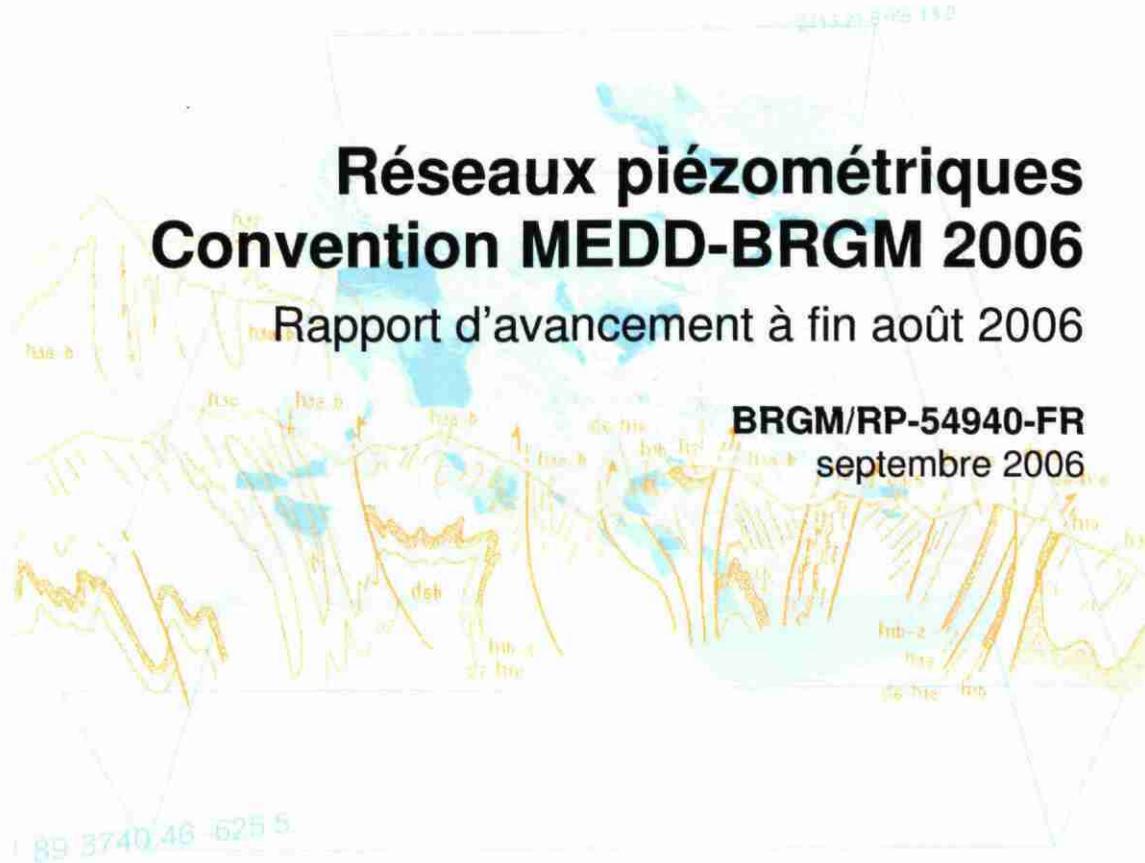


Document public



Réseaux piézométriques Convention MEDD-BRGM 2006

Rapport d'avancement à fin août 2006

BRGM/RP-54940-FR
septembre 2006



Réseaux piézométriques Convention MEDD-BRGM 2006

Rapport d'avancement à fin août 2006

BRGM/RP-54940-FR
septembre 2006

Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM 2006 EAU B14

J.F. Vernoux

Avec la collaboration de

**Ghyselinck Melanie; Blaise Marion; Baudry Davy; Mougin Bruno; Martin Jean-Claude;
Rouxel Emmanuelle; Pinson Stephanie; Vaute Laurent; Moulin Marc; Jauffret Dominique;
Le Nir Max; Arnaud Luc; Bertin Clotilde; Nicolas Jerome; Touchard Frederic; Pedron
Nicolas; Bezelgues Sophie; Mouron Remi; Vittecoq Benoit; Legrand Celine; Caballero Yvan;
Weng Philippe**

Vérificateur :

Original signé par :

Nom : T. Pointet

Date :

Signature :

Approbateur :

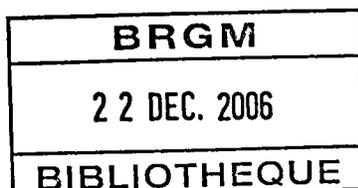
Original signé par :

Nom : D. Pennequin

Date :

Signature :

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



Mots clés : Eau souterraine, réseau piézométrique, réseaux de surveillance quantitative des eaux souterraines

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

J.F. Vernoux ; Ghyselinck Melanie; Blaise Marion; Baudry Davy; Mougine Bruno; Martin Jean-Claude; Rouxel Emmanuelle; Pinson Stephanie; Vaute Laurent; Moulin Marc; Jauffret Dominique; Le Nir Max; Arnaud Luc; Bertin Clotilde; Nicolas Jerome; Touchard Frederic; Pedron Nicolas; Bezelgues Sophie; Mouron Remi; Vittecoq Benoit; Legrand Celine; Caballero Yvan; Weng Philippe (2006) – Réseaux piézométriques – Convention MEDD-BRGM 2006 – État d'avancement à fin août 2006. BRGM/RP-54940-FR. 35 p.

Synthèse

Ce rapport présente l'état d'avancement, à fin août 2006, du thème 1 « réseaux de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines » de la convention signée le 28 juin 2006 entre le BRGM et la Direction de l'Eau du Ministère de l'écologie et du Développement durable.

Les six premiers mois de l'année ont été marqués par la continuité des mesures sur les réseaux qui étaient opérationnels au 1^{er} janvier 2006. Les études préparatoires à l'implantation des extensions de réseau, prévues par la convention, ont débuté sur décision de la Direction du Service Publique du BRGM, par anticipation de la signature de la convention avec la Direction de l'Eau.

Sans attendre la signature de la convention, l'exécution du programme 2006 a donné lieu à différentes réunions de travail, à la Direction de l'Eau, avec les DIREN, les Agences de l'Eau et les Services géologiques régionaux du BRGM. Un comité de pilotage interne réunissant les chefs de projet des réseaux régionaux de métropole a été organisé les 21 et 26 juin 2006.

Un nouvel appel d'offre pour l'achat de matériel de mesure a été lancé et le marché notifié fin septembre. Les prestataires sont les sociétés OTT et CLS (pour la télétransmission satellitaire).

Les données acquises ont fait l'objet des livrables prévus, tels que les bulletins de situation par région ou par réseau, la bancarisation des données dans la banque nationale de données ADES et éventuellement dans les banques de données de bassin, conformément aux calendriers contractuels des livrables de chaque réseau.

Le projet a fait l'objet de la rédaction du plan d'assurance qualité, numéro PAQ 06-050. Un site internet « e-project » a été mis en place pour le partage de documents entre les chefs de projets régionaux du BRGM et les membres des comités de pilotage.



Sommaire

1. Introduction	7
2. Exploitation des réseaux	9
2.1. BASSIN ADOUR-GARONNE	9
2.1.1. Le réseau 0500000017 de la région Midi-Pyrénées	9
2.1.2. Le réseau 0500000037 des aquifères profonds de la région Aquitaine ..	12
2.1.3. Le réseau 0500000011 en Lot-et-Garonne.....	15
2.2. BASSIN LOIRE-BRETAGNE.....	17
2.2.1. Le réseau 0000000041 en Limousin	17
2.2.2. Le réseau 0400000019 en Maine-et-Loire.....	18
2.2.3. Le réseau 0400000071 en Mayenne	20
2.2.4. Le réseau 0400000020 SILURES Suivi de Bretagne.....	22
2.2.5. Les réseaux en région Centre	23
2.2.6. Le réseau 0400000017 en Auvergne	24
2.3. BASSIN ARTOIS-PICARDIE	26
2.3.1. Le réseau 0100000004 sur le bassin Artois-Picardie.....	26
2.4. BASSIN RHIN-MEUSE.....	26
2.4.1. Le réseau 0200000002 du bassin Rhin-Meuse	26
2.5. BASSINS RHONE-MÉDITERRANÉE ET CORSE.....	29
2.5.1. Le réseau 0600000221 en Languedoc-Roussillon.....	29
2.5.2. Le réseau 0600000217 en Bourgogne	30
2.5.3. Le réseau 0600000219 en Franche-Comté	31
2.5.4. Le réseau 0600000037 en Provence-Alpes-Côte-d'Azur	34
2.5.5. Le réseau 0600000215 en région Rhône-Alpes	38
2.5.6. Le réseau 0600000006 en Corse	39
2.6. BASSIN SEINE-NORMANDIE.....	40
2.6.1. Le réseau 0300000002 du bassin Seine-Normandie.....	40
2.6.2. Les réseaux 0300000004 et 0300000003 en Haute-Normandie.....	40
2.6.3. Les actions en Basse-Normandie.....	41
2.7. MARTINIQUE.....	41
2.7.1. Le suivi piézométrique du réseau 0800000001	41

2.7.2. Délivrables et bulletin de situation régional.....	42
2.7.3. Nivellement des piézomètres.....	42
2.7.4. Travaux de génie civil.....	43
2.7.5. Mise à jour ADES	43
2.7.6. Problématique du SAV	43
2.8. GUADELOUPE.....	46
2.8.1. Fonctionnement du réseau 0700000001	46
2.8.2. Fonctionnement du réseau en cas de crise climatique	46
2.8.3. Aménagement du réseau	47
2.8.4. Délivrables	49
2.9. MAYOTTE.....	49
3. Investissements	51
4. Encadrement général du projet et assurance qualité.....	55
5. Conclusion.....	57

1. Introduction

La convention d'application pour l'année 2006 de la convention entre le MEDD et le BRGM, prévoit un rapport d'avancement à mi-exercice pour le thème 1 « réseaux de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines ».

Ce rapport présente successivement les états d'avancement pour les trois composantes du thème :

- l'exploitation des réseaux ;
- les investissements
- les tâches d'encadrement général du projet.



2. Exploitation des réseaux

Les six premiers mois de l'exercice 2006 ont été marqués par la continuité des mesures sur les réseaux qui étaient opérationnels au 1^{er} janvier. Les études préparatoires à l'implantation des extensions de réseau, citées par la convention, ont débuté fin mars 2006, sur décision de la Direction du Service Public du BRGM, par anticipation de la signature de la convention avec la Direction de l'Eau.

Sans attendre la signature de la convention, l'exécution du programme 2006 a donné lieu à différentes réunions de travail, à la Direction de l'Eau, avec les DIREN, les Agences de l'Eau et les Services géologiques régionaux du BRGM. Les données acquises ont fait l'objet des livrables prévus, tels que les bulletins de situation, régionaux ou par réseau et le versement des données dans la banque ADES et les banques de bassin, conformément aux calendriers des livrables contractuels de chaque réseau. La signature, le 28 juin 2006, de la convention n'a pas affecté l'exécution du programme de mesure, ni les investissements en infrastructures, pour lesquels le BRGM apporte la totalité du budget.

2.1. BASSIN ADOUR-GARONNE

2.1.1. Le réseau 0500000017 de la région Midi-Pyrénées

- Rappel sur la composition du réseau

Le réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines de la région Midi-Pyrénées est constitué de :

- 1 point mesuré en manuel.
- 47 points sont équipés d'enregistreurs en continu avec télétransmission répartis de la façon suivante :

Madofils2 (IRIS INSTRUMENTS)	THALIMEDES (OTT)	Sondes Pression HYDROARGOS	
22	10		GSM
0	11		RTC
0	2	2	BALISE ARGOS
22	23	2	

- Maintenance des points de suivi

Comme prévu dans le cahier des charges, une première tournée de terrain a été organisée en avril 2006 sur les 48 points du réseau.

Cette visite a permis de contrôler le niveau de charge des piles et des batteries, d'identifier des pannes sur le matériel de mesure et de télétransmission et de contrôler les mesures automatiques par une mesure manuelle. Lors de cette tournée, 7 appareils présentaient des anomalies. Les problèmes identifiés ont été les suivants :

- Pour 3 Madofils2, des problèmes ont été identifiés sur les enregistreurs : 2 d'entre eux affichaient des valeurs incohérentes et une des centrales était inaccessible.
- Pour 1 Thalimèdes, le modem GSM, était hors service.

Ces 4 appareils ont été renvoyés en service après-vente.

- Pour 2 Madofils2, les piles étaient hors d'usage, alors qu'elles avaient été changées 6 mois auparavant, lors de la campagne de terrain d'octobre 2005. Or, les piles sont annoncées pour avoir une durée de vie de un an minimum. Il existe donc toujours un problème de longévité des piles, qui induisent des coupures dans les chroniques et sont donc préjudiciables au bon fonctionnement du réseau.

Le point de Castelnau (10326X0009) a fait l'objet d'une mesure manuelle tous les 3 mois.

- Intervention sur pannes

En dehors de la tournée de terrain habituelle d'avril, 16 jours d'interventions ponctuelles sur pannes ont été réalisées sur 35 appareils de mesure. Les problèmes rencontrés sont synthétisés dans le tableau suivant :

Panne sur enregistreurs	17
Piles HS	4
Panne sur modem/horloge	5
Réinstallation de matériel après retour de SAV	5
Divers (problème de paramétrage, heure de réveil changée)	4
Total	35

- Nettoyage des seuils pour les sources

Comme chaque année, une campagne de nettoyage des seuils des stations hydrométriques sur source a été organisée au mois de juillet 2006. A noter qu'une intervention spécifique a été organisée à la fin du mois de mai pour la source de Cande (46), après avoir détecté des anomalies dans les mesures rapatriées par télétransmission. Au mois de Juillet, cette source a due être de nouveau nettoyée, ce qui laisse supposer qu'une seule campagne de nettoyage n'est pas suffisante pour certaines sources, notamment là où la végétation prolifère de façon importante, notamment au printemps et en été.

- Rapatriement des données par télétransmission

Des problèmes de disponibilité du technicien chargé des réseaux et le budget prévu pour la gestion des réseaux n'ont permis d'effectuer le rapatriement des données par télétransmission qu'une fois par mois. Cette interrogation se fait à l'aide de programmes d'interrogations automatiques, nécessitant néanmoins la présence du technicien. En effet, la procédure d'interrogation des appareils Madofils2 s'interrompt dès qu'un appareil ne répond pas, ce qui nécessite de relancer la procédure.

Ce travail d'interrogation est suivi d'une procédure de validation de la cohérence des données.

- Bancarisation

Après chaque interrogation, les données sont stockées dans la BSS-ES, qui les injecte ensuite dans ADES via une procédure hebdomadaire automatisée.

- Equipement de nouveaux ouvrages

Il n'était prévu aucun nouvel équipement d'ouvrage en 2006.

- Réalisation d'un cahier des charges pour l'équipement de 3 nouvelles stations hydrométriques sur sources

Des visites de terrain été prévues afin d'évaluer la faisabilité technique de l'équipement de 6 sources en domaine karstiques. A ce jour, 5 sources ont fait l'objet d'une étude de site. Le tableau ci-dessous synthétise les actions menées sur ces sources :

Sources équipables	Sources impossibles à équiper	Visite à organiser
LANTOUY (Salvagnac-Cajarc)		
LA DIEGE (Salle-Courbatiès)		
LE VIVIER (Sarancolin)		
	MEDOUS (Aste)	
	OUEIL de BERGONS (Salles)	
		LE PAROU (Laguiole)

Les cahiers des charges pour l'équipement des sources de Lantouy et de La Diège ont été rédigés et celui de la source de Vivier est en cours de finalisation.

