe est représentée.

Ces bulletins ont été mis à disposition du public sur le site Internet Bretagne Environnement via un téléchargement au format PDF (<http://www.eaubretagne.fr/lecture/le-reseau-piezometrique-de-bretagne>). Sur ce site Internet, les bulletins édités depuis fin août 2006 ont également été intégrés au serveur cartographique du site et des liens vers ADES ont été créés.

3. Annuaire des chroniques piézométriques des 10 stations

Les chroniques piézométriques, mesurées entre décembre 2005 (premières installations de matériel) et novembre 2007, sont rassemblées dans ce rapport. Les graphiques ont été représentés de façon identique pour tous les piézomètres. En échelle des abscisses se trouve la période des mesures (entre le 01/12/2005 et le 30/11/2007), et en ordonnées, les niveaux piézométriques (profondeur de la nappe en m/sol).

La comparaison des mesures des différents piézomètres fournit un certain nombre d'informations importantes sur le comportement des aquifères et l'évolution de leurs réserves en eau.

3.1. LES STYLES D'EVOLUTION

Les chroniques piézométriques d'un même département ont été superposées sur un même graphique (cf. illustrations 7, 8, 9 et 10).

Un certain nombre de piézomètres montrent des variations régulières à l'intérieur de chaque cycle d'observation, avec un nombre limité de pics et de minima. C'est le cas pour :

- Goudelin (22),
- Bourg-des-Comptes, Val-d'Izé, Boisgervilly et Saint-Grégoire (35).

Les niveaux sont beaucoup plus variables au niveau des autres piézomètres, avec des successions parfois serrées de recharges et de vidanges :

- Le Quiou et Bréhand (22),
- Pencran et Saint-Nic (29),
- Missiriac (56).

Les différences de comportement sont liées aux contextes climatiques locaux (valeur et répartition dans le temps des précipitations efficaces) et aux conditions de réservoir (extension, géologie, perméabilité).

Le premier type de comportement (nombre limité de pics et de minima) correspond à des aquifères disposant d'une inertie non négligeable devant, a priori, assurer aux sources et aux cours d'eau des décrues moins rapides et des étiages mieux soutenus. Le deuxième type de comportement (successions serrées de recharges et de vidanges) correspond à des aquifères aux ressources probablement plus limitées, dans des secteurs où le tarissement des sources et des rivières doit être plus rapide et plus accentué (cf. exemples des piézomètres cités ci-dessus).

