

Adrien GARNIER

Année universitaire 2019-2020

Département de Licence Sciences de la Terre  
**Licence professionnelle**  
Mention

*Métiers de la Protection et de la Gestion de l'Environnement*

Spécialité

*Ressources et Qualité de l'Eau – RQE*

Mémoire de fin des études

## **Optimisation et envoi des données piézométriques avec un nouveau système de télétransmission vers les serveurs du BRGM**

Entreprise d'accueil : BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière)



Figure 1

Tuteur entreprise : Jérôme NICOLAS  
Tuteur académique : Danièle VALDES

Responsables formation :  
Danièle VALDES  
Maryse ROUELLE  
Georges ONA-NGUEMA  
Laura BOUTRIN

## Table des matières

1	Introduction .....	6
1.1	Généralité.....	6
1.2	Problématique.....	6
2	Présentation de l'entreprise .....	8
2.1	Les cinq missions.....	8
2.2	Dix domaines d'activité.....	9
2.3	Le BRGM en chiffres .....	9
2.4	Organigramme .....	10
2.5	Unité DEPA-EVE.....	11
2.6	Missions de DEPA-EVE : .....	12
2.6.1	Refonte de la BSS .....	12
2.6.2	Infoterre, ADES et le réseau piézométrique.....	13
3	Mission de routine : paramétrage d'une station piézométrique .....	16
3.1	Schéma d'une station piézométrique .....	16
3.2	Applications pour le paramétrage .....	17
3.3	Méthodologie pour paramétrier un push en GPRS avec Seba.....	18
3.3.1	Etalonnage du capteur via SebaConfig .....	18
3.3.2	Réglage de la périodicité d'envoi des données .....	18
3.3.3	Renseignement pour le transfert des données via SebaModemConfig .....	19
3.3.4	Récupération du fichier via Filezilla .....	19
3.3.5	Mode de transfert des données .....	21
4	Mission principale : Optimisation et envoi des données piézométriques avec un nouveau système de télétransmission (SMS secours) vers les serveurs du BRGM et rédaction de modes opératoires .....	22
4.1	Introduction et enjeux .....	22
4.2	Problème des zones blanches .....	25
4.3	Diagnostic .....	26
4.3.1	Traitements des données .....	26
4.3.2	Résultats de la cartographie (déploiement GPRS, SMS, RTC, CSD).....	27
4.3.3	Inventaire.....	28
4.3.4	Analyse .....	28
4.4	Caractéristiques du SMS de secours.....	29
4.5	Inventaire des modes opératoires : .....	30
5	Conclusion.....	31
6	ANNEXES .....	32

## Remerciements

Je tiens à remercier l'équipe du DEPA/EVE pour son accueil chaleureux, ainsi que pour les travaux qui m'ont été proposés et mon intégration dans la vie de l'équipe.

Plus particulièrement, mon tuteur Jérôme NICOLAS Hydrogéologue et Laurence GOURCY responsable de l'unité DEPA/ EVE qui m'ont accompagné et permis de m'intégrer dans une équipe d'ingénieurs et chercheurs. Je les remercie aussi de m'avoir fait confiance en m'offrant la possibilité de travailler à distance suite aux contraintes imposées par la gestion du covid (Sars-Cov-2) et en me proposant des thématiques de travail enrichissantes malgré le contexte particulier de la crise sanitaire.

Je remercie également l'équipe pédagogique du CFA des Sciences qui nous a permis à travers les cours et le stage de terrain d'élargir nos compétences et qui s'est efforcée de continuer à donner des enseignements à distance malgré la crise.

Cette expérience d'un an, m'a beaucoup apporté, tant sur le plan professionnel qu'humain, donc merci à tous ceux qui y ont participé.

