





# Réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse

(n° 0200000004 de la banque ADES)

Rapport final 2008

**BRGM/RP-57485-FR**

Mai 2009

Étude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM 08EAUB23

**J. Thonnon**

**Vérificateur :**

Nom : Vaute

Date : Laurent

Signature :

Original signé le  
15 juin 2009

**Approbateur :**

Nom : Aguillaume

Date : Michel

Signature :

Original signé le  
15 juin 2009

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

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

Thonnon J. (2009) – Réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse (réseau n° 0200000004 dans ADES).  
Rapport BRGM/RP-57485-FR, 101 p., 22 fig., 8 tabl., 4 ann.

© BRGM, 2009, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.-

## Synthèse

Le réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse a été initialement créé dans le cadre de la mise en œuvre du SDAGE Rhin-Meuse, qui prévoit de mettre en place un réseau opérationnel, étendu et pertinent de surveillance des nappes du bassin.

Fin 2002, le Ministère de l'écologie et du Développement Durable (MEDD), par sa Direction de l'Eau, a demandé au BRGM d'assurer, en relais de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, la maîtrise d'ouvrage du réseau piézométrique patrimonial du bassin Rhin-Meuse. Les modalités de cette réorganisation sont décrites par la circulaire du 26 mars 2002 de la Direction de l'Eau qui confie la responsabilité des réseaux piézométriques patrimoniaux au BRGM et aux DIREN.

Les principaux objectifs de l'opération étaient :

- 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).

Le réseau piézométrique géré par le BRGM est constitué de points de mesure ayant appartenus à différents réseaux suivis dans le passé par différents organismes :

- Le réseau de la région Lorraine géré par la Direction Régionale de l'Environnement de la Lorraine (DIREN Lorraine) jusqu'en 2002 ;
- Le réseau de bassin Rhin-Meuse géré par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse en 2001 et 2002 ;
- Le réseau du département de la Meuse géré par la Direction Départementale de l'Agriculture et des Forêt de Meuse (DDAF 55) jusqu'en 2003 ;

De 2004 et 2006, le réseau a été étendu par le BRGM de manière à respecter la densité de points recommandée par les textes français de transposition de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE).

Ce réseau déborde du bassin Rhin-Meuse pour englober entièrement les départements de Meuse et des Vosges, en accord avec les bassins concernés.

Le nombre de points suivi par le BRGM Lorraine fin 2008 est de 77 (67 en Lorraine, 8 en Champagne-Ardenne et en 2 Alsace). L'équipement du réseau en 2008 est constitué à 57 % de stations automatiques (soit 44 stations) et à 43 % d'observateurs (soit 33 points) réalisant des mesures manuelles.

L'historique du réseau et la diversité des situations des points de mesure explique que le matériel de mesure utilisé est de marque et de type variés (CR2M Alnaée, OTT Thalimèdes, LogoSens, DuoSens et Orphéus Mini). Le retour d'expérience concernant les défaillances rencontrées en 2008 permettra d'optimiser le choix du matériel et d'augmenter la rapidité d'intervention lorsque cela est possible.

L'ensemble des ouvrages suivis par le BRGM constitue un réseau déclaré à la Banque Nationale des Données sur les Eaux souterraines ([www.adès.eaufrance.fr](http://www.adès.eaufrance.fr)) sous le numéro 0200000004. Ce réseau est composé de 79 ouvrages dont 2 ont été abandonnés. Le chargement des données dans la banque ADES est réalisé tous les mois par le BRGM Lorraine.

## Sommaire

<b>1. Introduction</b> .....	<b>9</b>
<b>2. Création du réseau piézométrique</b> .....	<b>11</b>
2.1. LES EXIGENCES DE LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU .....	11
2.1.1. Les aquifères SANDRE .....	11
2.1.2. La notion de masse d'eau .....	15
2.1.3. Définition du bon état quantitatif .....	19
2.1.4. Les contraintes du choix des points de surveillance .....	19
2.2. LA MISE EN PLACE DU RESEAU DE SURVEILLANCE.....	23
2.2.1. Les différentes étapes de la création du réseau de surveillance.....	23
2.2.2. Résultat de la construction du réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse n° 0200000004 au 31 décembre 2008 .....	25
<b>3. Gestion du réseau et des données piézométriques</b> .....	<b>27</b>
3.1. SCHEMA RECAPITULATIF DU CHEMINEMENT DES DONNEES PIEZOMETRIQUES.....	27
3.2. ACQUISITION DES DONNEES .....	31
3.2.1. Les données des observateurs .....	31
3.2.2. Les stations télétransmises .....	36
3.2.3. Bilan des stations au 31 décembre 2008 .....	42
3.3. LE TRAITEMENT ET L'UTILISATION DES DONNEES PIEZOMETRIQUES...43	
3.3.1. MOLOSSE, base de données locale du BRGM .....	43
3.3.2. ADES, banque nationale d'Accès aux Données des Eaux Souterraines .45	
3.3.3. PREVIZIO, logiciel de visualisation, de traitement statistique et de prévision à court terme des niveaux piézométriques .....	48
3.3.4. Le réseau d'alerte de la DIREN et son bulletin mensuel .....	48
<b>4. Les résultats de l'exercice 2008</b> .....	<b>51</b>
4.1. MISE A JOUR DES CONVENTIONS D'ACCES AUX FORAGES .....	51
4.2. BILAN DE FONCTIONNEMENT DU RESEAU POUR L'ANNEE 2008 .....	52
4.2.1. Nombre de mesures effectuées en 2008 .....	53
4.2.2. Description et causes des pannes.....	60

4.3. LA VALIDATION DES DONNEES .....	62
4.3.1. Les critères de validation .....	62
4.3.2. La procédure de validation des données .....	63
<b>5. Les perspectives pour 2009 .....</b>	<b>65</b>
5.1. LES TOURNEES DE MAINTENANCE SEMESTRIELLES .....	65
5.2. LA « TOURNEE OBSERVATEUR » .....	66
5.3. EQUIPEMENT DE TROIS OUVRAGES SUIVIS PAR DES OBSERVATEURS ET APPARTENANT AU RESEAU D'ALERTE .....	66
5.3.1. Grès du Trias inférieur affleurant à CELLES-SUR-PLAINE .....	67
5.3.2. Fluvioglacière sur socle à XONRUPT-LONGEMER .....	68
5.3.3. Calcaires du Dogger à VILLERS-EN-HAYE .....	69
5.4. LA BSS EAU .....	69
5.4.1. La migration de Molosse vers la BSS Eau .....	69
5.4.2. Le suivi du matériel piézométrique .....	70
5.4.3. Les fiches de terrain .....	71
<b>6. Conclusion .....</b>	<b>73</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>75</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Carte du réseau piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine en décembre 2008 (par aquifère SANDRE).	13
Figure 2 : Carte du réseau piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine en décembre 2008 (par masse d'eau).	17
Figure 3 : Modèle conceptuel des échanges numériques.	29
Figure 4 : Carton mensuel de l'observateur de Stenay (01112X0005/F2).	31
Figure 5 : Carte du réseau piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine en décembre 2008 (par type d'équipement).	33
Figure 6 : Station de marque CR2M de Ville-sur-Yron (01632X0070/V105), installée par l'Agence de l'Eau en 2002.	38
Figure 7 : Interface du logiciel LogSab – CR2M.	38
Figure 8 : Modèle de Thalimèdes et photo de celui de Mance (01372X0204/M52).	39
Figure 9 : Modèle d'une sonde de pression OPS1 et photo la station DuoSens installée à Ligneville (03383X0006/S).	40
Figure 10 : Orphéus Mini de la station de Dombasle-sur-Meurthe (02307X0234/RP3).	40
Figure 11 : Interface du logiciel Hydras 3 au SGR Lorraine.	41
Figure 12 : Ouvrages de surveillance de la piézométrie de la Lorraine et du bassin Rhin-Meuse par type d'équipement au 31 décembre 2008.	42
Figure 13 : Interface de la banque de données Molosse.	43
Figure 14 : Interface de l'application Condor.	44
Figure 15 : Interface d'ADES – Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines.	45
Figure 16 : Histogramme de bon fonctionnement des stations télétransmises en 2008.	56
Figure 17 : Histogramme de bon fonctionnement des données observateur en 2008.	59
Figure 18 : Forage de Celles-sur-Plaine (02706X0074/S77-20).	67
Figure 19 : Forage de Xonrupt-Longemer (03415X0037/P2).	68
Figure 20 : Forage de Villers-en-Haye (01937X0054/F).	69
Figure 21 : Interface d'accueil de la BSS Eau.	70
Figure 22 : Saisie de matériel piézométrique dans la BSS Eau.	71

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Densités minimales pour le réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines.	20
Tableau 2 : Fréquences de mesures minimales pour la surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines.	21
Tableau 3 : Liste des observateurs du réseau de suivi piézométrique n° 0200000004 au mois de 31 décembre 2008.	35
Tableau 4 : Liste des stations télétransmises du réseau de suivi piézométrique n° 0200000004 au 31 décembre 2008.	37
Tableau 5 : Réseau d'alerte de la DIREN Lorraine.	49
Tableau 6 : Bilan des conventions pour paiement des redevances.	52
Tableau 7 : Nombre de jours de mesures pour les stations télétransmises.	53
Tableau 8 : Nombre de jours de mesures pour les observateurs.	57

## Liste des annexes

Annexe 1 Liste des points du réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine (n° 0200000004)	77
Annexe 2 Historique des différents points du réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine (n° 0200000004), par producteur de données et par mode de mesure	83
Annexe 3 Bilan de bon fonctionnement des points de surveillance	87
Annexe 4 Exemple de fiche de terrain générée par la BSS Eau	93

# 1. Introduction

Le réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse a été initialement créé dans le cadre de la mise en œuvre du SDAGE Rhin-Meuse, qui prévoit de mettre en place un réseau opérationnel, étendu et pertinent de surveillance des nappes du bassin.

Ce réseau a pour fonction d'acquérir des données piézométriques en vue de suivre régulièrement l'évolution du niveau des nappes et les tendances d'évolution des ressources en eau souterraine. Il permet de traduire l'état quantitatif global et instantané de la ressource.

L'emprise spatiale du réseau piézométrique suivi par le BRGM Lorraine correspond à l'union des territoires du bassin Rhin-Meuse et de la région Lorraine, à l'exception de la nappe d'Alsace, gérée par l'APRONA.

Au 31 décembre 2008, ce sont 77 points qui ont été suivis par le BRGM Lorraine (67 en Lorraine, 8 en Champagne-Ardenne et en 2 Alsace).

Les procédures d'acquisition et les données recueillies n'ont pas toute la même nature, et le cheminement des données s'avère parfois complexe. Toutes les données recueillies sont traitées puis bancarisées dans une base de données locale avant d'être diffusées sur le site internet ADES (Banque de Nationale des Eaux Souterraines), et auprès des différents ministères ou Agences de l'Eau.

Le présent rapport a pour objectif de présenter le réseau déclaré dans ADES sous le code réseau n° 0200000004, réseau qui se subdivise en deux réseaux distincts :

- **Le réseau n° 02000000078** (partie Lorraine – Champagne Ardennes) ;
- **Le réseau n° 02000000077** (partie Alsace).

Ce rapport présente l'historique du réseau, les outils utilisés par le BRGM Lorraine pour l'acquisition, la centralisation, le traitement et la gestion des données, ainsi que le bilan de l'exercice 2008.



## 2. Création du réseau piézométrique

### 2.1. LES EXIGENCES DE LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU

La directive européenne 2000/60/CE, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, impose de mettre en place dès janvier 2007 des réseaux de surveillance (qualité et quantité) permettant de connaître l'état des milieux aquatiques et d'identifier les causes de leur dégradation de façon à orienter, puis évaluer, les actions à mettre en œuvre pour que ces milieux atteignent le bon état en 2015.

Ainsi divers référentiels hydrogéologiques ont été créés afin de pouvoir organiser et optimiser les réseaux de surveillance des nappes d'eau souterraines.

#### 2.1.1. Les aquifères SANDRE

La BD RHF (Base de Données du Référentiel Hydrogéologique Français) est née de la volonté de la direction de l'eau du Ministère chargé de l'Environnement de disposer d'une identification unique et d'un système de repérage spatial des eaux souterraines en France.

Référentiel commun en matière d'hydrogéologie, elle constitue le résultat d'un important travail mené par les membres du Système d'Information sur l'Eau (SIE) coordonnés par la direction de l'eau. Construite en cohérence avec les autres référentiels, la BD RHF vise à permettre aux utilisateurs de localiser, organiser, valoriser et échanger leurs propres informations dans le domaine des eaux souterraines et en particulier celles concernant :

- Les points d'eau : puits, forages, sources ;
- Les périmètres de protection ;
- L'incidence des ouvrages ou aménagements existants ou en projet ;
- La qualité et la disponibilité de la ressource en eau, etc... grâce à une identification, une codification, une description homogène et une localisation précise des entités hydrogéologiques concernées. Son financement a été assuré par le budget du ministère de l'environnement.





# Réseau de suivi piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine en décembre 2008

Planche 1 : par type d'aquifère SANDRE



**Type de suivi piézométrique (par maître d'ouvrage)**

- BRGM - Observateur (26)
- BRGM - Observateur (alerte DIREN) (6)
- BRGM - Station télétransmise (32)
- BRGM - Station télétransmise (alerte DIREN) (13)
- APRONA - Observateur (1)
- APRONA - Station télétransmise (16)

**Limites administratives**

- ▭ Limite de bassin
- ▭ Limite de départements

Systèmes aquifères	Domaines peu aquifères
021/301/302/304 Alluvions quaternaires	597 Marnes de l'Oligocène du Fosse rhénan
091 Alluvions Plio-quaternaires de la plaine d'Alsace	533 Champs de fractures de bordure du Fosse rhénan
173 Cailloutis Pliocène du Sungau	515 Argiles du Kimmeridgien du bassin parisien
017/017a Gaize et système multicouche du Cénomanién	518/520 Marnes et argiles du Cénomanién et du Crétacé inférieur
070 Calcaires du Tithonien	509 Argiles du Callovo-oxfordien du bassin parisien
206 Calcaires de l'Oxfordien du bassin parisien	506 Argiles du Lias des Ardennes
092 Calcaires jurassiques du Jura alsacien	531 Marnes et calcaires du plateau de Haute-Saône
090 Calcaires du Dogger du Fosse rhénan	507 Grès à roseaux et dolomies du Keuper
207 Calcaires du Dogger du bassin parisien	594 Argiles du Muschelkalk inférieur
208 Grès du Lias inférieur d'Ardennes-Luxembourg	601 Socle du massif vosgien
209 Grès du Rhétien de Lorraine	532 Paléozoïque de la bordure sud des Vosges
082 Calcaires du Muschelkalk de Lorraine	505 Socle Ardennais
210 Grès du Trias inférieur de Lorraine	



Sources : MapInfo (logiciel de cartographie)  
Données : BRGM, BD\_Carto, BDRHF\_v1  
Auteur : J. Thonnou

Figure 1 : Carte du réseau piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine en décembre 2008 (par aquifère SANDRE).



## 2.1.2. La notion de masse d'eau

La Directive Cadre européenne sur l'Eau (Directive 2000/60/CE) a introduit un nouveau concept : **la masse d'eau**, unité élémentaire du milieu aquatique, mieux adaptée à la gestion des eaux à l'intérieur des bassins hydrographiques à large échelle (districts hydrographiques). Elle est définie par la Directive cadre comme *"un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères"*. L'aquifère est lui-même défini comme *"une ou plusieurs couches souterraines de roche ou d'autres couches géologiques d'une porosité et perméabilité suffisantes pour permettre, soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine"*.

Cette définition de la masse d'eau reste cependant assez floue et a amené la commission européenne ainsi que le ministère de l'environnement à engager un travail de réflexion dont l'objectif est de préciser cette définition et de fixer les règles de découpage des masses d'eau souterraine.

Des travaux réalisés par le groupe de travail « masses d'eau souterraine », les éléments suivants ont été retenus :

- Le découpage est principalement basé sur des critères hydrogéologiques et non sur les pressions anthropiques ;
- Les travaux se sont largement appuyés sur la BDRHFv1 (Base de Données du Référentiel Hydrogéologique Français) ;
- Les masses d'eau ont été choisies avec une contrainte de taille minimale (au moins 300km<sup>2</sup>) ;
- Environ 500 masses d'eau souterraine ont ainsi été identifiées.

Selon la DCE, la surveillance de l'état quantitatif s'applique à *« toutes les masses d'eau ou groupes de masses d'eau »*. Cependant, afin d'optimiser le réseau, le regroupement de masses d'eau souterraine est possible. De tels regroupements pourront être réalisés dans les cas suivants :

- Si plusieurs masses d'eau ont les mêmes caractéristiques hydrogéologiques et sont sujettes aux mêmes pressions ;
- Si l'état des connaissances sur le fonctionnement hydrogéologique de certaines masses d'eau est insuffisant ;
- Si un milieu, composé de plusieurs masses d'eau, est très hétérogène et nécessite donc un contrôle « aval » (intégrateur).





# Réseau de suivi piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine en décembre 2008

Planche 2 : par masse d'eau souterraine

**Type de suivi piézométrique (par maître d'ouvrage)**

- BRGM - Observateur (26)
- BRGM - Observateur (alerte DIREN) (6)
- BRGM - Station télétransmise (32)
- BRGM - Station télétransmise (alerte DIREN) (13)
- APRONA - Observateur (1)
- APRONA - Station télétransmise (16)

**Limites administratives**

- ▭ Limite de bassin
- ▭ Limite de départements

**Masses d'eau souterraines du bassin Rhin-Meuse**

- 2001 - Alluvions de la plaine d'Alsace
- 2002 - Cailloutis du Pliocène du Sundgau
- 2003 - Fluvio-glaciaire sur socle vosgien
- 2004 - Grès du Trias inférieur affleurant
- 2005 - Grès du Trias inférieur sous couverture
- 2006 - Calcaires du Muschelkalk
- 2007 - Grès du Rhétien
- 2008 - Calcaires du Dogger (Plateau lorrain - versant Rhin)
- 2009 - Calcaires du Dogger (des côtes de Meuse ardennaises)
- 2010 - Calcaires du Dogger (des côtes de Moselle)
- 2011 - Calcaires du Dogger (du plateau de Haye)
- 2013 - Calcaires de l'Oxfordien
- 2015 - Alluvions de la Meuse
- 2016 - Alluvions de la Moselle
- 2017 - Alluvions de la Meurthe
- 2018 - Grès du Lias inférieur d'Ardenne-Luxembourg
- 2019 - Alluvions anciennes de la Meuse sur socle ardennais
- 2020 - Argiles du Lias des Ardennes
- 2021 - Argiles du Callovo-Oxfordien de Bassigny
- 2022 - Argile et mame du colluvien (l'Orne)
- 2023 - Argiles du Callovo-Oxfordien des Ardennes
- 2024 - Fluvio-glaciaire sur Muschelkalk gréseux
- 2025 - Argiles du Kimmeridgien
- 2026 - Calcaires du Dogger (Bassin ferrifère - réservoir Centre)
- 2027 - Champ de fractures de Saverne
- 2028 - Grès du Trias inférieur affleurant
- 3005 - Alluvions du Perthois
- 3214 - Albién-néocomien libre entre Omain et limite de district
- 3215 - Albién-néocomien libre entre Seine et Omain
- 3302 - Calcaires du Tithonien
- 3303 - Calcaires du Tithonien
- 3305 - Calcaires de l'Oxfordien sous couverture
- 3306 - Calcaires kimmeridgien-oxfordien karstique entre Seine et Omain
- 3309 - Calcaires dogger entre le Thon et limite de district
- 3310 - Calcaires dogger entre Armançon et limite de district
- 3508 - Socle ardennais du bassin versant de l'Oise
- 6202 - Calcaires du muschelkalk moyen dans BV Saône
- 6217 - Grès Trias inférieur BV Saône
- 6331 - Cailloutis du Sundgau dans BV du Doubs
- 6500 - Formations variées de la bordure primaire des Vosges
- 6506 - Domaine triasique et liasique de la bordure vosgienne S-O BV Saône
- 6618 - Socle vosgien BV Saône-Doubs



Sources : MapInfo (logiciel de cartographie)  
Données : BRGM, BD\_Carto, BDRHF\_v1  
Auteur : J. Thonnon

Figure 2 : Carte du réseau piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine en décembre 2008 (par masse d'eau).



Il convient de s'assurer que les contrôles qui seront réalisés sur une partie de ces groupes seront suffisamment représentatifs de l'ensemble des masses d'eau qui forment le groupe.

Il est important de souligner que compte tenu de ces résultats, une masse d'eau peut présenter une certaine hétérogénéité spatiale tant au niveau de ses caractéristiques hydrogéologiques que de son état qualitatif. Il est donc essentiel, pour la mise en place des réseaux de surveillance, de tenir compte de cette variabilité.

### **2.1.3. Définition du bon état quantitatif**

D'après l'annexe V.2.1.2 de la Directive Cadre, le bon état quantitatif est atteint si « le niveau de la masse d'eau souterraine est tel que le taux annuel moyen de captage à long terme ne dépasse pas la ressource disponible de la masse d'eau souterraine ». La Directive rajoute qu'une masse d'eau dont l'état quantitatif est satisfaisant n'est soumise à aucune des modifications suivantes :

- Modifications qui « empêcheraient d'atteindre les objectifs environnementaux déterminés au titre de l'article 4 pour les eaux de surface associées » ;
- Modifications qui « entraîneraient une détérioration importante de l'état de ces eaux » ;
- Modifications qui « occasionneraient des dommages importants aux écosystèmes terrestres qui dépendent directement de la masse d'eau souterraine » ;
- « Modifications de la direction d'écoulement dues à des modifications du niveau » occasionnant « une invasion salée ou autre ».