Les consultations d'entreprises seront réalisées en 2007 et l'équipement de ces sources est prévu pour 2008.

- Travaux à venir

Il est prévu d'organiser la seconde campagne de terrain à la fin octobre 2006. A cette occasion, l'ensemble du parc de Madofils2, soit 22 appareils de mesure, va être remplacé par des Orpheus Mini de OTT afin d'améliorer la fiabilité et la gestion du réseau.

2.1.2. Le réseau 0500000037 des aquifères profonds de la région Aquitaine

- *Historique*

En 2006, le réseau de suivi 0500000017 a été scindé en deux réseaux distincts, l'un regroupant les points de Midi-Pyrénées et conservant le numéro de réseau 0500000017, l'autre rassemblant uniquement les points de suivi des aquifères profonds de la Région aquitaine (0500000037). Cette scission a été réalisée à la demande de la DRIRE Aquitaine qui souhaitait la création d'un réseau spécifique de suivi de la « nappe infra-molassique » pour l'Aquitaine compte tenu de la forte problématique liée aux stockages souterrains de gaz dans cette région.

La répartition des points de suivi de ce réseau aquitain nouvellement créé était le résultat d'une évolution historique au cours de laquelle s'étaient succédées des actions spécifiques (notamment en relation avec les stockages de gaz) qui avaient nécessité l'implantation de points de mesure parfois maintenus au-delà de leur période d'utilité. Le nouveau réseau était de ce fait mal adapté aux objectifs de suivi de la ressource en eaux souterraines.

- **Optimisation du réseau de suivi**

Idéalement, la surveillance de la piézométrie d'une nappe doit s'exercer à partir de points choisis de façon à fournir, à une date donnée, une information aussi complète que possible sur l'état des nappes et non redondante.

Dans le cas d'un réseau existant depuis plusieurs années, comme c'est le cas pour celui des nappes profondes dans le sud du bassin Adour-Garonne, l'information collectée depuis le début permettait d'envisager une rationalisation, c'est à dire une réflexion sur le réseau existant visant à éliminer la redondance éventuelle d'information

Cette rationalisation a été menée durant le premier semestre 2006 permettant de réduire le nombre de point de suivi de 16 à 8 (figure ci-dessous). Elle a été réalisée sur la base d'une analyse visuelle et statistique multidimensionnelle. La démarche suivie comprenait trois étapes :

1. Constitution de classes statistiques « iso-comportement »

Un comportement piézométrique peut s'analyser au travers d'une chronique piézométrique caractérisable, sur **une certaine période de temps**, par :

- le niveau moyen sur la période,
- la pente moyenne $\Delta H / \Delta t$, traduisant la tendance à la hausse ou à la baisse des niveaux H sur la période Δt (ou bien leur stabilisation),
- l'amplitude des fluctuations consécutives à des cycles climatiques ou à des variations d'intensité des pompages,
- le temps de réponse à une sollicitation clairement identifiée (recharge, pompage). Ce critère n'a pas été utilisé dans cette étude : d'une part, la totalité des points capte une nappe captive (donc non influencée significativement par un épisode climatique marqué) et d'autre part il n'était pas possible de caractériser chacune des chroniques par un tel critère.

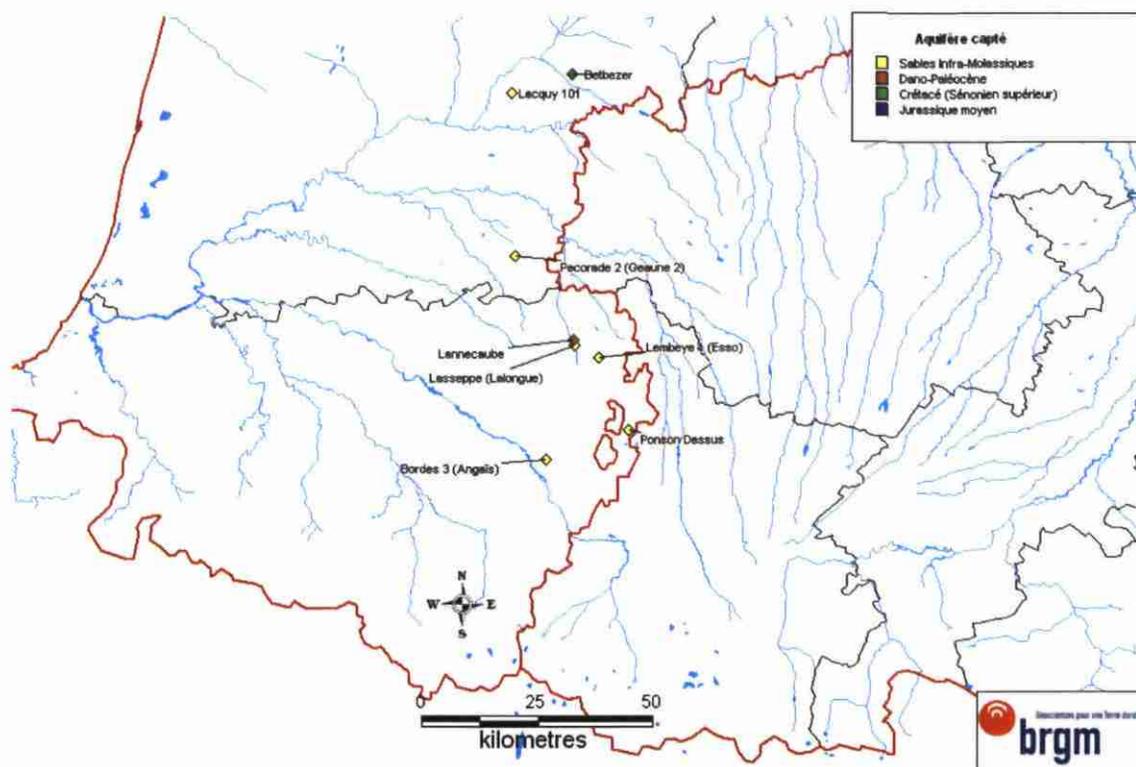
2. Constitutions de familles de points par zone géographique à partir des classes statistiques

On reporte sur carte les points identifiés en fonction de leur appartenance à une classe pour constituer alors des sous-ensembles de points statistiquement et géographiquement proches (familles).

3. Sélection de points représentatifs

Dans une même famille de piézomètres aux comportements similaires, on pourra opérer une sélection sur la base de critères pratiques, par exemple :

- accessibilité,
- ancienneté des mesures (longueur de la chronique),
- usage du point de mesure : AEP, piézomètre,...:(piézomètre privilégié),
- état du point de mesure,



Points de suivi du réseau 0500037 à l'issue de la rationalisation

- **Nivellement**

Le nivellement des 8 ouvrages retenus à l'issue de la rationalisation a été entrepris. Trois cabinets de géomètres ont été consultés durant l'été. Le nivellement des ouvrages est prévu dans le courant du mois d'octobre.

- **Equipements**

Le forage de Lembeye (10057X0001/LEE1) est équipé d'un enregistreur ancien qui présente une dérive importante du capteur. La commande du matériel prévu en remplacement est actuellement en cours. Son installation interviendra durant le mois de Novembre.

- **Suivi piézométrique des points d'observation**

Les 16 points d'observation du réseau régulièrement mesurés en 2005 ont fait l'objet d'un suivi mensuel durant tout le premier semestre 2006 conformément au cahier des charges. Suite à l'optimisation du réseau, seuls les 8 ouvrages retenus ont fait l'objet d'une mesure mensuelle entre juillet et septembre 2006.

Sur les 9 tournées piézométriques réalisées, seules 9 mesures n'ont pas pu être réalisées pour cause d'arrêt impossible des ouvrages lors de 4 visites et absence de tube guide sur un ouvrage artésien seulement une partie de l'année (5 visites).

Des données complémentaires sur trois ouvrages ont été récupérées auprès de Total Infrastructure Gaz (TIGF).

L'ensemble des mesures effectuées et des données recueillies ont fait l'objet d'une validation et d'une bancarisation dans la banque de données nationale ADES.

2.1.3. Le réseau 0500000011 en Lot-et-Garonne

Le réseau de suivi patrimonial a été mis en place en 2003. Les années 2004 et 2005 ont permis de débiter le suivi des vingt-six points de mesures rattachés à ce réseau.

- **Mesures manuelles**

Les vingt-six (26) points d'observation de la piézométrie équipés ou non d'enregistreur (avec ou sans télétransmission) ont fait l'objet de campagnes de mesures à fréquence mensuelle du mois de janvier à celui de septembre 2006 (les mois d'octobre à décembre restant à faire).

Le choix de cette fréquence mensuelle sur l'ensemble des ouvrages du réseau, qu'ils soient ou non équipés, est en accord avec une volonté de limiter les anomalies (calibrage, maintenance, vérification de la qualité de la mesure) et pertes d'informations afférentes.

Parmi l'ensemble des visites prévues seules six (6) mesures n'ont pu être réalisées dans les règles de l'art. Ces six (6) mesures ont été produites en dynamique.

- **Bancarisation**

Une procédure de chargement automatique a été mise en place. Cette procédure permet le rapatriement et la bancarisation des données sous la Banque de Données

des Eaux Souterraines. L'ensemble des données traitées dans le cadre de cette procédure automatique reste cependant non validée. La collecte des données réalisées lors des campagnes de terrain permet de valider ces séries de données.

- Equipement

Néant.

- Sécurisation des sites

Du matériel de protection individuel a été acheté pour les agents intervenants sur site : Casque de protection, harnais de sécurité, chaussures de sécurité, lunettes de protection...

Le site de Saint-Aubin (08556X0004/F), en accord avec la mairie, est en cours de réaménagement. Il sera mis en place une clôture rigide avec soubassement béton et un accès par portillon. Les abords de l'ouvrage ne seront ainsi plus accessibles aux personnes non autorisées. En effet, la localisation de ce site à proximité des terrains de rugby/football n'était pas sans risque notamment au niveau des zones de jeu des enfants.

Le site de Saint-Laurent (09021X0120/PZ), créé en 2003 est aussi en cours d'aménagement. Deux problèmes se posent :

Tout d'abord le site a été vandalisé en début d'année. De légers dégâts ont été déplorés. En conséquence, plus d'un mois de données ont été perdu le temps de l'identification du problème, de la remise en état du système et de la relance de l'enregistreur.

Des problèmes de charges ont été mis en évidence. En effet, le couvercle de protection en béton armé n'était pas sans poser de problème de manipulation. Il a donc été réalisé une fermeture spécifique, moins lourde, par un ferronnier.

Cette fermeture garantira non seulement l'accès à l'enregistreur, mais aussi la facilité de manipulation du couvercle de protection.

- Construction d'un piézomètre dans la nappe des « sables des landes »

Un piézomètre doit être créé d'ici la fin de l'année afin de suivre l'évolution de la nappe des « sables des landes ». Une analyse géologique des zones pouvant intéresser la construction de ce piézomètre a été effectuée. Une recherche à l'échelle de la commune a été réalisée. Pour ce faire, un mailing a été adressé à chacune des mairies, propriétaires et administrations concernées. Des réunions de présentation du projet ont été réalisées à la demande de certaines communes. A ce jour, différents sites ont été présélectionnés. Une analyse plus fine, par visite de terrain, est cependant indispensable afin d'identifier la potentialité ou non de ces sites.

- Equipement d'ouvrage

Préalablement à la mise en place des enregistreurs sur les sites sélectionnés, une analyse des ouvrages (test d'émission) et travaux à réaliser a été menée en partenariat avec la société OTT. Les travaux escomptés seront lancés courant octobre, préalablement à l'installation des enregistreurs télétransmis.

Des solutions alternatives ont été recherchées dans les zones de faible réception. Il pourra notamment être envisagé dans ces zones de transférer les données non pas en réception depuis la centrale d'appel du SGR, mais en émission depuis l'enregistreur. Ce processus reste à être évalué techniquement et financièrement, mais pourrait conduire à communiquer plus facilement avec les centrales d'acquisition situées en zones fluctuantes (qualité du réseau GSM non constante).

2.2. BASSIN LOIRE-BRETAGNE

2.2.1. Le réseau 0000000041 en Limousin

Le programme de mise en place du réseau piézométrique en région limousin comprend plusieurs tâches qui à la fin août 2006 sont plus ou moins abouties.

1) Suivi piézométrique des points d'observation

A la fin août, le réseau piézométrique national du Limousin se compose de 15 ouvrages (12 équipés avec un enregistreur, 2 équipés avec un limnigraphe et 1 suivi avec une sonde électrique). Six autres ouvrages (hors réseau) sont actuellement suivis.

Les données acquises sont validées et bancarisées dans la banque de données nationales ADES.

2) Etablissement des dossiers de déclaration des onze piézomètres

Les dossiers d'intention ont été transmis aux préfectures fin janvier 2006. Les réponses favorables des organismes en question nous sont parvenues avant le démarrage des travaux.

3) Réalisation de onze piézomètres

Les travaux ont démarré le 18 août 2006. A la fin août, 3 ouvrages ont été réalisés (Donzenac, Saint Merd Les Oussines, Nedde). La fin des travaux est prévue début octobre 2006.

4) Equipement des ouvrages

L'équipement de tous les ouvrages avec des centrales d'acquisition télétransmise sera effectué à partir de la mi-octobre.

5) Nivellement

Le nivellement de tous les ouvrages est prévu en novembre 2006.

6) Implantation des ouvrages à réaliser en 2007 (10 piézomètres et 1 station de jaugeage)

Une étude préliminaire a permis de sélectionner les zones favorables pour l'implantation de ces nouveaux points. Des visites sur le terrain sont prévues en novembre-décembre afin de finaliser le choix des parcelles. Les éléments nécessaires (photos, plan cadastral,...) seront collectés pour la rédaction des documents suivants :

- du cahier des charges établi pour la réalisation des ouvrages programmés en 2007,
- des conventions à établir entre le BRGM et les propriétaires des parcelles,
- des dossiers de déclaration de tous les ouvrages, au titre de la loi sur l'eau.

2.2.2. Le réseau 0400000019 en Maine-et-Loire

• Description du réseau

En 2006, 8 ouvrages sont entrés en service le 24/01/06. Sur ces 8 ouvrages, 1 est un ancien point de prélèvement pour l'alimentation en eau potable et les 7 autres ont été forés fin 2005.

Sur les 10 ouvrages remis en service en 2003 par le BRGM après une première période de suivi entre 1992 et 1999 par le Conseil Général, le suivi a été abandonné fin 2005 sur 4 ouvrages (exploités chaque été).

Depuis janvier 2006, le réseau de suivi piézométrique se compose donc de 14 ouvrages.

• Equipement des ouvrages

Sur les 6 ouvrages remis en service en 2003, 2 ouvrages sont équipés de Thalimèdes OTT (Brion et Montigné les Rairies) et 4 sont équipés de LogoSens OTT.

L'équipement des 4 ouvrages dont le suivi a été abandonné (4 Logosens) a été installé sur de nouveaux ouvrages de suivi (Cholet, Doué la Fontaine, Montreuil-Bellay et Coudray-Macouard)

Les 4 nouveaux ouvrages restants (Chemillé, La Cornuaille, Champteussé, Villebernier) ont été équipés de Thalimèdes OTT.

Au total, l'équipement du réseau se compose de 6 Thalimèdes et de 8 LogoSens. Tous les ouvrages sont équipés de GSM pour la télétransmission.