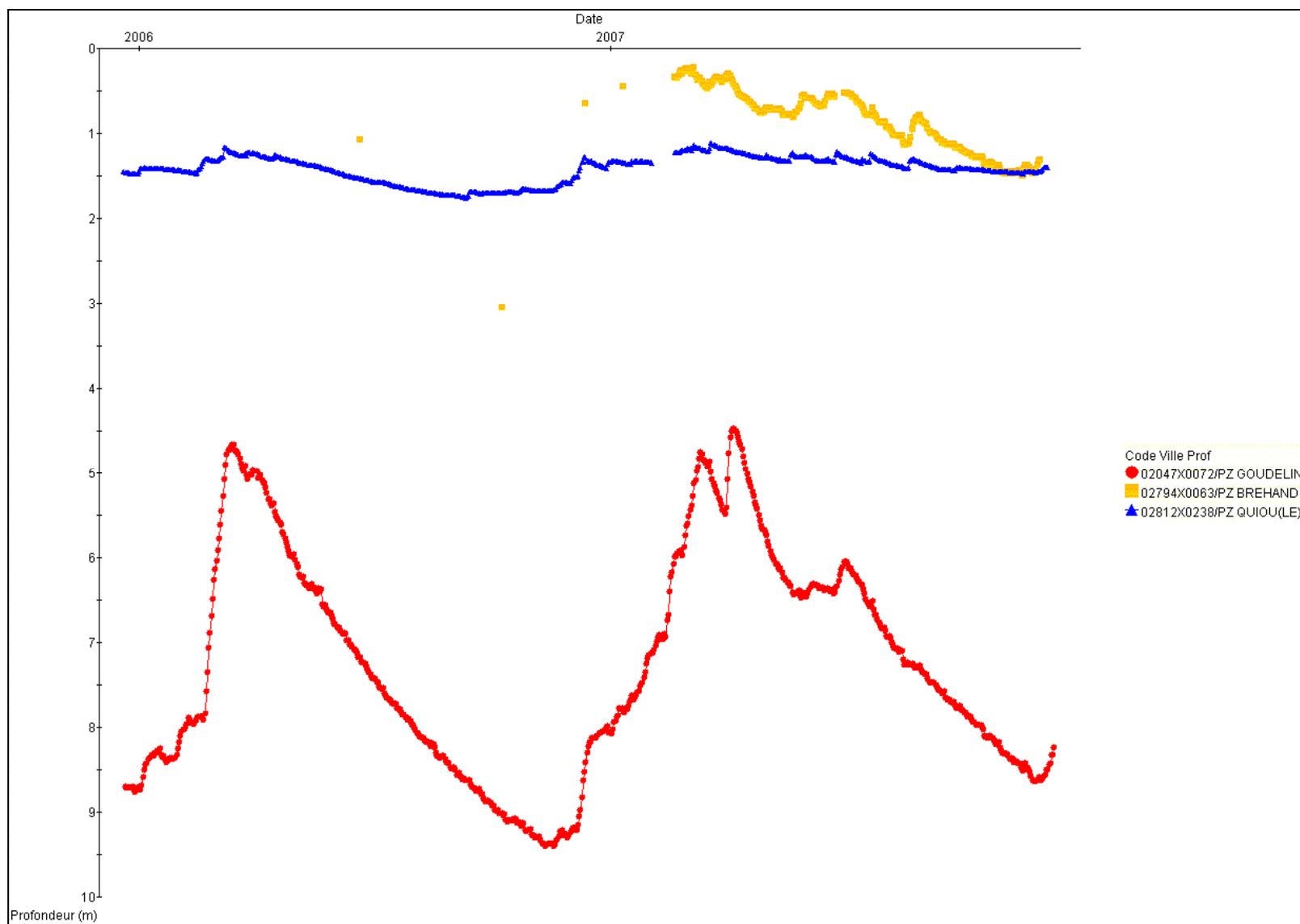


Illustration 7 - Suivi piézométrique des 3 ouvrages des Côtes d'Armor

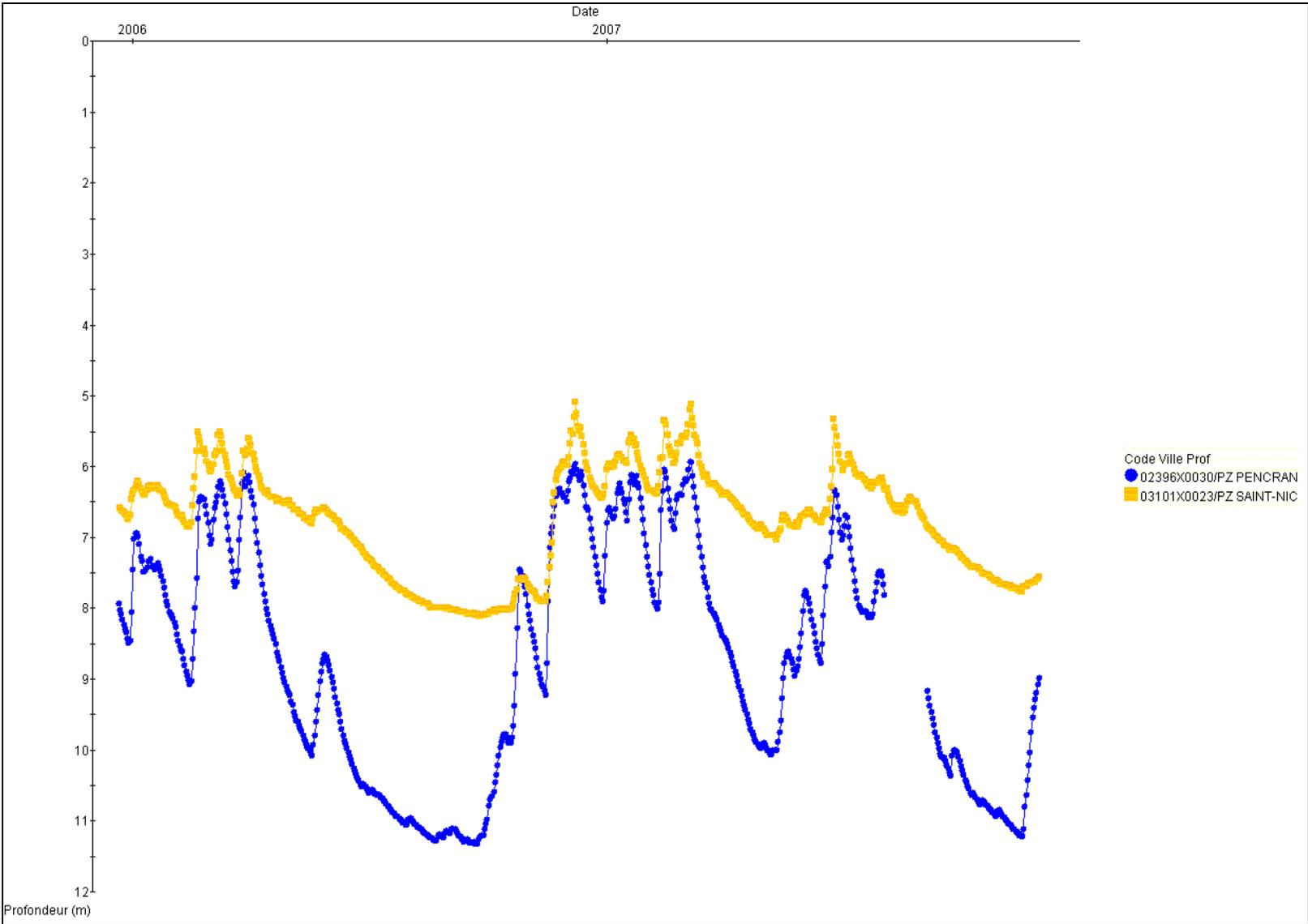


Illustration 8 - Suivi piézométrique des 2 ouvrages du Finistère

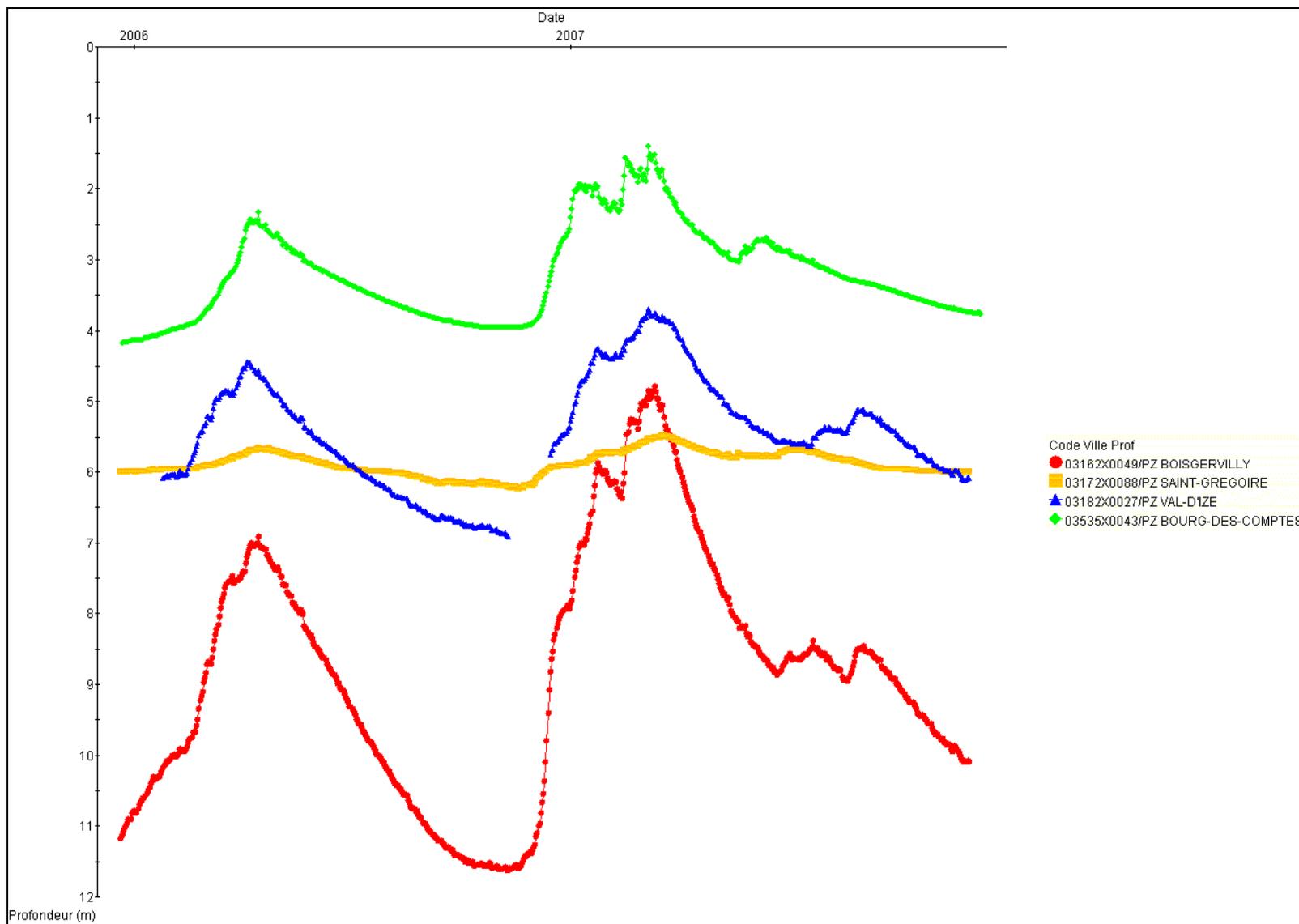


Illustration 9 - Suivi piézométrique des 4 ouvrages d'Ile-et-Vilaine

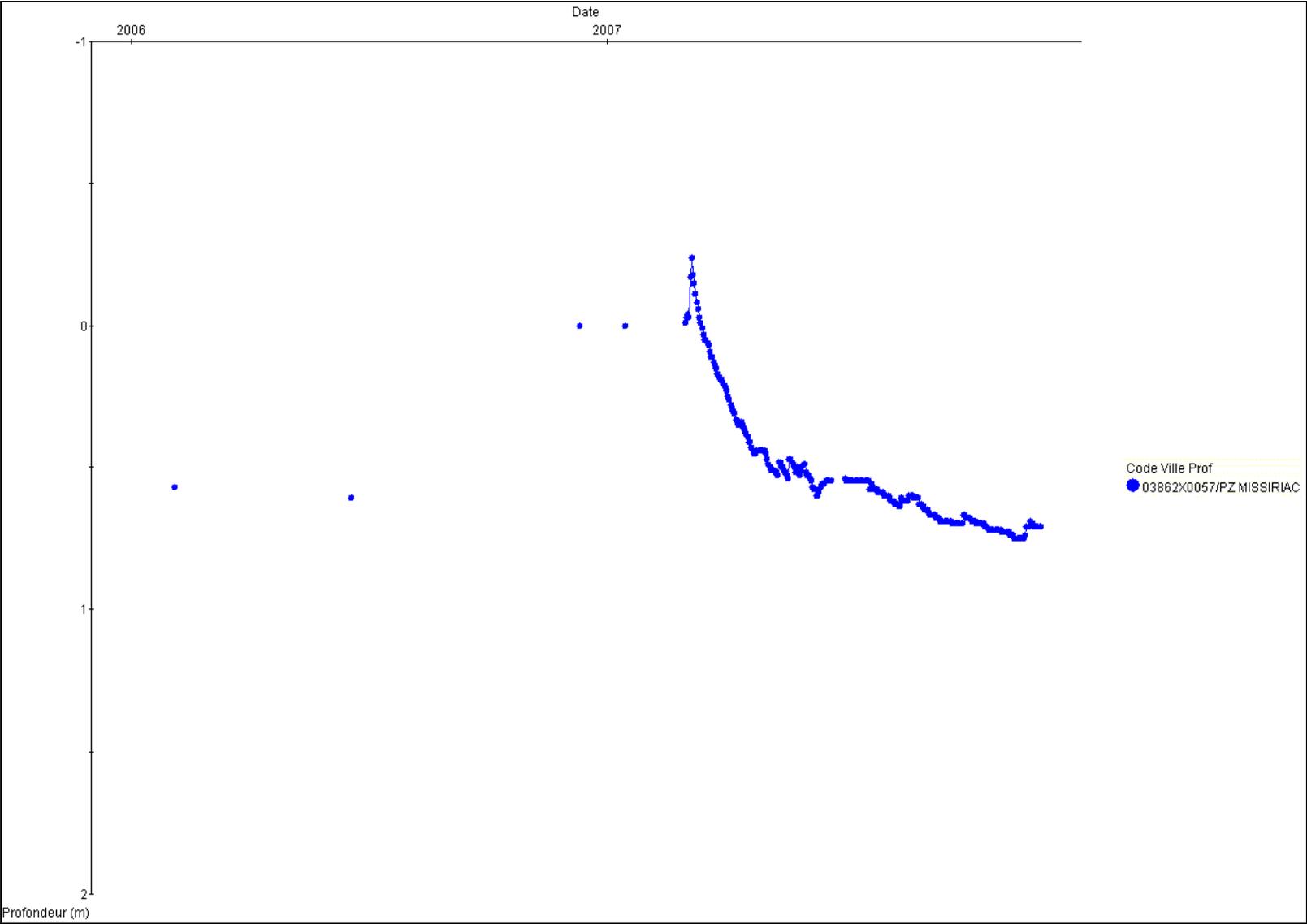


Illustration 10 - Suivi piézométrique de l'ouvrage du Morbihan

Les piézomètres de Bréhand (22) et Missiriac (56) étant artésiens en période de hautes eaux, le système à flotteur n'a pas permis en 2006 de mesurer les fluctuations du niveau de nappe ; seules les mesures manuelles sont reportées sur les illustrations.

Les chroniques piézométriques mesurées sur les départements (cf. illustrations 7, 8, 9 et 10) montrent que les nappes ont des comportements identiques avec des variations globalement synchrones. Les périodes de recharge (hivers 2006 et 2007) et de vidange (étés 2006 et 2007) sont toujours visibles au niveau des piézomètres, mais de façon plus ou moins marquée. Les pics et creux sont mesurés aux mêmes moments.

3.2. AMPLITUDE DES FLUCTUATIONS - PROFONDEUR DES NIVEAUX

L'amplitude des fluctuations peut être considérée comme une image de la capacité d'infiltration et de recharge des aquifères. La profondeur du niveau est un paramètre à prendre en compte dans, par exemple, un dispositif d'alerte des crues. En effet, un niveau piézométrique proche du sol est un facteur aggravant du ruissellement et du risque de crue. Des niveaux proches du sol, ou le dépassant, sont observés sur les piézomètres suivants :

- Bréhand (22) : 22 cm en dessous du sol le 07/03/2007,
- et Missiriac (56) : 24 cm au dessus du sol le 07/03/2007.

La rapidité de recharge d'un aquifère peut renseigner sur la vitesse de circulation de l'eau entre le sol et la nappe. Parmi les 10 piézomètres, les battements les plus importants en période de recharge ont été mesurés sur les points suivants :

- Boisgervilly (35) : 6.84 entre novembre 2006 et mars 2007,
- Pencran (29) : 5.38 m entre septembre et décembre 2006,
- Goudelin (22) : différence de 4.65 m entre novembre 2006 et mars 2007.

3.3. CORRELATIONS PLUVIOMETRIE / PIEZOMETRIE

La pluviométrie, modifiée par l'évapotranspiration, et la piézométrie, en ce qu'elle reflète l'état des eaux souterraines, sont des paramètres interdépendants car la recharge des aquifères dépend de leurs caractéristiques propres et des conditions climatiques.

Sur 3 sites pilotes, le BRGM a effectué des essais de corrélations entre les conditions climatiques et le niveau de la nappe au point d'observation, afin de comprendre l'évolution des niveaux de nappe et d'appréhender les caractéristiques des terrains recoupés par le piézomètre.

Les tests ont été réalisés sur les piézomètres suivants :

- Goudelin (22),
- Pencran (29),
- Val-d'Izé (35).

Comme décrit au chapitre 3.1, les piézomètres de Goudelin et Val-d'Izé montrent des variations avec un nombre limité de pics et de minima. Celui de Pencran a des niveaux beaucoup plus variables avec des successions parfois serrées de recharges et de vidanges.

Pour chacun de ces piézomètres, le niveau journalier de la nappe a été corrélé avec la pluie efficace journalière.

3.3.1. Données utilisées

Données météorologiques

Les données climatiques, nécessaires au calcul des pluies efficaces, ont été achetées à Météo-France. Ces données ont été extraites puis envoyées par mail tous les mois (pluie et évapotranspiration journalières).

Au total ces paramètres ont été achetés sur 10 stations météorologiques. La liste des stations est présentée dans l'illustration 11 et leurs localisations sur l'illustration 12.

n° BSS	Commune	Dépt	Poste météorologique
02047X0072/PZ	Goudelin	22	Goudelin (22065002)
02794X0063/PZ	Bréhand	22	Bréhand (22015001)
02812X0238/PZ	Le Quiou	22	Le Quiou (22263001)
02396X0030/PZ	Pencran	29	Pencran (29156001)
03101X0023/PZ	Saint-Nic	29	St-Nic (29256002)
03162X0049/PZ	Boisgervilly	35	Boisgervilly (35027001)
03172X0088/PZ	Saint-Grégoire	35	Melesse (35173001)
03182X0027/PZ	Val-d'Izé	35	Val d'Izé (35347001)
03535X0043/PZ	Bourg-des-Comptes	35	Guipry (35129001)
03862X0057/PZ	Missiriac	56	Malestroit (56124001)

Illustration 11 - Piézomètres et postes météorologiques les plus proches

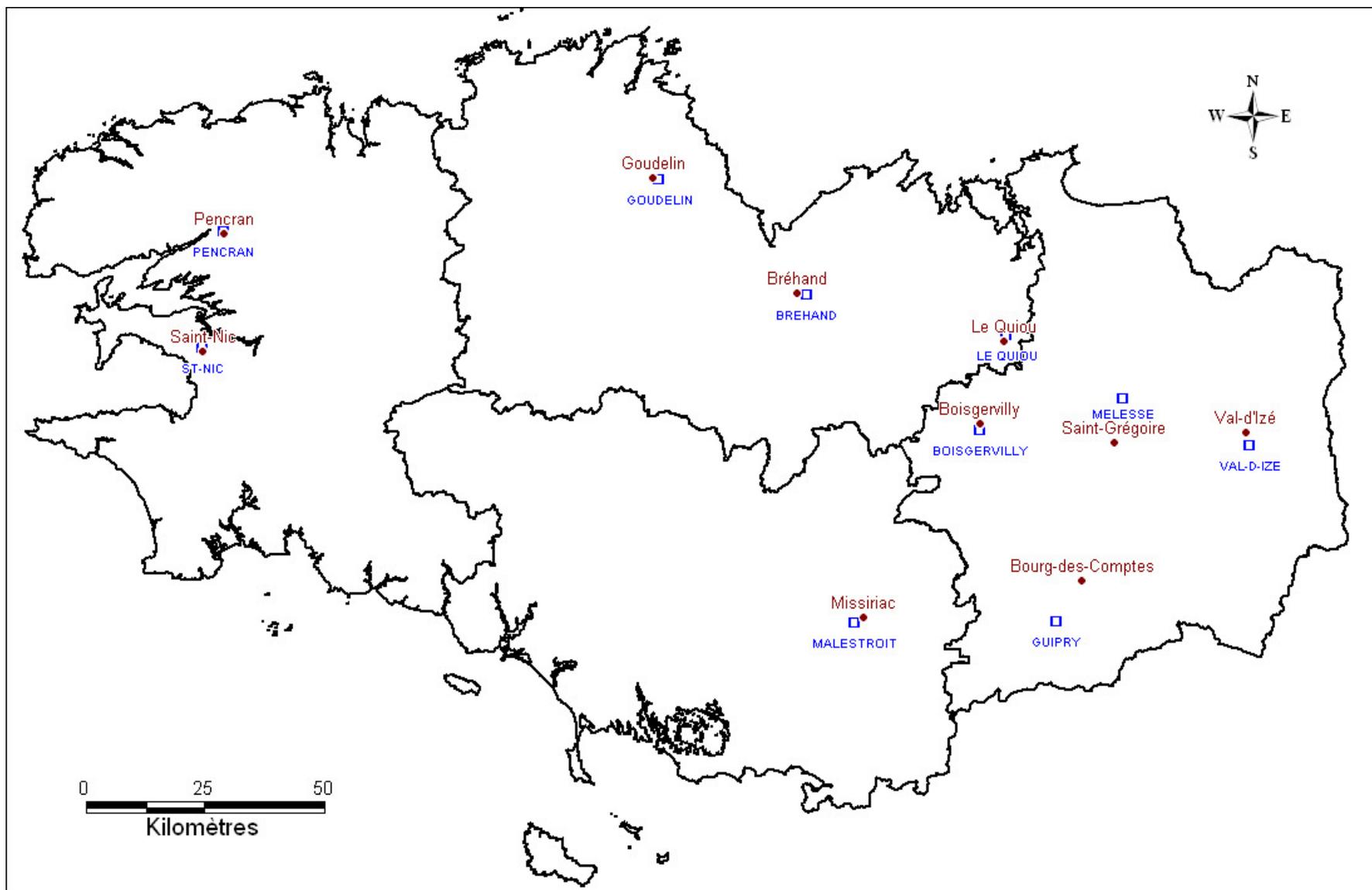


Illustration 12 - Localisation des stations météorologiques (en bleu) associées aux piézomètres (en marron)

Durant l'année 2007, une des stations météorologiques qui nous fournissait habituellement des données, a fermé. Cela nous a conduits à récupérer les données météorologiques d'une autre station (cf. illustration 13).