## Lexique

**BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

**OFB** : Office Français de la Biodiversité

**AFB** : Agence Française pour la Biodiversité (ancien ONEMA)

**BSH** : Bulletin Situation Hydrique

**DEPA** : Direction Eau, Environnement, Procédés analytiques

**EVE** : Eau, Environnement, Ecotechnologie

**DISN** : Direction des Infrastructures et Services Numériques

**DAT** : Direction des actions territoriales

**BSS** : Banque du sous-sol

**ADES** : Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines.

**SI EAU** : Système d'information sur l'eau

**SMS** : Short message service

**GPRS** : General Packet Radio Service

**GSM** : Global System for Mobile

**Slimcom** : Module d'envoie des données

**Dipper** : Capteur/ Enregistreur

**Piézomètre** : Forage non exploité pour mesurer la hauteur (piézométrique) de la nappe

**Réseau piézométrique** : Ensemble de piézomètres constituants un réseau à une échelle précise (exemple : réseau national)

**Push** : procédé par lequel les données sont envoyées correspondant à un créneau horaire

**Fallback** : terme technique pour désigner le SMS de secours

**Serveur** : Le terme serveur désigne le rôle joué par un appareil matériel destiné à offrir des services à des clients en réseau Internet ou intranet.

## Résumé

Le BRGM est l'opérateur national en charge du réseau piézométrique. Dans le but de répondre à la DCE (Directive Cadre sur l'Eau), il assure de suivi des aquifères tant sur le plan qualitatif que quantitatif ainsi que l'entretien des ouvrages. La télétransmission des données piézométriques (hauteur piézométrique) est cruciale pour permettre un suivi et une publication en ligne des chroniques en temps réel.

Ma mission est basée sur l'optimisation de la télétransmission avec la mise en place d'une application permettant d'envoyer les données en SMS (short message service) pour faire face aux baisses de signaux d'internet, ainsi qu'en GPRS (General Packet Radio Service) pour envoyer de plus gros fichiers

Dans un premier temps il m'a fallu intégrer des notions générales de piézométrie mais surtout de télétransmission pour comprendre le cheminement de l'information du capteur jusqu'à la mise en ligne des chroniques. La mise en place du nouveau mode de transfert en SMS secours a été développé par HydroService et nécessite la mise à jour d'une application déjà existante : SebaConfig.

Pour finir, ma mission principale a consisté à appuyer le BRGM dans la prise en main de ce mode de télétransmission en testant cette nouvelle application et en rédigeant des modes opératoires à destination des techniciens en région.

## 1 Introduction

### 1.1 Généralité

Dans le cadre de ma licence professionnelle « Ressource et Qualité de l'Eau », j'ai mené mon alternance au BRGM à Orléans dans l'unité DEPA-EVE. J'ai été amené à travailler sur le réseau piézométrique national avec Jérôme NICOLAS, Hydrogéologue responsable du réseau piézométrique comme tuteur. En particulier sur l'élaboration de modes opératoires à destination des équipes du BRGM en région.

Mes activités étaient variées : Rédaction de modes opératoires, tests de transmission sur les serveurs du BRGM, analyses cartographiques de données... Mais elles ont surtout été orientées autour de la mise en place d'un nouveau système de télétransmission des données issues des capteurs installés sur le terrain appelé « SMS secours ».

### Répartition du temps par activité durant l'année

- Cartographie
- Entretien piezomètre et visites terrain
- Tests de pushs et tablettes numériques
- Rédaction de modes opératoires
- Tests des modes opératoires
- Réunions d'unité
- Projets de communication

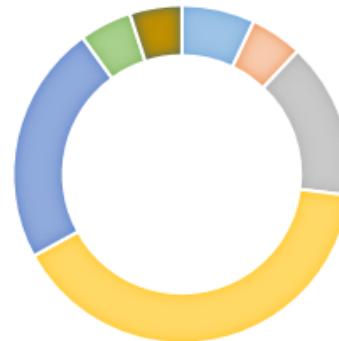


Figure 2: Répartition du temps par activité durant l'année

### 1.2 Problématique

L'évaluation de l'état des masses d'eau souterraine est définie par la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE (DCE) et sa directive fille « eaux souterraines » 2006/118/CE. Elle fixe les objectifs selon un calendrier (avec différents horizons) et nécessite une loi de transposition dans chaque pays membre comme par exemple la loi LEMA (2006) en France. Si les objectifs ne sont pas atteints, une sanction peut alors être appliquée. Le BRGM est l'opérateur national chargé de la maintenance des piézomètres pour la surveillance du bon état quantitatif des nappes d'eau souterraine.