Réseau piézométrique départemental du Maine-et-Loire

Mise en service - Début 2006

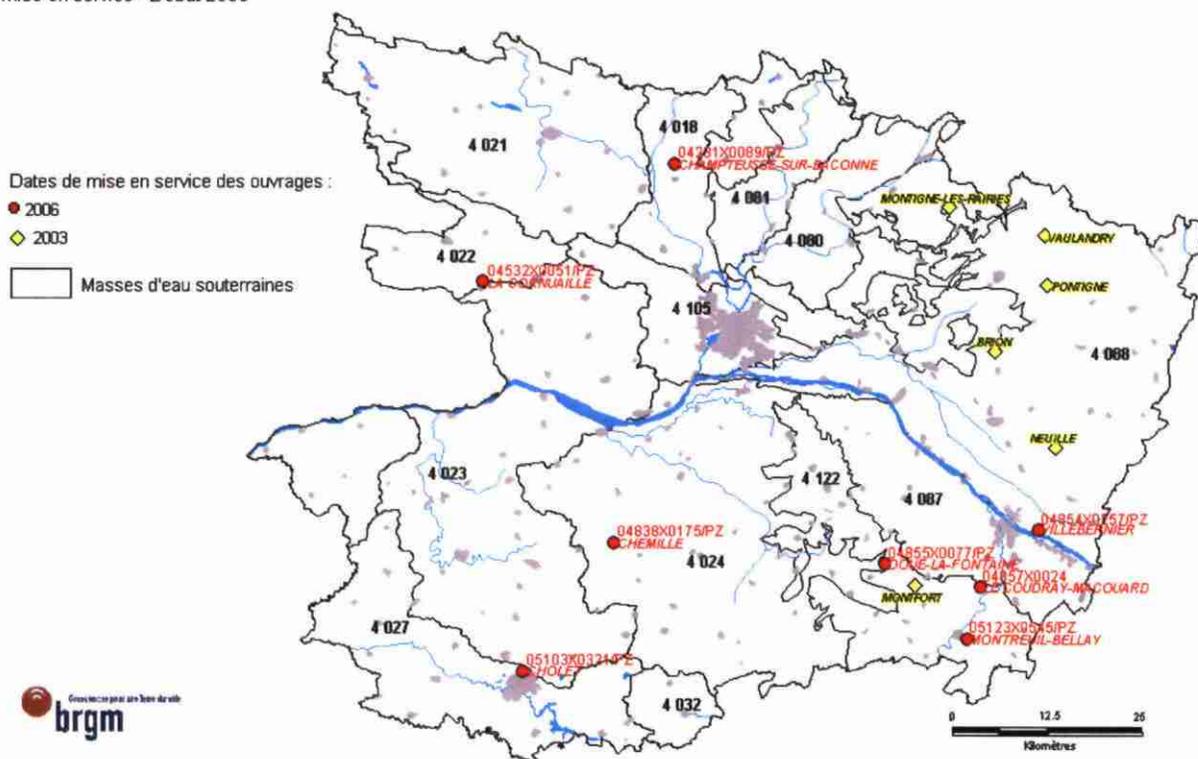


Illustration 1 - Réseau piézométrique départemental du Maine et Loire (2006)

- Rapatriement des données et bancarisation

Chaque ouvrage enregistre 2 mesures par jour. Le cycle d'interrogation automatique des stations se déclenche chaque lundi. En cas d'échec de communication (réseau GSM non constant), les stations font l'objet d'une ou plusieurs interrogations manuelles. Les données recueillies sont ensuite exportées vers Excel pour être traitées.

A l'occasion des vérifications de batteries, des mesures de terrain semestrielles permettent de vérifier la validité des données enregistrées.

- Diffusion : bancarisation et bulletins

Après validation des données, la bancarisation des données dans ADES est faite via Molosse chaque début de mois. En revanche, la bancarisation des données sous la Banque de Données des Eaux Souterraines n'a jusque là pas été faite.

Depuis février 2006, un bulletin de situation des nappes suivies est réalisé et transmis à la DIREN Pays de la Loire, au Conseil Général 49, à la DDASS 49 et à la DDAF 49 (chef de MISE). La fréquence de ce bulletin passera à 1 tous les 2 mois en période de recharge des nappes.

2.2.3. Le réseau 0400000071 en Mayenne

- Description du réseau

7 ouvrages de suivi piézométrique ont été mis en place fin 2003 par le BRGM en concertation avec le Conseil Général. 3 nouveaux piézomètres sont entrés en service le 24/01/06.

Depuis janvier 2006, le réseau de suivi piézométrique se compose donc de 10 ouvrages.

- Equipement des ouvrages

Les 10 ouvrages sont équipés de Thalimèdes télétransmis OTT et de GSM pour la télétransmission.

- Rapatriement des données et bancarisation

Chaque ouvrage enregistre 2 mesures par jour. Le cycle d'interrogation automatique des stations se déclenche chaque lundi. En cas d'échec de communication (réseau GSM non constant), les stations font l'objet d'une ou plusieurs interrogations manuelles. Les données recueillies sont ensuite exportées vers Excel pour être traitées.

A l'occasion des vérifications de batteries, des mesures de terrain semestrielles permettent de vérifier la validité des données enregistrées.

Concernant les 3 nouveaux ouvrages, les tournées de mesures manuelles ont été faite à fréquence trimestrielle en 2006 (première année de mise en service). Ces tournées sont effectuées par le Conseil Général en mars et octobre et par le BRGM en juin et décembre (tournées de changement de batteries).

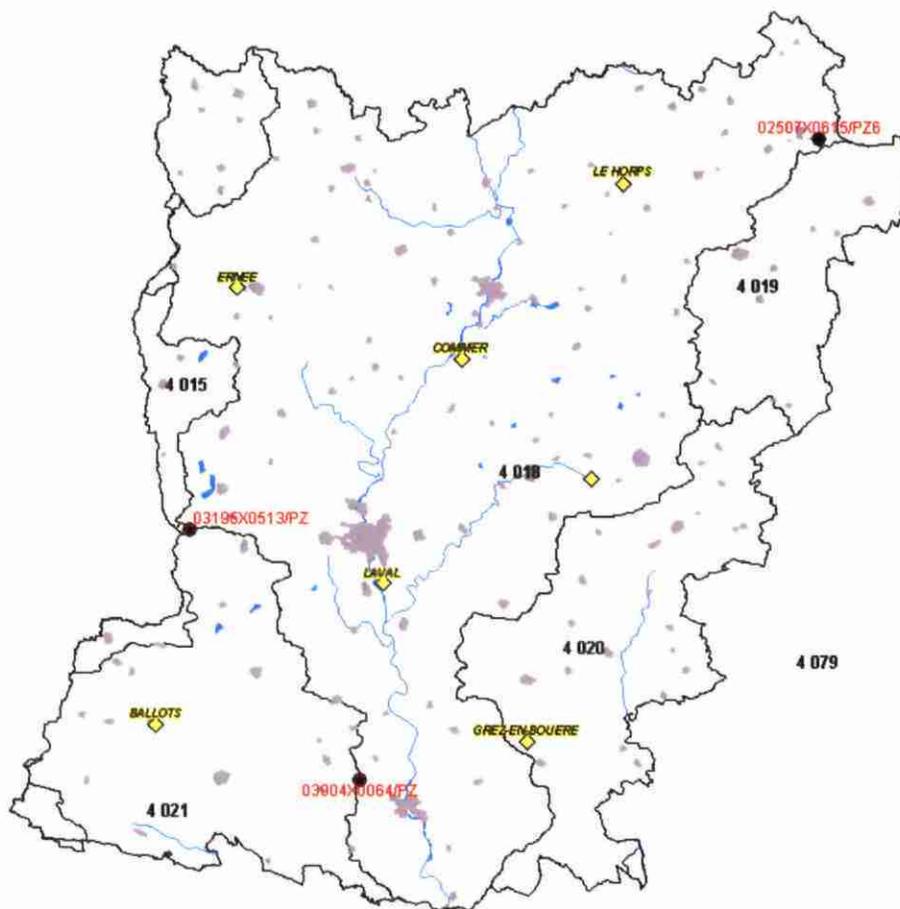
- Diffusion : bancarisation et bulletins

Après validation des données, la bancarisation des données dans ADES est faite via Molosse chaque début de mois. En revanche, la bancarisation des données sous la Banque de Données des Eaux Souterraines n'a jusque là pas été faite.

Depuis février 2006, un bulletin de situation des nappes suivies est réalisé et transmis à la DIREN Pays de la Loire, au Conseil Général 53 et à la DDAF 53 (chef de MISE). La fréquence de ce bulletin passera à 1 tous les 2 mois en période de recharge des nappes.

Réseau piézométrique départemental de Mayenne

Mise en service - Début 2006



Dates de mise en service des ouvrages :

● 2006

◆ 2003

□ Masses d'eau souterraines



Illustration 2 - Réseau piézométrique départemental du Mayenne (2006)

2.2.4. Le réseau 040000020 SILURES Suivi de Bretagne

- ***Le réseau actuel***

En collaboration avec le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (Direction de l'Eau), l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, la Direction Régionale de l'Environnement, et le Conseil Régional de Bretagne, le BRGM Bretagne a été chargé d'installer et d'exploiter un réseau de suivi piézométrique des eaux souterraines en Bretagne sur 42 points.

Au cours de l'année 2006, le travail consiste à gérer le bon fonctionnement du réseau piézométrique et à mettre à disposition les chroniques piézométriques mesurées sur les 42 ouvrages sur le site internet ADES.

Le réseau est opérationnel depuis février 2005 : les chroniques piézométriques mesurées sur chaque point sont télétransmises à Rennes, puis elles sont mises à disposition sur le site internet ADES après validation (mises à jour effectuées tous les mois).

Sur le site internet ADES (<http://www.ades.eaufrance.fr>), le réseau piézométrique breton a été créé sous le nom : RRESOUPBRE - 040000020 - Réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines de la région Bretagne (suivi SILURES).

Le fonctionnement du réseau s'est organisé en plusieurs étapes :

- acquisition des données, transmission à Rennes, validation, mise en forme et mise à disposition sur ADES ;
- gestion des abonnements France Télécom, SFR et Orange ;
- édition d'un bulletin de tendance à mi-avril 2006 (ce bulletin est diffusé sur le site internet Bretagne Environnement à l'adresse suivante : <http://www.eaubretagne.fr/lecture/le-reseau-piezometrique-de-bretagne> ;
- maintenance des matériels composant le réseau : vérifications périodiques de leur état, petites réparations, changement des batteries tous les 6 mois, réinstallation des matériels réparés en atelier ou changés (janvier, mars, mai, juin et juillet 2006) ;
- renouvellement du stock de pièces de rechange (commande passée début juin 2006) ;
- acquisition mensuelle auprès de Météo-France des données climatiques nécessaires au calcul des pluies efficaces (comparaison des données piézométriques et météorologiques).

- ***Implantation et réalisation de 10 piézomètres complémentaires au réseau SILURES Suivi***

En collaboration avec le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (Direction de l'Eau), le BRGM Bretagne a été chargé en 2005 de compléter le réseau piézométrique SILURES Suivi (42 points), en ajoutant 10 points supplémentaires. L'objectif est de mieux couvrir et renseigner toutes les masses d'eau bretonnes.

Après réalisation, les 10 piézomètres ont été automatisés et équipés de moyens de télétransmission (GSM).

Après une année de mise en place de ce complément, l'année 2006 est dédiée à l'intégration de ce réseau dans le réseau régional SILURES Suivi et à son fonctionnement.

La première étape du projet constituait à mettre en marche, régler et roder le réseau des 10 points, puis à l'intégrer au réseau SILURES suivi.

Le travail a été réalisé en janvier et février 2006 selon les phases suivantes :

- réglages informatiques (test PC, connexions, architecture du réseau, test de la télétransmission, interrogation régulière, dépannage...),
- catalogage du réseau sur ADES et description des stations,
- mise en marche, rodage du réseau (stockage et traitement des données, traitement des dysfonctionnements...).

Le BRGM réalisé en mars 2006 une mise à jour de l'atlas du réseau SILURES Suivi complet (42+10=52 stations), pour recenser les caractéristiques de chaque piézomètre du réseau (rapport BRGM/RP-54576-FR).

La seconde étape du projet consiste en la gestion du bon fonctionnement du réseau des 10 points ; celui-ci a été organisé de la façon suivante :

- acquisition des données, transmission à Rennes, validation, mise en forme et mise à disposition sur ADES ;
- gestion des abonnements SFR et Orange ;
- intégration des données dans le bulletin de tendance SILURES Suivi à mi-avril 2006 (ce bulletin est diffusé sur le site internet Bretagne Environnement à l'adresse suivante : <http://www.eaubretagne.fr/lecture/le-reseau-piezometrique-de-bretagne>) ;
- maintenance des matériels composant le réseau : vérifications périodiques de leur état, petites réparations, changement des batteries tous les 6 mois, réinstallation des matériels réparés en atelier ou changés (juin 2006) ;
- renouvellement du stock de pièces de rechange (commande passée début juin 2006) ;
- acquisition mensuelle auprès de Météo-France des données climatiques nécessaires au calcul des pluies efficaces (comparaison des données piézométriques et météorologiques).

2.2.5. Les réseaux en région Centre

- ***La gestion des réseaux 0400000006 et 0400000008 sur les départements du Cher et de l'Indre***

Départements concernés : le Cher et l'Indre.

Nombre de piézomètres : 61 (33 dans le département du Cher et 28 dans le département de l'Indre).

La gestion – maintenance se déroule normalement. Rien n'est à signaler en particulier.

Les données sont mises régulièrement sur le site Internet du réseau piézométrique : piezocentre.brgm.fr.

- **Valorisation des données du méta-réseau 040000070 sur la région Centre**

La valorisation des données a été faite conjointement avec la DIREN Centre à l'échelle de la région.

Réalisation d'un annuaire : annuaire 2005 – rapport BRGM RP-54485-FR

Réalisation des bulletins de tendance (3 dans l'année) :

- mars (fait),
- juin (fait)
- septembre (programmé pour le 25 septembre).

2.2.6. Le réseau 040000017 en Auvergne

- **Présentation**

Le réseau actuel de suivi quantitatif des eaux souterraines en Auvergne sous maîtrise d'ouvrage de la DIREN comporte une trentaine de sites de mesures. Certaines zones toutefois, ne sont pas suffisamment pourvues ou ne comportent pas de sites d'observations.

Dans le cadre de la Convention DE-BRGM, il a été convenu de densifier le réseau régional existant en intégrant au méta-réseau régional (sous maîtrise d'ouvrage de la DIREN Auvergne), un réseau élémentaire nouveau dont le BRGM assurera la maîtrise d'ouvrage.

- **Tâches prévues en 2006**

Optimisation du réseau et choix des sites de mesures

- Choix et hiérarchisation des points de mesures à partir des données issues de la DIREN Auvergne (liste des MES à enjeux), de la BSS, d'études spécifiques... ;
- Contact avec les propriétaires pour la formalisation des autorisations de travaux ou de mise à disposition ;
- Rédaction des cahiers des charges pour les travaux et estimation des coûts ;
- Validation des choix avec la DIREN ;
- Réalisation des dossiers de déclarations de travaux.

Réalisation des travaux

- Lancement des consultations aux entreprises et choix des offres ;
- Suivi des travaux et rédaction du rapport final d'exécution.

Rédaction des comptes rendus des réunions du comité de pilotage et du rapport final d'exécution des travaux.