Piézomètre concerné	Station fermée	Nouvelle station considérée
Saint-Grégoire (35)	Rennes Gallet (35238003)	Melesse (35173001)

Illustration 13 - Choix d'un nouveau poste météorologique

Calcul des pluies efficaces

Les pluies efficaces correspondent à la part de précipitations qui ruisselle à la surface du sol et qui s'infiltré jusqu'à la nappe (le reste étant soit évaporé, soit utilisé par la végétation).

Les pluies efficaces journalières (unité : mm) ont été calculées à partir des données météorologiques de pluie (P) et d'évapotranspiration potentielle (ETP). La méthode utilisée consiste à faire la différence P-ETP et, si ce résultat est positif, de le comparer à la réserve, contenue dans le sol, facilement utilisable par les plantes (RFU). Dans les exemples pris ci-dessous, la RFU varie entre 10 et 150 mm (la quantité dépend notamment de l'importance du couvert végétal). Tant que la RFU n'est pas arrivée à saturation, elle se remplit (si P-ETP > 0) ou se vide (si P-ETP < 0). Une fois la RFU totalement remplie, l'excédent correspond aux pluies efficaces.

Piézométrie

Les chroniques piézométriques ont été extraites du site Internet ADES. Les niveaux sont représentés en mètres par rapport au zéro du sol.

3.3.2. Corrélations

Le premier test de corrélation (cf. illustration 14) est effectué avec le piézomètre situé sur la commune de Goudelin (22), au lieu-dit « Le Restou ». Son indice de classement national est 02047X0072/PZ. Il s'agit d'un forage de 30 m de profondeur, implanté dans des amphibolites.

La station météorologique est Goudelin (22065002).

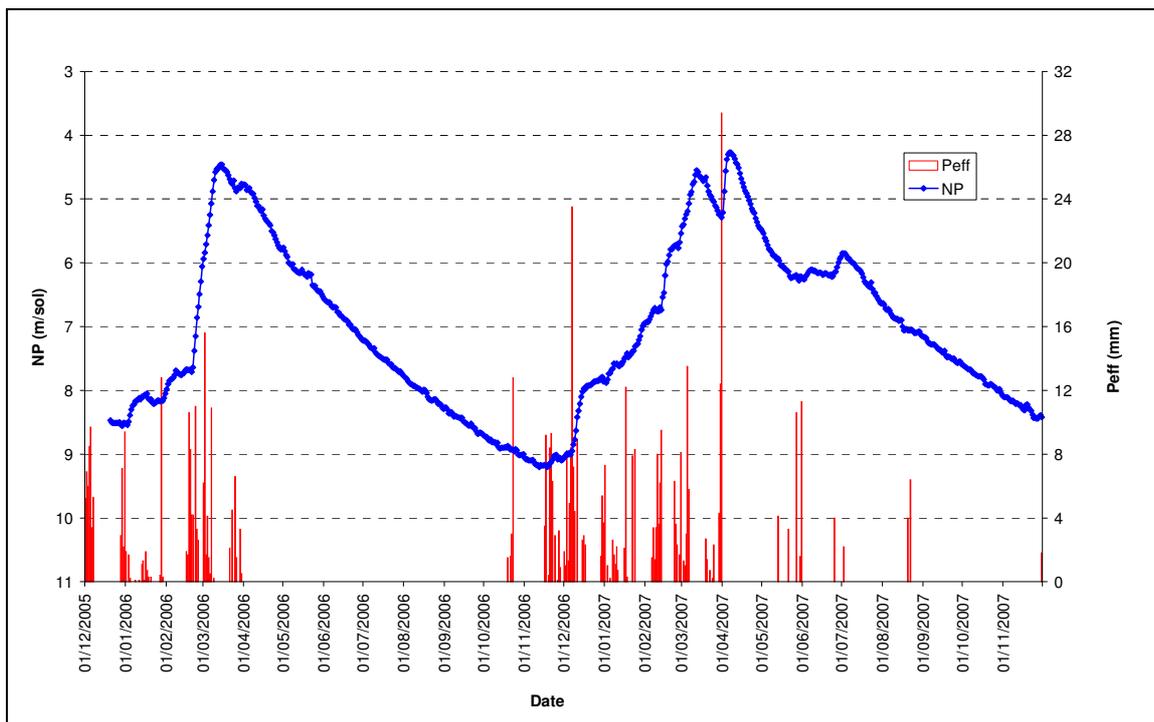


Illustration 14 - Corrélation entre les pluies efficaces et la piézométrie sur Goudelin

La méthode utilisée pour calculer les pluies efficaces, fait intervenir une réserve, contenue dans le sol, facilement utilisable par les plantes (RFU) estimée à 25 mm.

Chaque série de pluie efficace entraîne une remontée régulière du niveau de nappe, tandis que les pluies efficaces ponctuelles n'ont que peu d'influence. Ceci est lié à la RFU moyenne du sol et l'approfondissement de la nappe par rapport au sol (4 à 9 m). La nappe n'est pas sensible immédiatement aux pluies efficaces (réaction 3 à 6 jours après la pluie).

Le second test de corrélation (cf. illustration 15) est effectué avec le piézomètre situé sur la commune de Pencran (29), au lieu-dit « Keranna ». Son indice de classement national est 02396X0030/PZ. Il s'agit d'un forage de 28 m de profondeur, implanté dans des schistes Primaire.

La station météorologique est Pencran (29156001).

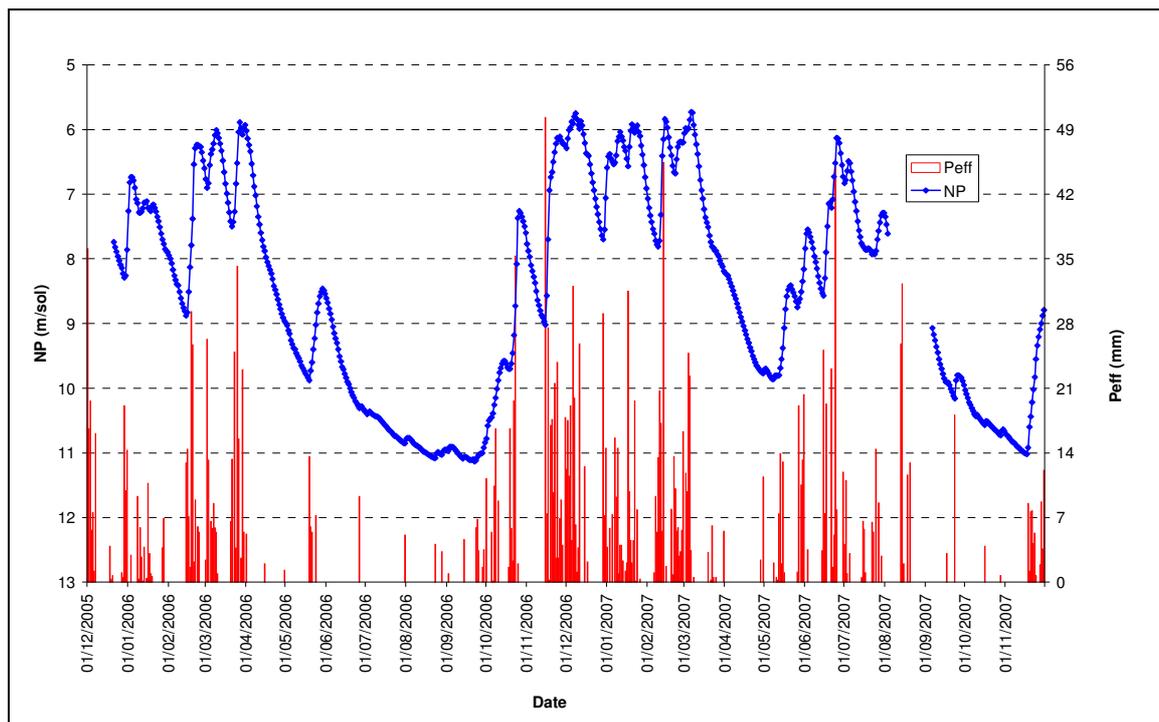


Illustration 15 - Corrélation entre les pluies efficaces et la piézométrie sur Pencran

L'interruption dans la chronique piézométrique est liée à une panne de la carte d'activation. Cette panne entraînant une absence d'alimentation du thalimèdes (perte de 32 jours de données).

La méthode utilisée pour calculer les pluies efficaces fait intervenir une RFU estimée à 10 mm.

Chaque pluie efficace entraîne une remontée ponctuelle du niveau de nappe, tandis que des séries de pluies efficaces régulières permettent à la nappe de se recharger. Ceci est lié à la faible RFU du sol et la relative proximité de la nappe par rapport au sol (6 à 11 m). La nappe est assez sensible aux pluies efficaces (réaction 2 à 3 jours après la pluie).

Le troisième test de corrélation (cf. illustration 16) est effectué avec le piézomètre situé sur la commune de Val-d'Izé (35), au lieu-dit « Les Landes de la Commune ». Son indice de classement national est 03182X0027/PZ. Il s'agit d'un forage de 28 m de profondeur, implanté dans des schistes Primaire.

La station météorologique est Val d'Izé (35347001).

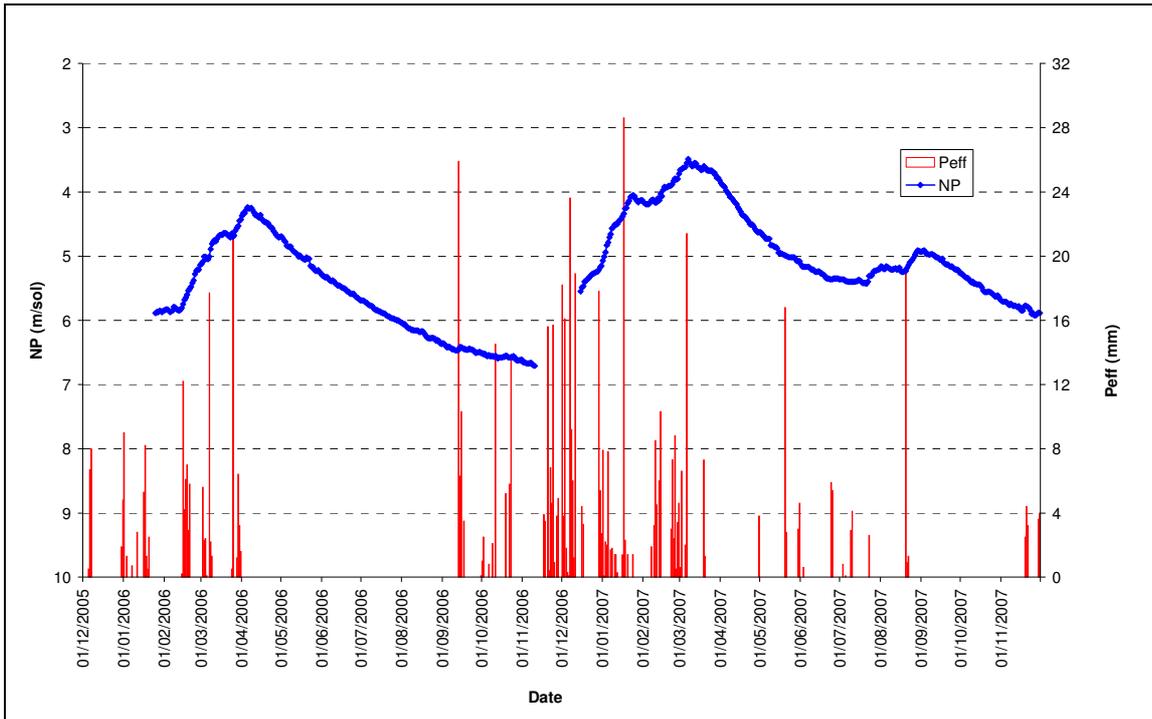


Illustration 16 - Corrélation entre les pluies efficaces et la piézométrie sur Val-d'Izé

L'interruption dans la chronique piézométrique est liée à une panne du thalimèdes (perte de 33 jours de données).