L'acquisition des données piézométriques nécessite que plusieurs conditions soient remplies. D'abord, avoir des capteurs et modems performants, maintenus en bon état, et d'autre part, un réseau « téléphonique » qui permette l'envoi des données. Certains secteurs géographiques ne permettent pas de maintenir un signal internet élevé (zones blanches). L'envoi de fichiers volumineux peut être compromis ou avec des fichiers incomplets.

L'acquisition des données en temps réel est un enjeu important pour le BRGM puisque ces dernières sont reprises pour l'élaboration de cartes indicatrices (BSH\*) qui servent à informer les décideurs (services de l'Etat, collectivités) de l'état de la ressource en eau souterraine.

Ma problématique concerne donc **l'optimisation de l'envoi des données piézométriques avec un nouveau système de télétransmission vers les serveurs du BRGM implantés à Orléans.**



Figure 3 : Piézomètre et slimcom

## 2 Présentation de l'entreprise

Classé EPIC (Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial), le BRGM est l'établissement de référence en sciences de la terre afin de gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol.

Le BRGM poursuit deux objectifs :

- Comprendre les phénomènes géologiques et les risques associés, développer des méthodologies et des techniques nouvelles, produire et diffuser des données de qualité.
- Développer et mettre à disposition les outils nécessaires à la gestion du sol, du sous-sol et des ressources, à la prévention des risques naturels et des pollutions, aux politiques de réponse au changement climatique.

### 2.1 Les cinq missions

Les actions du BRGM s'articulent autour de 5 missions :

- Recherche scientifique

La recherche scientifique du BRGM a pour objectif la connaissance géologique et la compréhension des phénomènes liés au sol et au sous-sol. Avec un enjeu majeur : répondre aux défis des changements globaux.

- Appui aux politiques publiques

La mission d'appui aux politiques publiques du BRGM regroupe l'ensemble des actions d'expertise, de surveillance et d'étude menées en soutien des politiques publiques.

- Coopération internationale

Avec plus de 200 projets chaque année dans plus de 40 pays, le BRGM intervient à l'international pour la protection durable des populations et des ressources.

- Sécurité minière

L'État a confié au BRGM, depuis 2006, la surveillance et les actions de prévention des pollutions et des risques des anciens sites miniers. Le BRGM est maître d'ouvrage délégué pour les travaux de mise en sécurité.

- Formation

· Formation supérieure diplômante dans le domaine des ressources minérales, à travers l'Ecole nationale d'applications des géosciences (Enag) ;

· Formation professionnelle continue dans tous les domaines des géosciences, avec BRGM Formation, (Ex : ADES)

## 2.2 Dix domaines d'activité

Autour de la géologie, son cœur de métier, le BRGM développe une expertise dans le secteur de la gestion des ressources, de la maîtrise des risques et des écotechnologies innovantes.

Cette activité s'articule en 10 grands domaines d'activité, destinées à répondre aux différents enjeux industriels et sociaux : géologie, ressources minérales, géothermie, stockage géologique du CO<sub>2</sub>, eau, après-mine, risques, sites et sols pollués / déchets, métrologie et laboratoires, systèmes d'information.

### **Le BRGM : un établissement public à caractère industriel et commercial**

Le BRGM a été créé en 1959. C'est un établissement public à caractère industriel et commercial. Il est placé sous la tutelle du ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du ministre de l'Énergie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministre du Redressement productif.

L'activité du BRGM est organisée autour de 6 grands enjeux sociaux :

- **Géologie et connaissance du sous-sol**
- **Gestion des eaux souterraines**
- **Risques et aménagement du territoire**
- **Ressources minérales et économie circulaire**
- **Transition énergétique et espace souterrain**
- **Données, services et infrastructures numériques**

## 2.3 Le BRGM en chiffres

L'effectif est composé de plus de **1000** salariés dont géologues, géotechniciens, hydrogéologues, géochimistes, modélisateurs, géophysiciens, informaticiens, dans ses **29 implantations** en France métropolitaine et en Outre-mer. Ses équipes interviennent dans **une trentaine de pays**.