### **2.1.4. Les contraintes du choix des points de surveillance**

#### **a) Densités minimales d'implantation et fréquence minimale de suivi**

Le choix des ouvrages et les suivis appliqués répondent au projet d'arrêté de surveillance ainsi qu'à la circulaire ministérielle DCE 2005/14 relatives à l'adaptation des réseaux de surveillance des eaux souterraines en France.

En fonction de la typologie des masses d'eau (sédimentaire, alluviale, socle...) et de la nature des écoulements (libre, captifs, semi-captifs, karstiques), deux caractéristiques principales fixent la répartition des points de surveillance :

- **La densité minimale de points de surveillance par masse d'eau** : chaque masse d'eau ou groupe de masse d'eau devra disposer d'au moins un site de surveillance.

Type de la masse d'eau			Densité minimale (nb/km <sup>2</sup> )	
Sédimentaire	Libre(s) et captif dissociés	Libre	Karst	1/500
			Non karst	1/500
		Captif	1/3000	
	Libre(s) et captif associés	Captif dominant	1/3000	
		Libre dominant	1/500	
	Alluvions			1/500
Socle			1/7000	
Edifice volcanique			1/7000	
Intensément plissé			1/7000	
Imperméable localement aquifère*			Cf. note*	

Tableau 1 : Densités minimales pour le réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines.

\*Cas des masses d'eau imperméables localement aquifères :

Les zones aquifères présentes dans certains niveaux imperméables sont des systèmes très locaux. Il n'existe, au sein d'un même niveau ou d'une même masse d'eau, aucune continuité entre les différentes « poches » aquifères. Dans un tel contexte, il est impossible de mettre en place un réseau représentatif de l'ensemble de la masse d'eau. Il est de même illusoire de proposer une densité minimale.

La sélection des sites de surveillance devra donc être réalisée au cas par cas en tenant compte des connaissances sur le fonctionnement hydrodynamique du système. Le regroupement des masses d'eau est dans ce cas souhaitable : ce choix a été fait pour les masses d'eau 2020, 2021, 2022, 2023 et 2025 (argiles du Callovo-Oxfordien et du Kimméridgien), suivis par le débit d'un cours d'eau (l'Orne à Boncourt). et pour les masses d'eau 2004 (grès du Trias affleurant) et 2027 (champ de fractures de Saverne). Il est également recommandé d'effectuer des mesures dans des sites intégrateurs (rivière associée ou captage installé dans un drain, source).

- **La fréquence minimale de mesure des niveaux piézométriques :**

Type de la masse d'eau			Pression ?	Fréquence minimale	
Sédimentaire	Libre(s) et captif dissociés	Libre	Karst	Oui	1/j
				Non	1/semaine
		Non karst	Oui	1/semaine	
			Non	1/15j	
	Captif	Oui	1/mois		
		Non	2/an*		
	Libre(s) et captif associés	Captif dominant	Oui	1/mois	
			Non	2/an*	
		Libre dominant	Oui	1/semaine	
			Non	1/15j	
Alluvions			Oui	1/semaine	
			Non	1/15j	
Socle			Oui	1/semaine	
			Non	1/15j	
Edifice volcanique			Oui	1/semaine	
			Non	1/15j	
Intensément plissé			Oui	1/semaine	
			Non	1/15j	
Imperméable localement aquifère*			Oui	1/semaine	
			Non	1/15j	

Tableau 2 : Fréquences de mesures minimales pour la surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines.

Ces densités de points et fréquences de suivi sont à adapter en fonction des pressions (prélèvements) qui s'exercent sur ces masses d'eau.

### b) **Le choix des ouvrages de surveillance**

Le réseau de bassin a été défini par une sélection d'ouvrages existants, pour limiter les coûts d'équipement. Le travail de répartition des ouvrages dans chaque masse d'eau est réalisé à l'échelle de chaque aquifère. La distribution des ouvrages vise à obtenir une répartition spatiale homogène à l'échelle de l'aquifère. Ce souci d'homogénéité spatiale est modulé par la connaissance du comportement hydrodynamique propre à chaque aquifère, qui permet de situer des zones stratégiques d'implantation de points de suivis. Par exemple, dans le cas de l'aquifère des grès du Trias inférieur, la répartition des ouvrages tient compte autant que possible, c'est-à-dire en restant cohérent avec l'objectif initial du réseau de bassin, de la présence des zones de recharge (zones d'affleurements de la bordure du massif vosgien...), des exutoires

naturels (drainage de la Sarre et de la Moselle) et des zones de pompages importants (Vittel, Nancy et les Houillères).

Le choix définitif des points s'effectue en prenant en compte différents critères, dans un ordre décroissant d'importance :

- **L'état de l'ouvrage** (tubage non endommagé, place disponible pour le système de mesure ultérieur...) et **l'accessibilité** : cette information est recueillie tout d'abord par une enquête téléphonique détaillée, puis confirmée par une visite de terrain en présence des propriétaires ou des exploitants ;
- **L'utilisation de l'ouvrage** : le niveau de la nappe doit être perturbé le moins possible par un pompage lors de la mesure du niveau piézométrique. Ainsi, les ouvrages conçus pour la piézométrie ou non exploités sont choisis en priorité. Dans le cas des ouvrages exploités ou influencés par un pompage proche, la mesure du niveau piézométrique n'est possible qu'après l'arrêt de l'exploitation : il est donc nécessaire de relever les débits et temps de pompage, ainsi que la plage horaire d'exploitation pour estimer le moment où la mesure peut être effectuée. Une autre solution est la mise en place d'un système de mesure automatique à enregistrement, qui permettra a posteriori la sélection des valeurs mesurées en période d'arrêt du pompage ;
- **La présence d'un historique piézométrique de qualité** : plus elle est effective sur une longue période et plus le nombre de mesures est important, meilleure sera l'étude statistique ultérieure et l'interprétation hydrogéologique des variations observées correspondante.

### c) *Le choix de l'équipement des ouvrages*

L'équipement de chaque ouvrage est fonction de 2 critères principaux. Le premier critère est lié à la nature et au fonctionnement hydrogéologique de l'aquifère, le second est relatif à la nature même de l'ouvrage :

- **Dans le cas d'un ouvrage de type non exploité** (et respectant une distance suffisante par rapport à un ouvrage exploité), une fréquence de mesure hebdomadaire ou mensuelle (nappe captive des grès du Trias inférieur) par un observateur peut être suffisante ;
- **Dans le cas d'un ouvrage de type non exploité** (et respectant une distance suffisante par rapport à un ouvrage exploité), **et si les variations piézométriques naturelles peuvent être importantes à l'échelle de la journée** (calcaires fracturés ou karstiques, par exemple), l'équipement par une centrale d'acquisition automatique est recommandée ;
- **Dans le cas d'un ouvrage de type exploité**, l'équipement par une centrale d'acquisition automatique se révèle nécessaire afin de générer un maximum de mesures pour suivre l'évolution du niveau pendant et en dehors de l'exploitation de l'ouvrage.

## **2.2. LA MISE EN PLACE DU RESEAU DE SURVEILLANCE**

Afin de répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau 200/60/CE, une réorganisation du domaine de la connaissance des milieux aquatiques a été décidée à la fin de l'année 2001. Ses principes ont été énoncés dans la circulaire de la Direction de l'Eau du 26 mars 2002. Ils visent à répartir les rôles entre les différents organismes concernés de manière plus rationnelle et homogène. En ce qui concerne les réseaux nationaux de surveillance quantitative des eaux souterraines, il a été décidé le transfert de la maîtrise d'ouvrage des Agences de l'eau au BRGM ou aux DIREN, les Agences de l'eau restant responsables de la surveillance de la qualité.

Le réseau de suivi piézométrique (réseau de bassin des eaux souterraines, ou RBES) du bassin Rhin-Meuse a ainsi été confié au BRGM depuis 2003.

### **2.2.1. Les différentes étapes de la création du réseau de surveillance**

#### **a) *Les points de surveillance hérités de l'Agence de l'Eau et de la DIREN***

Le réseau a été d'abord constitué du réseau de bassin hérité de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse à l'ouest des Vosges (transfert de l'Agence de l'eau au BRGM en 2002), complété des points du réseau de la région Lorraine géré par la DIREN jusqu'en 2002 (il s'agit des points qui n'étaient pas déjà inclus dans le réseau de l'Agence de l'eau). Ce réseau déborde donc du bassin pour englober les départements de la Meuse et des Vosges, en accord avec les bassins concernés.

Ce sont donc en tout 50 points qui ont fait l'objet d'une mise en exploitation au deuxième semestre 2002 ou ont été mis en service dès janvier 2003.

Ces ouvrages étaient initialement suivis par des observateurs, ou munis de limnigraphes. Avant le transfert du réseau au BRGM, une partie des points de mesure ont été automatisés par l'Agence de l'eau, afin d'augmenter la fréquence de mesure. L'Agence de l'Eau a ainsi lancé un marché d'équipement dans le but d'installer des stations à enregistreur numérique, des centrales d'acquisition Alnaée (de marque CR2M). Peu de ces stations étaient télétransmises. Ces stations fonctionnent avec des sondes à pression (capteurs pressiométriques), de marque Drück ou Végabar. En tout, 16 stations CR2M ont été installées, les autres points étant toujours suivis par des observateurs réalisant des mesures manuelles hebdomadaires ou mensuelles à l'aide d'une sonde lumineuse.

#### **b) *L'extension du réseau de 2004 à 2006***

L'ensemble du réseau de bassin a été reconfiguré par le BRGM de 2004 à 2006, ce qui a permis d'ajouter 26 points dans le bassin Rhin-Meuse et 4 en dehors du bassin.

Le BRGM a installé plus d'une vingtaine de stations de mesures piézométriques, des Thalimèdes de marque OTT (système avec flotteur et contrepoids). Toutes les stations

installées ont directement été équipés de modem afin d'assurer une communication à distance avec les stations.

Par ailleurs, compte tenu du caractère stratégique pour l'alimentation en eau de la Lorraine de la nappe des grès du Trias inférieur, il a été décidé en concertation avec la DIREN Lorraine de rechercher d'autres points pour compléter 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 (Dombrot-le-sec (L'Angers) 03386X0030/S, Dombrot-le-sec (Saint-Brice) 03386X0015/S, Gigneville 03386X0031/S et Ligneville 03383X0006/S), la DIREN Lorraine a procédé à leur réhabilitation en 2005. Ces ouvrages ont été intégrés au réseau de bassin en janvier 2006, les mesures mensuelles étant assurées par un observateur. L'un des ouvrages a été équipé d'une station télétransmise à la fin de l'année 2007 (Ligneville 03383X0006/S).

Enfin, 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 au suivi de la masse d'eau 2026 « réservoirs miniers – bassin ferrifère lorrain ». Le point nommé « puits Cheminée Sud » à Boulange est équipé d'une LogoSens (station OTT à mesure de pression) depuis avril 2006 pour suivre l'envoyage du bassin ferrifère nord lorrain. L'ancien puits de mine de Saint-Pierremont, à Mancieulles (01372X0198/P2), a été équipé d'un Thalimèdes par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse en 2001. Cette station sert au suivi du bassin ferrifère centre. De même pour l'ancien puits de mines d'Auboué (01377X0099/FM) : ce point d'eau a été équipé d'un Thalimèdes en 2001 et sert depuis au suivi de l'envoyage du bassin ferrifère lorrain sud. Ce matériel a été transféré au BRGM en 2007.

### **c) L'optimisation des équipements**

Afin de limiter les frais d'intervention lors de la maintenance ou de la récupération des données, plusieurs opérations ont été programmées en 2005 et en 2006.

En 2005, le BRGM a fait installer des **modems** avec cartes SIM (SFR ou Orange) afin d'assurer la télétransmission de toutes les stations à enregistreur numérique qui n'en n'étaient pas équipés (16 CR2M héritées de l'Agence de l'eau). Les stations peuvent ainsi être interrogées à distance chaque semaine et les pannes sont plus rapidement détectées.

Par ailleurs, les problèmes de communication étant assez récurrents, certaines stations ont été équipées d'une **antenne à gain** permettant d'accroître la puissance de télétransmission.

Enfin, pour limiter le problème de défaillance des batteries d'alimentation des centrales d'acquisition, un programme de pose de **panneaux solaires** a été lancé en 2006. La quasi-totalité des ouvrages est maintenant équipée d'un panneau solaire, excepté les ouvrages situés en pleine forêt (comme c'est le cas pour l'ouvrage de Relanges

03387X0040/S) ou ceux localisés dans des bâtiments, qui sont très souvent alimentés par le réseau électrique EDF.

### **2.2.2. Résultat de la construction du réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse n° 0200000004 au 31 décembre 2008**

Au 31 décembre 2008, le réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse est conforme aux exigences de la directive cadre en ce qui concerne la densité de points par masse d'eau, qui est très souvent supérieure à celle préconisée. De la même manière, les fréquences de suivi peuvent être supérieures aux préconisations (minimales) de la circulaire pour tenir compte de pressions particulières s'exerçant sur la masse d'eau, ou parce que l'équipement du site le permet (station de mesure automatique) ou l'exige (piézomètre influencé par un pompage périodique).

Le nombre de points du réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine déclaré à la Banque de Données Nationale des Eaux Souterraines est de 79 au 31 décembre 2008 (cf. annexe 1 : **Liste des points du réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine (n° 0200000004)**). Toutefois, deux ouvrages ne peuvent plus être mesurés : le forage de Faulquemont a été abandonné et déclaré arrêté sur ADES, le piézomètre de Saint-Mihiel a été abandonné et sera déclaré arrêté dans ADES en 2009, lorsque un piézomètre de substitution aura été trouvé.

- **L'ouvrage de Faulquemont** (01656X0013/F) a été déséquipé puis rebouché en mars 2007. Une enquête a été menée en BSS et auprès du Syndicat des Eaux de Basses-Vigneulles et Faulquemont, mais aucun ouvrage n'a été retenu pour remplacer celui rebouché ;
- **L'ouvrage de Saint-Mihiel** (01922X0036/6) n'a pas pu faire l'objet d'un suivi régulier en raison d'une difficulté d'accès au site (impossibilité d'établir une convention d'accès avec le propriétaire du terrain, dont l'avis a changé plusieurs fois au cours du temps). Un nouvel ouvrage a donc été recherché en 2008, il sera suivi en 2009, dès que le propriétaire du terrain aura donné son accord.

Ainsi, le nombre d'ouvrage en activité au 31 décembre 2008 est de 77.



## 3. Gestion du réseau et des données piézométriques

### 3.1. SCHEMA RECAPITULATIF DU CHEMINEMENT DES DONNEES PIEZOMETRIQUES

Les données piézométriques suivent un cheminement relativement complexe, depuis l'acquisition jusqu'à la bancarisation dans ADES (éléments bleu clair et rouge de la figure 3). Les différentes applications ou bases de données seront présentées dans les paragraphes suivants.

Molosse est la base de données piézométrique centrale utilisée au SGR Lorraine. Celle-ci est alimentée directement pour les observateurs (saisie manuelle des données fournies) et par importation des données après traitement pour les stations télétransmises..

Les données brutes des stations sont initialement stockées dans deux applications différentes :

- **Le logiciel LogSab pour les stations CR2M**, qui fournit des données en fichiers texte et au format .crm. Ces fichiers de données sont alors traités et convertis en fichier d'extension .txt afin d'être importés dans Hydras 3 ;
- **Le logiciel Hydras 3 pour les stations OTT**, qui fournit des données en fichier texte.

Toutes les données des stations télétransmises sont centralisées dans Hydras 3, car ce logiciel permet une édition ultérieure des mesures individuelles (mesure individuelle, valeur erronée/discontinuité, effacer) ou des plages de mesures (polygone, spline, mise à l'échelle et translation, correction glissante, discontinuités, filtre, seuil, effacer et copier)

A chaque fin de mois, et une fois que les données sont estimées correctes, elles sont exportés d'Hydras3 et envoyées vers Molosse via un fichier au format .csv créé par une macro Excel, ou bien par l'intermédiaire d'une application installée courant 2008 au BRGM Lorraine : Condor.

Enfin, Molosse possédant un module d'échange de données vers ADES via un site ftp, les données sont envoyées tous les mois sur le site internet ADES ([www.ades.eaufrance.fr](http://www.ades.eaufrance.fr)).



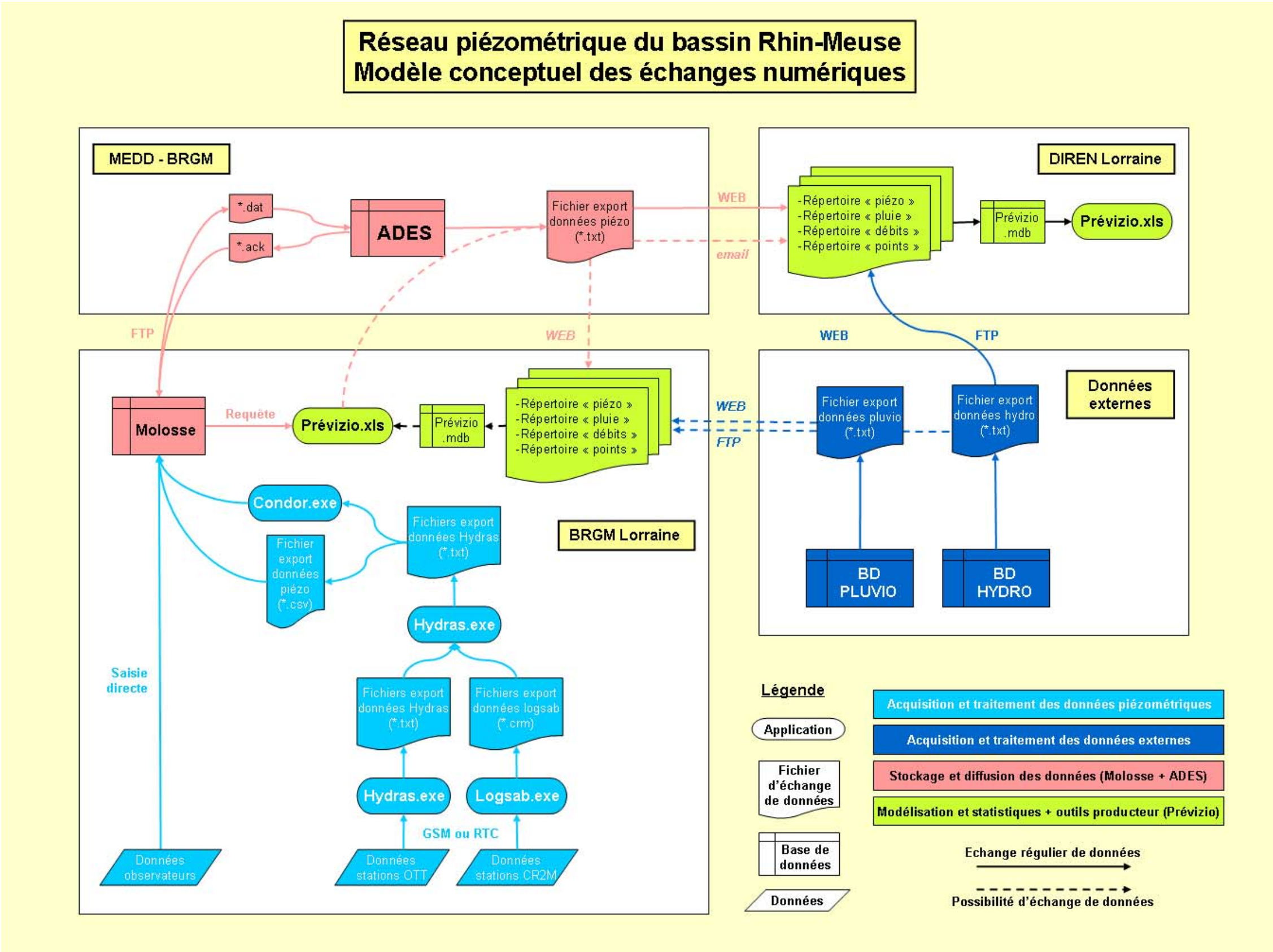


Figure 3 : Modèle conceptuel des échanges numériques.



### 3.2. ACQUISITION DES DONNEES

Les données peuvent être produites de deux façons :

- Soit par des observateurs réalisant des mesures manuelles ;
- Soit par des stations automatiques à enregistreur numérique télétransmis.

#### 3.2.1. Les données des observateurs

Lorsque la surveillance d'un aquifère ne nécessite pas une fréquence de mesure trop élevée (variations lentes des niveaux de l'aquifère suivi), une fréquence de mesure hebdomadaire ou mensuelle peut suffire.

Après avoir trouvé une personne volontaire pour cette activité, un « contrat observateur » est établi entre le BRGM et cette personne qui sera chargée de réaliser des mesures piézométriques.

STENAY			<b>brgm</b> <b>Service Géologique Régional</b> <b>LORRAINE</b> <b>1, Avenue du Parc de Brabois</b> <b>54500 VANDOEUVRE LES NANCY</b>
0111	2X	0005/F2	
ANNEE: 200__			
MOIS: .....			
Date	Heure	Profondeur de l'eau	

Figure 4 : Carton mensuel de l'observateur de Stenay (01112X0005/F2).

Les observateurs sont tenus d'envoyer les données avant la fin de chaque mois soit par courrier, soit par E-mail.