La méthode utilisée pour calculer les pluies efficaces fait intervenir une RFU estimée à 25 mm.

Chaque pluie efficace entraîne une remontée ponctuelle du niveau de nappe, tandis que des séries de pluies efficaces régulières permettent à la nappe de se recharger. Ceci est lié à la RFU moyenne du sol et la proximité de la nappe par rapport au sol (3.5 à 7 m). La nappe est assez sensible aux pluies efficaces (réaction 1 à 2 jours après la pluie).

4. Valorisation des données des 52 piézomètres

4.1. AMENAGEMENT DES PIEZOMETRES ARTESIENS

Sur les 52 ouvrages existants du réseau piézométrique de Bretagne, 4 ouvrages semblent présenter des problèmes d'artésianisme : le niveau de nappe dépasse la surface du sol soit toute l'année (cas 1), soit durant les mois de hautes eaux (cas 2).

Ces points sont les suivants :

- Mézières-sur-Couesnon (Nord Est de l'Ille-et-Vilaine) équipé le 18/12/2003 (cas 1),
- Quinténic (Nord Est des Côtes d'Armor) équipé le 18/11/2004 (cas 2),
- Bréhand (Centre Est des Côtes d'Armor) équipé le 20/12/2005 (cas 2 supposé),
- et Missiriac (Est du Morbihan) équipé le 22/12/2005 (cas 2 supposé).

Au niveau de chaque station, la profondeur de la nappe est mesurée par rapport au haut du tubage PVC (= repère) ; ce repère dépassant du sol d'environ 0.15 m. Le dispositif de suivi du niveau de nappe utilisé par le BRGM est un système de flotteur (cf. illustration 2) positionné à l'intérieur du tubage PVC. Les débordements de nappe entraînent un blocage du flotteur du thalimèdes qui ne peut plus mesurer à une côte supérieure à 0.55 m/repère (soit donc 0.40 m/sol). Une valeur fixe est alors mesurée si le niveau de nappe passe au-dessus du flotteur qui reste bloqué en bas du dispositif de mesure. Ces événements provoquent des mesures aberrantes et donc des absences de données mise à disposition sur ADES.

En 2007, le BRGM a tout d'abord travaillé sur le diagnostic de cet artésianisme, puis a entrepris quelques premiers travaux.

4.1.1. Diagnostic

Sur chaque ouvrage, le BRGM est intervenu plusieurs fois en période de hautes eaux (de novembre à février) pour faire des relevés manuels de la profondeur de la nappe et ainsi connaître la hauteur d'eau maximum qui dépasse éventuellement du sol.

Les résultats obtenus, de décembre 2006 à novembre 2007, sont les suivants :

- Mézières-sur-Couesnon : niveau en permanence au-dessus du sol, côte la plus haute 1.51 m au-dessus du sol, mesurée le 06/07/2007 ;
- Quinténic : niveau en permanence sous le sol (mais parfois très proche), côte la plus haute 0.10 m en-dessous du sol, mesurée le 01/03/2007. A noter que -0.05 m/sol avait été mesuré le 17/01/2006 ;

- Bréhand : niveau parfois au-dessus du sol, côte la plus haute 0.10 m au-dessus du sol, mesurée le 20/02/2007 ;
- Missiriac : niveau parfois au-dessus du sol, côte la plus haute 0.46 m au-dessus du sol, mesurée le 01/03/2007.

Au cours de l'année 2007, le forage de Mézières-sur-Couesnon est artésien, celui de Quinténic ne l'est pas, et les forages de Bréhand et Missiriac l'ont été durant quelques mois.

4.1.2. Travaux réalisés

Hausse des repères

En février et mars 2007, les repères des 4 piézomètres ont été rehaussés d'environ 20-30 cm jusqu'au contact du couvercle du citerneau (cf. illustration 17).

Chaque repère a été surélevé en ajoutant un raccord de diamètre 125 mm surmonté d'un morceau de tubage PVC de diamètre 115-125 mm (intérieur-extérieur). L'ensemble du dispositif a été collé avec une colle PVC.



Illustration 17 - Hausse du repère du piézomètre de Quinténic (22)

Les anciennes et nouvelles côtes des repères sont rassemblées ci-dessous.

Site	Hauteur de l'ancien repère	Hauteur du nouveau repère (différence de hauteur en m)
Missiriac (56)	0.25 m/sol	0.44 m/sol (+0.19)
Bréhand (22)	0.15 m/sol	0.44 m/sol (+0.29)
Quinténic (22)	0.19 m/sol	0.48 m/sol (+0.29)
Mézières-sur-Couesnon (35)	0.38 m/sol	0.64 m/sol (+0.26)

Illustration 18 - Hauteurs des repères des 4 piézomètres

Ces premiers travaux permettent au dispositif à flotteur de mesurer des niveaux 20-30 cm plus hauts qu'anciennement.

Mise en place de tubages provisoires

De façon à mesurer correctement les valeurs de hautes eaux, il a été décidé de mettre en place provisoirement des tubages d'environ 1 m de hauteur. Chaque repère a été surélevé en ajoutant un raccord de diamètre 125 mm surmonté d'un morceau de tubage PVC de diamètre 115-125 mm (intérieur-extérieur). L'ensemble du dispositif a été fixé avec un scotch imperméable.

Ces tubages ont été installés les 19 (Mézières-sur-Couesnon) et 20 février (Bréhand), puis le 1^{er} mars 2007 (Quinténic et Missiriac). Ils ont été retirés les 11 et 13 juin 2007.

Ce travail a permis de mesurer convenablement les niveaux de 3 des 4 ouvrages (pas Mézières-sur-Couesnon qui reste artésien en permanence).

Cimentation du forage de Mézières-sur-Couesnon

En mai 2007, le fond du piézomètre de Mézières-sur-Couesnon a été cimenté de façon à boucher les arrivées d'eau les plus profondes. L'objectif était d'arrêter le (ou les) arrivée(s) d'eau qui provoquent l'artésianisme du forage.

Un laitier mélangé à un peu de sable (100 L de laitier = 70 L d'eau et 100 kg de ciment Lafarge 32.5 R CEM II/S-LL) a été injecté dans le fond du forage après avoir opéré un pompage (débit d'environ 2-3 m³/h) qui a permis de rabattre le niveau de la nappe jusqu'à 66 m de profondeur. Cela évitait à l'eau souterraine de déborder lors de l'injection du laitier.

Plusieurs matériels ont été nécessaires sur le terrain pour réaliser cette opération : pompe immergée, groupe électrogène, pompe de création et d'injection du laitier, sacs de ciment de 35 kg et sac de sable de 35 kg.

La cimentation a comblé le fond du forage sur 28 mètres (de 72 à 100 m de profondeur, cf. illustration 19). La quantité de laitier injectée est d'environ 650 L.

Dans les jours qui ont suivi cette intervention, le niveau de la nappe est remonté rapidement. Cette cimentation n'est donc pas arrivée à ces fins puisque le forage reste et demeure artésien.

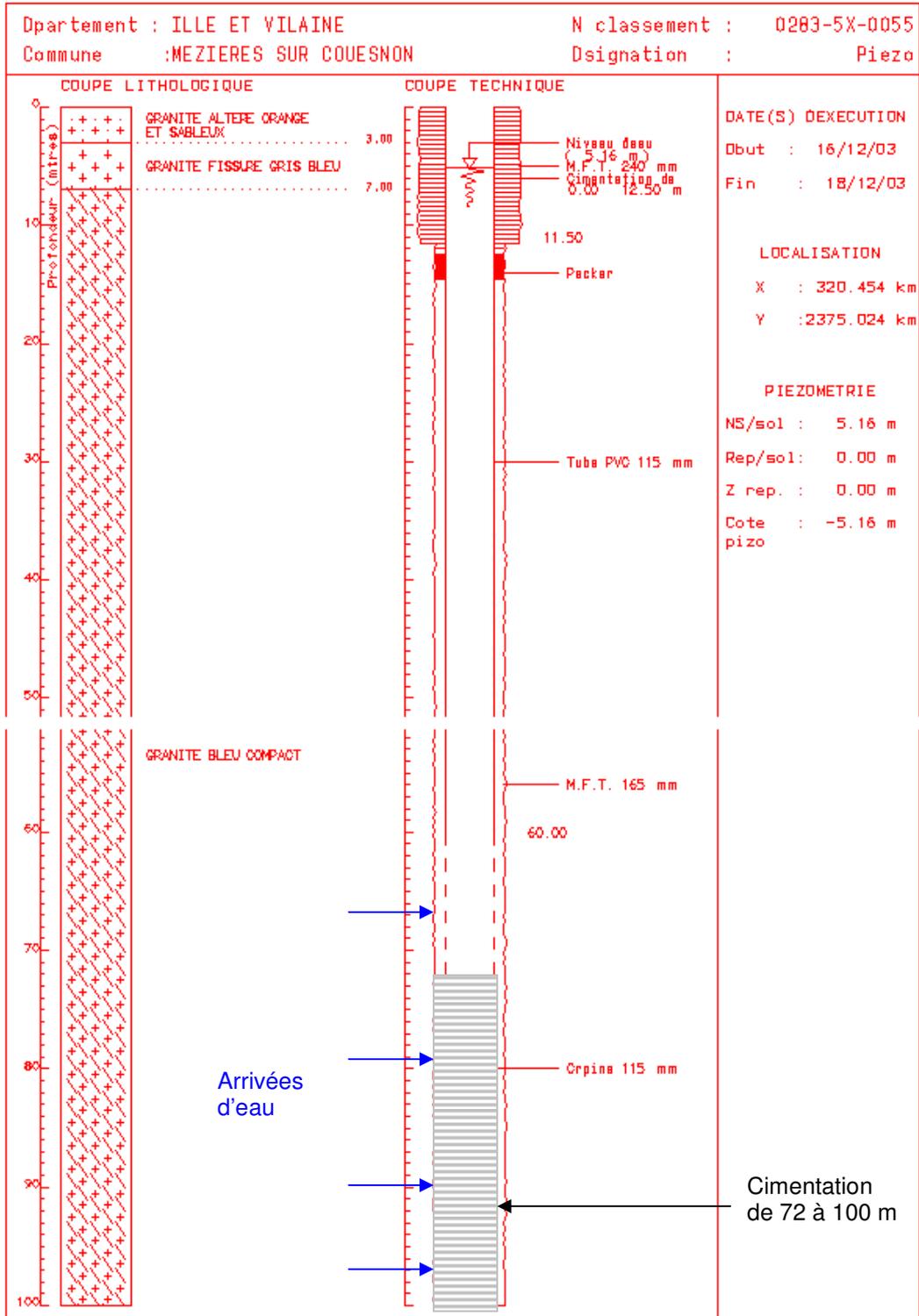


Illustration 19 - Coupe géologique et technique du piézomètre de Mézières-sur-Couesnon

4.2. AMELIORATION DE LA PERIODICITE DU BULLETIN DE SITUATION DES NIVEAUX DE NAPPE

Dans le cadre du projet SILURES Suivi, trois bulletins de tendance des niveaux de nappe ont été édités en avril (fin de la recharge), en septembre (étiage) et en décembre 2007 (en milieu de recharge). Ces bulletins sont consignés dans le rapport BRGM/RP-56049-FR.

Afin de mieux prendre en compte la période d'étiage, et compte-tenu des réunions « sécheresse » fréquentes en Préfecture, il a été convenu avec la DIREN Bretagne d'améliorer la périodicité du bulletin de tendance. 3 bulletins supplémentaires ont donc été publiés : en juin (début d'étiage), en août (étiage), et en octobre (fin d'étiage, début de la recharge).

Ces 3 bulletins (fin mai, fin juillet et fin septembre 2007) sont rassemblés en annexe 3. Leur diffusion est faite par courrier électronique.

Les bulletins ont également été mis à disposition du public sur le site Internet Bretagne Environnement via un téléchargement au format PDF (<http://www.eaubretagne.fr/lecture/le-reseau-piezometrique-de-bretagne>).

4.3. INTEGRATION DES DONNEES BRETONNES DANS LE BSH NATIONAL

Le bulletin de situation hydrologique national (BSH) offre une information synthétique sur la situation des ressources en eaux, à travers les différents termes du cycle de l'eau (précipitations, débits des cours d'eau, réserve en eau des sols, niveau des nappes, état de remplissage des barrages-réservoirs), et sur son évolution au cours de l'année de manière à disposer d'un document de référence au niveau national.

Ce bulletin est édité quasiment tous les mois par la Direction de l'Eau du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, et est mis à disposition du public sur le site Internet « eaufrance » via un téléchargement au format PDF (exemple du bulletin de novembre 2007 : <http://www.eaufrance.fr/docs/bsh/2007/11/>).