- ***Etat d'avancement du programme***

L'optimisation et le développement du réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines en Auvergne, réalisé par le BRGM, en concertation avec la DIREN Auvergne, a débuté en janvier 2006. Une recherche d'ouvrages (puits, forages, piézomètres) a été entreprise sur les masses d'eau définies dans le cadre de la DCE et jugées « à enjeux » par la DIREN Auvergne. En l'absence de points existants pertinents, une recherche de sites pour création de piézomètre a également été réalisée.

A noter : à partir du budget présenté en 2006, le BRGM avait estimé que le réseau régional Auvergne pouvait être développé grâce à la création de 8 forages, de l'équipement de 4 sources et de 8 ouvrages existants.

Compte tenu des contraintes financières générées par le projet de création d'un forage de près de 100 m de profondeur dans les formations volcaniques de la chaîne des Puy (MES 4099°), il est apparu nécessaire de réduire le nombre de créations de sites de suivi. En corollaire, le nombre d'ouvrages existants à équiper a été augmenté.

Pour l'ensemble de la région Auvergne, 16 points de suivis ont été retenus ainsi répartis :

- département de l'Allier : 1 ouvrage à créer, 4 ouvrages existants
- département du Puy-de-Dôme : 3 ouvrages à créer, 3 ouvrages existants
- département du Cantal : 4 ouvrages existants
- département de la Haute-Loire : 1 ouvrage existant.

Les conventions de mise à disposition de sites et d'autorisations de travaux (le cas échéant) ont toutes été envoyées par courrier, aux collectivités ou propriétaires concernés.

Les rédactions des cahiers des charges pour les travaux et estimation de leurs coûts sont en cours pour les 4 sites à créer.

Les réunions du comité de pilotage ont fait l'objet de comptes-rendus (5). Un rapport présentant les sites retenus ainsi que la méthodologie utilisée pour cette sélection va être envoyé aux MISE (ou équivalent) des quatre départements de la région Auvergne.

2.3. BASSIN ARTOIS-PICARDIE

2.3.1. Le réseau 0100000004 sur le bassin Artois-Picardie

Dans le cadre de la convention passée avec le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, le BRGM s'est vu confier l'accompagnement du réseau patrimonial de surveillance piézométrique du Bassin Artois - Picardie.

Cette étude, initiée et financée à la hauteur de 80 % par le MEDD et 20 % par le BRGM, participe à la démarche de la convention pluriannuelle sur la connaissance et le suivi de la gestion des eaux souterraines.

- ***Participation au comité de pilotage du réseau de bassin***

Prévu le 06 novembre 2006

- ***La production de données piézométriques***

Le BRGM assure le suivi de 38 points pour différentes missions :

- La réalisation du BSH national et régional (Nord-Pas-de-Calais) ;
- le suivi sécheresse ;
- le suivi de points auquel le prestataire de l'Agence de l'Eau Artois Picardie n'a pas accès

- ***Etudes***

Depuis le mois d'août, le BRGM réalise en collaboration avec la DIREN Picardie et la DIREN Nord-Pas-de-Calais, un travail d'optimisation du réseau piézométrique du Bassin Artois Picardie.

2.4. BASSIN RHIN-MEUSE

2.4.1. Le réseau 0200000002 du bassin Rhin-Meuse

Pour le bassin Rhin-Meuse, la maîtrise d'ouvrage du BRGM s'exerce en 2006 sur un réseau constitué du réseau de bassin hérité de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, étendu par le BRGM en 2003, et complété du réseau Lorraine géré par la DIREN jusqu'en 2002 (ce réseau déborde donc du bassin pour englober toute la Meuse et les Vosges, en accord avec les bassins concernés). 17 points en nappe d'Alsace faisant partie du réseau de l'Aprona - et restant sous maîtrise d'ouvrage Aprona - sont inclus au réseau de bassin.

L'ensemble du réseau a été reconfiguré au début de l'année 2004, et compte tenu des apports ultérieurs de nouveaux ouvrages et des abandons d'ouvrages impropres au suivi piézométrique, le nombre de points gérés par le BRGM est de 76 en 2006, auxquels il faut ajouter les 17 points gérés par l'Aprona, soit 93 points au total pour le bassin.

Après l'importante phase d'équipement du réseau en stations télétransmises de 2002 à 2005 (Agence de l'eau puis BRGM), puis de panneaux solaires en 2006, les nouveaux équipements concerneront en 2007 4 nouveaux sites n'ayant pas pu être équipés en 2006.

Au premier semestre 2006, les principaux objectifs de l'action du BRGM ont été :

- d'assurer la maîtrise d'ouvrage du réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse ;
- d'alimenter la banque nationale ADES ;
- de répondre aux besoins immédiats des partenaires ou de l'état en temps de crise (sécheresse, crue).

- ***Maîtrise d'ouvrage du réseau***

Au deuxième semestre 2005, le BRGM a procédé à l'installation de 16 télétransmissions sur les stations ayant fait l'objet du marché d'équipement de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse en 2002-2003, et qui avaient été transférées au BRGM. La télétransmission est ainsi opérationnelle sur l'ensemble des centrales d'acquisition, qu'elles soient de marque OTT (installées par le BRGM) ou CR2M (installées initialement par l'Agence de l'eau).

Une grande partie des difficultés techniques qui subsistaient ont été levées au premier semestre 2006 :

- mauvaise qualité du signal de télétransmission : difficulté résolue par l'installation d'antennes amplifiées ;
- problèmes d'humidité dans les coffrets métalliques des centrales CR2M : problème résolu par l'installation de grilles d'aérations ;
- problèmes de tension de batterie chutant trop vite en période de froid intense ou de forte chaleur, ou encore en cas d'appel trop fréquent : l'ensemble des centrales télétransmises sera équipé de panneaux solaires au deuxième semestre 2006, afin d'éviter toute interruption d'acquisition de la mesure entre les visites semestrielles (hors panne).

Par contre, le caractère aléatoire des pannes survenant sur les centrales CR2M installées par l'Agence de l'eau implique un taux d'intervention élevé de la part du sous-traitant qui assure la maintenance sur panne. Au deuxième semestre et en 2007, le BRGM va s'organiser pour faire procéder au démontage systématique des centrales CR2M et à leur remplacement par du matériel OTT, lorsque la panne n'aura pas d'origine bien déterminée et classique.

Compte tenu du caractère stratégique pour l'alimentation en eau de la Lorraine de la nappe des grès du Trias inférieur, il avait été décidé en concertation avec la DIREN Lorraine de rechercher d'autres points susceptibles de remplacer les ouvrages

défaillants, tout en complétant le réseau dans le périmètre de la zone de répartition des eaux de la nappe des grès du Trias inférieur sous couverture (secteur de Vittel-Contrexéville). Après avoir réalisé fin 2004 une opération d'inspection caméra sur 4 anciens piézomètres abandonnés, la DIREN Lorraine a ainsi fait procéder à leur réhabilitation en 2005. Ces ouvrages ont été intégrés au réseau de bassin en janvier 2006, les mesures mensuelles étant assurée par un observateur. L'un d'eux sera équipé d'une station télétransmise début 2007.

3 ouvrages de mesure du niveau piézométrique des réservoirs miniers du bassin ferrifère lorrain (Sud, Centre, Nord) ont été intégrés au réseau de bassin : le suivi de ces trois points est nécessaire et suffisant pour le suivi de la masse d'eau 2026 « réservoirs miniers – bassin ferrifère lorrain ».

- ***Alimentation de la banque ADES et réponse aux besoins des partenaires en temps de crise***

Chaque mois, le BRGM Lorraine charge la banque ADES via le module local Molosse. Les données chargées sont ensuite valorisées par la DIREN Lorraine, qui édite un bulletin de situation piézométrique mensuel (disponible sur le site internet de la DIREN Lorraine).

Il est intéressant de noter qu'un projet connexe, financé à part égale par la DIREN Lorraine et le BRGM, a abouti au développement du logiciel PREVIZIO, qui a été testé puis mis en exploitation à la DIREN Lorraine au cours de l'été 2005. Le logiciel PREVIZIO permet :

- la visualisation des historiques piézométriques et leur exploitation statistique simple, y compris à un pas de temps mensuel ;
- la prévision des niveaux piézométriques à court terme (quelques semaines à quelques mois), selon différentes hypothèses de pluviosité ;
- la simulation des niveaux piézométriques à long terme (plusieurs années) selon différentes hypothèses de pluviosité.

Le logiciel PREVIZIO est constitué d'une interface utilisateur simple, basée sur le logiciel Excel, et s'appuie sur une base de données Access (gestion des données de pluie, d'évapotranspiration potentielle, de débits de rivières, de niveaux piézométriques) et sur le logiciel de modélisation TEMPO issu des activités de recherche-développement BRGM (prévisions par des méthodes dérivées du traitement du signal).

En Lorraine et dans le bassin Rhin-Meuse hors nappe d'Alsace, le schéma de production, de circulation et de valorisation des données piézométriques est donc désormais le suivant :

2.5. BASSINS RHONE-MÉDITERRANÉE ET CORSE

2.5.1. Le réseau 060000221 en Languedoc-Roussillon

Afin de répondre à la Directive Cadre Européenne sur l'eau en ce qui concerne le suivi des masses d'eau, il est envisagé de poursuivre et compléter le réseau de surveillance piézométrique sur les différentes masses d'eau et de stocker ces données validées sur le site national ADES. Ces données sont utilisées lors de l'élaboration des bulletins de situation hydrologique et pour la mise en place d'une politique de gestion de ces masses d'eau.

Cette opération se fait dans le cadre du comité de suivi technique du réseau piézométrique régional, piloté par la DIREN et le BRGM et qui s'inscrit dans le cadre des comités de suivi du schéma directeur des données sur l'eau des bassins Rhône Méditerranée Corse, Adour Garonne et Loire Bretagne, schéma piloté par les DIREN de bassin.

Le comité de suivi technique du réseau piézométrique régional comprend les hydrogéologues de la DIREN, du BRGM, de la Délégation de l'Agence de l'eau RMC et des Conseils Généraux. Les concertations entre DIREN et BRGM ont permis de fixer les objectifs, notamment pour les années 2003 à 2006, afin de se conformer à la DCE.

Année n	Nombre d'équipement au cours de l'année n	Nbre de points suivi au 31/12/n
2003	25	35
2004	9	44
2005	10	54
2006	<ul style="list-style-type: none"> - 5 piézomètres surveillés par la DIREN jusqu'en fin 2005 et pris en charge par le BRGM dès le début de l'année 2006. Ces piézomètres dits « patrimoniaux » sont localisés dans les vallées de l'Orb et de l'Hérault ; - 8 stations correspondant à 6 sources déjà équipées dont 2 pour lesquelles 2 stations de mesures sont indispensables en fonction de la configuration des lieux. L'intégration dans le réseau de ces 8 sites de mesures a été réalisée dès le 1/01/2006. Ces points ont été équipés par le Parc des Grands Causses sous financement de l'Agence de l'Eau Adour Garonne. L'Agence ne finançant plus le Parc, le suivi de ces stations a été réalisé de façon provisoire par la DIREN en 2005; - 3 piézomètres, dont l'emplacement et les conventions d'accès ont été étudiés durant l'année 2006 ; - 7 nouvelles sources 	77
2007		77

Au 1er janvier 2007 se sont donc 77 points qui seront suivis dont 62 piézomètres et 15 stations (13 sources). L'équipement en matériel de mesures sur chaque site est réalisé avec du matériel déterminé par appel d'offre européen. Tous les sites sont munis de modem permettant la transmission des données à distance. Le choix du modem est réalisé en fonction des possibilités de connexion au réseau filaire.

Les tâches correspondantes comprennent le recueil des données, leur validation et leur stockage dans la base de données ADES, via Bd-ES (tourné trimestrielle, intervention en cas de panne, vérification des données avec calibration et étalonnage des centrales, abonnement téléphonique sur chaque site et facturation des consommations, récupération et validation des données, mise sous base de données BSS, alimentation du site internet, participation au bulletin de situation hydrologique régional).

Au 1er janvier 2006, 54 points font partie de ce réseau DCE en région Languedoc Roussillon. Tous les sites sont munis de modem permettant la transmission des données à distance.

Au 01/07/2006, ont été rajoutés au réseau :

- 5 piézomètres qui étaient surveillés par la DIREN jusqu'en fin 2005 et pris en charge par le BRGM dès le début de l'année 2006, conformément à la demande de la DIREN. Ces piézomètres dits « patrimoniaux » sont localisés dans les vallées de l'Orb et de l'Hérault ;
- 6 sources déjà équipées dont 2 pour lesquelles 2 stations de mesures sont indispensables en fonction de la configuration des lieux, soient 8 stations. Ces points ont été équipés par le Parc des Grands Causses sous financement de l'Agence de l'Eau Adour Garonne. L'Agence ne finançant plus le Parc, le suivi de ces stations a été réalisé de façon provisoire par la DIREN en 2005 ;

Au 01/09/2006, les tâches restantes sont :

- la réalisation/recherche de 3 piézomètres, dont l'emplacement et les conventions d'accès sont à l'étude (éventuellement sur les communes de Matemale, Conqueyrac et le Vigan);
- l'équipement de nouvelles sources, dont l'identification est en cours (éventuellement sur les communes de Eyne, Goudargues);
- la mise sous HYDRO des données de sources.

2.5.2. Le réseau 060000217 en Bourgogne

6 tournées de repérage ont été faites en Côte-d'Or et en Saône-et-Loire pour repérer des ouvrages pouvant être équipés ; il en reste une à faire (le 10 octobre prochain) ;

Dès maintenant, il est possible de retenir 7 points bien définis à équiper, sous réserve de l'autorisation des propriétaires, et 3 autres qui nécessitent la réalisation de la tournée du 10/10 pour être validés en interne ; avant démarche auprès des propriétaires, la DIREN veut donner son avis sur ces points ;

Les emplacements de deux forages à réaliser ont été définis précisément et les contacts avec le propriétaire déjà pris (c'est l'ONF) ; pour l'un des deux l'accord de principe a été notifié par courrier.

4 enregistreurs avec modules de télétransmissions ont été achetés sur 2006.

2.5.3. Le réseau 0600000219 en Franche-Comté

- **Contexte**

A la demande de la DIREN de Franche-Comté, le BRGM a réalisé en 2004, une étude préliminaire d'optimisation et d'extension du réseau piézométrique régional, dont l'objectif était d'identifier les zones nécessitant l'implantation de points de suivi complémentaires. Cette étude a conclu à la nécessité d'implanter en priorité, 30 nouvelles stations de suivi (15 piézomètres + 15 « sources »). En 2005, le choix d'implantation de 7 de ces 15 piézomètres supplémentaires a été réalisé.

Au 1^{er} janvier 2006, le réseau unitaire sous maîtrise d'ouvrage BRGM de la région Franche-Comté est constitué de deux piézomètres de suivi : Oussières et Florimont.

Pour 2006, le BRGM propose de poursuivre en collaboration avec la DIREN, le développement du réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines en Franche-Comté (méta réseau sous maîtrise d'ouvrage DIREN) :

- en réalisant les travaux de forages et d'équipement de 8 points supplémentaires,
- en définissant l'implantation des 7 points piézométriques restants qui seront équipés en 2007,
- en optimisant l'équipement des 2 piézomètres appartenant au réseau unitaire sous MO BRGM.

L'objectif à terme, pourrait être de disposer d'un réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines en Franche-Comté (méta réseau sous maîtrise d'ouvrage DIREN) comportant de l'ordre de 20 points par département, et constitué de deux réseaux unitaires respectivement sous maîtrise d'ouvrage DIREN et BRGM.