# Réseau de suivi piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine en décembre 2008

Planche 3 : par équipement



**Équipement des points du réseau**

- ⊕ Observateur hebdomadaire (30)
- Observateur mensuel (3)
- Non-équipé (2)
- ⊞ Station CR2M Alnaée (9)
- ⊞ Station OTT Thalimèdes (17)
- ⊞ Station OTT LogoSens (3)
- ⊞ Station OTT DuoSens (10)
- ⊞ Station OTT Orphéus Mini (3)

**Limites administratives**

- ▭ Limite de bassin
- ▭ Limite de départements



Sources : MapInfo (logiciel de cartographie)  
Données : BRGM, BD\_Carto  
Auteur : J. Thonnon

Figure 5 : Carte du réseau piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine en décembre 2008 (par type d'équipement).



Code BSS	Nom du point de surveillance	Type de suivi
00406X0029/PAEP	Alluvions de la Meuse à HAM-SUR-MEUSE	OBS-Hebdomadaire
00684X0051/F-AEP	Grès du Lias inférieur d'Hettange Luxembourg à ARREUX	OBS-Hebdomadaire
01112X0005/F2	Calcaires du Dogger à STENAY	OBS-Hebdomadaire
01358X0208/PZ4	Alluvions de la Meuse à MARRE	OBS-Hebdomadaire
01381X0069/S	Alluvions de la Moselle à RICHEMONT	OBS-Hebdomadaire
01392X0110/654	Grès du Trias inférieur affleurant à MERTEN	OBS-Hebdomadaire
01396X0060/P2	Grès du Trias inférieur affleurant à FALCK	OBS-Hebdomadaire
01612X0116/FE	Calcaires du Tithonien à VILLE-SUR-COUSANCES	OBS-Hebdomadaire
01918X0006/P1	Calcaires de l'Oxfordien sous couverture à BAUDREMONT	OBS-Hebdomadaire
01937X0054/F	Calcaires du Dogger à VILLERS-EN-HAYE	OBS-Hebdomadaire
02281X0037/S1	Calcaires de l'Oxfordien sous couverture à COUSANCES-LES-TRICONVILLE	OBS-Hebdomadaire
02293X0118/SE	Alluvions de la Moselle à GONDREVILLE	OBS-Hebdomadaire
02296X0038/P1	Alluvions de la Moselle à DOMMARTIN-LES-TOUL	OBS-Hebdomadaire
02303X0065/P	Grès du Rhétien sous couverture à CHAMPENOUX	OBS-Hebdomadaire
02322X0002/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à HEMING	OBS-Hebdomadaire
02653X0001/F1	Calcaires du Tithonien à COUVERTPUIS	OBS-Hebdomadaire
02672X0018/F	Calcaires du Dogger à ALLAIN	OBS-Hebdomadaire
02691X0003/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à MONCEL-LES-LUNEVILLE	OBS-Hebdomadaire
02706X0074/S77-20	Grès du Trias inférieur affleurant à CELLES-SUR PLAINE	OBS-Hebdomadaire
03037X0053/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à SAINT-MENGE	OBS-Hebdomadaire
03047X0058/SCAR4	Alluvions de la Moselle à CHATEL-SUR-MOSELLE	OBS-Hebdomadaire
03057X0018/F	Fluvioglacière sur Muschelkalk gréseux à GRANDVILLERS	OBS-Hebdomadaire
03375X0013/P1	Calcaires du Dogger à CUVES	OBS-Hebdomadaire
03415X0037/P2	Fluvioglacière sur socle à XONRUPT-LONGEMER	OBS-Hebdomadaire
03732X0002/F1	Grès du Rhétien sous couverture à VAL-DE-MEUSE	OBS-Hebdomadaire
01644X0033/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à SERVIGNY-LES-RAVILLE	OBS-Mensuel
01955X0033/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à PUTTIGNY	OBS-Mensuel
02697X0005/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à GELACOURT	OBS-Mensuel
03372X0036/SPROF	Grès du Trias inférieur sous couverture à ILLOUD	OBS-Mensuel
03378X1003/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à BREUVANNES-EN-BASSIGNY	OBS-Mensuel
03386X0015/S	Grès du Trias inférieur sous couverture à DOMBROT-LE-SEC (Saint-Brice)	OBS-Mensuel
03386X0030/S	Grès du Trias inférieur sous couverture à DOMBROT-LE-SEC (l'Angers)	OBS-Mensuel
03386X0031/S	Grès du Trias inférieur sous couverture à GIGNEVILLE	OBS-Mensuel

Tableau 3 : Liste des observateurs du réseau de suivi piézométrique n° 020000004 au mois de 31 décembre 2008.

Au 31 décembre 2008, 33 points du réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse sont suivis par des observateurs. Sur ces 33 contrats, 25 sont des contrats d'observateurs réalisant des mesures hebdomadaires et 8 sont des contrats d'observateurs réalisant des mesures mensuelles.

### 3.2.2. Les stations télétransmises

Le principal avantage de l'enregistrement numérique télétransmis est son efficacité. Une telle méthode de mesure permet en effet de disposer rapidement de mesures fiables. Cet aspect opérationnel est essentiel pour assurer la fourniture des données en temps voulu aux différents services de l'Etat.

Par contre, le principal inconvénient de la mesure numérique télétransmise est le coût du matériel. L'autre inconvénient majeur de ces dispositifs est lié à l'accessibilité des points de mesure. Ces dispositifs sont en effet souvent volumineux et exigent un minimum d'espace autour pour la réalisation de la maintenance. En outre, il est fréquent que le point de mesure soit situé sur un terrain privé, dont le propriétaire n'autorise pas toujours l'installation du matériel.

Il existe également un certain nombre d'inconvénients techniques :

- Le risque de panne lié aux variations de températures, au vandalisme ou à tout autre aléa technique (des visites régulières restent donc nécessaires pour assurer la maintenance du matériel si les données ne sont pas télétransmises) ;
- Le risque de perte de données sur une longue période si les résultats ne sont pas télétransmis ou régulièrement récupérés ;
- La nécessité d'une alimentation téléphonique par câble ou par modem si les données sont télétransmises, ce qui constitue un investissement supplémentaire en infrastructures ;
- L'évolution technique rapide du matériel (nécessitant un renouvellement fréquent et donc coûteux) ;
- Le besoin en personnel qualifié spécialisé.

Deux marques de stations sont utilisées par le BRGM Lorraine au 31 décembre 2008 : les stations de marque CR2M (type Alnaée) et les stations de marques OTT (types Thalimèdes, LogoSens, DuoSens ou Orphéus Mini).

Code BSS	Nom du point de surveillance	Appareillage
01102X0025/S1 01114X0042/S 01116X0138/F1 01381X0070/P25 01632X0070/V105 02307X0281/S 02663X0001/S 03043X0056/PZ4 03384X0037/PZ	Calcaires de l'Oxfordien à BRIEULLES-SUR-BAR Calcaires du Dogger sous couverture à JAMETZ Calcaires de l'Oxfordien à LES CLERY Alluvions de la Moselle à BERTRANGE Calcaires du Dogger à VILLE-SUR-YRON Grès du Keuper à DOMBASLE -SUR-MEURTHE Calcaires de l'Oxfordien à EPIEZ-SUR-MEUSE Alluvions de la Moselle à ESSEGNEY Calcaires du Muschelkalk à HAREVILLE	CR2M Alnaée CR2M Alnaée CR2M Alnaée CR2M Alnaée CR2M Alnaée CR2M Alnaée CR2M Alnaée CR2M Alnaée CR2M Alnaée
00905X0008/F 01146X0070/P1 01368X0008/KG 01644X0013/F 01673X0078/F2 01943X0076/P9 02318X0008/F 02327X0032/F 03027X0007/F1 03383X0006/S 03387X0040/S	Grès du Lias inférieur d'Hettange Luxembourg sous couverture à MONT-SAINT-MARTIN Alluvions de la Moselle à CATTENOM Calcaires du Dogger sous couverture à SAINT-JEAN -LES-BUZY <b>Calcaires du Muschelkalk à SERVIGNY-LES-RAVILLE</b> Grès du Trias inférieur affleurant à BITCHE Calcaires du Dogger à ALAINCOURT-LA-COTE Grès du Trias inférieur sous couverture à MOUSSEY Grès du Trias inférieur affleurant à VOYER Calcaires du Dogger à FREVILLE Grès du Trias inférieur sous couverture à LIGNEVILLE Grès du Trias inférieur affleurant à RELANGES	OTT DuoSens OTT DuoSens OTT DuoSens <b>OTT DuoSens</b> OTT DuoSens OTT DuoSens OTT DuoSens OTT DuoSens OTT DuoSens OTT DuoSens OTT DuoSens OTT DuoSens
01137X0175/PT S-5 01377X0205/F3 02301X0017/F	Basin ferrifère - réservoir Nord à BOULANGE (Puits Cheminée Sud n°5) Calcaires du Dogger à VERNEVILLE Grès du Trias inférieur sous couverture à CHAMPIGNEULLES	OTT LogoSens OTT LogoSens OTT LogoSens
01665X0026/F 02307X0234/RP3 02682X0078/O9-4	Grès du Trias inférieur sous couverture à PUTTELANGE-AUX-LACS Alluvions de la Meurthe à DOMBASLE-SUR-MEURTHE Alluvions de la Moselle à TONNOY	OTT Orphéus Mini OTT Orphéus Mini OTT Orphéus Mini
00692X0062/P 00873X0036/F2 01358X0035/PC1 01372X0198/P2 01372X0204/M52 01377X0099/FM 01616X0006/S1 01653X0101/F4 01915X0023/PC7 01934X0106/33 02276X0050/P1 02667X0014/FE2 03384X0005/F 03754X0015/F2 03771X0002/PC 04457X0046/S 04761X0021/F1	Colluvions sur Socle Ardennais à GESPUNSART Calcaires du Dogger à CHEHERY Calcaires de l'Oxfordien à VACHERAUVILLE Basin ferrifère - réservoir Centre à MANCIEULLES (Puits Saint-Pierremont II) Calcaires du Dogger à MANCE Basin ferrifère - réservoir Sud à AUBOUÉ (Puits Auboué I) Calcaires du Tithonien à NUBECOURT Grès du Trias inférieur affleurant à SAINT-AVOLD Calcaires du Tithonien à NEUVILLE-SUR-ORNAIN Alluvions de la Moselle à ATTON Calcaires du Tithonien à STAINVILLE Calcaires de l'Oxfordien à LES ROISES Grès du Trias inférieur sous couverture à VALFROICOURT Grès du Trias inférieur affleurant à PLOMBIERES-LES-BAINS Socle vosgien à GERARDMER Cailloutis Pliocène du Sundgau à MUESPACH Cailloutis Pliocène du Sundgau à MOOSLARGUE	OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes OTT Thalmèdes
01375X0113/Q-ORNE 01922X0036/6 01656X0013/F	L'Ome à BONCOURT <b>Alluvions de la Meuse à SAINT-MIHIEL</b> <b>Grès du Trias inférieur sous couverture à FAULQUEMONT</b>	<b>Abandonné</b> <b>Abandonné</b>

Tableau 4 : Liste des stations télétransmises du réseau de suivi piézométrique n° 020000004 au 31 décembre 2008.

### a) Les stations de la marque CR2M et le logiciel LogSab

Les stations de marques CR2M fonctionnent avec des capteurs de pression et l'interrogation à distance se fait à l'aide du logiciel LogSab.



Figure 6 : Station de marque CR2M de Ville-sur-Yron (01632X0070/V105), installée par l'Agence de l'Eau en 2002.

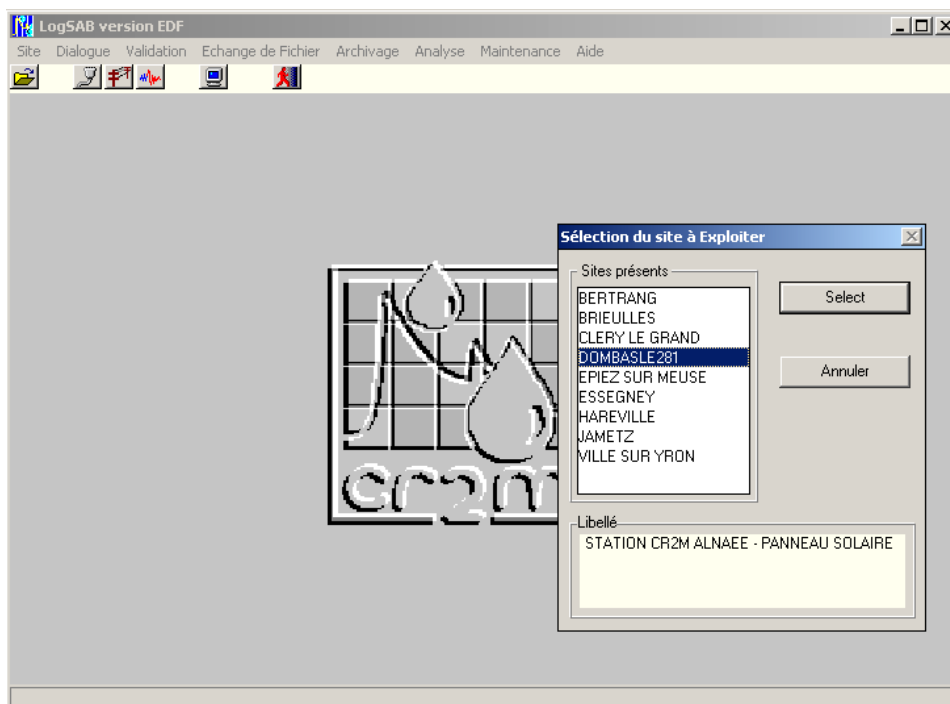


Figure 7 : Interface du logiciel LogSab – CR2M.

L'interrogation à distance des stations CR2M se fait à l'aide de LogSab. Une fois les valeurs récupérées et validées, LogSab cherche le maximum journalier qui est la valeur qu'il fournira lors de l'export des données. Le fichier d'export est un format texte.

### b) *Les stations du fabricant OTT et le logiciel Hydras 3*

Au 31 décembre 2008, le BRGM Lorraine utilise quatre types d'instruments de marque OTT pour la mesure et l'enregistrement de la hauteur d'eau des nappes souterraines :

- Le Thalimèdes : codeur limnimétrique à flotteur avec enregistreur intégré pour le suivi des eaux de surface et des nappes souterraines ;



Figure 8 : Modèle de Thalimèdes et photo de celui de Mance (01372X0204/M52).

- La LogoSens et la DuoSens : enregistreur de niveau de nappes en continu en utilisant une sonde de pression. A la différence de la LogoSens, la DuoSens permet d'enregistrer plusieurs informations simultanément (température de l'eau, tension de batterie...)

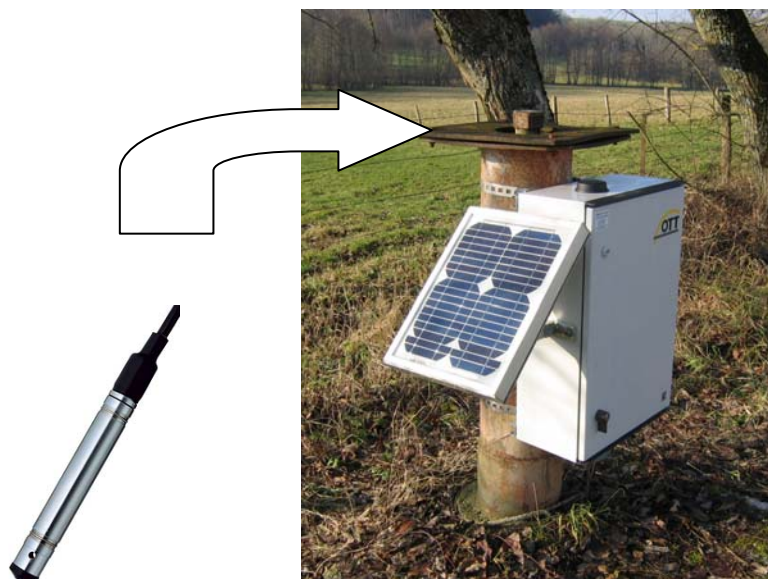


Figure 9 : Modèle d'une sonde de pression OPS1 et photo la station DuoSens installée à Ligneville (03383X0006/S).

- L'Orphéus Mini : enregistreur à pile de niveau de nappes pour le suivi du niveau et de la température. Son principal avantage est sa discrétion (seul un chapeau apparaît au-dessus du forage).

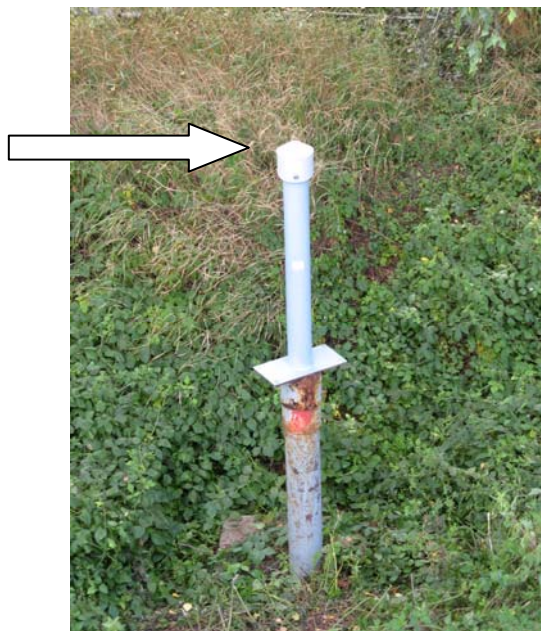


Figure 10 : Orphéus Mini de la station de Dombasle-sur-Meurthe (02307X0234/RP3).

L'interrogation à distance des stations OTT se fait à l'aide du logiciel Hydras 3. Celui-ci permet également de paramétrer à distance la station, et de stocker les données dans une base de données internes au logiciel.

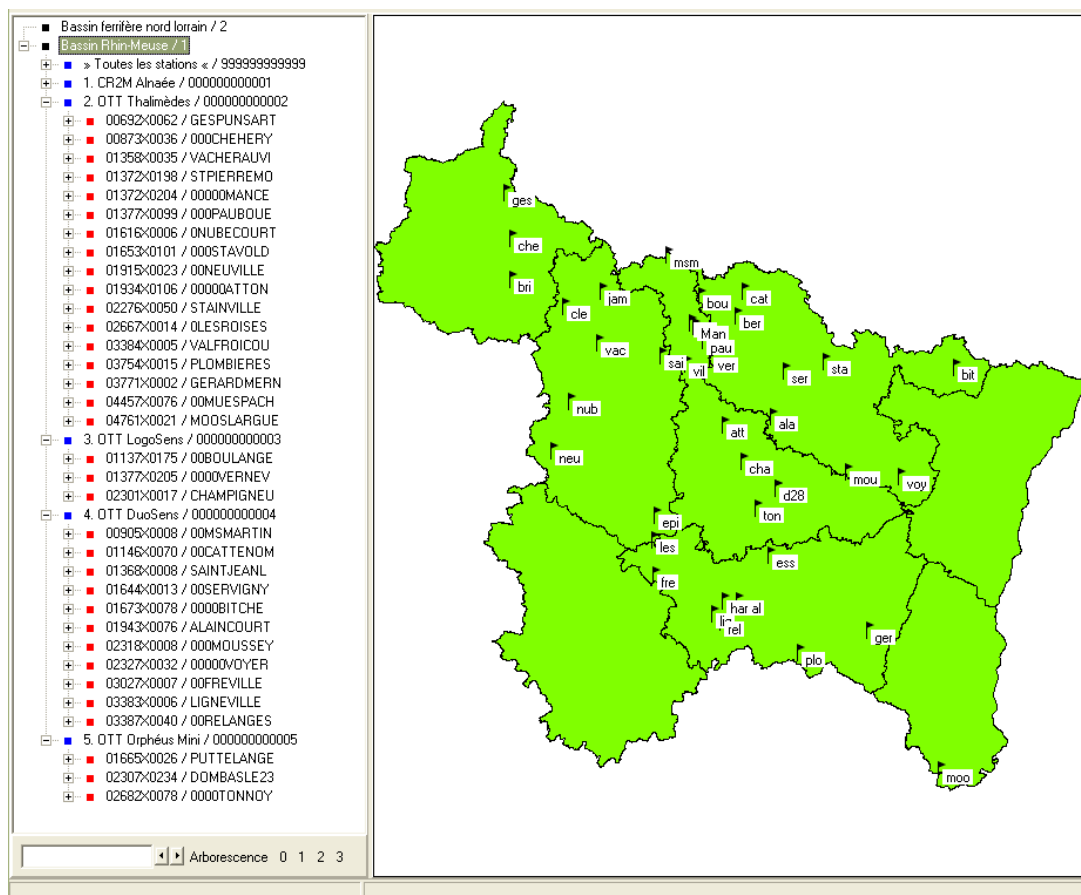


Figure 11 : Interface du logiciel Hydras 3 au SGR Lorraine.

Le principal avantage d'Hydras 3 est qu'il permet la correction linéaire des dérives. Ce phénomène principalement lié au vieillissement des capteurs peut apparaître entre deux visites de contrôles (normalement pas plus de quelques centimètres).