Dans le BSH, le BRGM national rédige une synthèse de l'état des nappes en France accompagnée d'une carte de situation du niveau des nappes et de leur évolution récente ainsi qu'un court commentaire attaché à chaque grande nappe régionale. Ceci est réalisé grâce aux contributions des interlocuteurs régionaux (DIREN, Conseils Généraux, BRGM régionaux...).

Compte-tenu du fait que la région Bretagne était dénuée d'information sur la carte de l'état des nappes du BSH, le BRGM Bretagne a intégré en 2007 les données de 4 piézomètres ayant les historiques les plus anciens (10-20 ans), afin d'identifier une tendance locale ou régionale.

Les ouvrages retenus sont (cf. illustration 20) :

- Ploërdut et Guer dans le Morbihan (56),
- Landrévarzec et Plougouven dans le Finistère (29).

Les deux autres départements (Côtes d'Armor et Ille-et-Vilaine) ne disposaient pas de piézomètres suffisamment anciens.

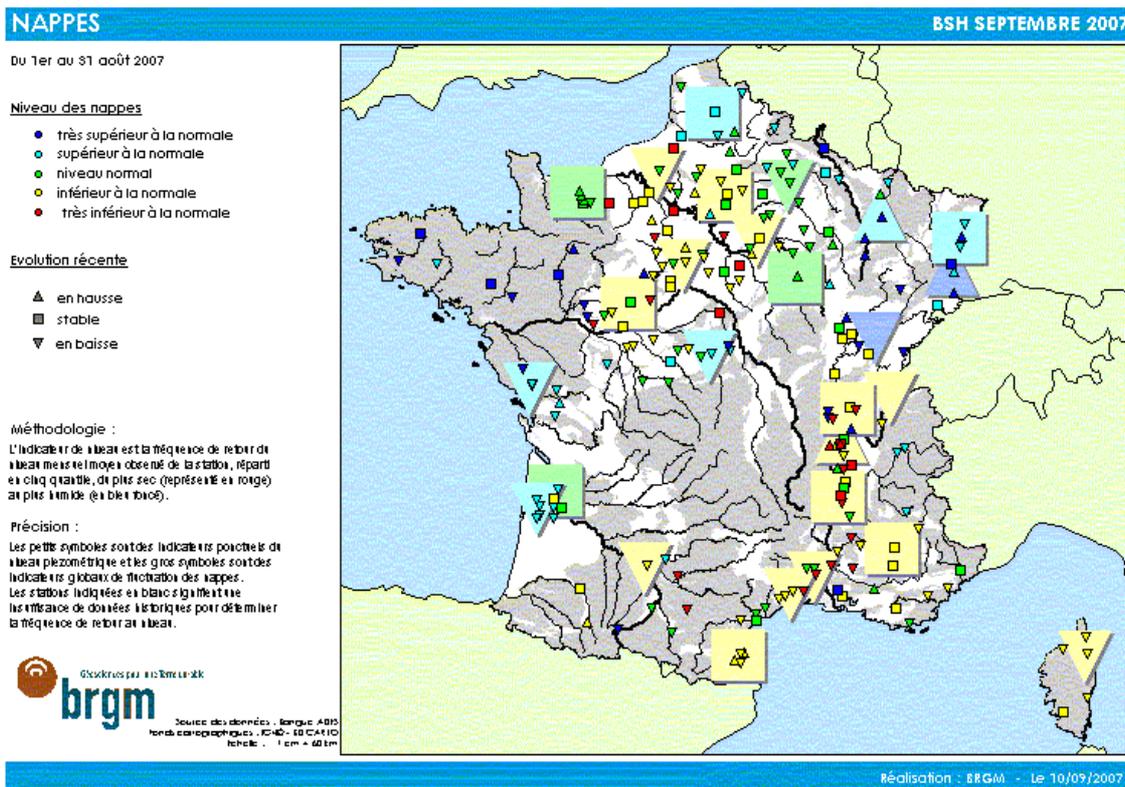


Illustration 20 - Etat des nappes à fin août dans le BSH du 17 septembre 2007

Les critères de choix ont été les suivants : ancienneté du suivi, géologie et style de variation du niveau de nappe (très réactif aux pluies ou plutôt tamponné). Les caractéristiques des points retenus sont :

- Ploërdut (56), suivi depuis le 01/02/1980 (le plus ancien du réseau), implanté dans des granites, niveau le plus profond dans le département, assez réactif aux pluies ;
- Guer (56), suivi depuis le 16/09/1988, implanté dans des schistes Briovérien, éloigné de Ploërdut (observation de la tendance départementale), niveau un peu plus tamponné que Ploërdut (moins de pics) ;

- Landrévarzec (29), suivi depuis le 01/01/1993 (le plus ancien du département), implanté dans des schistes et grès, très réactif aux pluies (successions serrées de recharges et vidanges) ;
- Plougouven (29), suivi depuis le 19/02/1993, implanté dans des gneiss, éloigné de Landrévarzec et situé au Nord de la Bretagne (tendance départementale), niveau plus profond que Landrévarzec (5-7 m), très tamponné (nombre limité de pics).

Le travail a consisté à transférer les données de certains mois de l'année (mars, avril, mai, juin, juillet, août, septembre et novembre 2007), au BRGM national. Il s'agissait des statistiques sur les piézomètres les plus représentatifs (cf. illustration 21) et un commentaire sur l'état des nappes. Ces informations servent à créer le pictogramme de chaque point (cf. illustration 20, légende des symboles et couleurs).

Les commentaires fournis pour les BSH sont précisés ci-dessous.

BSH de mars 2007

La situation des niveaux de nappe est similaire à celle de début janvier 2007 : évolutions récentes stables ou en hausse et niveaux moyens ou supérieurs à la moyenne. Les pluies efficaces ont été régulières sur les 3 derniers mois, suite aux épisodes très pluvieux de début décembre 2006 et mi-février 2007. Elles ont permis de poursuivre la recharge des aquifères bretons.

BSH d'avril 2007

Suite à un début d'année humide (décembre 2006 et février-mars 2007), les nappes bretonnes se sont correctement rechargées. Les niveaux des nappes commencent actuellement à baisser, mais ils restent cependant normaux ou supérieurs à la normale.

BSH de mai 2007

Absence de recharge des nappes bretonnes au mois d'avril en raison d'une pluviométrie déficitaire (50 % de la normale) et d'une ETP forte. Depuis fin février-début mars, les nappes bretonnes qui se sont correctement rechargées, ont commencé leur décrue de période d'étiage. Fin avril 2007, les nappes bretonnes sont en baisse mais les niveaux restent globalement moyens.

BSH de juin 2007

Présence d'une recharge tardive de certaines nappes bretonnes au mois de mai (piézomètres de Guer et Landrévarzec) en raison d'une pluviométrie non négligeable : de 1 à 2 fois la normale. Cette recharge permet d'obtenir des niveaux de nappe quasi stabilisés (en réalité baisse, hausse, puis baisse). Ailleurs, les effets de la pluie ne sont pas visibles (pas de pluies efficaces) et la décrue de période d'étiage se poursuit ; les niveaux restent moyens.

BSH de juillet 2007

Confirmation d'une recharge tardive (visible localement en mai) des nappes bretonnes au mois de juin en raison d'une pluviométrie abondante : 2 à 3 fois la normale. Cette

recharge permet d'obtenir des niveaux de nappe en hausse ou stable. Sur les 2 ouvrages du Morbihan (Guer et Ploërdut) les niveaux sont moyens, et sur ceux du Finistère (Landrévarzec et Plougonven) les niveaux sont supérieurs à la moyenne. Ceux-ci s'expliquent par les recharges successives de mai et juin, et également par la bonne recharge hivernale.

BSH d'août 2007

Confirmation de la recharge tardive (observée précédemment en mai et surtout en juin) des nappes bretonnes au mois de juillet en raison d'une pluviométrie abondante : 1.5 à 2 fois la normale. Cette recharge permet d'obtenir des niveaux de nappe, à la fin du mois, qui sont stables ou en baisse. Sur les 4 ouvrages de références les niveaux sont supérieurs à la moyenne, en raison des recharges successives de mai, mi-juin et début juillet.

BSH de septembre 2007

La recharge tardive, qui s'est déroulée en mai, juin et juillet, n'est pratiquement plus visible au mois d'août. Malgré les pluies excédentaires du mois d'août (autour de 50 %), les nappes bretonnes sont en baisse ou encore légèrement stables. La stabilité s'explique par une petite recharge qui s'est déroulée mi-août. Sur 3 des 4 ouvrages de référence, les niveaux sont très supérieurs à la moyenne. Ceux-ci s'expliquent par les recharges successives de hautes eaux et d'étiage.

BSH de novembre 2007

La baisse estivale des nappes a été perturbée en mai, juin, juillet et août par des recharges tardives. Depuis mi-août, la baisse estivale a repris. Comme les mois de septembre et octobre sont déficitaires en pluie (autour de 30 %), la pluviométrie est inférieure à l'évapotranspiration potentielle et les nappes bretonnes sont en baisse. Ces nappes ont des niveaux piézométriques variés (sur 3 postes : inférieur à la moyenne, moyen et supérieur à la moyenne). Le niveau actuel dépend de la vitesse de recharge et du niveau le plus haut obtenu dans l'année. De plus, le mois d'octobre étant habituellement situé au début de la période de recharge, les niveaux mesurés antérieurement se retrouvent parfois au-dessus des niveaux actuels.

Codes des classes fréquentielles du niveau moyen mensuel						Codes de l'évolution récente					
1=inférieur ou égal à la décennale sèche du même mois (quantile 10%)						B=en baisse					
2=supérieur à la décennale sèche (quantile 10%) et inférieur ou égal au quantile 40%						S=stable					
3=supérieur au quantile 40% et inférieur au quantile 60% du même mois						H=en hausse					
4=supérieur ou égal au quantile 60% et inférieur au quantile 90% du même mois											
5=supérieur ou égal à la décennale humide (quantile 90%) du même mois											
BSH	Indice BSS	X Lamb 2 (km)	Y Lamb 2 (km)	classe fréquentielle (codes 1 à 5)	évolution récente (codes H, S ou B)	région	gestionnaire	COMMUNE	LIEU-DIT	Z	Géologie
Mars	03871X0016	265750	2326880	4	S	BRE	BRGM	Guer	La Thelhaie	74	Socle
Mars	03128X0011	182197	2358260	4	H	BRE	BRGM	Ploërdut	Barac'h	211	Socle
Mars	03107X0008	122820	2362560	4	S	BRE	BRGM	Landrévarzec	Kervalennou	121	Socle
Mars	02408X0016	155053	2405448	3	H	BRE	BRGM	Plougonven	Toulivinen	215	Socle
Avril	03871X0016	265750	2326880	3	B	BRE	BRGM	Guer	La Thelhaie	74	Socle
Avril	03128X0011	182197	2358260	4	B	BRE	BRGM	Ploërdut	Barac'h	211	Socle
Avril	03107X0008	122820	2362560	3	B	BRE	BRGM	Landrévarzec	Kervalennou	121	Socle
Avril	02408X0016	155053	2405448	4	S	BRE	BRGM	Plougonven	Toulivinen	215	Socle
Mai	03871X0016	265750	2326880	3	B	BRE	BRGM	Guer	La Thelhaie	74	Socle
Mai	03128X0011	182197	2358260	3	B	BRE	BRGM	Ploërdut	Barac'h	211	Socle
Mai	03107X0008	122820	2362560	2	B	BRE	BRGM	Landrévarzec	Kervalennou	121	Socle
Mai	02408X0016	155053	2405448	4	B	BRE	BRGM	Plougonven	Toulivinen	215	Socle
Juin	03871X0016	265750	2326879.9	3	S	BRE	BRGM	Guer	La Thelhaie	74	Socle
Juin	03128X0011	182197	2358260	3	B	BRE	BRGM	Ploërdut	Barac'h	211	Socle
Juin	03107X0008	122820	2362560	3	S	BRE	BRGM	Landrévarzec	Kervalennou	121	Socle
Juin	02408X0016	155053	2405448	4	B	BRE	BRGM	Plougonven	Toulivinen	215	Socle
Juillet	03871X0016	265750	2326879.9	3	S	BRE	BRGM	Guer	La Thelhaie	74	Socle
Juillet	03128X0011	182197	2358260	3	H	BRE	BRGM	Ploërdut	Barac'h	211	Socle
Juillet	03107X0008	122820	2362560	4	H	BRE	BRGM	Landrévarzec	Kervalennou	121	Socle
Juillet	02408X0016	155053	2405448	4	S	BRE	BRGM	Plougonven	Toulivinen	215	Socle
Août	03871X0016	265750	2326879.9	4	S	BRE	BRGM	Guer	La Thelhaie	74	Socle
Août	03128X0011	182197	2358260	4	B	BRE	BRGM	Ploërdut	Barac'h	211	Socle
Août	03107X0008	122820	2362560	4	B	BRE	BRGM	Landrévarzec	Kervalennou	121	Socle
Août	02408X0016	155053	2405448	5	S	BRE	BRGM	Plougonven	Toulivinen	215	Socle
Septembre	03871X0016	265750	2326879.9	5	S	BRE	BRGM	Guer	La Thelhaie	74	Socle
Septembre	03128X0011	182197	2358260	4	B	BRE	BRGM	Ploërdut	Barac'h	211	Socle
Septembre	03107X0008	122820	2362560	5	B	BRE	BRGM	Landrévarzec	Kervalennou	121	Socle
Septembre	02408X0016	155053	2405448	5	S	BRE	BRGM	Plougonven	Toulivinen	215	Socle
Novembre	03871X0016	265750	2326879.9	en panne		BRE	BRGM	Guer	La Thelhaie	74	Socle
Novembre	03128X0011	182197	2358260	3	B	BRE	BRGM	Ploërdut	Barac'h	211	Socle
Novembre	03107X0008	122820	2362560	2	B	BRE	BRGM	Landrévarzec	Kervalennou	121	Socle
Novembre	02408X0016	155053	2405448	4	B	BRE	BRGM	Plougonven	Toulivinen	215	Socle

Illustration 21 - Informations sur les 4 ouvrages bretons renseignant le BSH

5. Conclusion

Au cours de l'année 2007, le BRGM s'est employé à gérer le fonctionnement des 10 piézomètres supplémentaires du réseau piézométrique de Bretagne (SILURES Suivi), et à entamer un travail de valorisation des données des 52 ouvrages du réseau.