Le budget de la gestion des eaux souterraines est de 28,8 M € soit 21,25% du budget total, c'est le deuxième plus gros budget après les risques et aménagements du territoire et ses 30,4 M €. Le budget total est de 135,5 M €. La production du BRGM est aussi estimée à 135 M €.

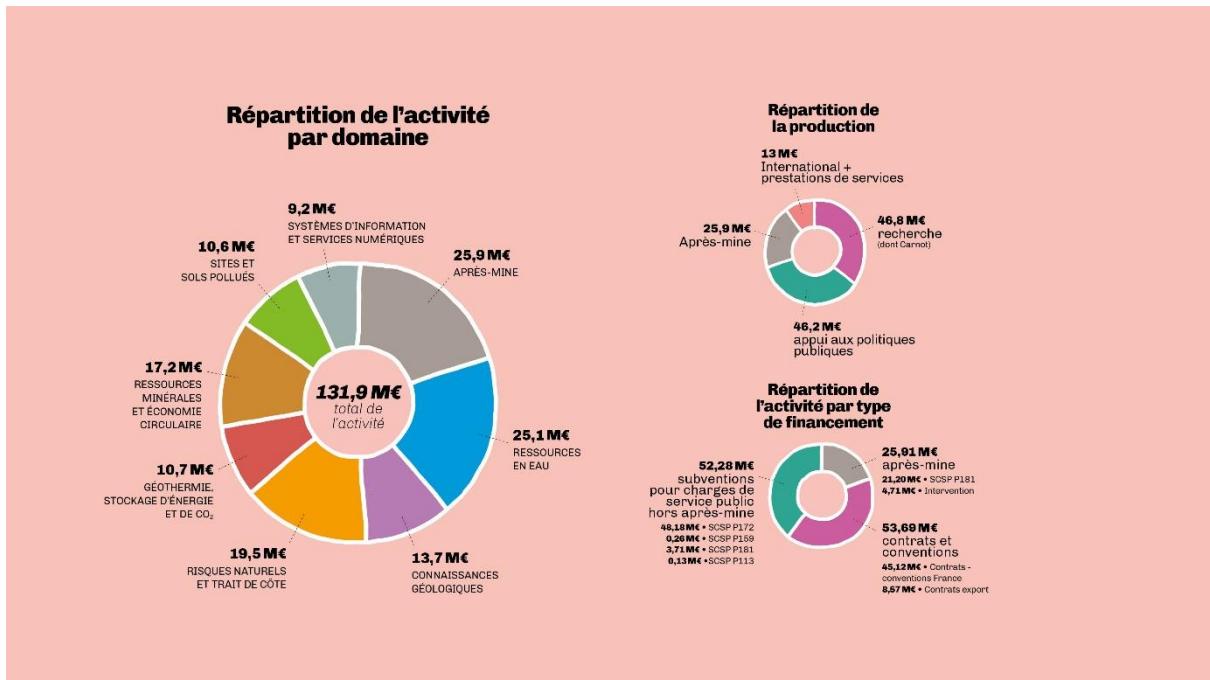


Figure 4 : Répartition de l'activité par domaine

Le réseau piézométrique est organisé avec des équipes en région et une équipe nationale pour la mutualisation des informations, du matériel et pour la gestion, basée à Orléans.