### 3.2.3. Bilan des stations au 31 décembre 2008

Au mois de décembre 2008, la partie automatisée du réseau est constituée par 43 stations à enregistreur numérique télétransmis :

- 9 stations CR2M Alnaée sur les 16 installées initialement (les autres ont été remplacées par du matériel de marque OTT, suite à des défaillances) ;
- 17 stations OTT Thalimèdes ;
- 3 stations OTT LogoSens ;
- 10 stations OTT DuoSens, auxquelles il faut ajouter la station de Servigny-les-Raville qui sera rééquipée début 2009, ce qui fera 11 au total,
- 3 stations OTT Orphéus Mini ;
- 1 station débitmétrique.

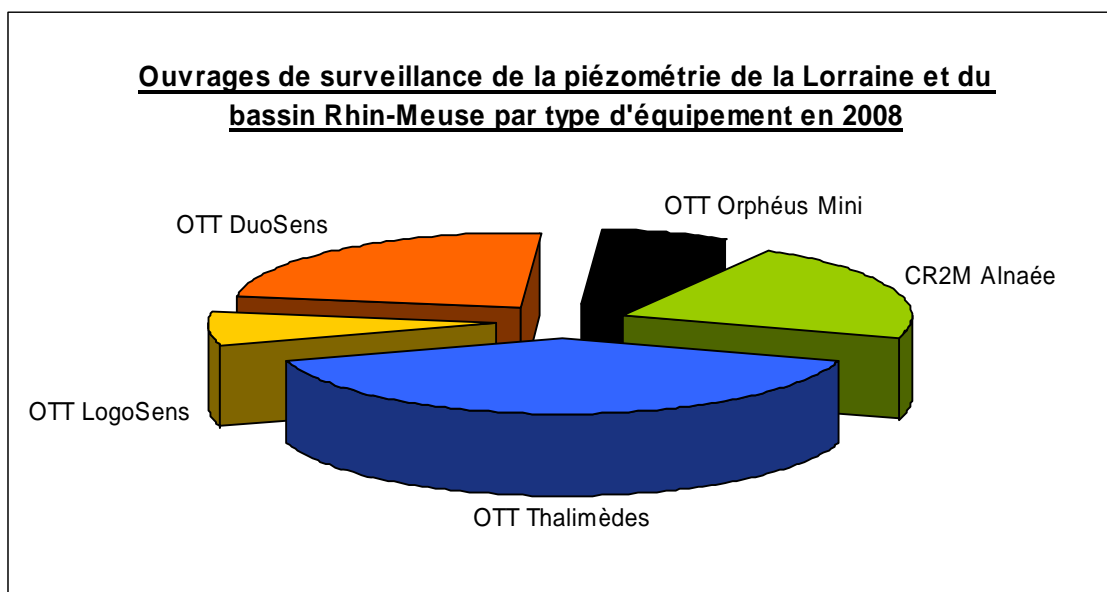


Figure 12 : Ouvrages de surveillance de la piézométrie de la Lorraine et du bassin Rhin-Meuse par type d'équipement au 31 décembre 2008.

### 3.3. LE TRAITEMENT ET L'UTILISATION DES DONNEES PIEZOMETRIQUES

Comme indiqué sur la figure 3 (modèle conceptuel des échanges numériques), les données piézométriques brutes sont transférées dans la base de données locale du BRGM (Molosse), qui elle-même permettra l'alimentation des réseaux de la Banque Nationale de données des Eaux Souterraines, et à partir de laquelle seront générés les fichiers d'échange avec la DIREN Lorraine.

#### 3.3.1. MOLOSSE, base de données locale du BRGM

Molosse est la banque de données locale du BRGM Lorraine. Toutes les données et informations relatives aux piézomètres y sont saisies.

##### a) Présentation de la base de données

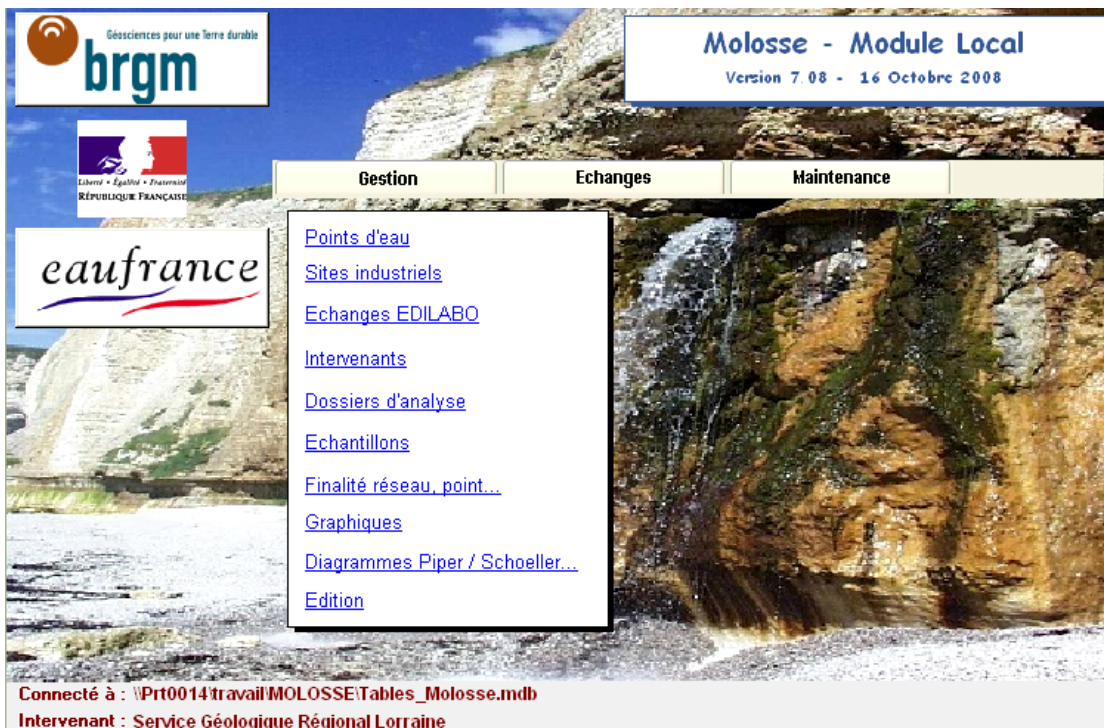


Figure 13 : Interface de la banque de données Molosse.

Molosse est un module local de ADES. Il permet la saisie de mesures piézométriques sur un réseau préalablement créé sur ADES à partir d'ouvrages déclarés en BSS, puis importé dans la base de données Molosse.

En ce qui concerne les mesures piézométriques, l'avantage de Molosse est qu'il permet de distinguer différentes périodes de mesures, selon le mode de mesure (manuelle, limnigraphe ou numérique), et selon la périodicité de la mesure (horaire, journalière, mensuelle...).

## b) *L'insertion de données dans la base*

Les données envoyées par les observateurs sont saisies manuellement dans la base de données Molosse.

Les données des stations télétransmises peuvent être insérées dans Molosse de deux façons différentes :

- Soit grâce à une macro Excel développée au BRGM Lorraine, qui permet de synthétiser les données exportées d'Hydras 3 en un seul fichier Excel de format .csv, reconnaissable par Molosse ;
- Soit via un module appelé Condor, développé par le BRGM. Condor permet de rassembler les données dans une table provisoire, de les analyser, puis, une fois validées, de les transférer dans MOLOSSE avec mise à jour du journal des transactions.



Figure 14 : Interface de l'application Condor.

### 3.3.2. ADES, banque nationale d'Accès aux Données des Eaux Souterraines

ADES est la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines qui rassemble sur un site Internet public des données quantitatives et qualitatives relatives aux eaux souterraines ([www.ades.eaufrance.fr](http://www.ades.eaufrance.fr)).

#### a) Présentation du site internet

The screenshot displays the ADES website interface. At the top, it reads "Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines". Below this is a navigation bar with "Actualités", "Rechercher des points d'eau et accéder aux données", and "À propos d'ADES". The main content area shows the "Résultat de la recherche" for 79 water points. A map on the left shows the region with various water points marked. The legend indicates three types of points: blue squares for piezometers only (66), red squares for quality meters only (0), and green squares for both (13). The search results list includes details for specific points, such as "00406X0029/PAEP - Alluvions de la Meuse à HAM-SUR-MEUSE" and "00684X0051/F-AEP - Grès du Lias inférieur d'Hettange Luxembourg à ARREUX".

Figure 15 : Interface d'ADES – Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines.

ADES est un outil privilégié pour répondre aux enjeux locaux de la gestion des eaux souterraines et à ceux de la Directive Cadre européenne sur l'eau : surveillance des masses d'eau souterraines, mise en œuvre et évaluation des politiques et des plans de gestion. Elle permet de connaître, de localiser les réseaux et les stations de mesures et d'accéder aux résultats de mesures quantitatives (niveau des nappes) et qualitatives (concentration de nombreux paramètres dans l'eau). Les informations régulièrement actualisées sont disponibles par point et réseau de mesure, par bassin hydrographique, région et département, par aquifère. Il est possible d'établir aisément

des statistiques mensuelles ou annuelles, des représentations graphiques et cartographiques.

ADES permet également de faire des requêtes personnalisées et d'accéder aux autres sites de diffusion de données. Elle favorise l'utilisation de formats de données et de logiciels communs par les producteurs et utilisateurs de données sur les eaux souterraines. Elle permet d'installer sur un poste local un module local (module "Molosse"), version réduite d'ADES, pour stocker, traiter hors-ligne les données propres des producteurs (mais aussi celles des autres), et envoyer vers ADES les mises à jour des bases des producteurs.

ADES permet aussi une gestion et un traitement des données à partir de logiciels mis à disposition : "Piez'eau" logiciel de traitement des données piézométriques, « Qualit'Eau » logiciel de traitement des données sur la qualité de l'eau. Des formations à l'utilisation des outils associés à ADES sont proposées aux partenaires. La banque ADES est un produit du SIE (Système d'Information sur l'Eau). Elle a vocation à devenir, grâce à l'ensemble de ses partenaires, un outil de communication précieux en facilitant les échanges de données et en favorisant la mise à disposition de l'information au profit de tous. ADES réunit les données quantitatives et qualitatives de nombreux partenaires.

#### **b) L'utilisation de ADES par le SGR Lorraine**

A chaque fin de mois, les données piézométriques sont envoyées sur le site ADES.

Par ailleurs, ADES contient des outils graphiques permettant de tracer des chroniques, selon les critères de validité des données. Courant 2008, ces outils ont été améliorés, et un module supplémentaire a été ajouté : les courbes BSH (Bulletin de Situation Hydrologique). Grâce à ce nouvel outil, il sera possible de faire des statistiques en choisissant le modèle statistique de référence, puis en sélectionnant les années de comparaison...

#### **c) Les réseaux d'ADES auxquels appartiennent les points de surveillance gérés par le BRGM Lorraine**

Le suivi piézométrique de l'ensemble du territoire français est assuré par environ 1500 points de surveillance regroupés en réseaux. Ces réseaux ont des emprises spatiales différentes. Ainsi on distinguera les réseaux nationaux des réseaux régionaux :

##### **- Les réseaux nationaux :**

Les points de suivi piézométrique gérés par le BRGM Lorraine appartiennent à 3 réseaux nationaux déclarés dans ADES (méta-réseaux) :

- 0000000029 : réseau patrimonial national de suivi quantitatif des eaux souterraines (RNESP), créé en 2000 et contenant 1574 points en activité, pour 1707 points ayant appartenu au réseau ;

- 0000000070 : surveillance quantitatif des eaux souterraines de la France (FR\_SOP), créé en 2007 et contenant 1619 points déclarés et en activité ;
- 0000000073 : réseau national de suivi quantitatif des eaux souterraines sous MO BRGM, créé en 2006 et contenant 1177 points en activité pour 1308 points ayant appartenu au réseau.

Ces réseaux nationaux sont divisés en réseaux régionaux qui sont chacun gérés par le Service Géologique Régional concerné. Ces réseaux régionaux correspondent souvent aux regroupements de plusieurs réseaux comme les réseaux DDAF, les réseaux DIREN ou les réseaux Agence de l'Eau..., qui progressivement cèdent leur suivi au BRGM.

- **Les réseaux régionaux :**

L'emprise spatiale du réseau piézométrique géré par le BRGM Lorraine correspond à l'union du bassin Rhin-Meuse avec la région Lorraine (hors nappe d'Alsace). Les points suivis par le BRGM Lorraine sont donc regroupés dans les réseaux suivant :

- 0200000002 : méta-réseau de suivi piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse (RBEST), créé en 2002. Il regroupe 283 points, dont seulement 270 sont en activité (191 suivis par l'APRONA, Association pour la Protection de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace, et 79 suivis par le BRGM Lorraine) ;
- ***0200000004 : réseau de suivi piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse (MO BRGM), créé en 2002, regroupe 79 points déclarés dont 77 points mesurés.***

Ce dernier a été scindé en deux réseaux de manière à séparer les points de surveillance de la région Alsace des points de surveillance de la région Lorraine.

- 0200000078 : réseau de suivi piézométrique des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse (RRESOUPSGRLOR), créé en 2003, regroupe 77 points dont 75 sont en activité, sous maîtrise d'ouvrage du SGR Lorraine ;
- 0200000077 : réseau contenant les 2 ouvrages du réseau Rhin-Meuse hors nappe d'Alsace, appartenant à la région Alsace (Mooslargue 04761X0021/F1 et Muespach-le-Haut 04457X0046/S).

Depuis le mois de juillet 2008, LE BRGM Lorraine alimente simultanément les réseaux 0200000077 et 0200000078. Et ces deux réseaux alimentent automatiquement les réseaux 0200000002 et 0200000004 et les réseaux nationaux étant donné que ces derniers sont des méta-réseaux.

### **3.3.3. PREVIZIO, logiciel de visualisation, de traitement statistique et de prévision à court terme des niveaux piézométriques**

PREVIZIO est un logiciel développé dans le cadre d'un projet financé à part égale par la DIREN Lorraine et le BRGM. Il 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).

Les données stockées dans la base locale Molosse peuvent être extraites et exportées sous la forme d'un fichier texte lisible par Previzio. Ce fichier est ainsi envoyé chaque fin de mois à la DIREN Lorraine en vue de la préparation du bulletin mensuel de situation hydrologique.

### **3.3.4. Le réseau d'alerte de la DIREN et son bulletin mensuel**

#### **a) Le réseau d'alerte de la DIREN Lorraine**

La sécheresse de l'année 2003 a mis en lumière la nécessité de structurer un réseau de gestion de crise permettant de répondre aux besoins exprimés par la DIREN ou les services de l'état. Les éléments à prendre en compte pour la structuration de ce réseau étaient :

- Le retour d'expérience de la sécheresse 2003, en particulier les données sur la vulnérabilité des prélèvements AEP ;
- Une réflexion sur le positionnement adéquat de piézomètres représentatifs sur certaines nappes perchées et la possibilité d'extrapoler les données ainsi mesurées à des nappes similaires non suivies ;
- Les limites éventuelles liées à la qualité technique de la transmission GSM.

Ainsi la DIREN Lorraine et le BRGM Lorraine ont créé un réseau d'alerte, c'est-à-dire un ensemble de points stratégiques et prioritaires. Le suivi de ces points est nécessaire à l'anticipation de situations de crises qui pourraient affecter la région Lorraine.

Code BSS	Nom du point de surveillance	Type de suivi
00692X0062/P	Colluvions sur Socle Ardennais à GESPUNSART	STATION OTT
01102X0025/S1	Calcaires de l'Oxfordien à BRIEULLES-SUR-BAR	STATION CR2M
01114X0042/S	Calcaires du Dogger sous couverture à JAMETZ	STATION CR2M
01116X0138/F1	Calcaires de l'Oxfordien à LES CLERY	STATION CR2M
01358X0035/PC1	Calcaires de l'Oxfordien à VACHERAUVILLE	STATION OTT
01377X0205/F3	<b>Calcaires du Dogger à VERNEVILLE</b>	<b>STATION OTT</b>
01381X0070/P25	<b>Alluvions de la Moselle à BERTRANGE</b>	<b>STATION CR2M</b>
01673X0078/F2	Grès du Trias inférieur affleurant à BITCHE	STATION OTT
01937X0054/F	<b>Calcaires du Dogger à VILLERS-EN-HAYE</b>	<b>OBS-Hebdomadaire</b>
01943X0076/P9	Calcaires du Dogger à ALAINCOURT-LA-COTE	STATION OTT
02296X0038/P1	<b>Alluvions de la Moselle à DOMMARTIN-LES-TOUL</b>	<b>OBS-Hebdomadaire</b>
02307X0234/RP3	Alluvions de la Meurthe à DOMBASLE-SUR-MEURTHE	STATION OTT
02307X0281/S	Grès du Keuper à DOMBASLE-SUR-MEURTHE	STATION CR2M
02327X0032/F	Grès du Trias inférieur affleurant à VOYER	STATION OTT
02663X0001/S	Calcaires de l'Oxfordien à EPIEZ-SUR-MEUSE	STATION CR2M
02672X0018/F	Calcaires du Dogger à ALLAIN	OBS-Hebdomadaire
02682X0078/09-4	Alluvions de la Moselle à TONNOY	STATION OTT
02706X0074/S77-20	<b>Grès du Trias inférieur affleurant à CELLES-SUR PLAINE</b>	<b>OBS-Hebdomadaire</b>
03027X0007/F1	Calcaires du Dogger à FREVILLE	STATION OTT
03043X0056/PZ4	Alluvions de la Moselle à ESSEGNEY	STATION CR2M
03057X0018/F	Fluvioglacière sur Muschelkalk gréseux à GRANDVILLERS	OBS-Hebdomadaire
03384X0037/PZ	Calcaires du Muschelkalk à HAREVILLE	STATION CR2M
03387X0040/S	Grès du Trias inférieur affleurant à RELANGES	STATION OTT
03415X0037/P2	Fluvioglacière sur socle à XONRUPT	OBS-Hebdomadaire
01616X0006/S1	Calcaires du Tithonien à NUBECOURT	STATION OTT
02276X0050/P1	Calcaires du Tithonien à STAINVILLE	STATION OTT
01918X0006/P1	Calcaires de l'Oxfordien sous couverture à BAUDREMONT	OBS-Hebdomadaire
02281X0037/S1	Calcaires de l'Oxfordien sous couverture à COUSANCES-LES-TRICONVILLE	OBS-Hebdomadaire
03754X0015/F2	Grès du Trias inférieur affleurant à PLOMBIERES-LES-BAINS	STATION OTT

Note : en gras, les points d'alerte ultra-prioritaires.

Tableau 5 : Réseau d'alerte de la DIREN Lorraine.

On dénombre 13 stations et 6 observateurs d'alerte, tous étant des points hérités de la DIREN en 2002.

## b) Le bulletin mensuel

A la fin de chaque mois, le BRGM extrait de Molosse, à l'aide d'une requête ACCESS, les données piézométriques des points du réseau et crée un fichier texte ayant une structure reconnaissable par PREVIZIO. Ce fichier est alors transféré par E-mail à la DIREN Lorraine, qui valorise les données en éditant un bulletin de situation piézométrique mensuel (disponible sur le site internet de la DIREN Lorraine).



## 4. Les résultats de l'exercice 2008

### 4.1. MISE A JOUR DES CONVENTIONS D'ACCES AUX FORAGES

Les conventions d'accès aux divers forages équipés du réseau de surveillance du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine ont été mises à jour courant 2008.

En effet, seuls les ouvrages sélectionnés par le BRGM pour compléter le réseau lors du programme d'extension 2004 ont fait l'objet d'une convention signée entre les propriétaires des parcelles sur lesquelles sont localisées les forages et le BRGM. Les autres points (ouvrages hérités de l'Agence de l'Eau, de la DIREN Lorraine ou de la DDAF 55) ne disposaient pas de convention, ou bien ces conventions devaient être mises à jour.

Cette opération a permis aussi la mise à jour d'une base de données relative aux points de surveillance (mise à jour des numéros de cadastres, des lieux-dits, des propriétaires de parcelle...).

A la fin du mois de décembre 2008, 35 conventions d'accès étaient réalisées (19 concessions de voirie et 16 baux privés), et une seule convention restait à mettre à jour.

Aucune convention ne sera créée pour les 4 ouvrages de Bertrange (01381X0070/P25), Dombasle-sur-Meurthe (02307X0234/RP3), Ligneville (03383X0006/S) et Saint-Avold (01653X0101/F4), car ces ouvrages sont localisés en bordure de route, sur des parcelles appartenant soit au département, soit à l'Etat.

Enfin, dans 3 autres cas particuliers il n'a pas été possible d'établir de convention :

- Les propriétaires des ouvrages de Neuville-sur-Ornain (01915X0023/PC7) et Tonnoy (02682X0078/09-4) ont refusé de signer les conventions, mais ont permis l'accès et l'installation du matériel ;
- Le nouveau propriétaire allemand de l'ouvrage de Puttelage-aux-Lacs (01665X0026/F) n'a jamais pu être contacté, et l'installation d'un matériel discret sans travaux modificateurs du site a été effectuée en 2008.