Ses actions ont été financées par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (Direction de l'Eau) et le BRGM dans le cadre de ses opérations de Service Public et de la convention nationale MEDAD-BRGM en date du 27 avril 2007.

La 1^{ère} partie du rapport traite de la gestion du fonctionnement des 10 piézomètres complémentaires.

Plusieurs campagnes de dépannage et maintenance du matériel sur le terrain ont été effectuées.

Pour la période de janvier à décembre 2007 toutes les données, collectées par télétransmission, ont été validées puis bancarisées sur le site Internet ADES (<http://www.ades.eaufrance.fr>, code réseau : 0400000020).

Tous les bulletins de situations des niveaux de nappes de 2007 intègrent les informations des 10 nouveaux piézomètres. Ces bulletins ont été diffusés sur le Portail Bretagne Environnement (<http://www.eaubretagne.fr/lecture/le-reseau-piezometrique-de-bretagne>).

Le stock de pièces de rechange a été renouvelé.

Les chroniques piézométriques mesurées entre décembre 2005 et novembre 2007 sont rassemblées dans ce rapport.

A titre d'exemple sur 3 points du réseau, les profondeurs de nappe et les pluies efficaces ont été corrélées. Ces corrélations pourraient servir à caler des modèles (exemple du logiciel BRGM Gardénia[®]) permettant ensuite une prévision des niveaux de nappe et peut-être des débits de cours d'eau (appui aux problèmes d'inondation et à la gestion des assècs).

La seconde partie du rapport s'est intéressée à un début de valorisation des données existantes, en effectuant les opérations suivantes :

- aménager les piézomètres artésiens (soit 4 piézomètres),

- améliorer la périodicité du bulletin de situation des niveaux de nappe (3 bulletins supplémentaires centrés sur la période d'étiage : fin mai, fin juillet et fin septembre),
- et intégrer des données bretonnes dans le bulletin de situation hydrologique (BSH) national.

La gestion du réseau et la valorisation des données se poursuivront de façon identique en 2008 sur les 52 ouvrages.

6. Bibliographie

B. MOUGIN avec la collaboration de J-P. JEGOU (2005) - Réalisation de 10 piézomètres - Extension du réseau SILURES Suivi - Rapport d'avancement de l'année 2005 - BRGM/RP-54289-FR - 26 p., 3 tabl., 11 fig., 3 ann.

MOUGIN B., avec la collaboration de JEGOU J.P. (2006) - Atlas du réseau piézométrique de Bretagne - SILURES Suivi (52 ouvrages). Rapport BRGM/RP-54576-FR. 59 p.

MOUGIN B., collaboration : JEGOU J-P. (2007) - SILURES Suivi - Gestion du réseau de surveillance piézométrique régional - Annuaire 2007 - Rapport d'avancement de l'année 5 - BRGM/RP-56049-FR - 67 p., 21 ill., 3 ann.

Annexe 1

Journal des événements de décembre 2006 à novembre 2007

Piézomètres des Côtes d'Armor

Commune de Goudelin (22) 02047X0072/PZ

Décembre 2006	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Février 2007	Batterie vide, remplacement de l'alimentation (batterie GSM) Remplacement de la carte d'activation
Juillet 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Novembre 2007	Batterie vide, remplacement de l'alimentation (batterie GSM) Remplacement de la carte d'activation et du modem GSM

Commune de Bréhand (22) 02794X0063/PZ

Décembre 2006	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM) Dérive du thalimède, paramétrage de la station
Janvier 2007	Changement du thalimède (dérive), paramétrage de la station Enlèvement de 3 m de câble du flotteur
Février 2007	Hausse provisoire du tubage (ajout de 0.95 m) Nouveau paramétrage de la station
Juin 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM) Enlèvement du tubage provisoire, paramétrage de la station
Septembre 2007	Batterie vide, remplacement de l'alimentation (batterie GSM) Remplacement de la carte d'activation Nouveau paramétrage de la station

Commune du Quiou (22) 02812X0238/PZ

Décembre 2006	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Février 2007	Batterie vide, changement du coffret GSM avec : thalimède, modem GSM, carte d'activation, alimentation (batterie GSM) Nouveau paramétrage de la station
Juin 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)

Piezomètres du Finistère

Commune de Pencran (29) 02396X0030/PZ

Décembre 2006	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Juin 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Septembre 2007	Batterie vide, remplacement de l'alimentation (batterie GSM) Remplacement de la carte d'activation Nouveau paramétrage de la station

Commune de Saint-Nic (29) 03101X0023/PZ

Décembre 2006	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Juin 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)

Piezomètres d'Ille-et-Vilaine

Commune de Boisgervilly (35) 03162X0049/PZ

Décembre 2006	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Juin 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)

Commune de Saint-Grégoire (35) 03172X0088/PZ

Janvier 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Juillet 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Octobre 2007	Batterie faible, remplacement de l'alimentation (batterie GSM) Remplacement de la carte d'activation

Commune de Val-d'Izé (35) 03182X0027/PZ

Décembre 2006	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM) Remplacement de la carte d'activation Changement du thalimède (qui affiche une valeur fixe qui ne change pas), paramétrage de la station
Avril 2007	Batterie faible, remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Juillet 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)

Commune de Bourg-des-Comptes (35) 03535X0043/PZ

Décembre 2006	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Juin 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM) Traitement contre les fourmis
Octobre 2007	Batterie vide, remplacement de l'alimentation (batterie GSM)

Piézomètre du Morbihan

Commune de Missiriac (56) 03862X0057/PZ

Décembre 2006	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM)
Janvier 2007	Changement du thalimède (panne) Nouveau paramétrage de la station
Mars 2007	Hausse provisoire du tubage (ajout de 1.02 m) Nouveau paramétrage de la station
Juin 2007	Remplacement de l'alimentation (batterie GSM) Enlèvement du tubage provisoire, paramétrage de la station

Annexe 2

Liste du matériel envoyé à OTT et diagnostics associés

Extension du réseau SILURES Suivi - Gestion des 10 piézomètres

Site	Matériel	Numéro	Date d'envoi	Date réponse	Diagnostic OTT	Solution	Récupération données Th
VAL-D'IZE	thalimède GSM	178039	15/12/2006	14/02/2007	Probleme de communication => composant PLD defectueux	échange	pas de récupération
VAL-D'IZE	carte d'activation		15/12/2006	14/02/2007	fonctionne	renvoi	
BREHAND	thalimède GSM	178037	16/01/2007	14/02/2007	Dérive	échange	
MISSIRIAC	thalimède GSM	178036	16/01/2007	14/02/2007	Thalimèdes rempli d'eau => irréparable	échange	pas de récupération
GOUDELIN	carte d'activation		23/02/2007	05/04/2007	Composants électroniques defectueux (court circuit)	échange	
LE QUIOU	thalimède GSM	178041	23/02/2007	05/04/2007	mémoire (PLD) défectueuse	échange	17/10/2007 / pas de récupération
PENCRAN	carte d'activation		10/09/2007	02/10/2007	Composants électroniques defectueux (court circuit)	échange	
BREHAND	carte d'activation		10/09/2007	02/10/2007	Composants électroniques defectueux (court circuit)	échange	
SAINTE-GREGOIRE	carte d'activation		24/10/2007		Composants électroniques defectueux (court circuit)		
GOUDELIN	carte d'activation		19/11/2007	03/12/2007	Composants électroniques defectueux (court circuit)	échange	
GOUDELIN	modem GSM	354056000822464	19/11/2007	03/12/2007	Pas reçu le diagnostic constructeur (plus sous garantie)	réparation	

Annexe 3

Bulletins de situations des niveaux de nappes (fin mai, fin juillet et fin septembre 2007)



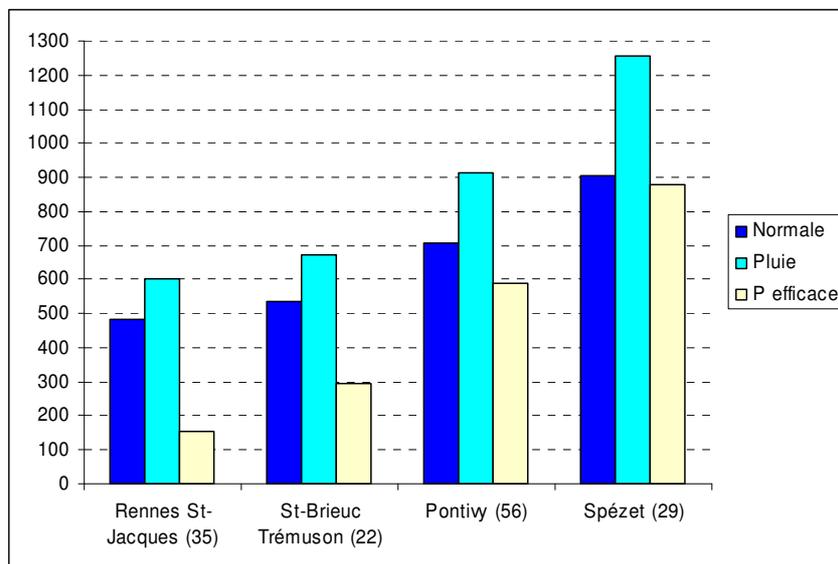
**RESEAU PIEZOMETRIQUE DE BRETAGNE
PROJET SILURES SUIVI et CONVENTION MEDD/DE - BRGM 2007**

Etat des nappes d'eau souterraine de la Bretagne à fin mai 2007

Un début d'année assez arrosé, une baisse printanière parfois stoppée par une recharge tardive en mai, des niveaux hétérogènes par rapport à la moyenne saisonnière

Le bulletin précédent, édité fin mars 2007, avait montré que la hausse des niveaux des nappes en Bretagne (appelée recharge) avait été observée jusqu'à fin février-début mars, puis qu'elle avait été suivie par une baisse printanière (amorce d'étiage). Cette baisse s'est poursuivie en avril 2007. En effet, ce mois a été déficitaire en pluies (50 à 75 % des pluies normales, en dehors d'un axe Morlaix-Vannes où la situation pluviométrique est restée normale). Ensuite, dans certains secteurs de Bretagne, la baisse des niveaux des nappes s'est soit stabilisée soit inversée en raison d'un mois de mai qui a apporté une pluviométrie abondante (léger excédent dans le Morbihan et jusqu'à 2-3 fois la normale en Ille-et-Vilaine).

Durant la période d'octobre 2006 à mai 2007, sur les quatre stations météorologiques mentionnées ci-après, les précipitations sont supérieures à la « normale » : 24 % à la station de St-Jacques (35), 25 % à Trémuson (22), 29 % à Pontivy (56) et 39 % à Spézet (29).