- **Programme 2006**

Dans le cadre des besoins de la DIREN de Franche-Comté tels que définis ci-dessus, le BRGM s'engage en 2006 à :

- équiper 8 nouveaux piézomètres dans les aquifères de Franche-Comté, c'est à dire à réaliser ces nouvelles stations, sur fonds propres,
- définir l'implantation précise des 7 points piézométriques restants, à équiper en 2007,
- assurer sur financement MEDD - BRGM :
 - . La gestion & la maintenance des appareils sur les stations qu'il a implantées,

- . La validation de "premier niveau" (dite validation de cohérence) des données & leur transmission à la DIREN de Franche-Comté avant le 10 du mois suivant sur les stations qu'il a implantées,
- . La validation de "deuxième niveau" des données, après passage (semestriel) sur chaque station et contrôle des niveaux à la sonde à main (en cas de dérive, les données seront corrigées rétroactivement) sur les stations qu'il a implantées,
- . La bancarisation mensuelle dans ADES des données acquises sur les stations qu'il a implantées.

Parallèlement, le BRGM continuera à assurer le suivi et la gestion des 2 points actuels du réseau unitaire sous MO BRGM. Enfin, il réalisera en fin d'année le bulletin annuel piézométrique pour l'ensemble du réseau régional (réseaux unitaires DIREN et BRGM).

- ***Délivrables***

- Rapport sur les propositions d'implantation des 7 nouveaux points pour 2007.
- Compte-rendu sur l'équipement des 8 points mis en service en 2006.
- Données chargées sur ADES des 8 nouveaux points et des 2 points existants.
- Bulletin piézométrique annuel de l'ensemble des points du méta-réseau régional (réseau unitaire DIREN Franche-Comté et réseau unitaire BRGM).

- ***Etat d'avancement au 1^{er} septembre 2006***

1) *Extension du réseau*

- ***Piézomètre de Pesmes*** : La convention a été signée avec la Mairie de Pesmes en mai. La pré installation a été réalisée courant août (mise en place d'un poteau sur lequel sera fixée l'armoire de protection). L'installation de l'armoire de transmission GSM et la mise en service du Thalimèdes par OTT est prévue semaine 37.
- ***Puits d'Autet*** : La convention a été signée avec la mairie de Dampierre-sur-Salon en mai. Un tubage PVC de diamètre 100 mm a été mis en place pour servir de colonne de mesures. L'installation de l'armoire de transmission GSM et la mise en service du Thalimèdes par OTT est prévue semaine 37.
- ***Puits de Valdoie*** : La convention a été signée avec la Communauté d'Agglomération Belfortaine en juin. Le puits se situe dans le périmètre de protection immédiat du champ captant de Sermamagny. Une gaine a été installée courant août. L'armoire de transmission GSM sera fixée sur un poteau de la clôture. L'installation et la mise en service du Thalimèdes est prévue semaine 37.
- ***Piézomètre de Luxeuil-les-Bains*** : La convention a été signée avec le collège Jean Rostand en mai. Une gaine a été installée courant août. L'armoire de transmission GSM sera fixée sur le mur d'un bâtiment d'intendance. L'installation du boîtier et la mise en service du Thalimèdes est prévue semaine 37.

- **Piézomètre de Desnes** : La convention avec la mairie vient d'être signée. La pré-installation du matériel sera réalisée semaine 36 et la mise en service (Thalimèdes + transmission GSM) est prévue semaine 37.
- **Piézomètre de Châtelay** : Le point se situant en forêt domaniale, une demande de convention a été envoyée à l'ONF en juin. Le dossier est en cours d'instruction. L'accord de l'ONF devrait être obtenu d'ici la fin de l'année. La mise en service du matériel (Thalimèdes + transmission GSM) est prévue pour l'instant semaine 50.
- **Piézomètre de Ney** : 2 piézomètres existent dans la reculée de Ney, l'un appartenant à un particulier, l'autre à la Mairie. Le piézomètre appartenant à la mairie étant plus représentatif de l'aquifère, nous attendons de savoir si la mairie l'utilise pour l'AEP de la commune ou si elle abandonne la ressource (Fe, Mn et turbidité). La réponse devrait être connue d'ici la fin de l'année. L'équipement d'un des deux piézomètres par un Thalimèdes + transmission GSM est prévu pour l'instant semaine 50.
- **Puits de Thervey** : La convention a été signée avec le Syndicat des eaux de Montmirey-le-Château en juin. Le puits n'étant pas très sécuritaire, un devis a été demandé pour la mise en place de plaques en tôle sur le puits, pour boucher les trous. En fonction du montant du devis, le travail sera sous-traité ou réalisé en interne avec l'aide de la DIREN Franche-Comté. L'installation d'un Thalimèdes avec transmission GSM est prévue semaine 50, en fonction des délais et coût de mise en place des plaques.

2) Modernisation de l'équipement du piézomètre de Florimont

L'armoire de protection devenue trop vétuste a été remplacée courant août par une armoire Sarel cadennassée. La ligne France Télécom a été mise en service le 17 août pour transmission des données par ligne filaire. Le Madosolo sur site va être remplacé par un Thalimèdes. La mise en service par un technicien OTT est prévue semaine 37.

3) Propositions de nouveaux points pour l'année 2007

Il est prévu d'équiper 7 nouvelles stations de mesures en 2007. Le choix des masses d'eau à équiper est défini en fonction des préconisations de la circulaire du 26/10/2005 relative à la surveillance des eaux souterraines en France.

Les nouveaux points de suivi proposés et validés par la DIREN de Franche-Comté sont les suivants :

- **MES 6116 (calcaires, marnes et terrains de socle entre Doubs et Ognon)** : Suivi du forage du couvent de la Marne à Montferrand-le-Château qui n'est plus utilisé pour l'AEP du couvent.
- **MES 6120 (calcaires jurassiques chaîne du Jura-BV Doubs et Loue)** : La densité de points de suivi dans cette masse d'eau étant encore insuffisante, il est proposé de réaliser un piézomètre en bordure du Marais de Saône afin de suivre l'évolution des calcaires jurassiques. La profondeur estimée de ce forage est de 100 m environ.
- **MES 6123 (calcaires jurassiques chaîne des plateaux de Haute-Saône)** : Il est proposé d'équiper deux piézomètres existant dans cette masse d'eau. La recherche des points les plus judicieux sera réalisée début 2007.
- **MES 6114 (calcaires et marnes jurassiques chaîne du Jura et Bugey) ou MES 6140 (calcaires jurassiques chaîne du Jura 1^{er} plateau)** : La recherche d'un piézomètre existant dans l'une de ces masses d'eau et pouvant être équipé sera réalisée début 2007.
- **MES 6237 (calcaires profonds des avants-monts du Jura)** : Le forage profond de Branne exploité par le Syndicat des Eaux de Clerval devrait être abandonné prochainement. Le suivi de cette masse d'eau identifiée comme stratégique s'avère intéressant.

- **MES 6306 (alluvions de la vallée du Doubs) :**
Le syndicat des Eaux de Clerval exploite un puits dans les alluvions du Doubs, qu'il va également abandonner prochainement au profit d'une autre ressource. Le suivi de cette masse d'eau présente également un intérêt stratégique.
- **MES 6618 (socle vosgien BV Saône-Doubs) :**
Aucun point n'étant suivi dans cette masse d'eau, il est proposé de rechercher un piézomètre aux environs de Rougemont-le-Château.

Le chiffrage du budget pour la poursuite du développement du réseau piézométrique Franche-Comté en 2007 a été estimé sur la base des propositions mentionnées ci-dessus, à savoir la création d'un piézomètre de 100 m et son équipement ainsi que l'appareillage de six piézomètres existants. Ce chiffrage pourra être réévalué en fonction des éventuelles difficultés techniques (refus de conventionnement de la part des propriétaires par exemple).

- **Bancarisation des données dans ADES**

La bancarisation des deux points de suivi actuels est réalisée mensuellement dans ADES.

Le bulletin annuel intégrant l'ensemble des données du méta-réseau régional (réseau unitaire DIREN Franche-Comté et réseau unitaire BRGM) sera réalisé en fin d'année.

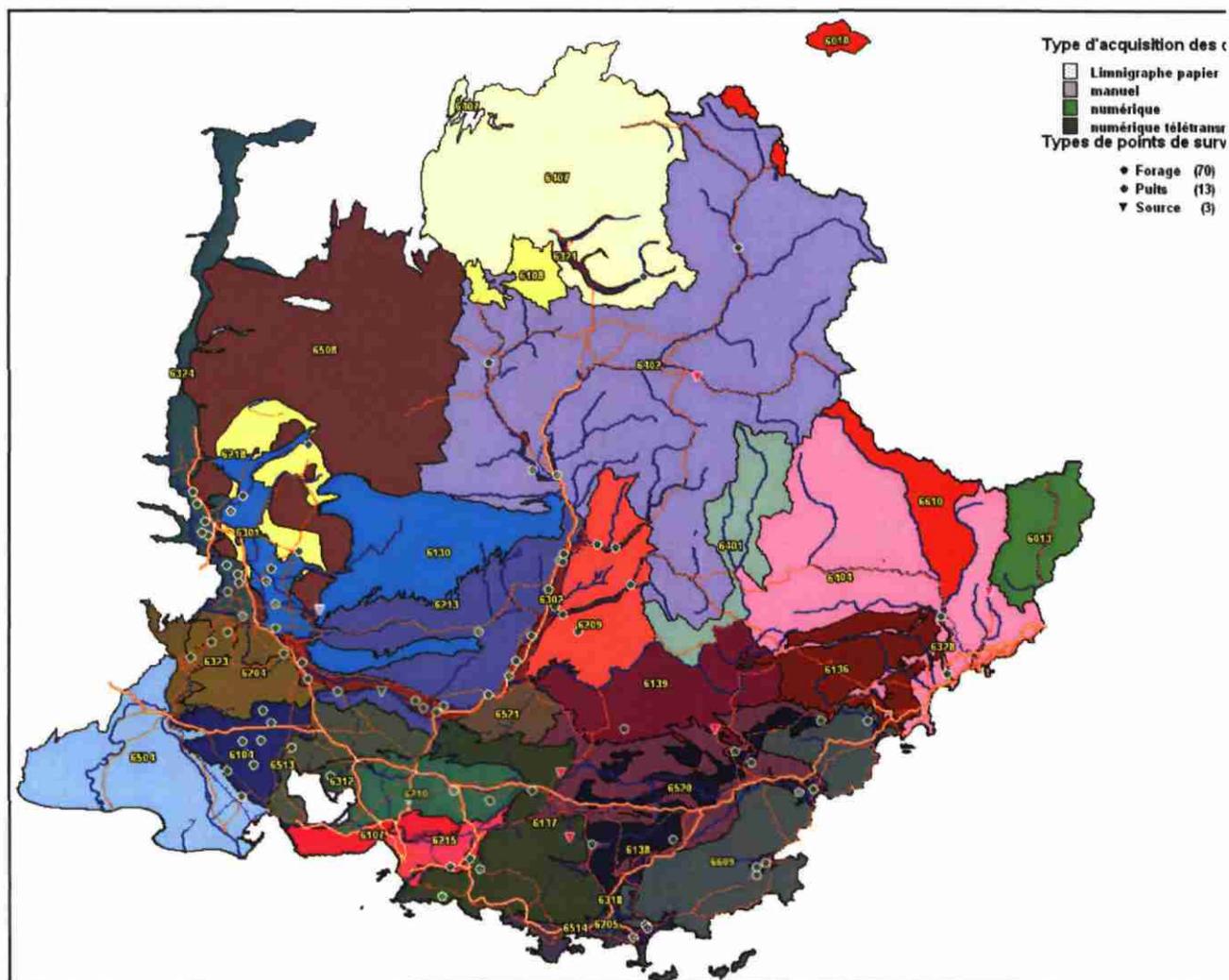
Le catalogage dans ADES des nouveaux points qui seront mis en service en septembre (5 points) sera réalisé fin septembre. Les données seront bancarisées mensuellement dans ADES.

La mise à jour du site producteur dans ADES (catalogage du réseau) pour les 5 points qui devraient être mis en service en décembre sera réalisée d'ici la fin de l'année 2006.

2.5.4. Le réseau 0600000037 en Provence-Alpes-Côte-D'azur

- **Présentation du réseau au 1^{er} janvier 2006**

Le réseau de surveillance des eaux souterraines de la région PACA se compose au 1^{er} janvier 2006 de 86 points de surveillance, dont la carte ci-dessous présente la répartition :



Points du suivi PACA au 01/01/2006, et superposition avec les Masses d'Eau Souterraines

Sur ces 86 points :

- 83 points sont des piézomètres (70 des forages et 13 des puits), gérés par le BRGM ;
- 3 sont des sources, gérées par la DIREN PACA.

En outre, 85 points sont équipés de centrales d'acquisition numérique (68 centrales OTT et 17 centrales AUTEQ), dont 82 sont équipées d'un système de télétransmission.

A partir de ce réseau, issu du réseau régional « DIREN », le BRGM assure le recueil, la validation et la bancarisation des données dans ADES (la DIREN assurant la bancarisation des sources dans HYDRO).

En outre, les données servent de base à la rédaction mensuelle d'un bulletin de situation hydrologique régional, dont la partie « eaux souterraines » est dévolue au BRGM par la DIREN. Une fois tous les deux mois (une fois par mois en période d'étiage), le BRGM fournit à la Délégation de Bassin un tableau et des commentaires donnant une image des variations des eaux souterraines.

Enfin, le BRGM gère le fonctionnement des piézomètres en s'assurant de leur bon fonctionnement, et en veillant à la réparation des pannes dans les plus brefs délais, ainsi qu'au remplacement des batteries et piles déchargées. Pour ce faire, en plus du contrat de dépannage attribué nationalement par le BRGM à la société OTT France, le SGR PACA sous-traite à cette société la maintenance énergétique des stations, par le biais d'un avenant à la convention nationale.

- ***Interventions sur le réseau et valorisation des données***

Depuis le 1^{er} janvier, le protocole d'interrogation et de recueil des données est le suivant :

En fin de chaque mois calendaire, une interrogation des stations et un rapatriement des données est effectué par un technicien du BRGM (H. Paya à Montpellier). Cette interrogation permet de lister les dysfonctionnements (en moyenne 10 % des stations ne répondent pas, ce ne sont pas toujours les mêmes, mais les causes sont la plupart du temps similaires). L'ingénieur à Marseille (M. Moulin en général) prend connaissance des problèmes, et juge de la suite à donner : rappel automatique ou manuel, envoi d'un technicien sur place, demande d'intervention à OTT. Cela débouche en moyenne sur cinq à six visites de station par mois (le plus souvent, et dans la mesure du possible, groupées en deux ou trois déplacements) du technicien du SGR PACA (P. Dufour), ce qui conduit, dans plus de trois quarts des situations à la résolution du problème.

La société OTT France, qui a la charge de veiller aux problèmes d'alimentation des stations interroge en outre une fois par mois les stations (en milieu de mois calendaire), de façon à détecter d'éventuels problèmes. Les données ne sont pas rapatriées systématiquement. Deux visites de l'ensemble des points sont prévues pour changer les batteries.

Au terme de ces interventions, chaque station est interrogée en moyenne deux fois par mois (sans compter les interrogations ponctuelles).

Il faut préciser que, jusqu'à présent, les dysfonctionnements rencontrés étant liés quasiment tout le temps à un problème de télétransmission, les données continuent à être stockées dans les centrales, et que les cas de perte d'information sont très rares.

Les données rapatriées sont analysées et validées chaque mois par le BRGM. Elles servent notamment à établir les bulletins de situation hydrologique ; quelques unes sont transmises à des acteurs locaux (MISE notamment) en période d'étiage.