Code BSS	Commune	Convention		
		Date	Numéro convention	Statut
01943X0076/P9	ALAINCOURT-LA-COTE	23/04/2004	SG/DJ VB 04-100	Public
01673X0078/F2	BITCHE	22/06/2004	SG/DJ VB 04-102	Public
00873X0036/F2	CHEHERY	23/04/2004	SG/DJ VB 04-103	Public
03027X0007/F1	FREVILLE	13/05/2008	SG/DJ N° 08/139 JMP	Public
03771X0002/PC	GERARDMER	14/01/2008	SG.DJ/07.462/JMP	Public
00692X0062/P	GESPUNSART	31/03/2004	SG/DJ VB 04-068	Public
01372X0204/M52	MANCE	04/08/2004	SG/DJ VB 04-215	Public
00905X0008/F	MONT-SAINT-MARTIN	20/08/2007	SG.DJ/07.348/JMP	Public
04761X0021/F1	MOOSLARGUE	05/04/2004	SG/DJ VB 04-105	Public
02318X0008/F	MOUSSEY	30/03/2004	SG/DJ 04-106	Public
04457X0046/S	MUESPACH-LE-HAUT	10/10/2007	SG/DJ N°2007/349 JMP	Public
01616X0006/S1	NUBECOURT	14/05/2004	SG/DJ VB 04-144	Public
03754X0015/F2	PLOMBIERES-LES-BAINS	22/08/2007	SG/DJ N°2007/349 JMP	Public
03387X0040/S	RELANGES	23/04/2004	SG/DJ 04-107	Public
01368X0008/KG	SAINT-JEAN -LES-BUZY	13/05/2008	SG/DJ N° 08/141 JMP	Public
02327X0032/F	VOYER	05/04/2004	SG/DJ VB 04-111	Public
01114X0042/S	JAMETZ	13/05/2008	SG/DJ N° 08/140 JMP	Public
01102X0025/S1	BRIEULLES-SUR-BAR	05/11/2008	SG/DJ N° 2008/314 RJ	Public
03384X0037/PZ	HAREVILLE	03/10/2008	SG/DJ N° 2008/276 JMP	Public
03043X0056/PZ4	ESSEGNEY			
01934X0106/33	ATTON	14/05/2004	SG/DJ VB 04-142	Privé
02307X0281/S	DOMBASLE-SUR-MEURTHE	13/05/2008	SG/DJ N° 08/138 JMP	Privé
02667X0014/FE2	LES ROISES	23/04/2004	SG/DJ VB 04-104	Privé
02276X0050/P1	STAINVILLE	14/05/2004	SG/DJ VB 04-145	Privé
01358X0035/PC1	VACHERAUVILLE	13/05/2008	SG/DJ N° 08/142 JMP	Privé
03384X0005/F	VALFROICOURT	16/04/2004	VB 04-110	Privé
01377X0205/F3	VERNEVILLE	13/05/2008	SG/DJ N° 08/143 JMP	Privé
01116X0138/F1	LES CLERY	13/05/2008	SG/DJ N° 08/137 JMP	Privé
02301X0017/F	CHAMPIGNEULLES	16/09/2008	SG/DJ N° 2008/275 JMP	Privé
01377X0099/FM	AUBOUÉ - Puits Auboué I	13/05/2008	SG/DJ N° 08/135 JMP	Privé
02663X0001/S	EPIEZ-SUR-MEUSE	22/09/2008	SG/DJ N°2008/300 JMP	Privé
01644X0013/F	SERVIGNY-LES-RAVILLE	03/11/2008	SG/DJ VB 04/257	Privé
01372X0198/P2	MANCIEULLES - Puits Saint-Pierremont II	16/09/2008	SG/DJ N° 2008/277 JMP	Privé
01146X0070/P1	CATTENOM	13/05/2008	SG/DJ N° 08/136 JMP	Privé
01632X0070/V105	VILLE-SUR-YRON	13/11/2008	SG/DJ-EM-2008/327	Privé
01137X0175/PTS-5	BOULANGE - Puits Cheminée Sud n°5			Privé
01381X0070/P25	BERTRANGE			Etat
02307X0234/RP3	DOMBASLE-SUR-MEURTHE			Etat
03383X0006/S	LIGNEVILLE			Etat
01653X0101/F4	SAINT-AVOLD			Etat
01915X0023/PC7	NEUVILLE-SUR-ORNAIN			X
01665X0026/F	PUTTELANGE-AUX-LACS			X
02682X0078/09-4	TONNOY			X

Tableau 6 : Bilan des conventions pour paiement des redevances.

## 4.2. BILAN DE FONCTIONNEMENT DU RESEAU POUR L'ANNEE 2008

A la fin de chaque année, un bilan de fonctionnement du réseau piézométrique est réalisé. Un dénombrement des données ajoutées dans la base Molosse est alors réalisé, par mois et par point de surveillance.

## 4.2.1. Nombre de mesures effectuées en 2008

## a) Les stations télétransmises

CODE BSS	Commune du point de mesure	Type de suivi détaillé	Nbre de jour de mesures	Nbre théorique de jours de mesures	Taux de bon fonctionnement en 2008
01368X0008/KG	SAINT-JEAN-LES-BUZY	STATION OTT	0	366	0
01644X0013/F	SERVIGNY-LES-RAVILLE	STATION OTT	0	366	0
01656X0013/F	FAULQUEMONT	STATION OTT	0	366	0
01922X0036/6	SAINT-MIHIEL	STATION OTT	0	366	0
02301X0017/F	CHAMPIGNEULLES	STATION OTT	0	366	0
01665X0026/F	PUTTELANGE-AUX-LACS	STATION OTT	1	366	0,27
02307X0234/RP3	DOMBASLE-SUR-MEURTHE	STATION OTT	153	366	41,8
02682X0078/09-4	TONNOY	STATION OTT	203	366	55,46
00905X0008/F	MONT-SAINT-MARTIN	STATION OTT	204	366	55,74
03771X0002/PC	GERARDMER	STATION OTT	211	366	57,65
01146X0070/P1	CATTENOM	STATION OTT	232	366	63,39
02327X0032/F	VOYER	STATION OTT	278	366	75,96
01377X0099/FM	AUBOUE	STATION OTT	329	366	89,89
01372X0204/M52	MANCE	STATION OTT	344	366	93,99
03027X0007/F1	FREVILLE	STATION OTT	344	366	93,99
01358X0035/PC1	VACHERAUVILLE	STATION OTT	346	366	94,54
01673X0078/F2	BITCHE	STATION OTT	350	366	95,63
01934X0106/33	ATTON	STATION OTT	357	366	97,54
01102X0025/S1	BRIEULLES SUR BAR	STATION CR2M	366	366	100
01114X0042/S	JAMETZ	STATION CR2M	366	366	100
01116X0138/F1	CLERY LE GRAND	STATION CR2M	366	366	100
01381X0070/P25	BERTRANGE	STATION CR2M	366	366	100
01632X0070/V105	VILLE-SUR-YRON	STATION CR2M	366	366	100
02307X0281/S	DOMBASLE-SUR-MEURTHE	STATION CR2M	366	366	100
02663X0001/S	EPIEZ SUR MEUSE	STATION CR2M	366	366	100
03043X0056/PZ4	ESSEGNEY	STATION CR2M	366	366	100
03384X0037/PZ	HAREVILLE	STATION CR2M	366	366	100
00692X0062/P	GESPUNART	STATION OTT	366	366	100
00873X0036/F2	CHEHERY	STATION OTT	366	366	100
01137X0175/PTS-5	BOULANGE	STATION OTT	366	366	100
01372X0198/P2	MANCIEULLES	STATION OTT	366	366	100
01377X0205/F3	VERNEVILLE	STATION OTT	366	366	100
01616X0006/S1	NUBECOURT	STATION OTT	366	366	100
01653X0101/F4	ST AVOLD	STATION OTT	366	366	100
01915X0023/PC7	NEUVILLE-SUR-ORNAIN	STATION OTT	366	366	100
01943X0076/P9	ALAINCOURT-LA-COTE	STATION OTT	366	366	100
02276X0050/P1	STAINVILLE	STATION OTT	366	366	100
02318X0008/F	MOUSSEY	STATION OTT	366	366	100
02667X0014/FE2	LES ROISES	STATION OTT	366	366	100
03383X0006/S	LIGNEVILLE	STATION OTT	366	366	100
03384X0005/F	VALFROICOURT	STATION OTT	366	366	100
03387X0040/S	RELANGES	STATION OTT	366	366	100
03754X0015/F2	PLOMBIERES-LES-BAINS	STATION OTT	366	366	100
04457X0046/S	MUESPACH-LE-HAUT	STATION OTT	366	366	100
04761X0021/F1	MOOSLARGUE	STATION OTT	366	366	100

Tableau 7 : Nombre de jours de mesures pour les stations télétransmises.

D'après les résultats extraits de la base de données Molosse, 27 des 45 stations télétransmises ont fourni une donnée par jour, soit 60 % des stations télétransmises.

- **2 stations du réseau ont été abandonnées avant le 31 décembre 2008 :**
  - Faulquemont (01656X0013/F) : l'ouvrage a été rebouché par le SEBVF (Syndicat des Eaux de Basses Vigneulles et Faulquemont) en mars 2007 ;
  - Saint-Mihiel (01922X0036/6) : en raison des hésitations du propriétaire puis de l'exploitant initialement chargé de faire les mesures, et des difficultés de signer la convention d'accès puis d'obtenir les mesures, l'ouvrage a été abandonné en mai 2008 et un nouveau point a été recherché en BSS.
  
- **13 stations présentent des lacunes pour différentes raisons :**
  - 4 stations ont été installées courant 2008, après l'accord des propriétaires qui parfois s'est avéré difficile à obtenir :
    - Gérardmer (03771X0002/PC) : 5 juin 2008 ;
    - Mont-Saint-Martin (00905X0008/F) : 11 juin 2008 ;
    - Tonnoy (02682X0078/09-4) : 12 juin 2008 ;
    - Puttelage-aux-Lacs (01665X0026/F) : 30 décembre 2008.
  - 1 station a été réinstallée en 2008 après des travaux visant à déplacer la centrale hors de la zone de crue : Dombasle-sur-Meurthe (02307X0234/RP3). L'ancienne station avait été noyée lors des crues d'octobre 2006. Le forage a donc été rehaussé d'un mètre afin que l'eau ne puisse plus monter jusqu'à la centrale d'acquisition (cf. figure 10) ;
  - 8 stations sont tombées en panne ou hors-services suite à des défaillances des centrales d'acquisition ; ces centrales ont dû être changées dans la majorité des cas (matériel en fin de vie ou non-adapté au suivi en continu, comme par exemple des systèmes flotteur - contrepoids dans les ouvrages profonds où le niveau piézométrique évolue rapidement).
    - Cattenom (01146X0070/P1), Vacherauville (01358X0035/PC1) et Fréville (03027X0007/F1) : remplacement des stations de marque CR2M par des stations de marque OTT ;
    - Voyer (02327X0032/F) : Thalimèdes non-adapté à ce forage car il s'agit d'un ouvrage pompé, remplacé par une DuoSens avec sonde de pression ;
    - Mance (01372X0204/M52) : le forage est légèrement incurvé, et le flotteur se bloque de temps en temps mais se débloque généralement très rapidement. Il est toutefois prévu d'y installer une sonde de pression courant 2009 ;

- Auboué (01377X0099/FM) : le Thalimèdes en fin de vie a dû être changé (après 8 années de fonctionnement...);
  - Atton (01934X0106/33) : le Thalimèdes a été changé au mois d'août 2008 car l'ancien était HS (3 jours de décalage dans les mesures);
  - Bitche (01673X0078/F2) : problème d'alimentation du système.
- **2 stations ne fonctionnaient pas au 31 décembre 2008 :**
    - Champigneulles (02301X0017/F) : centrale installée mais difficulté technique de mesure d'une nappe captive (le forage permet l'écoulement), et difficulté d'accès au site;
    - Saint-Jean-les-Buzy (01368X0008/KG) : centrale installée mais difficulté technique de mesure d'une nappe captive (le forage permet l'écoulement), recrutement d'un « observateur » en 2008 pour construire la courbe d'étalonnage (fermeture/ouverture de la vanne permettant l'écoulement hors du forage), puis panne du matériel difficile à diagnostiquer, remise en service prévue début 2009.

Ces deux stations de mesure sont des cas particuliers car ce sont les deux des trois piézomètres artésiens (avec Jametz) du réseau piézométrique de la Lorraine, et qui plus est, les propriétaires utilisent l'eau jaillissante de ces forages à des fins personnelles. La reconstitution d'un niveau d'eau virtuel est donc une opération délicate puisqu'elle nécessite la construction d'une courbe d'étalonnage débit-niveau, qui peut se faire uniquement si on laisse monter l'eau en pression dans le forage.

- **1 station n'était pas installée au 31 décembre 2008 :**
  - Servigny-les-Raville (01644X0013/F) : de nombreuses difficultés ont été rencontrées en raison du changement de propriétaire de la parcelle sur laquelle est implanté le forage, puis des difficultés à signer la convention permettant de réaliser les travaux de mise en sécurité du site avant l'installation du matériel (mesure par un observateur dangereuse). Les travaux sont prévus pour début 2009.

Au final, le taux de données quotidiennes fournies par les stations télétransmises en fonctionnement en 2008 est de 90,4 %, et le taux de données correspondant à toutes les stations télétransmises du réseau est de 80,3 %. Cette baisse de 10 % s'explique par le fait que deux stations ont été abandonnées courant 2008 (Faulquemont 01656X0013/F et Saint-Mihiel (01922X0036/6)), deux stations qui ne fonctionnaient pas (Champigneulles 02301X0017/F et Saint-Jean-les-Buzy (01368X0008/KG) et une station n'était toujours pas installée fin 2008 (Servigny-les-Raville 01644X0013/F).

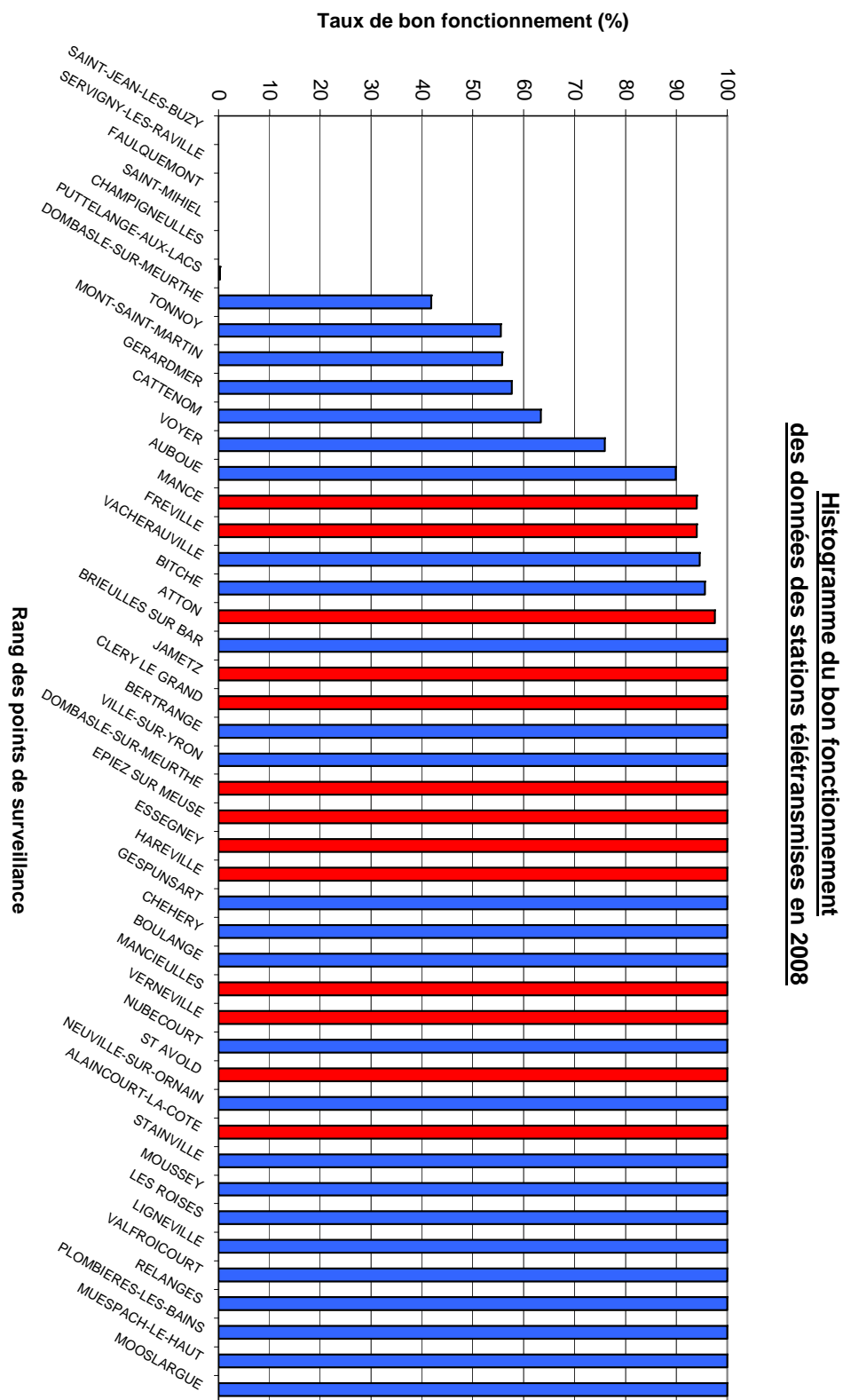


Figure 16 : Histogramme de bon fonctionnement des stations télétransmises en 2008.

D'après l'histogramme précédent, on s'aperçoit que **les stations télétransmises appartenant au réseau d'alerte de la DIREN (en rouge sur l'histogramme) ont bien fonctionné en 2008**. Seules Vacherauville (01358X0035/PC1) et Fréville (03027X0007/F1) n'ont fourni sur l'année que 94 % des données de l'année, pour des raisons différentes :

- Vacherauville (01358X0035/PC1) : il manque quelques jours des données au début du mois de janvier. L'ancienne station CR2M est tombée en panne fin juin 2007, mais n'a pu être changée par un Thalimèdes qu'au mois de janvier 2008 ;
- Fréville (03027X0007/F1) : l'ancienne station CR2M avait été remplacée par un Thalimèdes courant 2007, mais cet appareillage n'était pas adapté pour cette station. En effet, le niveau d'eau étant trop profond et le forage étant légèrement incurvé, le flotteur ne peut pas naviguer correctement dans le tubage et donc se bloquait régulièrement. Une sonde de pression avec une centrale d'acquisition OTT DuoSens a donc été installée en avril 2008 pour remplacer le Thalimèdes.

## b) Les observateurs

CODE BSS	Commune du point de mesure	Type de suivi détaillé	Nbre de jour de mesures par point	Nbre théorique de jours de mesures	Taux de récupération des données en 2008
03372X0036/S/PROF	ILLOUD	OBS-Mensuel	1	12	8,33
02303X0065/P	CHAMPENOUX	OBS-Hebdomadaire	22	52	42,31
02706X0074/S77-20	CELLES-SUR-PLAINE	OBS-Hebdomadaire	32	52	61,54
00406X0029/PAEP	HAM-SUR-MEUSE	OBS-Hebdomadaire	40	52	76,92
02281X0037/S1	COUSANCES-LES-TRICONVILLE	OBS-Hebdomadaire	46	52	88,46
03047X0058/SCAR4	CHATEL-SUR-MOSELLE	OBS-Hebdomadaire	47	52	90,38
01937X0054/F	VILLERS-EN-HAYE	OBS-Hebdomadaire	48	52	92,31
02322X0002/F	HEMING	OBS-Hebdomadaire	50	52	96,15
03057X0018/F	GRANDVILLERS	OBS-Hebdomadaire	50	52	96,15
01612X0116/FE	VILLE-SUR-COUSANCES	OBS-Hebdomadaire	51	52	98,08
02296X0038/P1	DOMMARTIN-LES-TOUL	OBS-Hebdomadaire	52	52	100
01644X0033/F	SERVIGNY-LES-RAVILLE	OBS-Mensuel	12	12	100
01392X0110/654	MERTEN	OBS-Hebdomadaire	52	52	100
02293X0118/SE	GONDREVILLE	OBS-Hebdomadaire	52	52	100
00684X0051/F-AEP	ARREUX	OBS-Hebdomadaire	52	52	100
03386X0015/S	DOMBROT-LE-SEC (Saint-Brice)	OBS-Mensuel	12	12	100
03386X0030/S	DOMBROT-LE-SEC (L'Angers)	OBS-Mensuel	12	12	100
03386X0031/S	GIGNEVILLE	OBS-Mensuel	12	12	100
01381X0069/S	RICHEMONT	OBS-Hebdomadaire	52	52	100
03732X0002/F1	VAL-DE-MEUSE	OBS-Hebdomadaire	52	52	100
01112X0005/F2	STENAY	OBS-Hebdomadaire	53	52	101,92
01918X0006/P1	BAUDREMONT	OBS-Hebdomadaire	53	52	101,92
03037X0053/F	SAINT-MENGE	OBS-Hebdomadaire	53	52	101,92
01396X0060/P2	FALCK	OBS-Hebdomadaire	53	52	101,92
02653X0001/F1	COUVERTPUIS	OBS-Hebdomadaire	53	52	101,92
02672X0018/F	ALLAIN	OBS-Hebdomadaire	53	52	101,92
03375X0013/P1	CUVES	OBS-Hebdomadaire	53	52	101,92
01358X0208/PZ4	MARRE	OBS-Hebdomadaire	54	52	103,85
03415X0037/P2	XONRUPT-LONGEMER	OBS-Hebdomadaire	57	52	109,62
02691X0003/F	MONCEL-LES-LUNEVILLE	OBS-Hebdomadaire	19	52	158,33
02697X0005/F	GELACOURT	OBS-Mensuel	51	12	425
03378X1003/F	BREUVANNES-EN-BASSIGNY	OBS-Mensuel	51	12	425
01955X0033/F	PUTTIGNY	OBS-Mensuel	51	12	425

Tableau 8 : Nombre de jours de mesures pour les observateurs.

D'après les résultats extraits de la base Molosse, 23 des 33 observateurs du réseau Rhin-Meuse ont fourni les données à la fréquence prévue ou plus, c'est-à-dire 70 % des observateurs.