*Pluies exprimées en mm entre octobre 2006 et mai 2007 (données Météo-France)
Normales de pluie calculées sur la période 1971-2000 pour Rennes et Pontivy, sur 1986-2000 pour St-Brieuc, et sur 1995-2004 pour Spézet (Météo-France)
Pluies efficaces exprimées en mm (calcul BRGM)*

Stations	Normale Pluie	Pluie	Pluie efficace
Rennes St-Jacques (35)	483.0	600.8	155.9
St-Brieuc Trémuson (22)	536.8	670.8	293.9
Pontivy (56)	708.5	913.0	587.5
Spézet (29)	904.1	1255.0	877.4

Au droit des quatre stations météorologiques, les pluies efficaces^(*) calculées sur la période ont été importantes et régulières d'octobre 2006 à mars 2007, absentes ensuite en avril-mai sauf à Spézet où des pluies efficaces ont été observées tardivement au mois de mai.

La recharge des nappes s'est faite grâce à ces pluies efficaces hétérogènes selon les secteurs. Elles représentent 26 % des pluies tombées à St-Jacques d'octobre 2006 à mai 2007, 44 % à Trémuson, 64 % à Pontivy et 70 % à Spézet.

La situation de ces quatre postes ne reflète pas complètement la situation régionale majoritairement concernée par ces pluies efficaces de mai (en réalité : fin avril et/ou mi-mai).

La baisse des niveaux de nappe a donc été parfois stoppée par une recharge tardive en mai.

Evolution récente des niveaux de nappe

Au niveau de la carte régionale (cf. page suivante), une grande partie des nappes de Bretagne a un niveau soit stabilisé (52 % des piézomètres du réseau) soit en baisse (26 %). La baisse, souvent observée à cette période de l'année, est perturbée par la recharge tardive de mai. Ceci explique l'évolution récente en hausse des niveaux de plusieurs nappes bretonnes situées majoritairement dans les Côtes d'Armor et dans le Finistère.

Cependant, les pluies efficaces de mai ne sont pas présentes partout : les nappes en baisse se situent principalement dans le Morbihan et également dans le Finistère.

Niveaux des nappes par rapport à la moyenne des mois de mai

La carte régionale (page suivante) montre un état de remplissage des aquifères à fin mai très hétérogène par rapport à la moyenne saisonnière (comparaison par rapport aux mesures effectuées en mai au cours des années de mesure : depuis 1992-1993 pour 10 ouvrages du Finistère, depuis 1984-1988 pour 4 ouvrages du Morbihan, et depuis 2003-2004 pour les autres).

La tendance saisonnière de baisse printanière entraîne des niveaux de nappe soit moyens (42.5 % des piézomètres) soit inférieurs à la moyenne (30 %). La majorité des niveaux inférieurs sont situés en dehors de l'axe Morlaix-Vannes qui a été correctement arrosé par les pluies en avril. On peut remarquer que ces niveaux risquent de retrouver une classe plus élevée puisque l'évolution récente de ces nappes est soit stable soit en hausse.

L'état de remplissage des aquifères fréquemment supérieur à la moyenne, observé un peu partout régionalement, est consécutif à deux types de situation :

- des niveaux de nappe déjà supérieurs à la moyenne à fin mars 2007 (cf. bulletin précédent ; c'est-à-dire que la recharge en hautes eaux a été importante),
- des niveaux moyens ou supérieurs à la moyenne à fin mars 2007 qui sont remontés suite à la recharge tardive de mai.

Les pluies excédentaires de mai ont provoqué localement des pluies efficaces plus ou moins importantes qui ont enrayé la baisse printanière des niveaux des nappes. Ceci entraîne un état de remplissage hétérogène des réserves souterraines de Bretagne.

Pour information : pour les 10 nouveaux piézomètres implantés fin 2005, il n'est pas encore possible de disposer de statistiques fiables. Elles s'établiront au fur et à mesure de l'acquisition des données.

A Rennes, le 6 juin 2007

BRGM Bretagne
2, rue de Jouanet - 35700 RENNES
Tél : 02 99 84 26 70 - Fax : 02 99 84 26 79
Contact : b.mougin@brgm.fr

^(*) Les pluies efficaces correspondent à la part de précipitations qui soit ruisselle à la surface du sol soit s'infiltre jusqu'à la nappe (le reste étant soit évaporé, soit utilisé par la végétation). En raison de l'élévation des températures et du développement de la végétation, ces pluies efficaces sont faibles d'avril à septembre, et plus importantes d'octobre à mars.



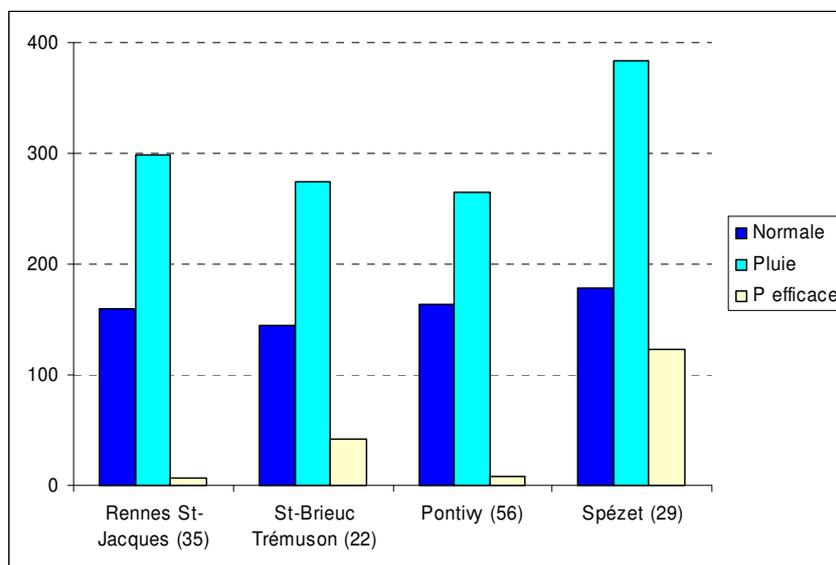
RESEAU PIEZOMETRIQUE DE BRETAGNE PROJET SILURES SUIVI et CONVENTION MEDAD/DE - BRGM 2007

Etat des nappes d'eau souterraine de la Bretagne à fin juillet 2007

Un printemps et un début d'été très pluvieux, une recharge tardive et des nappes stables ou en baisse, des niveaux supérieurs à la moyenne saisonnière

Le bulletin précédent, édité fin mai 2007, a montré que la baisse des niveaux des nappes en Bretagne a débuté mi-mars amorçant la période dite d'étiage, puis qu'elle avait été ensuite localement atténuée (voire inversée) en raison d'un mois de mai à pluviométrie abondante. Cette tendance s'est poursuivie lors des mois de juin et juillet 2007. En effet, ceux-ci ont excédentaires en pluies sur toute la région Bretagne (respectivement 2 à 3 fois la normale, et 1.5 à 2 fois la normale).

Durant la période de mai à juillet 2007 (saison de début d'étiage), sur les quatre stations météorologiques mentionnées ci-après, les précipitations sont très supérieures à la « normale » : 88 % à la station de St-Jacques (35), 89 % à Trémuson (22), 63 % à Pontivy (56) et 116 % à Spézet (29).



*Pluies exprimées en mm entre mai et juillet 2007 (données Météo-France)
Normales de pluie calculées sur la période 1971-2000 pour Rennes et Pontivy, sur 1986-2000 pour St-Brieuc, et sur 1995-2004 pour Spézet (Météo-France)
Pluies efficaces exprimées en mm (calcul BRGM)*

Stations	Normale Pluie	Pluie	Pluie efficace
Rennes St-Jacques (35)	159.5	299.2	6.1
St-Brieuc Trémuson (22)	145.0	274.6	41.3
Pontivy (56)	163.1	265.5	8.5
Spézet (29)	177.7	383.8	123.1

Au droit des quatre stations météorologiques, les pluies efficaces (part de précipitations qui soit ruisselle à la surface du sol soit s'infiltrer jusqu'à la nappe) calculées sur la période de mai à juillet 2007 existent, fait exceptionnel. Habituellement, les pluies d'été alimentent peu (ou pas) les nappes puisqu'elles sont soit évaporées, soit utilisées par les plantes et la végétation.

En raison d'un printemps puis d'un début d'été très pluvieux, les pluies efficaces continuent à être observées tardivement au mois de juin surtout, puis un peu début juillet.

Les nappes continuent donc à se remplir grâce à ces pluies efficaces hétérogènes selon les secteurs. Elles représentent 2 % des pluies tombées à St-Jacques, 15 % à Trémuson, 3 % à Pontivy et 32 % à Spézet.

La baisse estivale des niveaux de nappe a donc été annihilée par une recharge tardive mi-juin et début juillet.

Evolution récente des niveaux de nappe

Au niveau de la carte régionale (cf. page suivante), une majeure partie des nappes de Bretagne a un niveau soit stabilisé (54 % des piézomètres du réseau) soit en baisse (42 %). La baisse, souvent observée à cette période de l'année, est perturbée par la recharge tardive. Cette dernière peut se poursuivre mi-juillet : ceci explique l'évolution récente en hausse des quelques niveaux de nappes situées dans le Finistère (St-Divy et Landudec).

En raison des événements pluvieux réguliers, il n'est pas possible de distinguer les secteurs géographiques où les nappes sont en baisse des secteurs où elles sont stables.

Niveaux des nappes par rapport à la moyenne des mois de juillet

La carte régionale (page suivante) montre un état de remplissage des aquifères à fin juillet très homogène et très supérieur à la moyenne saisonnière (comparaison par rapport aux mesures effectuées en juillet au cours des années de mesure : depuis 1992-1993 pour 10 ouvrages du Finistère, depuis 1984-1988 pour 4 ouvrages du Morbihan, et depuis 2003-2004 pour les autres).

La tendance à la recharge tardive entraîne des niveaux de nappe supérieurs à la moyenne.

Cet état de remplissage des aquifères, observé partout régionalement, est important et consécutif à deux situations successives :

- une recharge en hautes eaux importante (les niveaux de nappe à fin mars 2007 étaient moyens ou supérieurs à la moyenne ; cf. bulletins précédents),
- une influence des recharges tardives de mai, mi-juin et début juillet.

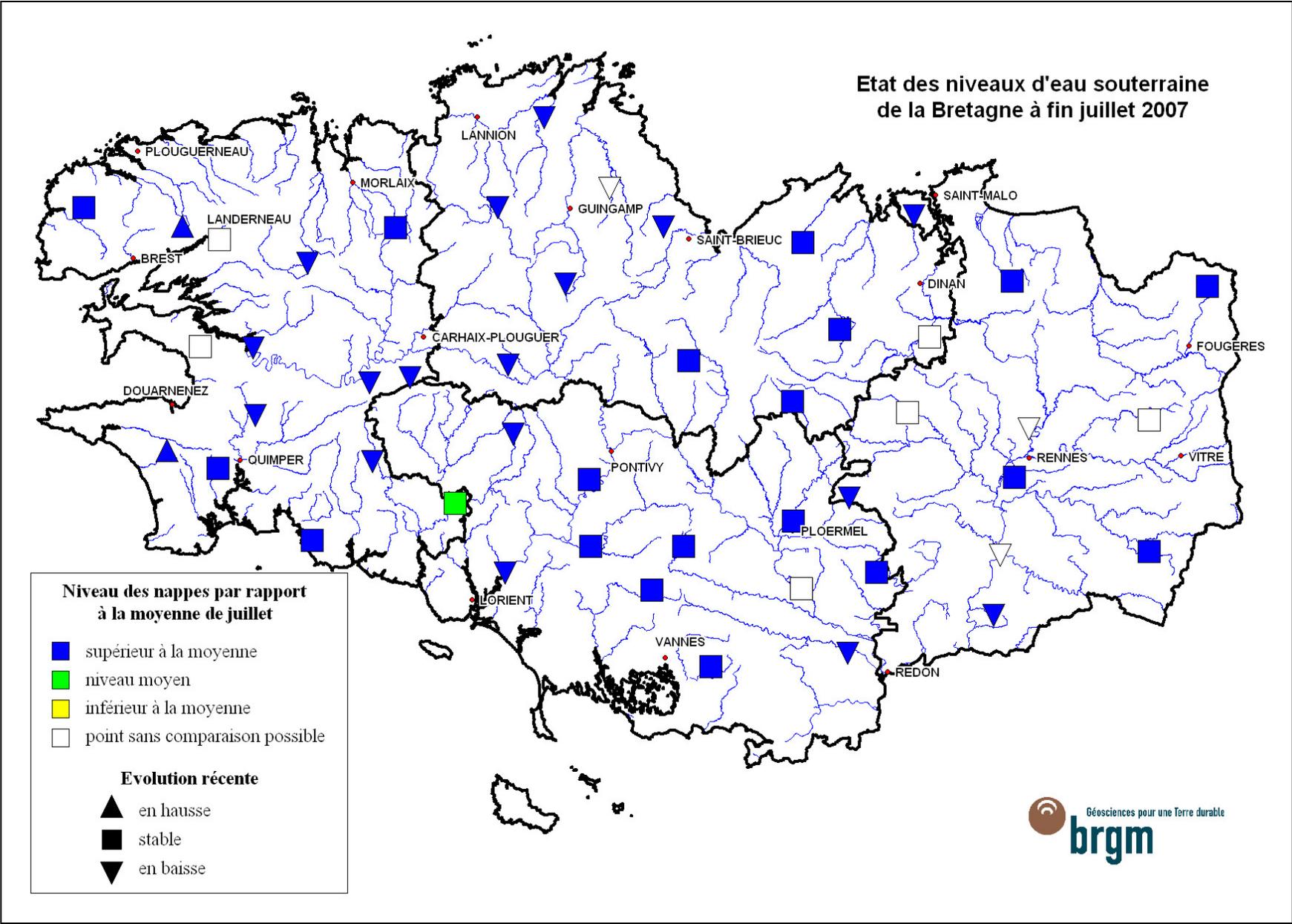
La situation particulière observée à Guilligomarc'h (seul niveau de nappe moyen) s'explique par un niveau inférieur à la moyenne à fin mai 2007 (cf. bulletin précédent) qui est ensuite remonté début juillet en partant d'un niveau bas.