Une fois validées, la banque ADES est chargée, *via* la BSS.

Le schéma ci-dessous résume le parcours de rapatriement et de valorisation des données, ainsi que de diagnostic des dysfonctionnements ou pannes :

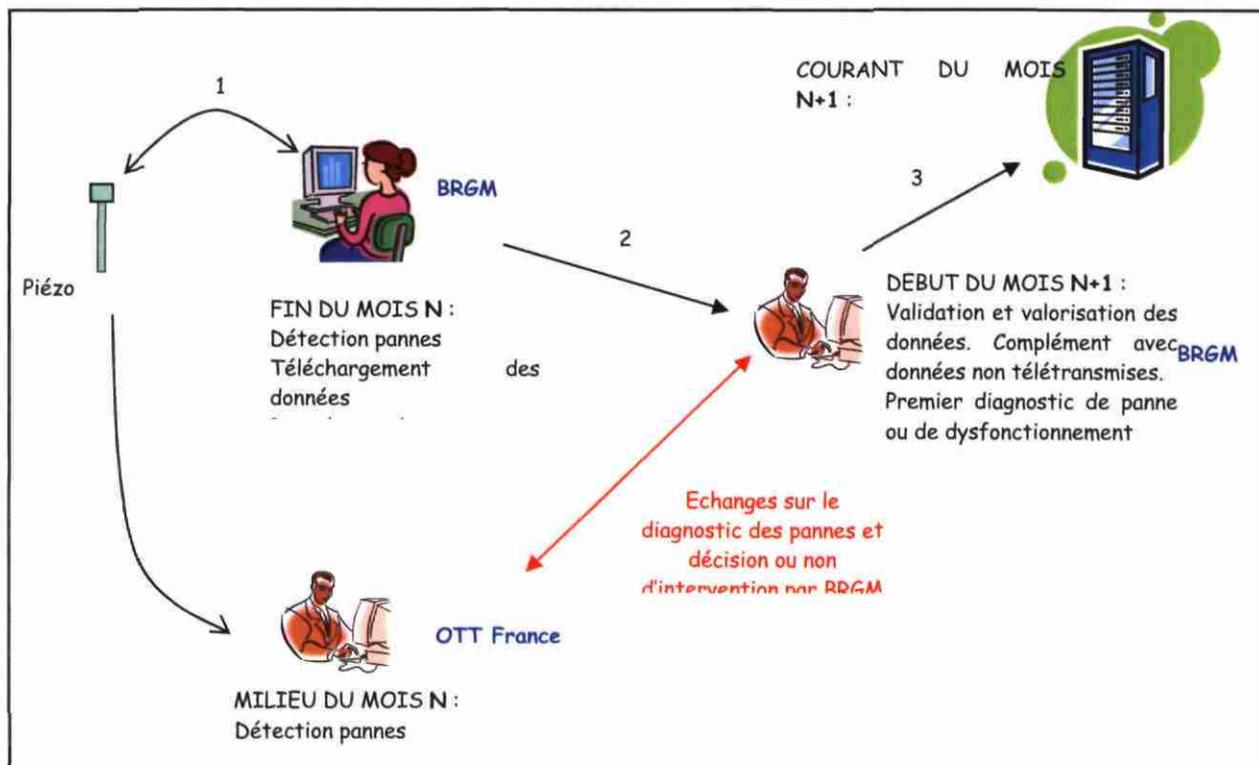


Schéma d'acquisition et de circulation des données concernant le réseau PACA.

Sur la base de ce schéma, entre le 1^{er} janvier et le 31 août, 8 rapatriements de données ont été effectués, sur l'ensemble des stations.

Sur les 81 points équipés de centrales (80 télétransmis + 1 non télétransmis), qui représentent au total 486 interrogations, 39 dysfonctionnements presque tous dus à un problème lié à la télétransmission (6 %) ont nécessité un déplacement sur site, la plupart du temps par le technicien BRGM. Le tableau ci-dessous donne, par mois, le nombre d'interventions et leur origine :

Mois	Nombre rapatriements	Nombre interventions	Intervenants
Janvier	81	4	BRGM
Février	81	6	BRGM
Mars	81	11	BRGM (9) +OTT (2)
Avril	81	1	OTT (1)
Mai	81	6	BRGM
Juin	81	3	BRGM

Juillet	81	3	BRGM (1) +OTT (2)
Août	81	5	BRGM (2) +OTT (3)
Total	648	39	

Nombre d'interventions liées à des dysfonctionnements de points du réseau PACA

A partir de ces données, huit bulletins de situation hydrologique ont été rédigés pour le compte de la DIREN PACA, et huit bulletins pour la DIREN de Bassin RMC.

Les données de cinq piézomètres du Vaucluse sont en outre envoyées chaque mois à la MISE de Vaucluse, ils servent de base à un réseau d'alerte sécheresse.

Enfin, les données ont été toutes versées dans ADES.

- **Extension du réseau**

Conformément à ce qui a été prévu, des études d'implantation et de recherche de nouveaux points sont en cours pour accroître le nombre de points du réseau (l'objectif est d'atteindre 96 points équipés de centrales d'acquisition numériques).

Au 31/08/2006, l'avancement des études est le suivant :

- Contacts pris avec les communes de Valensole (04), du Beausset (83) et d'Arles (13), en vue de l'implantation de 6 forages à réaliser. L'implantation définitive sera réalisée dans le courant de l'automne ;
- Contact pris avec le SIEVI pour voir dans quelles conditions il sera possible d'acquérir les données de la source de Vegay (06)
- Remplacement de points existants : le point de Mirabeau (04), actuellement à sec du fait de travaux importants dans son voisinage, ainsi que celui de Tarascon (83) devraient pouvoir être remplacés durant l'automne également.

2.5.5. Le réseau 0600000215 en région Rhône-Alpes

Conformément à la convention, l'acquisition des données se poursuit sur les 25 ouvrages gérés par le BRGM. Ces piézomètres, qui ont été équipés avec du matériel télétransmis OTT en 2004 (10) et 2005 (15), sont régulièrement interrogés depuis notre poste informatique. Les données ainsi téléchargées sont ensuite contrôlées et validées avant d'être transmises à la DIREN chaque début de mois.

Des problèmes de télétransmission ont nécessité quelques interventions sur site en début d'année (n'affectant en rien l'acquisition des données). Deux campagnes de terrain, dont l'une est en cours, ont permis de vérifier chaque matériel *in situ*. La profondeur a pu ainsi être vérifiée à l'aide d'une sonde manuelle. La dérive constatée ne dépassait jamais 5 cm, mais les centrales ont été systématiquement ré-étalonnées.

Les batteries de chaque site ont également toutes été remplacées lors de la visite du mois de mars, elles le seront également toutes d'ici à la fin septembre.

Suite au travail de renforcement du réseau, 12 piézomètres restaient à équiper début 2006. Les commandes de matériel sont en cours. Le matériel retenu est identique à celui de la précédente convention, dans le but de faciliter le suivi et la maintenance du réseau. La région Rhône-Alpes comptera ainsi en fin d'exercice, comme prévu, 12 nouvelles stations de mesures opérationnelles portant à 37 le nombre d'ouvrages surveillés.

Les données de l'ensemble du réseau Rhône-Alpes géré par le BRGM (ainsi que celles de la DIREN durant le premier semestre) sont régulièrement transférées dans ADES. Les changements intervenus dans ADES en début d'année, avec notamment la mise en place de scénarii obligatoires, ont quelque peu perturbé les échanges BRGM/DIREN et les transferts sous ADES, les dix ouvrages historiques gérés par le BRGM ne posent plus de difficultés. Quelques problèmes persistent pour les 15 nouveaux ouvrages. Ces problèmes devraient être résolus prochainement et tous les transferts de données opérationnels d'ici à la fin de l'année. Néanmoins, cela n'affecte en rien l'acquisition des mesures.

La rédaction du rapport d'étude concernant 4 sources à équiper en 2007 est en cours. Les visites de terrain ont eu lieu début juin. Les premiers résultats ont déjà permis d'estimer les coûts d'investissement et le temps à passer pour les travaux d'aménagements et d'équipements de ces 4 sites.

Le comité de pilotage du réseau régional de surveillance des eaux souterraines DIREN / BRGM doit se réunir le 27 septembre.

2.5.6. Le réseau 060000006 en Corse

Un diagnostic du réseau piézométrique de suivi des eaux souterraines du bassin Corse actuellement géré par la DIREN-SEMA a été réalisé en décembre 2005 (rapport BRGM-RP/54174-FR). Ce travail a été financé dans le cadre contractuel de la convention MEDD-BRGM 2005.

L'objet de ce diagnostic est l'analyse de l'état des points de surveillance existants et la mise en évidence d'éventuelles lacunes dans la surveillance des masses d'eaux souterraines définies en Corse au titre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE). Ce travail a été réalisé sur la base du découpage de la région Corse en neuf masses d'eau souterraines, du cahier des charges pour l'évolution des réseaux de surveillance des eaux souterraines en France et au travers d'une étroite collaboration avec le responsable de la gestion du réseau DIREN (Claude Griolet).

Ce diagnostic vise à statuer sur la possibilité d'intégrer ou non les points de suivi existants dans le futur réseau de référence de la DCE. Des fiches descriptives actualisées des trente deux points actifs du réseau de la DIREN SEMA, ont tout d'abord été réalisées et organisées dans une base de données Access. L'analyse de ces fiches fait apparaître que sur les 32 points du réseau actuel, seuls 15 possèdent

les caractéristiques techniques et l'équipement suffisant pour permettre leur intégration dans le réseau de référence DCE.

Une analyse des besoins de suivi des différents sous-secteurs contenus dans les masses d'eau a ensuite permis de déterminer les acquis et les lacunes existantes et de proposer deux stratégies d'extension du réseau, qui se différencient par leur degré de couverture des sous-secteurs contenus dans les masses d'eau.

Cette analyse conclut ainsi que :

- quatre masses d'eau (n°6605, n° 6211, n°6333, n°6335) disposent d'ores et déjà d'un point pouvant être intégré dans le réseau de référence.
- dix secteurs de la masse d'eau disjointe n°6636 disposent également d'un point pouvant être intégré dans le réseau de référence.
- des lacunes dans la couverture de quatre masses d'eau (n°6131, n°6214, n°6608 et n°6606) et de dix-huit sous-secteurs de la masse d'eau disjointe n°6636, sont observées, ces zones ne disposant pas de point de surveillance actif ou adapté à l'objectif d'un réseau de référence,

Enfin, l'analyse permet d'indiquer que l'extension du réseau existant, nécessaire à la constitution un réseau de référence au titre de la DCE, passe par l'implantation d'un nombre de nouveaux points de suivi compris entre 12 et 29. Ce nombre varie suivant la résolution spatiale de la couverture des sous-secteurs que l'on souhaite établir pour répondre, tant aux exigences de la DCE, qu'à celles des problématiques locales.

2.6. BASSIN SEINE-NORMANDIE

2.6.1. Le réseau 0300000002 du bassin Seine-Normandie

L'avancement des travaux est conforme au programme

2.6.2. Les réseaux 0300000004 et 0300000003 en Haute-Normandie

➤ Equipement de 4 nouveaux points en Seine-Maritime

Suite à la réunion du Comité de bassin du 13 juin 2006, il a été décidé avec la DIREN Haute-Normandie de procéder au remplacement de 4 points de suivi et non de créer 4 nouveaux points (Cf. courrier DIREN réf. VF/VP/06-19 du 10 juillet 2006). Les piézomètres de *Graval (76)*, *Balines (27)*, *Colmesnil-Manneville (76)* et *Gros-Theil (27)* seront par conséquent remplacés durant le dernier trimestre. Les nouveaux points de suivi ont été identifiés et les commandes de matériel sont en cours.

➤ Modernisation de 3 points encore non équipés :

Le point de *Rocquemont* (76) a été équipé en début d'année. Pour *Le Héron* (76) et *Bois d'Ennebourg* (76), les commandes de matériel sont en cours, et l'équipement est programmé pour le dernier trimestre 2006.

➤ Diagnostic du réseau dans le département de l'Eure

Sur le même modèle que l'étude réalisée en 2005 pour la Seine-Maritime (Cf. rapport BRGM/RP-54162-FR), un diagnostic du réseau dans l'Eure est en cours. La remise du rapport final est prévue pour décembre 2006.

2.6.3. Les actions en Basse-Normandie

- Equipement de 5 nouveaux points dans le Calvados :

La recherche de nouveaux points a été menée en 2005 (aquifère du Trias, du Bathonien dans le Sud du département et des calcaires oxfordiens). Malgré une poursuite de ces recherches en 2006, aucun ouvrage existant n'a été identifié pour suivre l'aquifère de l'Oxfordien (les rares ouvrages non exploités sont fortement influencés). Le Conseil Général du Calvados va engager la création de 2 piézomètres pour suivre cet aquifère dans le cadre de l'alimentation en eau potable du département. Aussi, il a été décidé de mettre en place un suivi sur ces futurs ouvrages (horizon 2007), et donc de retarder la mise en place du suivi.

En définitive, 3 nouveaux points ont été identifiés (1 pour le Trias et 2 pour les calcaires bathoniens) et seront équipés durant le troisième trimestre 2006 (commande de matériel en cours).

- Transfert de maîtrise d'ouvrage pour le point de Cairon :

La DIREN Basse-Normandie et le BRGM se sont mis d'accord pour officialiser le transfert de maîtrise d'ouvrage (de la DIREN au BRGM) durant le troisième trimestre 2006.

2.7. MARTINIQUE

2.7.1. Le suivi piézométrique du réseau 0800000001

Le réseau piézométrique de Martinique a été placé en 2002 sous maîtrise d'ouvrage BRGM au titre de sa mission de service public sur les eaux souterraines. Il s'agit de maintenir et développer (optimisation, modernisation et valorisation) les connaissances

et les observations sur les ressources patrimoniales quantitatives en eau souterraine de Martinique, comme le préconise le MEDD et le SDAGE de Martinique.

Depuis 2003, les actions menées à cet effet entrent dans le cadre du programme national de « réseaux piézométriques » sous conventions annuelles MEDD-BRGM. Les observations périodiques (manuelles) sont dès lors bimestrielles.

En 2003-2004, le réseau a été complété et optimisé par la mise en place de 9 nouveaux piézomètres. En 2004, 10 sites sélectionnés ont été instrumentés (Thalimèdes et Logosens de OTT à télétransmission) et 16 ont été nivelés, et des travaux d'entretiens ont été réalisés sur certains points du réseaux. En 2005 8 forages ont été réalisés, et 10 nouveaux sites du réseau ont été instrumentés (Thalimèdes et Logosens de OTT à télétransmission).

L'objectif du programme de cette année 2006 était d'obtenir en fin d'année un réseau de 30 points suivi en continu (dont 29 télétransmis), nivelés, protégés et entretenus.

Le suivi en continu sur 20 piézomètres est opérationnel depuis janvier 2006, accompagné d'un suivi bimestriel sur les autres points du réseau. Six campagnes de terrain sont programmées sur l'année (ceci afin d'assurer la continuité des mesures depuis 2002). Quatre campagnes ont déjà été réalisées : en février, en avril, en juin et en août 2006. Deux autres campagnes sont prévues aux mois d'octobre et de décembre. L'installation du matériel de suivi en continu sur 13 nouveaux piézomètres a été réalisée fin juin / début juillet.

Nous disposons ainsi actuellement de 33 piézomètres suivis en continu, dont 29 sont télétransmis.