Pour les 30 % restants, les raisons de non-fourniture des données peuvent être diverses : défauts de sondes lumineuses, changement d'observateur (suite aux élections municipales 2008), impossibilité de mesurer pendant les crues dans le cas d'observateurs de nappes alluviales, vacances ou absences de l'observateur.

Les résultats restent bons, le taux de fourniture des données s'élève à 92,4 %.

Il a toutefois été décidé d'équiper 3 des 6 ouvrages d'alerte suivis par des observateurs, afin de mieux maîtriser la fourniture des données sur ces points prioritaires, et aussi d'augmenter la fréquence des mesures. Ces installations permettront de limiter les difficultés de fourniture des données prioritaires à la DIREN en vue de la préparation du bulletin mensuel. Ainsi vont être équipés courant 2009 :

- **L'ouvrage de Celles-sur-Plaine** (02706X0074/S77-20) : l'observateur ne fournit plus de données depuis quelques mois, et il est devenu impossible de le joindre ;
- **L'ouvrage de Villers-en-Haye** (01937X0054/F) : le nouvel observateur fournit des données insuffisamment précises, et le point est proche d'un pompage ;
- **L'ouvrage de Xonrupt-Longemer** (03415X0037/P2) : l'observateur envoie souvent les mesures en retard.

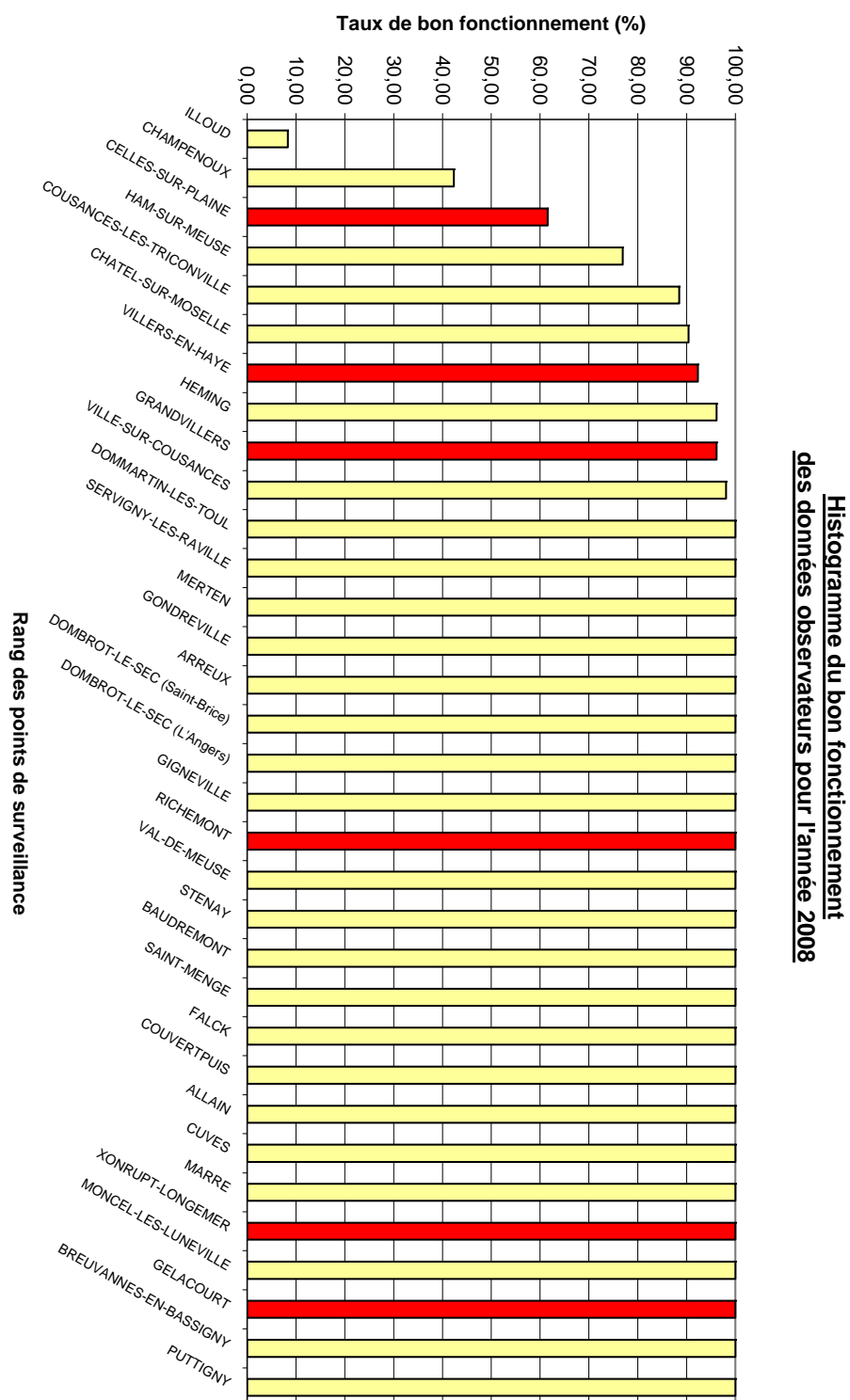


Figure 17 : Histogramme de bon fonctionnement des données observateur en 2008.

#### 4.2.2. Description et causes des pannes

##### a) *Appareils de type CR2M Alnaée*

Après plusieurs années de dysfonctionnement très pénalisants, les stations de marque CR2M qui n'ont pas été désinstallées fonctionnent correctement. Les problèmes rencontrés sont les suivants :

- **Lacune d'une donnée horaire** : il arrive souvent que ces stations fournissent une valeur à 0 lors du rapatriement des données ;
- **Légères dérives** : la plupart des sondes dérivent légèrement dans le temps, mais toujours de l'ordre de quelques centimètres et il est possible de corriger les données brutes ;
- **Stations en fin de vie.**

Chaque station CR2M hors service est remplacée par une station de marque OTT, de manière à homogénéiser le matériel utilisé, et à pouvoir être plus réactif en cas de panne.

Courant 2008, 5 stations CR2M ont été désinstallées : 4 en fin de vie (Fréville 03027X0007/F1, Vacherauville 01358X0035/PC1, Cattenom 01146X0070/P1 et Essegney 03043X0056/PZ4), et une station qui présentait des dysfonctionnements importants (Saint-Jean-les-Buzy 01368X0008/KG).

##### b) *Appareils de type OTT Thalimèdes*

Les Thalimèdes sont les appareils les plus utilisés au BRGM Lorraine, et sont ceux qui ont causé le plus grand nombre de types de problème.

**Problèmes d'alimentation** : le seul Thalimède qui a vu ses piles internes être changées est celui de Voyer. Quatre batteries ont été changées courant 2008 : Les Roises (02667X0014/FE2), Voyer (02327X0032/F), Atton (01934X0106/33) et Gérardmer (03771X0002/PC). A noter que trois de ces batteries étaient en place depuis quelques années et ont fonctionné longtemps grâce à leur recharge permanente via les panneaux solaires.

**Problèmes de décalage dans le temps** : trois stations se sont décalées dans le temps (problème d'horloge interne) : Atton (01934X0106/33), Auboué (01377X0099/FM) et Gérardmer (03771X0002/PC). Ce problème est un signe précurseur de fin de vie du Thalimède. Le Thalimède d'Atton a été remplacé en 2008, et ceux d'Auboué (01377X0099/FM) et de Gérardmer (03771X0002/PC) vont l'être au début de 2009.

**Problèmes de blocage du flotteur** : le problème principal rencontré avec les Thalimèdes reste le blocage du flotteur, ou l'équilibrage du système flotteur – contrepoids. Ce problème a été rencontré 7 fois en 2008, pour des blocages supérieurs à quelques jours. Il peut arriver aussi que le flotteur se bloque et se débloque rapidement après. Ce problème survient souvent dans le cas de forages profonds ayant pu subir de légers mouvements de terrain, mais suffisant pour plier le tubage, ou alors dans le cas de forage de petit diamètre, qui laisse peu de place au flotteur. Par ailleurs, si lors de l'installation le système est mal équilibré, une variation un peu trop forte pourra briser l'équilibre flotteur – contrepoids.

#### **c) Appareils de type OTT LogoSens**

En 2008, une seule des 3 LogoSens installées a subi un dysfonctionnement important (station de Boulange 01137X0175/PTS-5), et a dû être renvoyée en réparation 2 fois successivement. Sur cette même station, le capteur de pression a été changé.

#### **d) Appareils de type OTT DuoSens**

Sur les 10 DuoSens en fonction fin 2008, 7 ont été installées en 2008. Le principal problème rencontré a été le non fonctionnement du matériel avant son installation (centrale d'acquisition et/ou capteur de pression). Ainsi, 3 DuoSens et un capteur OPS1 ont dû être renvoyés chez le fabricant en SAV.

Par ailleurs, le changement des centrales Thalimèdes par des centrales DuoSens a occasionné quelques pertes minimales de données en raison de la différence de puissance nécessitée par le nouveau matériel. Les batteries de puissance insuffisantes ont été remplacées.

#### **e) Appareils de types OTT Orphéus Mini**

Les 3 Orphéus Mini installées en 2008 ont bien fonctionné, si l'on excepte les problèmes de paramétrage rencontrés lors de l'installation, qui ont décalé l'enregistrement des premières mesures (tel est le cas de Puttelage-aux-Lacs 01665X0026/F).

#### **f) Les modems téléphoniques**

Les modems de marque Wavecom Fästrack fonctionnent bien, seuls 2 ont été changés en 2008 (Vacherauville 01358X0035/PC1 et Les Roises 02667X0014/FE2) sur les 44 installés. Par ailleurs, 2 câbles d'alimentation du modem ont aussi dû être changés.

Il peut arriver que le réseau téléphonique GSM soit trop faible pour permettre l'interrogation d'une centrale, mais le problème est résolu le plus souvent en réinterrogeant la station à plusieurs reprises, plus tard dans la journée ou le lendemain.

### 4.3. LA VALIDATION DES DONNEES

Un important travail de validation des données historiques stockées dans la base de données Molosse a été réalisé au deuxième semestre 2008. Quatre champs codifiés permettent de donner un statut aux mesures : la continuité, le mode d'obtention, la qualification et le statut de mesure.

#### 4.3.1. Les critères de validation

##### a) *La continuité*

Les courbes continues de chronique cote/temps sont discrétisées à l'aide de points qui coïncident toujours avec une mesure. Par défaut, chaque point est lié au précédent. Cependant, pour diverses raisons, une chronique peut s'interrompre. Le point qui marque le début d'une chronique n'est plus alors lié au précédent. Le code de continuité du point sert à gérer la continuité entre les points.

Une mesure peut être :

- Point initial : point qui débute une chronique ;
- Point courant : point lié à la valeur précédente.

##### b) *Le mode d'obtention*

Le mode d'obtention de la mesure indique si une cote a été mesurée ou reconstituée.

- Valeur mesurée : valeur directement issue du processus de mesurage (capteur, lecture visuelle...);
- Valeur reconstituée : une valeur établie en dehors du processus de mesurage (capteur, lecture visuelle...) sur la base d'avis d'expert, corrélation avec d'autres données, correction de dérive de capteur...

##### c) *La qualification*

D'après le SANDRE, une mesure piézométrique peut être avoir quatre types de qualification :

- Qualification non-définissable : une valeur sera non définissable lorsque le producteur est dans l'impossibilité d'obtenir les informations nécessaires pour évaluer la conformité de la donnée. Il s'agit par exemple de données historiques récupérées des archives dont on a perdu toute information sur la façon dont elles ont été produites ;

- Qualification correcte : une valeur est déclarée « correcte » lorsqu'elle est estimée valide au stade de validation indiqué dans l'information « statut de la donnée » et vis-à-vis de la finalité recherchée ;
- Qualification incorrecte : une valeur est déclarée « Incorrecte » lorsqu'elle est estimée erronée au stade de validation indiqué dans l'information « statut de la donnée » et vis-à-vis de la finalité recherchée ;
- Qualification incertaine : une valeur sera déclarée « Incertaine » si la validité de la donnée reste « douteuse » au stade de validation indiqué dans l'information « statut de la donnée ». Dans la mesure du possible, la qualification « Douteuse » doit être une étape transitoire de la validation de la donnée et doit être réservé à des avancements intermédiaires de la validation, état initial de la mesure qui n'a encore subi aucun audit ou interprétation du producteur de données en vue de sa validation.

#### **d) *Le statut de la mesure***

Pour la piézométrie, le statut de la donnée indique l'état d'avancement de la validation des données en eau souterraine selon la nomenclature suivante :

- Donnée brute : donnée issue du processus d'acquisition n'ayant subi aucun examen. Ex. : donnée directement issue de l'appareil de mesure ;
- Donnée validée niveau 1 : donnée ayant subi un ou plusieurs contrôles (au bureau, par un système expert ou par une personne physique) en fonction du contexte de la mesure ;
- Donnée validée niveau 2 : donnée ayant subi un contrôle par une comparaison avec une mesure manuelle sur le terrain (contrôle de la chaîne d'acquisition avec correction des dérives) ;
- Donnée interprétée : La valeur a été utilisée dans un rapport ou valorisée (diagrammes binaires, comparaison facies, etc). Cette mise en perspective de l'information permet de consolider son niveau de validité et de détecter les dernières erreurs.

#### **4.3.2. La procédure de validation des données**

Dans un premier temps, la continuité a été revue. En effet, lorsque nous insérons des données dans Molosse, la macro nous permettant de créer le .csv configure ce code par « point courant ». Les chroniques ont donc intégralement été revues, et systématiquement, dès qu'il y avait une lacune, le code continuité 1 (« point initial ») a été assigné à la date de reprise des mesures.

Puis les mesures ont été qualifiées par un statut de donnée. Toutes les données envoyées dans Molosse sont déjà validées au niveau 1 (contrôle qui s'opère dès la

récupération des données). Après avoir créé une base de données « mesures manuelles » dans Hydras3, qui cale les mesures sur les chroniques, nous avons repéré les parties des chroniques pour lesquelles nous avons corrigé des dérives mesurées dans Hydras3, puis nous les avons réimportées dans Molosse en leur affectant le statut « validé au niveau 2 ».

Toutes les chroniques ont été visualisées et nous avons choisi pour certaines, dont les mesures sont de qualité (par exemple des mesures manuelles...), de les valider au niveau 2.

Il a aussi pu arriver que certaines données soient recréées, par exemple lorsque la période non-mesurée est courte et que les niveaux piézométriques de l'aquifère en question évoluent lentement. Ces valeurs seront alors qualifiées dans Molosse par la mention « valeur reconstituée » dans le champ « mode d'obtention ».

## 5. Les perspectives pour 2009

### 5.1. LES TOURNEES DE MAINTENANCE SEMESTRIELLES

Une tournée de maintenance préventive est programmée avec la société Hydroservices pour le début de l'année 2009, une autre aura lieu au deuxième semestre.

L'objectif de ces tournées est de visiter chaque station télétransmise du réseau, et de contrôler l'ensemble de l'appareillage, ainsi que le calage des stations.

Pour les **stations CR2M**, la procédure est la suivante :

- Récupération des données et du paramétrage sur site avec logiciel Aquaterm ;
- Mesure manuelle à la sonde lumineuse du niveau de la nappe ;
- Mesure instantanée Alnaée affichée sur la station du niveau de la nappe ;
- Remontée de la sonde et notification de l'aspect, dévissage du contre poids et inspection de la membrane ;
- Test de bon fonctionnement de la sonde (1) vérification au multimètre si présence de courant lors d'une mesure instantanée et (2) remontée de 10 cm de la sonde dans le puits puis mesure instantanée afin de vérifier si la variation a bien été prise en compte ;
- Test de fonctionnement du panneau solaire et du régulateur avec le multimètre ;
- Test de bon fonctionnement de la carte d'entrée 4-20 mA de la sonde avec le multimètre ;
- Test de communication à distance avec logiciel LogSab ;
- Vérification du bon état de charge de la batterie avec le multimètre ;
- Vérification de la connectique ;
- Calage de la station et vérification de la configuration de la station (date, heure, cote, plage d'ouverture du réseau) avec le logiciel Aquaterm.

Pour les **stations OTT**, la procédure est la suivante :

- Récupération des données et du paramétrage sur site avec logiciel Hydras 3 ;
- Mesure manuelle à la sonde lumineuse du niveau de la nappe ;
- Mesure instantanée Thalimèdes affichée du niveau de la nappe ;
- Remontée du flotteur et du contre poids et vérification si pas de nœud dans le câble, des manchons en plomb, du bon fonctionnement de la roue codeuse et vérification si pas de présence d'eau dans le Thalimèdes ;
- Vérification du bon état de charge de la batterie avec un multimètre, changement de la batterie et mise en place d'un connecteur rapide ;
- Vérification de la connectique ;
- Test de communication à distance avec logiciel Hydras 3 ;
- Calage de la station et vérification de la configuration de la station (date, heure, cote, plage d'ouverture du réseau) avec le logiciel Hydras 3.

A la suite de chaque tournée de maintenance, une nouvelle étape de validation des données est réalisée, avec correction des dérives faibles si nécessaire, puis réimportation des données dans Molosse avec les codifications adéquates.

## **5.2. LA « TOURNEE OBSERVATEUR »**

L'objectif de cette tournée est de rendre visite à chacun des observateurs du réseau de surveillance afin de contrôler et rappeler la méthodologie de mesure du niveau piézométrique.

## **5.3. EQUIPEMENT DE TROIS OUVRAGES SUIVIS PAR DES OBSERVATEURS ET APPARTENANT AU RESEAU D'ALERTE**

Suite à des problèmes récurrents de fourniture de données par certains observateurs, ou de qualité des données fournies, il a été décidé, en concertation avec la DIREN Lorraine, que trois des six observateurs des points d'alerte seraient équipés courant 2009 de stations de mesure en continu télétransmises.

### 5.3.1. Grès du Trias inférieur affleurant à CELLES-SUR-PLAINE

L'ouvrage de Celles-sur-Plaine (02706X0074/S77-20) capte la nappe des grès du Trias inférieur affleurant.

Le forage a été réalisé en février 1978 par la société ESCO. Profond de 17,6 m, la crépine se situe à une profondeur de 11 à 17,6 m, et le niveau d'eau varie de 14 à 17 m de profondeur. Le type de capteur choisi est un capteur 1 bar avec 20 m de câble. Le tubage extérieur mesure 10 cm de diamètre.

Lors de la visite, différents tests et différentes mesures ont été réalisées. Les réseaux téléphoniques GSM Orange ou SFR sont de bonne qualité sur le site de l'ouvrage



Figure 18 : Forage de Celles-sur-Plaine (02706X0074/S77-20).

En raison des caractéristiques du site, fréquenté par des enfants, la centrale d'acquisition choisie est une centrale OTT Orphéus Mini, intégrée totalement dans la tête de forage.

Par ailleurs, un nettoyage du forage à l'air-lift est prévu, le contrôle de l'ouvrage ayant montré la présence de dépôts jusqu'à un niveau proche du niveau de l'eau dans le forage.

L'installation du matériel de mesure piézométrique devrait avoir lieu au premier semestre 2009, après la signature de la convention d'accès avec le propriétaire du terrain.

### 5.3.2. Fluvioglacière sur socle à XONRUPT-LONGEMER

L'ouvrage de Xonrupt-Longemer (03415X0037/P2) capte des dépôts fluvioglaciers sur socle.

Le forage a été réalisé en décembre 1976 par la société SRCE. Profond de 15,7 m, l'eau y fluctue de 1 m de profondeur en hautes eaux à 13 m en basses eaux. Le capteur de pression choisi est du type 2 bars avec 20 m de câble.

Lors de la visite, différents tests ont été réalisés. Les réseaux téléphoniques GSM Orange ou SFR sont de bonne qualité sur le site de l'ouvrage, le signal Orange étant plus important.

L'observateur actuel nous a transmis les références cadastrales ainsi que le nom du propriétaire (le forage se trouvant dans une parcelle qu'il loue pour son centre de vacances).



Figure 19 : Forage de Xonrupt-Longemer (03415X0037/P2).

La centrale d'acquisition choisie est une DuoSens de marque OTT alimentée par une batterie, elle-même rechargée par un panneau solaire.

L'installation du matériel de mesure piézométrique devrait avoir lieu au premier semestre 2009, après la signature de la convention d'accès avec le propriétaire du terrain.

### 5.3.3. Calcaires du Dogger à VILLERS-EN-HAYE

L'ouvrage de Villers-en-Haye (01937X0054/F) capte les calcaires du Dogger.

Le forage a été réalisé en 1976 par la société Intrafor-Cofor. Profond de 35,3 m et utilisé pour l'alimentation en eau potable de la commune, le niveau de l'eau y fluctue naturellement entre 1 m et 13 m de profondeur, mais il peut descendre jusqu'à 25 m lors des pompages, soit approximativement la profondeur à laquelle sont situées les pompes.



Figure 20 : Forage de Villers-en-Haye (01937X0054/F).

Le matériel choisi est une DuoSens de marque OTT, avec une sonde ayant une plage de mesure de 20 m (2 bars), avec 30 m de câble (25 m + 5 m pour la liaison à la centrale qui sera fixée au mur). L'alimentation électrique sera assurée par le réseau électrique EDF.

Enfin, les tests des réseaux téléphoniques réalisés à l'intérieur du local ont montré que le signal SFR est meilleur qu'Orange mais trop faible pour une télétransmission correcte. Une antenne à gain sera donc fixée à l'extérieur du local.