Les pluies excédentaires de juin-juillet ont provoqué des pluies efficaces habituellement rares qui ont inversé la baisse estivale des niveaux des nappes. Ceci entraîne un état de remplissage exceptionnel des réserves souterraines de Bretagne (il faut remonter à 1980 pour retrouver une situation identique).

Pour information : pour les 10 nouveaux piézomètres implantés fin 2005, il n'est pas encore possible de disposer de statistiques fiables. Elles s'établiront au fur et à mesure de l'acquisition des données.

A Rennes, le 30 juillet 2007

BRGM Bretagne
2, rue de Jouanet - 35700 RENNES
Tél : 02 99 84 26 70 - Fax : 02 99 84 26 79
Contact : b.mougin@brgm.fr





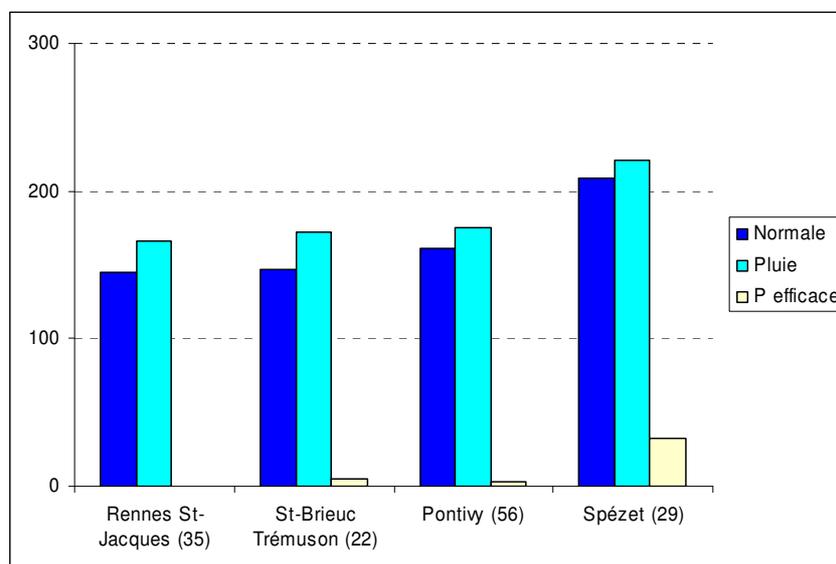
RESEAU PIEZOMETRIQUE DE BRETAGNE PROJET SILURES SUIVI et CONVENTION MEDAD/DE - BRGM 2007

Etat des nappes d'eau souterraine de la Bretagne à fin septembre 2007

Un été pluvieux, une recharge tardive et des nappes en baisse ou encore stables, des niveaux supérieurs à la moyenne saisonnière

Le bulletin précédent, édité fin août 2007, a montré que la baisse des niveaux des nappes en Bretagne a débuté mi-mars amorçant la période dite d'étiage, puis qu'elle avait été arrêtée en mai et ensuite inversée en juin, juillet et août en raison d'une pluviométrie abondante. Cette tendance pluvieuse s'est arrêtée au mois de septembre 2007 puisque le déficit pluviométrique se situe autour de 50 % de la « normale » : moins de 50 % sur une bonne moitié Sud de la région, et 50-75 % au Nord.

Durant la période de juillet à septembre 2007, sur les quatre stations météorologiques mentionnées ci-après, les précipitations restent cependant supérieures à la « normale » : 14 % à la station de St-Jacques (35), 17 % à Trémuson (22), 9 % à Pontivy (56) et 6 % à Spézet (29).



*Pluies exprimées en mm entre juillet et septembre 2007 (données Météo-France)
Normales de pluie calculées sur la période 1971-2000 pour Rennes et Pontivy, sur 1986-2000 pour St-Brieuc, et sur 1995-2004 pour Spézet (Météo-France)
Pluies efficaces exprimées en mm (calcul BRGM)*

Stations	Normale Pluie	Pluie	Pluie efficace
Rennes St-Jacques (35)	145.2	165.8	0.0
St-Brieuc Trémuson (22)	146.8	172.2	4.8
Pontivy (56)	161.1	175.5	2.6
Spézet (29)	208.9	221.0	32.9

Au droit des quatre stations météorologiques, les pluies efficaces (part de précipitations qui soit ruisselle à la surface du sol soit s'infiltrer jusqu'à la nappe) calculées sur la période de juillet à septembre 2007 existent, fait exceptionnel. Habituellement, les pluies d'été alimentent peu (ou pas) les nappes puisqu'elles sont soit évaporées, soit utilisées par les plantes et la végétation. Néanmoins cet été, les pluies ont été abondantes et régulières.

Les nappes ont continué à se remplir grâce à ces pluies efficaces, hétérogènes selon les secteurs. De juillet à septembre 2007, elles représentent 2 % des pluies tombées à Pontivy, 3 % à Trémuson, 15 % à Spézet et elles sont absentes à St-Jacques.

La baisse estivale des niveaux de nappe a été annihilée par des recharges tardives : mi-juin, début juillet, et mi-août. Ensuite, les nappes ont repris leur baisse.

Evolution récente des niveaux de nappe

Au niveau de la carte régionale (cf. page suivante), la majeure partie des nappes de Bretagne présentent un niveau en baisse (65 % des piézomètres du réseau). Cette baisse est souvent observée à cette période de l'année.

La carte montre également plusieurs niveaux de nappe stabilisés situés au Nord-Est des Côtes d'Armor, dans le Finistère et au Centre des départements Morbihan et Ile-et-Vilaine.

Cette stabilisation des niveaux s'explique à la fois par des niveaux en hausse ou déjà stables fin août, et par de faibles recharges locales qui ont eu lieu au milieu ou à la fin du mois de septembre (vers les 17 et 28^{èmes} jours du mois).

Niveaux des nappes par rapport à la moyenne des mois de septembre

La carte régionale (page suivante) montre un état de remplissage des aquifères à fin septembre très homogène et supérieur à la moyenne saisonnière (comparaison par rapport aux mesures effectuées en septembre au cours des années de mesure : depuis 1992-1993 pour 10 ouvrages du Finistère, depuis 1984-1988 pour 4 ouvrages du Morbihan, et depuis 2003-2004 pour les autres).

Cet état de remplissage des aquifères, observé partout régionalement, est important et consécutif à deux situations successives :

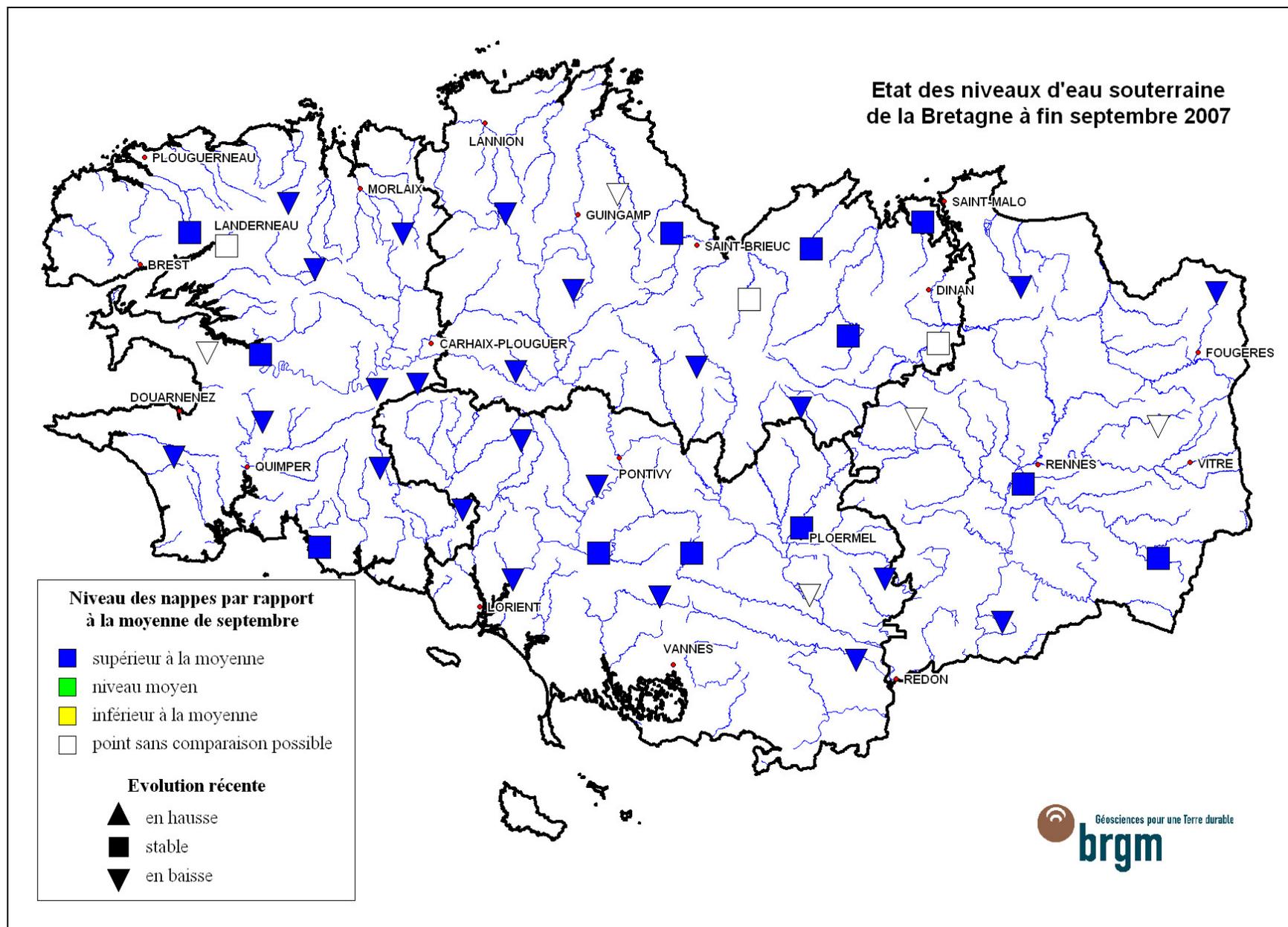
- une recharge en hautes eaux importante (les niveaux de nappe à fin mars 2007 étaient moyens ou supérieurs à la moyenne ; cf. bulletin),
- une influence des recharges tardives exceptionnelles de mi-juin, début juillet, et mi-août.

Au cours de cette année hydrologique excédentaire (septembre 2006 à août 2007), les pluies efficaces ont beaucoup rechargé les aquifères en hautes eaux mais aussi, fait exceptionnel, en étiage (cf. bulletin à fin août 2007). Les pluies importantes de juin-juillet-août ont provoqué des pluies efficaces habituellement rares qui ont inversé la baisse estivale des nappes. Ceci entraîne un état de remplissage exceptionnel des réserves souterraines de Bretagne. Le mois de septembre 2007 étant déficitaire en pluies et en pluies efficaces, la baisse des nappes reprend et leurs niveaux sont globalement en baisse ou stables.

Pour information : pour les 10 nouveaux piézomètres implantés fin 2005, il n'est pas encore possible de disposer de statistiques fiables. Elles s'établiront au fur et à mesure de l'acquisition des données.

A Rennes, le 5 octobre 2007

BRGM Bretagne
2, rue de Jouanet - 35700 RENNES
Tél : 02 99 84 26 70 - Fax : 02 99 84 26 79
Contact : b.mougin@brgm.fr





Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Bretagne
Rennes Atalante Beaulieu
2, rue de Jouanet
35700 – Rennes – France
Tél. : 02 99 84 26 70