2.7.2. Délivrables et bulletin de situation régional

Deux bulletins sont habituellement prévus : un à la fin de la saison sèche en juin et un second à la fin de la saison des pluies en décembre. A la demande de la DIREN deux bulletins « spécial sécheresse » ont été réalisés et diffusés en mars et avril 2006 (remplaçant ainsi celui de juin). Un dernier bulletin est prévu fin décembre 2006 (fin de la saison des pluies).

L'ensemble des résultats du suivi piézométrique 2006 sera présenté dans un rapport annuel diffusé début 2007.

2.7.3. Nivellement des piézomètres

En 2004, 16 piézomètres avaient été nivelés par géomètre. Cette année, afin que tous les piézomètres soient nivelés avec la même précision, les 17 points restant ont été nivelés par le même géomètre.

Il est à noter que la convention prévoyait initialement le nivellement de 14 points, 3 points de plus ont pu être nivelés avec le même budget).

2.7.4. Travaux de génie civil

Des travaux de génie civil ont été poursuivis sur certains piézomètres afin, d'une part, de les protéger et d'autre part, de permettre leur équipement avec les appareils de suivi en continu. La photo ci-dessous montre un exemple de piézomètre équipé en continu avec un Thalimèdes et télétransmis (protection conforme à l'arrêté du 11 septembre 2003, tous les points équipés bénéficient actuellement d'une protection similaire à la photo ci-dessous).



2.7.5. Mise à jour ADES

Des procédures sont actuellement en cours pour mettre en place un protocole de chargement automatisé et simplifié des données validées vers ADES. La mise à jour de Molosse et ADES sera finalisée en septembre. A partir de ce moment, une routine avec des outils adaptés (Condor) sera mise en place.

2.7.6. Problématique du SAV

Un certain nombre de soucis sont apparus dans la gestion au quotidien du réseau. Orange Telecom a changé le paramétrage de transfert de ses cartes SIM en juillet 2006. Cette intervention nous a empêchés de télétransmettre les données, ce qui a nécessité de repasser sur les 29 points télétransmis afin de reparamétrer manuellement les cartes et les stations.

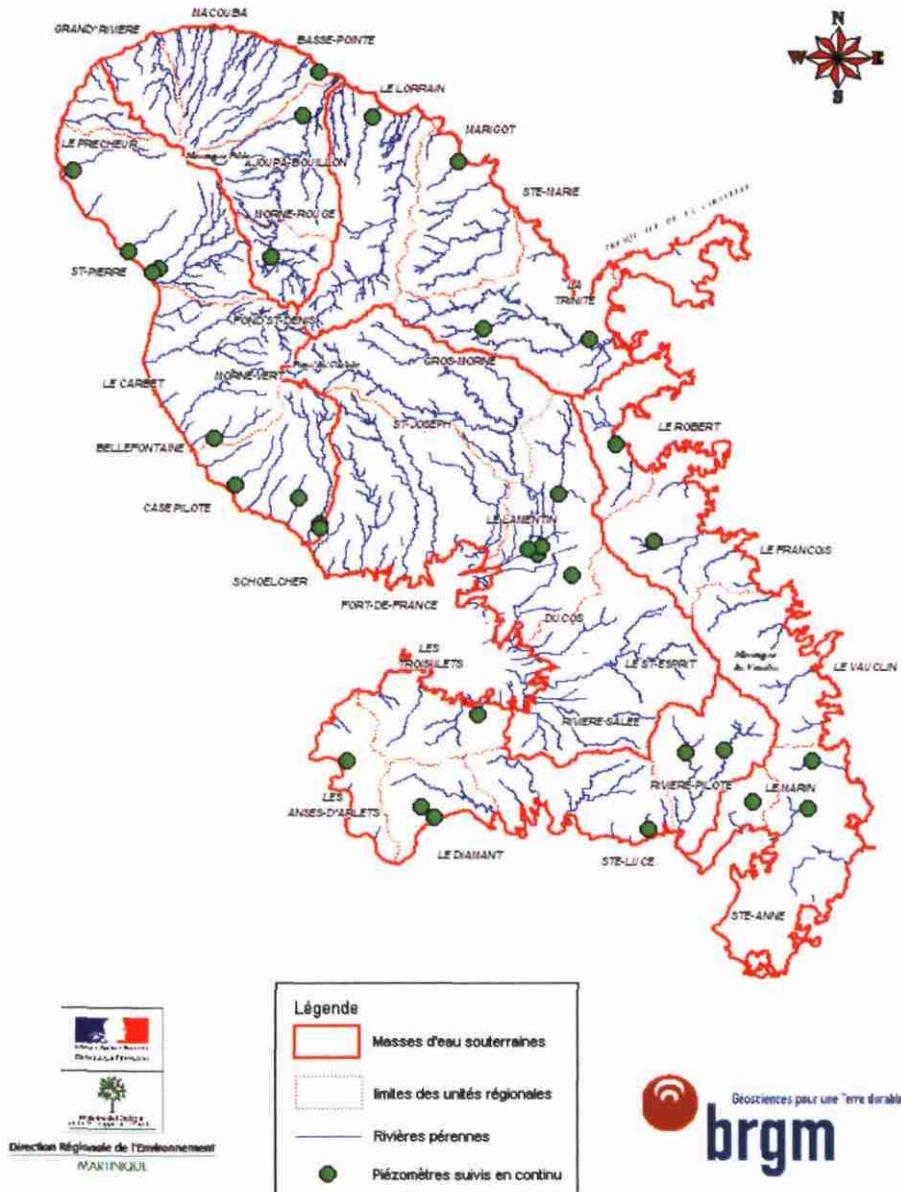
D'autre part, quelques appareils ont eu des soucis de fonctionnement et ont été envoyés en SAV en métropole :

- Un Orphimèdes ne fonctionne plus, très probablement en raison d'une surchauffe (le champ de canne à sucre dans lequel était situé le piézomètre a brûlé).
- Un Thalimèdes a pris l'eau, en raison d'un défaut de fabrication (presse étoupe défectueux) et a aussi été renvoyé en SAV.

- Deux autres Thalimèdes ne transmettaient plus les données et ont été renvoyés en SAV.
- 2 cartes de gestion assurant la liaison Modem / Thalimèdes sont HS (sous tension a priori) et ont été renvoyées au SAV, cela n'a pas entraîné de conséquence sur les mesures car nous en avons 2 en stock.
- 2 modems présentaient des difficultés de télétransmissions des données, ils ont été équipés d'antennes à gain : problème résolu.

Certaines chroniques de données seront donc incomplètes sur ces quelques points, en attendant le retour du matériel du SAV (quelques mois). Tous ces problèmes seront théoriquement résolus d'ici la fin de l'année. Malgré ces problèmes, le suivi en continu est opérationnel et les données en continu disponibles sur plus de 20 points sur l'année 2006 (comme convenu dans la convention).

Le réseau piézométrique de Martinique Année 2006



2.8. GUADELOUPE

2.8.1. Fonctionnement du réseau 0700000001

- Tournées manuelles mensuelles réalisées (entretien de routine des stations : élagage, nettoyage, ...) pour les mois de janvier à septembre. Données transmises à la DIREN et intégrées dans ADES mensuellement. Reste à faire les tournées des mois d'octobre à décembre.
- Interrogation à distance des stations automatisées, contrôle de cohérence des données (analyse en termes de fonctionnement des équipements), mise à jour de ADES : réalisé tous les 15 jours pour la période de janvier à septembre. Données transmises mensuellement à la DIREN. Reste à faire les interrogations des mois d'octobre à décembre.
- Bulletins de situation des mois de janvier, Mars, Mai et Juillet édités. Reste à faire le bulletin du mois de septembre et novembre.
- Maintenance des installations automatisées :
 - 2 interventions de routine réalisées en Grande-Terre (janvier et juillet) ;
 - 2 interventions de routine réalisées à Marie-Galante (février et juillet) ;
 - Interventions spécifiques réalisées :
 - Février : intervention sur 3 stations de GT ;
 - Mars : intervention sur 4 stations de GT ;
 - Mai : intervention sur 8 stations de GT et sur 14 stations de MG ;
 - Juin : intervention sur 4 stations de GT ;
 - Août : intervention sur 3 stations de GT ;
 - Septembre : intervention sur 2 stations de GT.

Les problèmes de rupture d'acquisition des données de température, de conductivité et parfois de piézométrie observés en 2005 semblent avoir trouvé une solution en 2006 avec l'installation sur les LogoSens de codes programmes fournis par OTT et plus adaptés aux conditions de températures tropicales que les précédents. Le contrôle des chroniques de données dans le temps permettra d'infirmer ou de confirmer ces observations.

2.8.2. Fonctionnement du réseau en cas de crise climatique

Aucune situation de crise climatique ne s'est présentée cette année.

2.8.3. Aménagement du réseau

- **Gestion des données**

Une base de données permettant l'archivage de l'ensemble des données recueillies sur le réseau piézométrique de Guadeloupe a été élaborée et nommée KaruPiezo. Elle permet de gérer :

- les informations relatives aux points d'eau du réseau ;
- les données recueillies et de les traiter de façon simple (statistiques élémentaires) ;
- le parc de matériel du réseau

L'automatisation des 13 dernières stations non automatisées du réseau de Guadeloupe est en cours.

- Déséquipement d'ouvrages occupés par des pompes hors service : cette opération n'était pas prévue étant donné que précédemment, ce type d'opération de déséquipement avait été réalisé gratuitement par l'entreprise Solélec. En 2006, Solélec demande un financement.

- Intervention du prestataire en charge de la préparation des sites à équiper et des installations des stations : devis demandés et obtenus. Commande en attente car le contenu définitif de la prestation dépend de la possibilité de faire déséquiper les ouvrages Bellevue et Girard par Solélec et de l'obtention d'autorisations d'intervention sur les sites Zevallos et Sainte-Marthe.

Les travaux sont programmés pour les semaines 45 et 46.

- Réalisation de 3 forages en remplacement de 3 ouvrages hors service (La Treille, Couderc et Coulisse). Devis demandés et obtenus. Commande en cours de contrôle au service de contrôle de gestion du BRGM.

Pour réaliser le forage remplaçant de Coulisse plus en amont de la nappe par rapport au forage existant, une parcelle appropriée a été recherchée. Les parcelles identifiées comme intéressantes sont toutes situées à des altitudes imposant des profondeurs de foration trop importantes pour respecter le budget disponible.

Les dossiers de déclaration des 3 forages ont été déposés à la DRIRE.

Les travaux sont programmés à partir de la semaine 39 et sur une durée de 6 semaines.

- **Autorisations d'intervention :**

- des autorisations d'installation des équipements d'automatisation ont été demandées aux propriétaires des parcelles par courriers. Les réponses sont en attente ;

- le site de Zevallos est classé monument historique. L'installation des équipements d'automatisation nécessite l'autorisation de la DRAC. La demande a été faite par courrier. La DRAC a sollicité l'avis de l'architecte des bâtiments de France. Sa réponse est en attente.

- **Installation équipements :**

L'automatisation de 13 stations en Grande-Terre est programmée pour les semaines 45 et 46. Elle est conditionnée par :

- la possibilité de passer la commande de matériel auprès de OTT dans un délai permettant la livraison du matériel avant la semaine 45 ;

- l'obtention des autorisations des propriétaires.

- **Abonnements pour télétransmission des données :**

La télétransmission des données des stations automatisées se fera via 12 lignes GSM et 1 ligne RTC. Les lignes sont prêtes à être ouvertes ; elles seront ouvertes à partir du 1^{er} novembre 2006.

- **Reste à faire :**

- commande et réception matériel OTT ;

- recueil et archivage de données des mois d'octobre à décembre ;

- encadrement des travaux de réalisation des piézomètres à Marie-Galante ;

- encadrement des travaux d'installation des stations automatisées en Grande-Terre ;

- bulletin de situation du mois de novembre ;

Le réseau piézométrique de Guadeloupe comptera 35 stations.

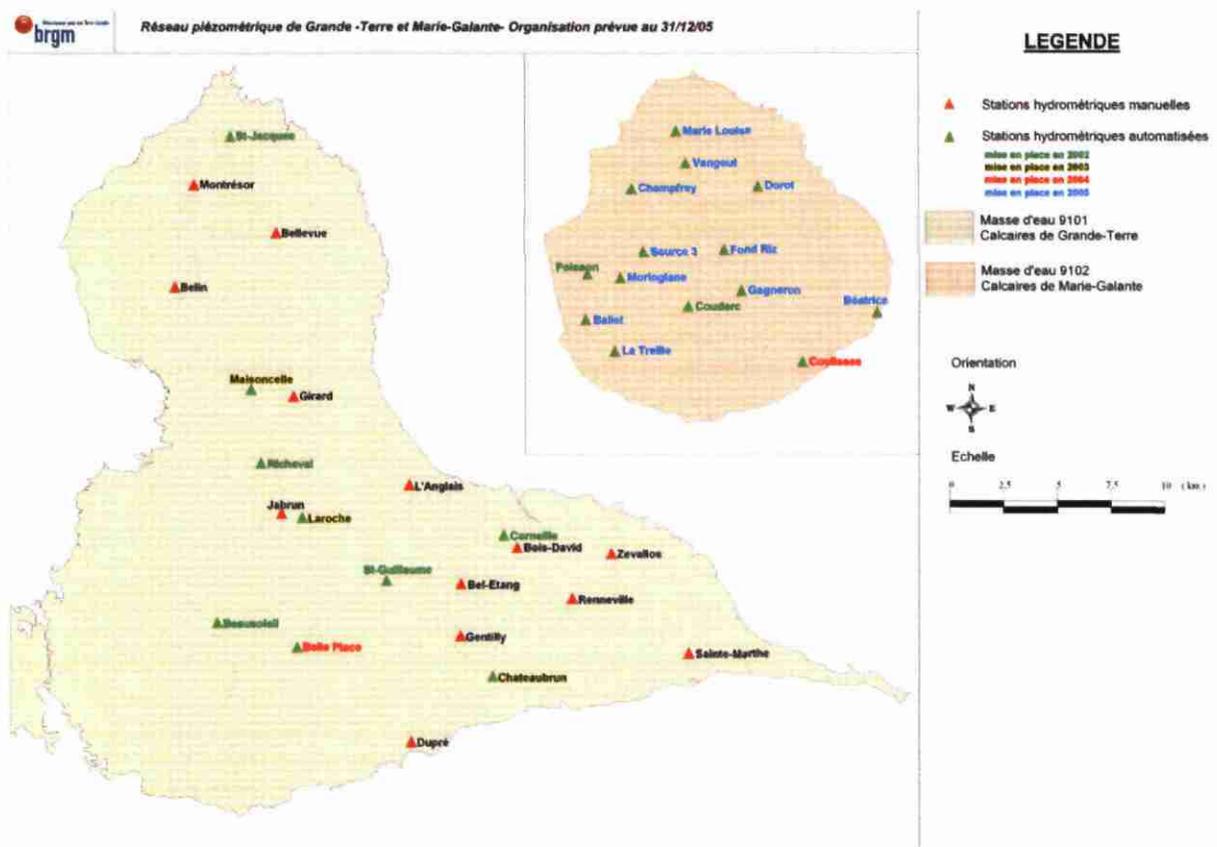
Réseau SGR	Mesures manuelles	Enregistreur simple	Télétransmis RTC	Télétransmis GSM	Télétransmis satellite	Nombre total	% télétransmis
GUA	0	0	14	16	5	35	100

*Equiperment du parc du réseau de Guadeloupe- état prévu au 31/12/2006***2.8.4. Délivrables**

Le rapport de synthèse des investigations 2006 (BRGM/RP-54903-FR) est en cours de rédaction, il est prévu de le remettre à la DIREN Guadeloupe fin décembre 2006.