## 5.4. LA BSS EAU

### 5.4.1. La migration de Molosse vers la BSS Eau

La BSS EAU est la nouvelle base du BRGM dédiée aux eaux souterraines. Progressivement mise en place en 2008 et 2009 dans les services géologiques régionaux du BRGM, elle remplacera les différentes bases de données locales Molosse. Toutes les données piézométriques produites par les réseaux gérés par le

BRGM seront donc d'abord versées dans la BSS Eau, puis cette dernière versera automatiquement les données vers ADES.

Le transfert de Molosse vers la BSS Eau est prévu en 2009 pour le SGR Lorraine. La base de données Molosse utilisée actuellement au SGR Lorraine va ainsi disparaître, et l'alimentation d'ADES sera effectuée via la BSS Eau. Ainsi les manipulations seront moindres et les données seront systématiquement disponibles sur ADES dès que les données seront validées au niveau 1 (à la sortie d'Hydras 3).

#### 5.4.2. Le suivi du matériel piézométrique

La BSS Eau contient aussi une nouvelle fonctionnalité de gestion du matériel piézométrique.

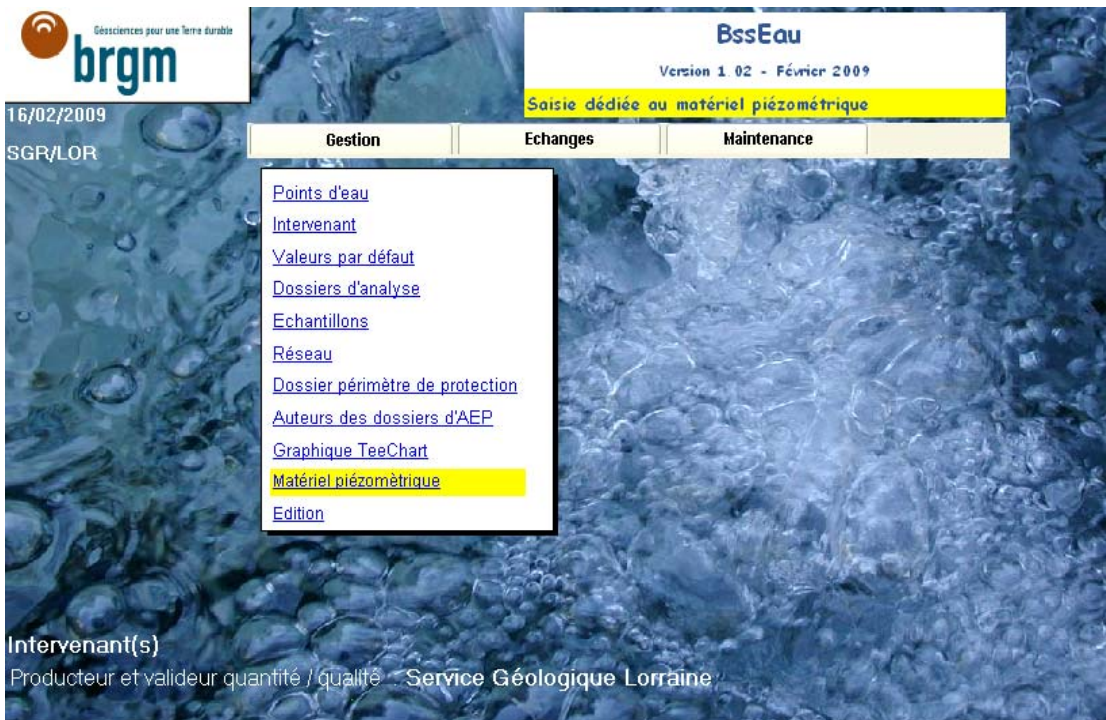


Figure 21 : Interface d'accueil de la BSS Eau.

Les caractéristiques détaillées de 5 types de matériel peuvent être renseignées : centrales, capteurs, télétransmission, alimentation et coffret.

A chaque intervention, que ce soit une installation, une pose de matériel, une réparation sur site ou une visite de contrôle, les informations recueillies seront saisies dans la BSS Eau. Chaque élément sera donc suivi depuis son achat jusqu'à la fin de sa vie.

Code BSS : 00905X0008/F Motif intervention : Installation Matériel Tension alimentation : Volt

Code intervenant : Eric Recht (Hydroser) Date intervention : 05/06/2008 Niveau enregistreur : m

Suite à un demande d'intervention (DI) : NON N° DI : Niveau sonde : m

Observations :

Liste des matériels déjà affectés à ce point d'eau :

Type matériel	ID	Libellé
* Enr : [Navigation icons]		

Installation d'une centrale :

ID Centrale	Libellé
* [Navigation icons]	

Ajouter une centrale

Installation d'un capteur :

ID Capteur	Libellé
* [Navigation icons]	

Ajouter un capteur

Installation d'une télétransmission :

ID Télétransmission	Libellé
* [Navigation icons]	

Ajouter une télétransmission

Installation d'une alimentation :

ID Alimentation	Libellé	Affecté à
		Centrale et Télétransmission
* [Navigation icons]		

Ajouter une alimentation

Installation d'un coffret :

ID Coffret	Libellé
* [Navigation icons]	

Ajouter un coffret

**VALIDER** \* Si enregistrement renseigné, faites un double clic pour accéder au descriptif

Figure 22 : Saisie de matériel piézométrique dans la BSS Eau.

Ainsi, à n'importe quel moment, il sera possible de dresser des « états », c'est-à-dire des listes retraçant l'historique d'un matériel, ou du matériel d'une station.

Cette base de donnée va permettre une meilleure visibilité aux niveaux régionaux et national des problèmes (pannes, dysfonctionnements...) liés au matériel piézométrique, et donc d'améliorer la qualité du matériel et la qualité des interventions.

#### 5.4.3. Les fiches de terrain

La BSS Eau sera en mesure de générer des fiches de terrain très complètes, par ouvrage de suivi (Cf. Annexe 4). Celles-ci synthétiseront toutes les données relatives aux forages (caractérisation, localisation, suivi, nappe d'eau, matériel et historique...), une coupe géologique, des cartes d'accès et des photos des ouvrages.



## 6. Conclusion

Au 31 décembre 2008, le réseau de suivi des eaux souterraines du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine est opérationnel et le taux de fourniture des données est de plus de 90 %.

Seuls quelques points de surveillance assez particuliers ont fait l'objet de problèmes ou d'absences de données, des mesures ont été prises pour résoudre définitivement ces problèmes en 2009.

Les observateurs fournissent les données à un taux élevé (93 %), mais certains retards systématiques pénalisent parfois le transfert des données à la DIREN Lorraine pour la production du bulletin mensuel. En 2009, 3 observateurs vont donc être remplacés par des stations d'acquisition télétransmises.

Les stations à enregistreurs numériques télétransmis installées ont fourni les données à un taux élevé de 90 %. L'organisation adoptée et la politique de remplacement systématique des centrales sujettes à des pannes récurrentes a permis de diminuer très sensiblement les lacunes de données.

Tous les mois, les données sont stockées dans une base de données locale (Molosse) après traitement (suppression des mauvaises valeurs, correction de dérives), puis elles sont validées avant d'être bancarisées dans la banque ADES.

Le changement de mode d'alimentation de la banque ADES (Molosse sera remplacé par la BSS Eau) va permettre l'alimentation automatique d'ADES à une fréquence plus élevée. La migration vers la BSS Eau permettra aussi de suivre plus facilement la vie de chaque élément de la chaîne de mesure piézométrique, et ainsi permettre d'avoir un meilleur diagnostic sur les causes et problèmes de pertes de données.



## **Annexes**



## **Annexe 1**

### **Liste des points du réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine (n° 0200000004)**



Masse d'eau	Code	Code BSS	Nom du point de surveillance	Dpt	M.O	X_L2e_m	Y_L2e_m	Etat	Type de suivi	Appareillage	Fréquence de fourniture des données	Type de mesure
2002	173c	04457X0046/S	Cailloutis Pliocène du Sundgau à MUESPACH	68	BRGM	981690	2293500		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2002	173b	04761X0021/F1	Cailloutis Pliocène du Sundgau à MOOSLARGUE	68	BRGM	967220	2289760		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2003	601b	03415X0037/P2	Fluvioglacière sur socle à XONRUPT-LONGEMER	88	BRGM	941175	2352230		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2003	601b	03771X0002/PC	Socle vosgien à GERARDMER	88	BRGM	936360	2349540		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2004	210f	01673X0078/F2	Grès du Trias inférieur affleurant à BITCHE	57	BRGM	973584	2462836		STATION OTT	DuoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2004	210d	02706X0074/S77-20	Grès du Trias inférieur affleurant à CELLES-SUR PLAINE	88	BRGM	939800	2392231		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2004	210b	03387X0040/S	Grès du Trias inférieur affleurant à RELANGES	88	BRGM	872960	2353300		STATION OTT	DuoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2004	210d	02327X0032/F	Grès du Trias inférieur affleurant à VOYER	57	BRGM	949804	2416093		STATION OTT	DuoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2005	210x	03378X1003/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à BREUVANNES-EN-BASSIGNY	52	BRGM	848119	2347635		OBS-Mensuel	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	02301X0017/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à CHAMPIGNEULLES	54	BRGM	882129	2422635		STATION OTT	LogoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2005	210x	03386X0030/S	Grès du Trias inférieur sous couverture à DOMBROT-LE-SEC (l'Angers)	88	BRGM	863156	2354447		OBS-Mensuel	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	03386X0015/S	Grès du Trias inférieur sous couverture à DOMBROT-LE-SEC (Saint-Brice)	88	BRGM	866170	2355360		OBS-Mensuel	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	01656X0013/F	<b>Grès du Trias inférieur sous couverture à FAULQUEMONT</b>	<b>57</b>				<b>Arrêté</b>				
2005	210x	02697X0005/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à GELACOURT	54	BRGM	924775	2395919		OBS-Mensuel	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	03386X0031/S	Grès du Trias inférieur sous couverture à GIGNEVILLE	88	BRGM	866860	2352300		OBS-Mensuel	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	02322X0002/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à HEMING	57	BRGM	940741	2420278		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	03372X0036/SPROF	Grès du Trias inférieur sous couverture à ILLOUD	52	BRGM	840489	2361539		OBS-Mensuel	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	03383X0006/S	Grès du Trias inférieur sous couverture à LIGNEVILLE	88	BRGM	869341	2356905		STATION OTT	DuoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2005	210x	02691X0003/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à MONCEL-LES-LUNEVILLE	54	BRGM	909742	2405437		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	02318X0008/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à MOUSSEY	57	BRGM	927209	2417931		STATION OTT	DuoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2005	210x	01665X0026/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à PUTTELANGE-AUX-LACS	57	BRGM	935197	2459516		STATION OTT	Orphéus Mini	Hebdomadaire	Maximum journalier
2005	210x	01955X0033/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à PUTTIGNY	57	BRGM	909753	2435881		OBS-Mensuel	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	03037X0053/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à SAINT-MENGE	88	BRGM	867800	2371799		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	01644X0033/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à SERVIGNY-LES-RAVILLE	57	BRGM	898383	2461315		OBS-Mensuel	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2005	210x	03384X0005/F	Grès du Trias inférieur sous couverture à VALFROICOURT	88	BRGM	880042	2362403		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2006	82c	01644X0013/F	<b>Calcaires du Muschelkalk à SERVIGNY-LES-RAVILLE</b>	<b>57</b>	<b>BRGM</b>	<b>900244</b>	<b>2461220</b>	<b>A installer</b>	<b>STATION OTT</b>	<b>DuoSens</b>	<b>Hebdomadaire</b>	<b>Maximum journalier</b>
2006	082a	03384X0037/PZ	Calcaires du Muschelkalk à HAREVILLE	88	BRGM	874282	2362385		STATION CR2M	Alnaée	Hebdomadaire	Maximum journalier
2007	209x	03732X0002/F1	Grès du Rhétien sous couverture à VAL-DE-MEUSE	52	BRGM	836030	2338850		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2008	207t	01943X0076/P9	Calcaires du Dogger à ALAINCOURT-LA-COTE	57	BRGM	894897	2441789		STATION OTT	DuoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2008	507a	02307X0281/S	Grès du Keuper à DOMBASLE-SUR-MEURTHE	54	BRGM	896650	2410979		STATION CR2M	Alnaée	Hebdomadaire	Maximum journalier
2008	209x	02303X0065/P	Grès du Rhétien sous couverture à CHAMPENOUX	54	BRGM	892705	2423273		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2009	207e	00873X0036/F2	Calcaires du Dogger à CHEHERY	8	BRGM	782730	2518452		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2009	207x	01114X0042/S	Calcaires du Dogger sous couverture à JAMETZ	55	BRGM	821289	2495597		STATION CR2M	Alnaée	Hebdomadaire	Maximum journalier
2009	207	01112X0005/F2	Calcaires du Dogger à STENAY	55	BRGM	805953	2502379		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2010	207b	02672X0018/F	Calcaires du Dogger à ALLAIN	54	BRGM	864347	2400902		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2010	207d	01372X0204/M52	Calcaires du Dogger à MANCE	54	BRGM	861312	2480659		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2010	207x	01368X0008/KG	Calcaires du Dogger sous couverture à SAINT-JEAN -LES-BUZY	55	BRGM	847416	2468165		STATION OTT	DuoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2010	207d	01377X0205/F3	Calcaires du Dogger à VERNEVILLE	57	BRGM	868331	2466968		STATION OTT	LogoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2010	207d	01937X0054/F	Calcaires du Dogger à VILLERS-EN-HAYE	54	BRGM	869692	2432236		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2010	207d	01632X0070/V105	Calcaires du Dogger à VILLE-SUR-YRON	54	BRGM	857787	2464482		STATION CR2M	Alnaée	Hebdomadaire	Maximum journalier



2011	207a	03375X0013/P1	Calcaires du Dogger à CUVES	52	BRGM	831050	2348550		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2011	207a	03027X0007/F1	Calcaires du Dogger à FREVILLE	88	BRGM	844321	2373674		STATION OTT	DuoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2013	206b	01102X0025/S1	Calcaires de l'Oxfordien à BRIEULLES-SUR-BAR	8	BRGM	782695	2500671		STATION CR2M	Alnaée	Hebdomadaire	Maximum journalier
2013	206a	02663X0001/S	Calcaires de l'Oxfordien à EPIEZ-SUR-MEUSE	55	BRGM	844668	2399399		STATION CR2M	Alnaée	Hebdomadaire	Maximum journalier
2013	206b	01116X0138/F1	Calcaires de l'Oxfordien à LES CLERY	55	BRGM	805162	2489066		STATION CR2M	Alnaée	Hebdomadaire	Maximum journalier
2013	206a	02667X0014/FE2	Calcaires de l'Oxfordien à LES ROISES	55	BRGM	843763	2388833		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2013	206b	01358X0035/PC1	Calcaires de l'Oxfordien à VACHERAUVILLE	55	BRGM	820001	2473728		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2015	304a	00406X0029/PAEP	Alluvions de la Meuse à HAM-SUR-MEUSE	8	BRGM	775671	2570957		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2015	304a	01358X0208/PZ4	Alluvions de la Meuse à MARRE	55	BRGM	817448	2473211		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2015	304a	01922X0036/6	Alluvions de la Meuse à SAINT-MIHIEL	55	BRGM			Abandonné				
2016	302b	01934X0106/33	Alluvions de la Moselle à ATTON	54	BRGM	874197	2438310		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2016	302b	01381X0070/P25	Alluvions de la Moselle à BERTRANGE	57	BRGM	879518	2485276		STATION CR2M	Alnaée	Hebdomadaire	Maximum journalier
2016	302b	01146X0070/P1	Alluvions de la Moselle à CATTENOM	57	BRGM	882654	2495660		STATION OTT	DuoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2016	302b	01381X0069/S	Alluvions de la Moselle à RICHEMONT	57	BRGM	878324	2483607		OBS-Hebdomadaire	Mire	Mensuelle	Mesure instantanée
2017	302a	02307X0234/RP3	Alluvions de la Meurthe à DOMBASLE-SUR-MEURTHE	54	BRGM	896750	2410958		STATION OTT	Orphéus Mini	Hebdomadaire	Maximum journalier
2017	302b	03047X0058/SCAR4	Alluvions de la Moselle à CHATEL-SUR-MOSELLE	88	BRGM	898497	2377575		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2017	302b	02296X0038/P1	Alluvions de la Moselle à DOMMARTIN-LES-TOUL	54	BRGM	862921	2413490		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2017	302b	03043X0056/PZ4	Alluvions de la Moselle à ESSEGNEY	88	BRGM	894045	2381926		STATION CR2M	Alnaée	Hebdomadaire	Maximum journalier
2017	302b	02293X0118/SE	Alluvions de la Moselle à GONDREVILLE	54	BRGM	865968	2416555		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2017	302b	02682X0078/09-4	Alluvions de la Moselle à TONNOY	54	BRGM	888168	2402254		STATION OTT	Orphéus Mini	Hebdomadaire	Maximum journalier
2018	208b	00684X0051/F-AEP	Grès du Lias inférieur d'Hettange Luxembourg à ARREUX	8	BRGM	767546	2538619		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2018	208x	00905X0008/F	Grès du Lias inférieur d'Hettange Luxembourg sous couverture à MONT-SAINT-MARTIN	54	BRGM	849800	2511724		STATION OTT	DuoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2019	505a	00692X0062/P	Colluvions sur Socle Ardennais à GESPUNSART	8	BRGM	779953	2538102		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2022	509b	01375X0113/Q-ORNE	L'Orne à BONCOURT	54	DIREN	854948	2468408				Mensuelle	Maximum journalier
2024	594b	03057X0018/F	Fluvioglacière sur Muschelkalk gréseux à GRANDVILLERS	88	BRGM	921840	2369201		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2026		01372X0198/P2	Bassin ferrifère - réservoir Centre à MANCIEULLES (Puits Saint-Pierremont II)	54	BRGM	859963,3	2482022,9		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2026		01137X0175/PTS-5	Bassin ferrifère - réservoir Nord à BOULANGE (Puits Cheminée Sud n°5)	57	BRGM	864049,5	2493746,5		STATION OTT	LogoSens	Hebdomadaire	Maximum journalier
2026		01377X0099/FM	Bassin ferrifère - réservoir Sud à AUBOUÉ (Puits Auboué I)	54	BRGM	865373,9	2474755,6		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
2028	210h	01396X0060/P2	Grès du Trias inférieur affleurant à FALCK	57	BRGM	913644	2477823		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2028	210h	01392X0110/654	Grès du Trias inférieur affleurant à MERTEN	57	BRGM	913821	2481096		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
2028	210h	01653X0101/F4	Grès du Trias inférieur affleurant à SAINT-AVOLD	57	BRGM	917767	2465283		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier

## Pour mémoire : liste des points du RBES hors bassin Rhin-Meuse

3302	070c1	01616X0006/S1	Calcaires du Tithonien à NUBECOURT	55	BRGM	807931	2443546		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
3302	070c1	01612X0116/FE	Calcaires du Tithonien à VILLE-SUR-COUSANCES	55	BRGM	807884	2456563		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
3303	069a1	02653X0001/F1	Calcaires du Tithonien à COUVERTPUIS	55	BRGM	819003	2402284		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
3303	069a1	01915X0023/PC7	Calcaires du Tithonien à NEUVILLE-SUR-ORNAIN	55	BRGM	799532	2426555		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
3303	069a1	02276X0050/P1	Calcaires du Tithonien à STAINVILLE	55	BRGM	810172	2409981		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier
3305	206x	01918X0006/P1	Calcaires de l'Oxfordien sous couverture à BAUDREMONT	55	BRGM	824034	2431149		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
3305	070c1	02281X0037/S1	Calcaires de l'Oxfordien sous couverture à COUSANCES-LES-TRICONVILLE	55	BRGM	825590	2422292		OBS-Hebdomadaire	Sonde lumineuse	Mensuelle	Mesure instantanée
6217	210b	03754X0015/F2	Grès du Trias inférieur affleurant à PLOMBIERES-LES-BAINS	88	BRGM	906710	2340000		STATION OTT	Thalimèdes	Hebdomadaire	Maximum journalier



## **Annexe 2**

**Historique des différents points du réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine (n° 0200000004), par producteur de données et par mode de mesure**







## **Annexe 3**

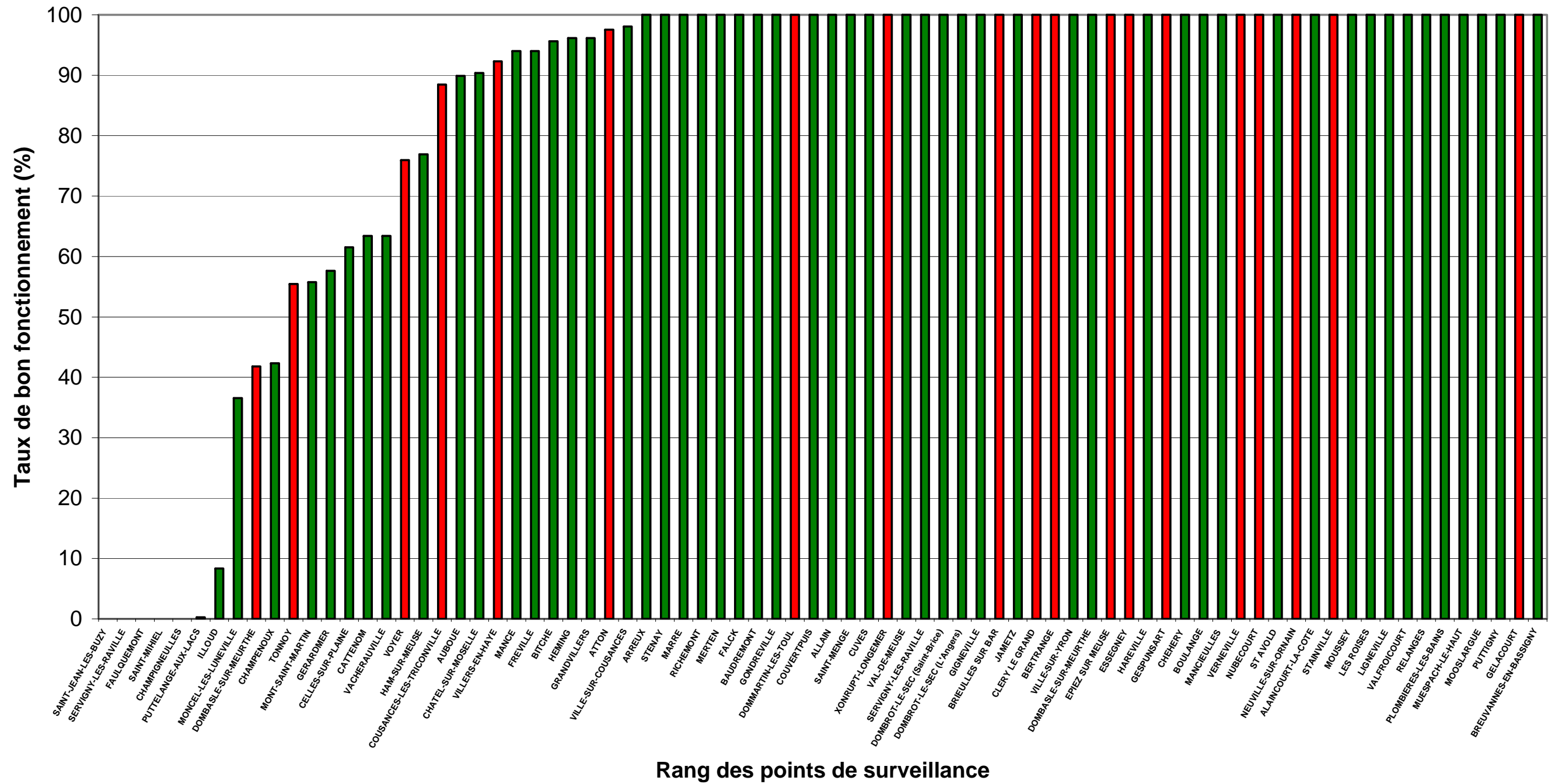
### **Bilan de bon fonctionnement des points de surveillance du bassin Rhin-Meuse**



CODE BSS	Commune du point de mesure	Type de suivi global	Type de suivi détaillé	Nombre de jours de mesures par mois et par point												Nbre de jour de mesures par point	Nbre théorique de jours de mesures par type de suivi	Taux de bon fonctionnement en 2008	Taux de bon fonctionnement en 2008 (avec ajustement à 100%)	
				Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre					
00406X0029/PAEP	HAM-SUR-MEUSE	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	4	5	3	0	4	3	5	4	3	0	40	52	76,92	76,92	
00684X0051/F-AEP	ARREUX	Observateur	OBS-Hebdomadaire	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	52	52	100	100	
01112X0005/F2	STENAY	Observateur	OBS-Hebdomadaire	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	53	52	101,92	100	
01358X0208/PZ4	MARRE	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	54	52	103,85	100	
01381X0069/S	RICHEMONT	Observateur	OBS-Hebdomadaire	4	4	5	4	3	5	5	4	5	4	4	5	52	52	100	100	
01392X0110/654	MERTEN	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	52	52	100	100	
01396X0060/P2	FALCK	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	53	52	101,92	100	
01612X0116/FE	VILLE-SUR-COUSANCES	Observateur	OBS-Hebdomadaire	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	51	52	98,08	98,08	
01918X0006/P1	BAUDREMONT	Observateur	OBS-Hebdomadaire	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	53	52	101,92	100	
01937X0054/F	VILLERS-EN-HAYE	Observateur	OBS-Hebdomadaire	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	48	52	92,31	92,31	
02281X0037/S1	COUSANCES-LES-TRICONVILLE	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	2	4	5	4	2	4	4	4	3	5	46	52	88,46	88,46	
02293X0118/SE	GONDREVILLE	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	52	52	100	100	
02296X0038/P1	DOMMARTIN-LES-TOUL	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	52	52	100	100	
02303X0065/P	CHAMPENOUX	Observateur	OBS-Hebdomadaire	3	3	0	0	1	0	2	3	2	1	5	2	22	52	42,31	42,31	
02322X0002/F	HEMING	Observateur	OBS-Hebdomadaire	4	4	5	4	4	5	4	3	4	4	4	5	50	52	96,15	96,15	
02653X0001/F1	COUVERTPUIS	Observateur	OBS-Hebdomadaire	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	53	52	101,92	100	
02672X0018/F	ALLAIN	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	53	52	101,92	100	
02691X0003/F	MONCEL-LES-LUNEVILLE	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	3	0	0	0	0	5	0	0	1	5	0	19	52	36,54	36,54	
02706X0074/S77-20	CELLES-SUR-PLAINE	Observateur	OBS-Hebdomadaire	4	4	5	4	4	5	1	1	1	1	1	1	32	52	61,54	61,54	
03037X0053/F	SAINT-MENGE	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	53	52	101,92	100	
03047X0058/SCAR4	CHATEL-SUR-MOSELLE	Observateur	OBS-Hebdomadaire	3	2	5	4	3	5	4	5	4	4	4	4	47	52	90,38	90,38	
03057X0018/F	GRANDVILLERS	Observateur	OBS-Hebdomadaire	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	2	50	52	96,15	96,15	
03375X0013/P1	CUVES	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	53	52	101,92	100	
03415X0037/P2	XONRUPT-LONGEMER	Observateur	OBS-Hebdomadaire	6	6	6	6	6	6	3	3	2	4	5	4	57	52	109,62	100	
03732X0002/F1	VAL-DE-MEUSE	Observateur	OBS-Hebdomadaire	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	52	52	100	100	
01644X0033/F	SERVIGNY-LES-RAVILLE	Observateur	OBS-Mensuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	100	100	
01955X0033/F	PUTTIGNY	Observateur	OBS-Mensuel	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	51	12	425	425	
02697X0005/F	GELACOURT	Observateur	OBS-Mensuel	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	51	12	425	425	
03372X0036/S/PROF	ILLOUD	Observateur	OBS-Mensuel	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	8,33	8,33	
03378X1003/F	BREUVANNES-EN-BASSIGNY	Observateur	OBS-Mensuel	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	51	12	425	425	
03386X0015/S	DOMBROT-LE-SEC (Saint-Brice)	Observateur	OBS-Mensuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	100	100	
03386X0030/S	DOMBROT-LE-SEC (L'Angers)	Observateur	OBS-Mensuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	100	100	
03386X0031/S	GIGNEVILLE	Observateur	OBS-Mensuel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	100	100	
01102X0025/S1	BRIELLES SUR BAR	Station télétransmise	STATION CR2M	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
01114X0042/S	JAMETZ	Station télétransmise	STATION CR2M	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
01116X0138/F1	CLERY LE GRAND	Station télétransmise	STATION CR2M	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
01381X0070/P25	BERTRANGE	Station télétransmise	STATION CR2M	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
01632X0070/V105	VILLE-SUR-YRON	Station télétransmise	STATION CR2M	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
02307X0281/S	DOMBASLE-SUR-MEURTHE	Station télétransmise	STATION CR2M	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
02663X0001/S	EPIEZ SUR MEUSE	Station télétransmise	STATION CR2M	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
03043X0056/PZ4	ESSEGNEY	Station télétransmise	STATION CR2M	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
03384X0037/PZ	HAREVILLE	Station télétransmise	STATION CR2M	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
00692X0062/P	GESPUNSART	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
00873X0036/F2	CHEHERY	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
00905X0008/F	MONT-SAINT-MARTIN	Station télétransmise	STATION OTT	0	0	0	0	0	20	31	31	30	31	30	31	204	366	55,74	55,74	
01137X0175/P2S-5	BOULANGE	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
01146X0070/P1	CATTENOM	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	24	0	0	0	25	31	232	366	63,39	63,39		
01358X0035/PC1	VACHERAUVILLE	Station télétransmise	STATION OTT	11	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	346	366	94,54	63,39	
01368X0008/KG	SAINT-JEAN-LES-BUZY	Station télétransmise	STATION OTT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	366	0	0	
01372X0198/P2	MANCIEULLES	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
01372X0204/M52	MANCE	Station télétransmise	STATION OTT	21	17	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	344	366	93,99	93,99	
01377X0099/FM	AUBOUE	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	24	0	329	366	89,89	89,89
01377X0205/F3	VERNEVILLE	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
01616X0006/S1	NUBECOURT	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
01644X0013/F	SERVIGNY-LES-RAVILLE	Station télétransmise	STATION OTT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	366	0	0	
01653X0101/F4	ST AVOLD	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
01656X0013/F	FAULQUEMONT	Station télétransmise	STATION OTT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	366	0	0	
01665X0026/F	PUTTELANGE-AUX-LACS	Station télétransmise	STATION OTT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	366	0,27	0,27	
01673X0078/F2	BITCHE	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	30	366	366	95,63	95,63	
01915X0023/PC7	NEUVILLE-SUR-ORNAIN	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
01922X0036/6	SAINT-MIHIEL	Station télétransmise	STATION OTT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	366	0	0	
01934X0106/33	ATTON	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	27	25	31	357	366	97,54	97,54
01943X0076/P9	ALAINCOURT-LA-COTE	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
02276X0050/P1	STAINVILLE	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
02301X0017/F	CHAMPIGNEULLES	Station télétransmise	STATION OTT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	366	0	0	
02307X0234/PP3	DOMBASLE-SUR-MEURTHE	Station télétransmise	STATION OTT	0	0	0	0	0	0	0	0	31	30	31	31	153	366	41,8	41,8	
02318X0008/F	MOUSSEY	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
02327X0032/F	VOYER	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	39	0	0	0	26	30	31	30	31	278	366	75,96	75,96	
02667X0014/FE2	LES ROISES	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
02682X0078/09-4	TONNOY	Station télétransmise	STATION OTT	0	0	0	0	0	19	31	31	31	30	31	31	203	366	55,46	55,46	
03027X0007/F1	FREVILLE	Station télétransmise	STATION OTT	21	17	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	344	366	93,99	93,99	
03383X0006/S	LIGNEVILLE	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
03384X0005/F	VALFROICOURT	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
03387X0040/S	RELANGES	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
03754X0015/F2	PLOMBIERES-LES-BAINS	Station télétransmise	STATION OTT	31	29	31	30	31	30	31	31	31	30	31	31	366	366	100	100	
03771X0002/PC	GERARDMER	Station télétransmise	STATION OTT	0																



**Histogramme du bon fonctionnement**  
**des points de surveillance du réseau de suivi quantitatif**  
**des eaux souterraines de la Lorraine pour l'année 2008**





## **Annexe 4**

**Exemple de fiche de terrain générée par la BSS Eau**



## **Service Géologique Régional de Mayotte**

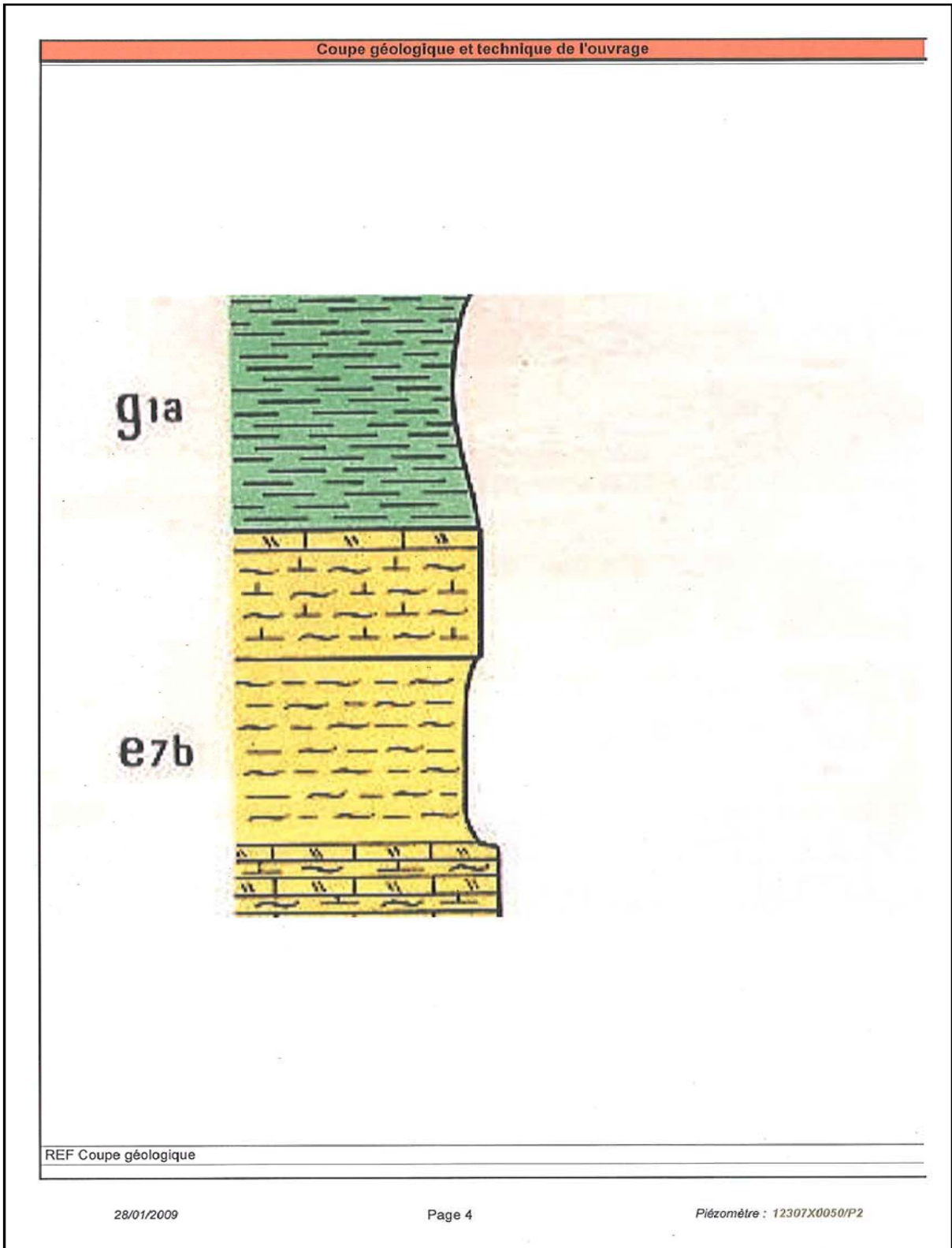
### **Edition de la fiche piézométrique**

**Code BSS : 12307X0050/P2**

**Réseau : 1100000001 Réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines de Mayotte  
MO BRGM**

**Edité le 28/01/2009 à 12:52:12**

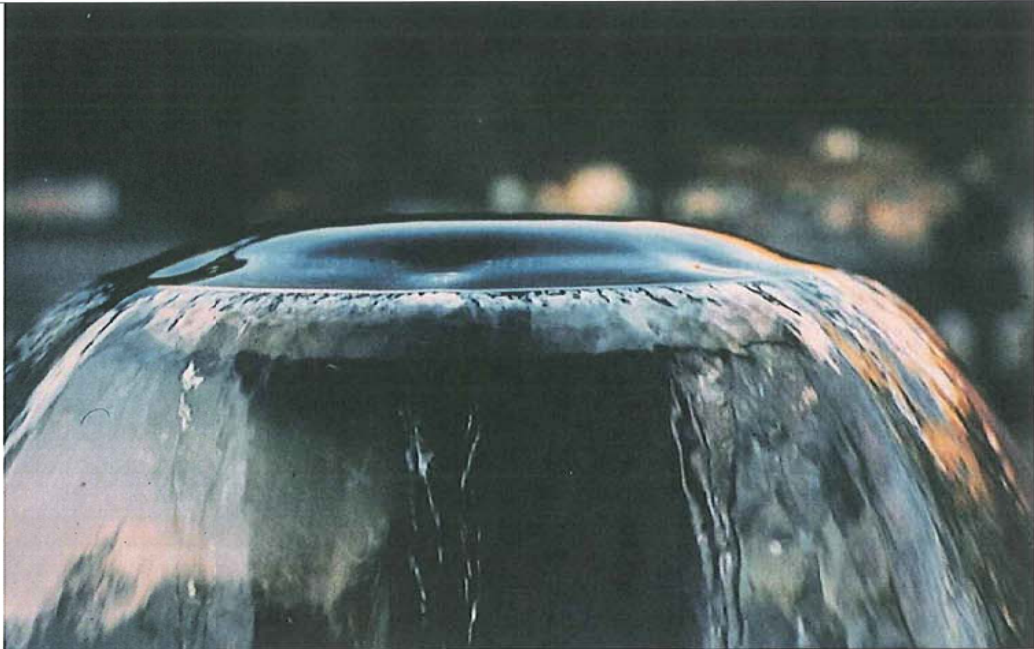
IDENTIFICATION				Extrait de la carte IGN 1/25000			
Nom de la station		Numéro national					
Point utilisé pour le développement		12307X0050/P2					
Code station DIREN							
LOCALISATION				<p>REF 1/25000 réduit</p>			
Département		Commune					
985 MAYOTTE		98511 MAMOUDZOU					
Lieu-dit		Carte géologique 1/50000e					
KAWENI		Mayotte Nord Mamoudzou					
Coordonnées Mayotte Combani			Z (m)				
X (km)	Y (km)						
524.487	8589.428						
Référence altimétrique							
Date début	Date fin	Altitude (m)					
01/01/2000		100					
Nature référence altimétrique	Margelle						
Système altimétrique	NGF 1884						
Précision	Cote mesurée (m)						
Historique des hauteurs repère / référence							
Date début	Date fin	Hauteur (m)	Nature référence				
01/01/2002		0					
01/01/2001	31/12/2001	0	SOL-NATUREL				
01/01/2000	31/12/2000	0	SOL-EXCAVE				
Informations cadastrales				<p>Prise de vue sur l'ouvrage</p>			
Parcelle	cadastre_12307X0050/P2						
Propriétaire	Nouveau Propriétaire						
Adresse	Adresse nouveau proprio						
Contraintes d'accès	Description accessibilité au point d'eau (ou au matériel) pour Code BSS 12307X0050/P2						
Personne à contacter et coordonnées	Contact 12307X0050/P2 Adresse contact 12307X0050/P2 Tél						
Convention d'accès	39 Convention 12307X0050/P2						
Plan d'accès				<p>Schéma en coupe</p>			
REF PLAN D'ACCES				REF Schéma en coupe			





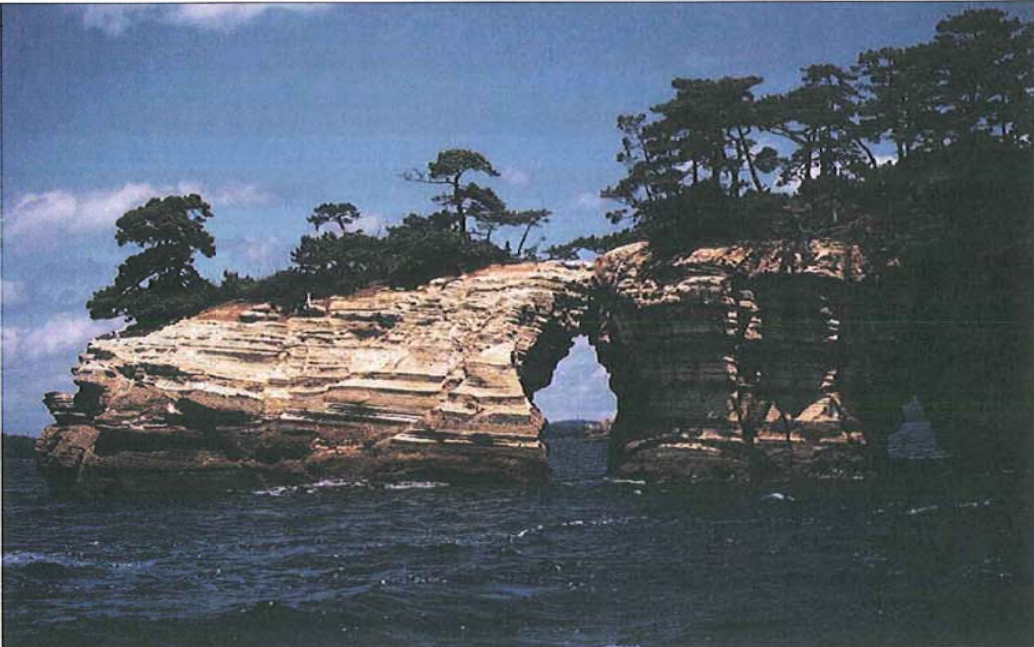
**ENVIRONNEMENT LOCAL**

Contexte immédiat, situation et état de l'ouvrage



REF Environnement

Contexte de proximité, pressions locales et évolutions dans le temps



REF : Environnement pressions locales et évolution dans le temps



Réseau piézométrique du bassin Rhin-Meuse (n° 0200000004 dans la banque ADES)



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

**Service géologique régional Lorraine**  
1, avenue du parc de Brabois  
54500 – Vandœuvre-les-Nancy  
Tél. : 03.83.44.81.49