Une réunion de concertation avec la DIREN a eu lieu le 16/06/2006. Elle avait pour objectif de faire un bilan de l'avancement du projet 2006.

Une réunion de programmation du projet 2007 a eu lieu le 11/09/2006.



Organisation prévisionnelle du réseau à fin 2006

2.9. MAYOTTE

2006 a vu le début de la création du réseau piézométrique de Mayotte. Les connaissances sur les nappes d'eau souterraines sont récentes à Mayotte, la première campagne de forages datant de 1989 (soit moins de 20 ans). En 2005, date d'élaboration du projet, 47 ouvrages avaient été réalisés dans l'île. Compte tenu de leur situation (exploité ou devant l'être très prochainement, proche d'un autre ouvrage,

disparu, équipement non conforme, etc.), seuls 5 ouvrages ont été retenus afin d'être intégrés dans le réseau : Ourovéni 2 (12306X0012), Combani 2 (12306x0010), Kahani 1 (12312X0030), Hajangoua 2 (1313X0031) et Kawéni 1 (12307X001).

Il est prévu d'équiper ces ouvrages de sondes ATM/N de chez STS (ce matériel est vendu à Mayotte et sa maintenance est assurée). La télégestion des données sera assurée par du matériel BRIO de chez NAPAC et la transmission par GSM. La taille de ce matériel rend son installation possible dans la tête de forage et seule une petite antenne sera éventuellement visible dans le cas de transmission difficile (zone boisée principalement).

En 2006, le matériel a été commandé pour un coût de 13 809,00 €HT (il n'y a pas de TVA à Mayotte). Ce prix comprend fourniture et pose ainsi que le logiciel (prévu pour 5 sites mais extensible gratuitement à 10) de récupération des données. La livraison et la pose sont prévues début novembre 2006.

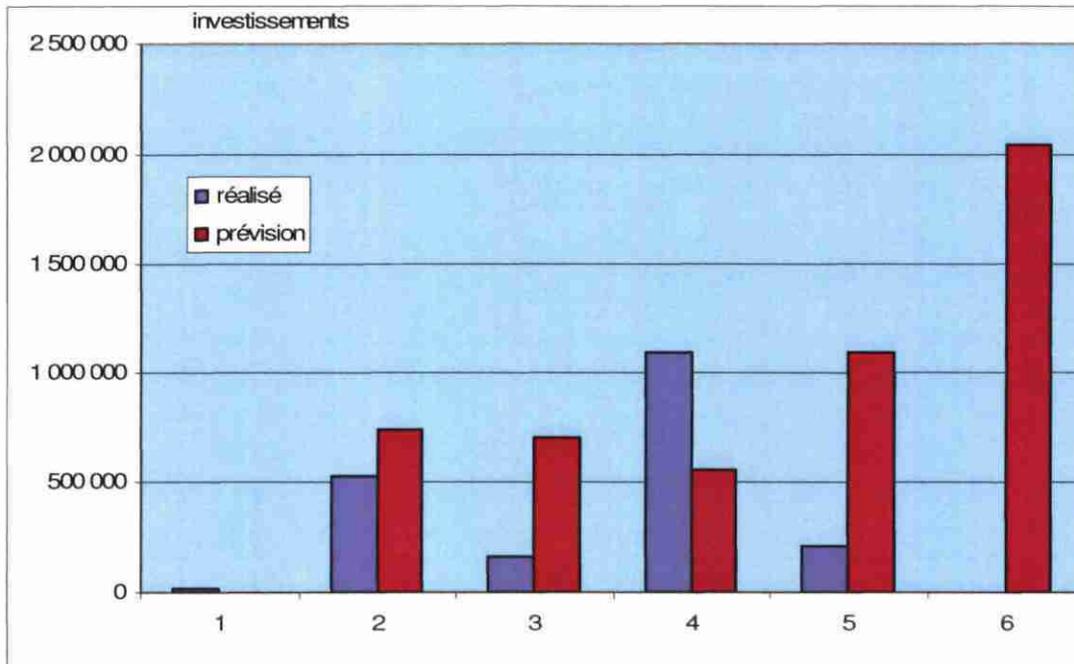
3. Investissements

Le premier tableau présente le montant d'investissements réalisés entre 2002 et 2006, sachant qu'en 2006, la plupart des investissements seront réalisés au dernier trimestre. Le montant total d'investissement au 31 juillet 2006 est de 2 M€ HT. Ces investissements concernent à la fois la mise en place de forages ou de source et l'équipement de nouveaux ouvrages ainsi que le renouvellement de matériel existant.

Le second tableau présente les amortissements de ces investissements entre 2003 et 2005, sachant que le matériel de mesure est amorti sur 5 ans et les forages sur 25 ans. Le total représente 315 K€ HT.

	Avant 2003	2003	2004	2005	2006	2007	Total
SGR/AQI	12 590.00	33 723.00	2 395.00	13 982.00	0		62 690
SGR/FRC	0.00	0.00	0.00	5 078.00	0		5 078
SGR/BRE	0	85385	10598	152 582	0		248 565
SGR/CEN	0	0	11300	7281	0		18 581
SGR/HNO	0	48662	4143	0	0		52 805
SGR/IDF	3 112	107 001	28 565	258 780	15 110		412 568
SGR/LIM	0	34 031	0	43 640	0		77 671
SGR/LOR	0	49 322	0	40 325	2 537		92 184
SGR/LRO	0	64 966	11 566	70 077	905		147 514
SGR/MPY	0	6 827	14 579	137 837	0		159 243
SGR/NPC	0	0	2 195	0	0		2 195
SGR/PAC	0	16 134	0	118 093	0		134 227
SGR/PAL	0	80 238	0	6 859	42 310		129 407
SGR/RHA	0	0	0	66 380	0		66 380
SGR/GUA	0	0	0	63 037	5 992		69 029
SGR/MAR	0	0	80 170	113 727	140 096		333 993
MAYOTTE							0
réalisé	15 702	526 289	165 511	1 097 678	206 950		2 012 130
prévision		736 204	706 522	555 000	1 092 000	2 046 000	5 135 726

Investissements en € HT au 31/07/06



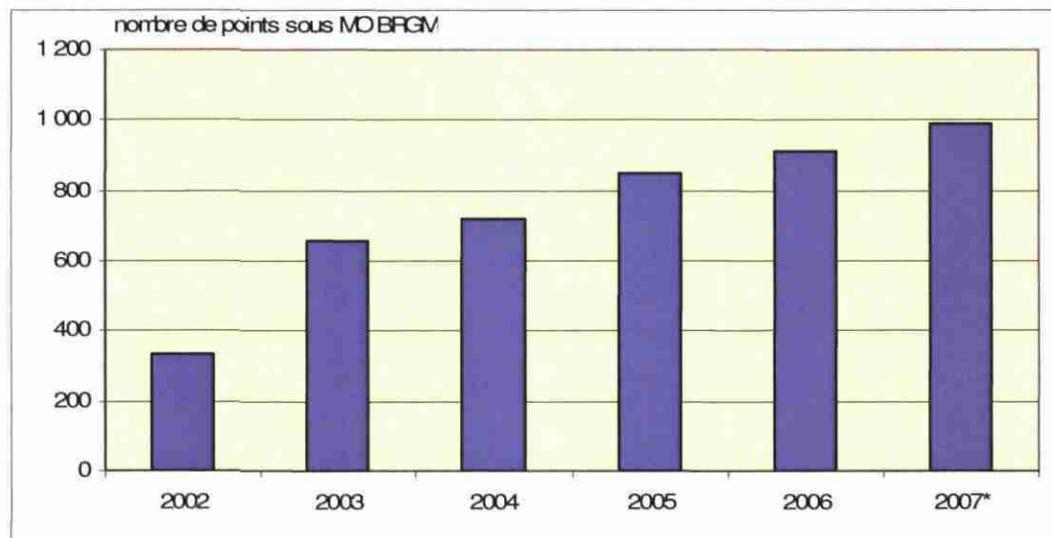
	N° de projet				Montants HT			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Poursuite suivi 63 points	PSP03AQI13	PSP04MPY07	PSP05MPY35	PSP06MPY07	257.88	1 948.09	17 493.81	
AQI Profond				PSP06AQI09				
AQI Réseaux piézo 47	PSP03AQI12	PSP04AQI31	PSP05AQI13	PSP06AQI13	627.74	6 853.81	8 487.97	
Réseau Limousin	PSP03LIM11	PSP04LIM15	PSP05LIM08	PSP06LIM08	366.72	5 739.78	7 274.36	
PAL Réseaux piézo 49 & 53	PSP03PDL06	PSP04PDL06	PSP05PDL06	PSP06PDL06	2 495.58	13 236.45	12 439.62	
BRE Silures Suivi	9300018962	9300018962	PSP05BRE22	PSP06BRE22	788.98	10 865.79	540.04	
BRE 10 piézo Masse d'eau			PSP05BRE10	PSP06BRE21			301.22	
CEN Réseaux piézo Centre		PSP04CEN24	PSP05CEN07	PSP06CEN07		252.52	2 619.42	
CEN Valorisation réseau		PSP04CEN07	PSP05CEN04	PSP06CEN04		0.00	0.00	
AUV Réseaux				PSP06AUV05				
BOU Réseaux piézo			PSP05BOU16	PSP06BOU05			0.00	
NPC Suivi piézo	PSP03NPC26	PSP04NPC07	PSP05NPC18	PSP06NPC15	0.00	102.96	474.11	
LOR Réseaux Meuse	PSP03LOR16	PSP04LOR16	PSP06LOR16	PSP06LOR16	740.78	10 709.82	13 003.54	
RHA Réseaux piézo	PSP03RHA14	PSP04RHA14	PSP05RHA14	PSP06RHA14	0.00	0.00	1 111.00	
PAC Réseaux piézo	PSP03PAC31	PSP04PAC07	PSP05PAC06	PSP06PAC03	481.84	3 671.14	14 750.23	
FRC Réseaux piézo		PSP04FRC18	PSP05FRC15	PSP06FRC05		0.00	93.15	
LRO Réseaux piézo	PSP03LRO39	PSP04LRO39	PSP05LRO01	PSP06LRO01	1 799.91	15 835.30	22 724.31	
CSC Diagnostic piézo			PSP05CSC09				0.00	
IDF Réseaux piézo	PSP03IDF04	PSP04IDF04	PSP05IDF04	PSP06IDF04	5 252.92	25 591.11	71 024.95	
HNO Piézo 27	PSP03HNO03	PSP04HNO05	PSP05HNO05	PSP06HNO05	1 094.28	6 133.10	4 174.66	
HNO Piézo 76	PSP03HNO02	PSP04HNO06	PSP05HNO06	PSP06HNO06	1 298.34	5 096.19	5 143.83	
MAR Réseaux piézo	PSP03MAR06	PSP04MAR06	PSP05MAR04	PSP06MAR04	0.00	2 775.67	15 284.51	
GUA Réseaux piézo			PSP05GUA01	PSP06GUA05			528.68	
MAY Réseaux piézo				PSP06MAY05				
Total € HT en coût complet (FG compris)					15 204.97	108 811.73	197 469.41	0.00

Amortissements des réseaux

Le tableau et le graphique ci-dessous présentent l'évolution du réseau sous maîtrise d'ouvrage BRGM en terme de nombre de points, ainsi que la prévision pour 2007.

Nombre de Points	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
sous MO BRGM	332	654	721	847	913	993

*
prévision



4. Encadrement général du projet et assurance qualité

Le travail a porté sur plusieurs aspects du projet :

- gestion, évolution de l'organisation spécifique, encadrée par un plan d'assurance qualité, pour l'exploitation et évolution des réseaux de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines, confiés en maîtrise d'ouvrage au BRGM ;
- gestion des commandes d'achat des équipements de mesures, d'enregistrement et de télétransmission et intégration des nouveaux matériels dans l'exploitation ;
- contrôle qualité des spécifications techniques pour les nouveaux piézomètres ;
- réunions d'appui techniques aux Services géologiques régionaux et participations à la demande à des réunions de travail avec les DIREN ;
- participations à la demande à des réunions de travail avec la Direction de l'Eau ;
- états d'avancement et tableaux de bord. Suivi des indicateurs généraux de résultats.

Un nouvel appel d'offre pour l'achat de matériel de mesure a été lancé et le marché notifié fin septembre. Les prestataires sont les sociétés OTT et CLS (pour la télétransmission satellitaire).

Un comité de pilotage interne réunissant les chefs de projet des réseaux régionaux de métropole a été organisé les 21 et 26 juin 2006.

Un site internet « e-project » a été mis en place pour le partage de documents entre les chefs de projets régionaux du BRGM et les membres des comités de pilotage. Ce site est accessible à l'adresse suivante :

https://eprojet.brqm.fr/scripts/egroupgen/wks/user/Show.asp?WKS=RESEAUX_PIEZO

Adresse https://eprojet.brgm.fr/scripts/egrouper/wks/user/Show.asp?WKS=RESEAU_PIEZO OK Liens

Google G Envoyer Mes favoris 65 bloquée(s) Paramètres

brgm e-projet brgm

eprojet brgm : RESEAUX_PIEZO - Jean-Francois VERNoux (Accès coordinateur) Français (France)

Accueil | Agenda | Réunions | Tâches | Documents | Participants | Recherche | Catégories | Journal

Documents

Mes documents : Sujet : Contenant le texte : Rechercher

Catégorie : Toutes Modifié : Toutes

6 dossiers trouvés [Nouveau dossier] Non lus : Archivés :

Sujet	Propriétaire	Lu	Dossiers	Documents	Modifié le
RESEAUX_PIEZO					
Assurance Qualité	Admin1 e-projet	*	1	1	01/09/2006 14:34
Convention BRGM/DE	Admin1 e-projet	*	0	2	01/09/2006 14:43
Divers	Jean-Francois Vernoux	*	0	1	01/09/2006 14:48
Echanges_SGRs	Jean-Francois Vernoux	*	2	5	01/09/2006 10:23
Suivi financier	Admin1 e-projet	*	2	1	01/09/2006 14:35
Suivi technique	Admin1 e-projet	*	2	4	01/09/2006 14:36

Le projet a fait l'objet de la rédaction du plan d'assurance qualité, numéro **PAQ 06-050**. Le plan d'assurance qualité a été adapté à la date de signature de la Convention. Il a été communiqué à la Direction de l'Eau du MEDD.

5. Conclusion

Le programme de la convention 2006 est en cours de réalisation sans trop de décalages, malgré une signature de la convention le 28 juin. Les échéances ont été adaptées.

Chaque service géologique régional a travaillé en étroite relation avec la DIREN de sa région, tant pour le suivi de l'avancement de la composante régionale du projet, que pour la préparation du programme 2007.

Une coordination et un appui technique centralisé permettent de gérer ce projet national décliné en région, suivant des spécifications techniques et organisationnelles uniques, formalisées par un plan d'assurance qualité.

La continuité des mesures et l'alimentation de la banque de données ADES ont pu être assurées depuis le 1^{er} janvier 2006, sur la quasi-totalité des piézomètres et sources des réseaux de surveillance de l'état qualitatif des eaux souterraines, prévus par la convention.

Les nouveaux investissements et les nouvelles études ont été engagés à compter du mois de mars 2006. Le programme prévu par la convention pourra, malgré ce décalage, être réalisé avant la fin de l'exercice 2006.



**Centre scientifique et technique
Service eau**

3, avenue Claude-Guillemin
BP 6009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34