## 2.4 Organigramme

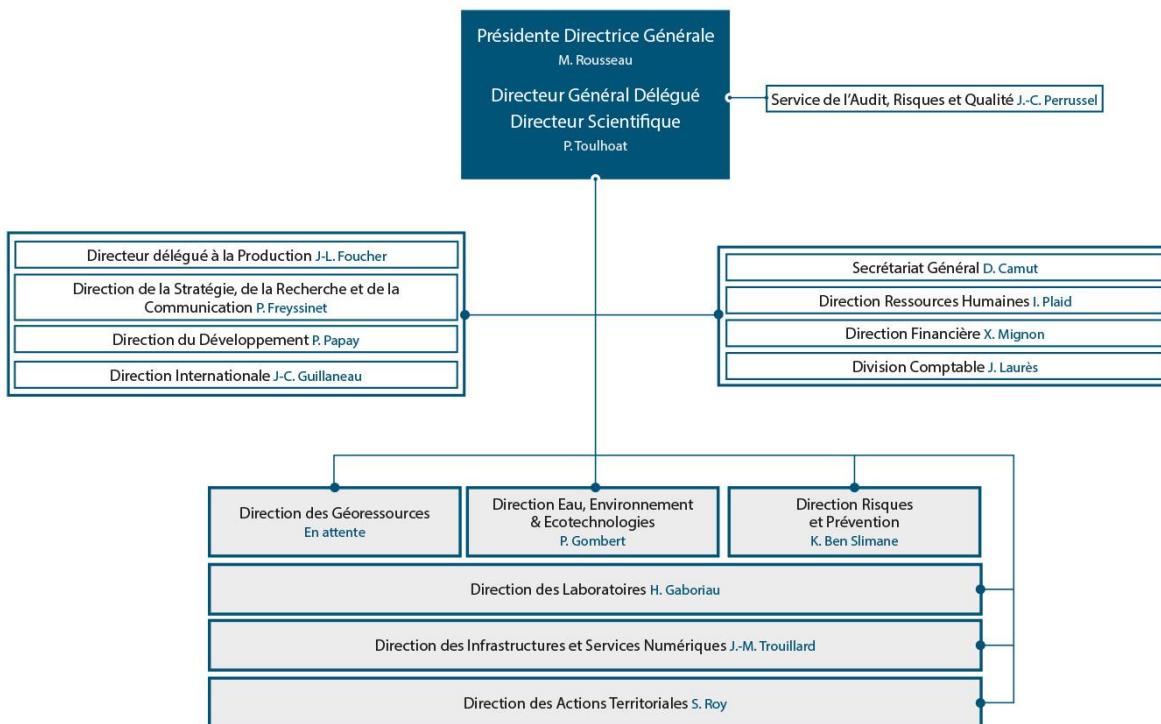


Figure 5 : Organigramme BRGM

## 2.5 Unité DEPA-EVE

DEPA (Eau, Environnement, Procédés analytiques) a pour objectif d'apporter des solutions aux questions sociétales concernant les impacts des activités anthropiques sur la géosphère notamment friches industrielles, économie circulaire, recyclage, stockage de déchets radioactifs, du CO<sub>2</sub> ainsi que sur la gestion des ressources en eaux !

Les missions principales de l'unité EVE (Eau, Environnement, Ecotechnologie) sont :

- L'élaboration d'indicateurs (quantité, qualité) avec différents niveaux d'agrégation.
- La prévision de l'évolution des ressources en eau au niveau national et régional tant au niveau qualité que quantité (bulletin national de situation hydrologique BSH notamment).
- Le développement et la capitalisation de la connaissance sur les eaux souterraines et les milieux associés, en particulier au travers des référentiels hydrogéologiques, de cartographie thématique régionale et nationale (vulnérabilité aux pressions, au changement climatique, relations nappe-rivière...).
- La définition de schémas de protection de la ressource en eau et le développement d'outils d'aide à la concertation et la décision pour répondre aux besoins de connaissance et d'exploitation raisonnée des hydrosystèmes.
- Cette unité est plus particulièrement en charge des missions qui vont de l'acquisition de données jusqu'à leur valorisation, pour une meilleure connaissance et évaluation des ressources en eau.

Cette unité répond en particulier aux missions du BRGM, à savoir l'élaboration de la documentation hydrogéologique systématique au niveau national, la conception des programmes d'actions prévus par la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) et à l'évaluation de leur efficacité en adaptant et développant des méthodes et outils, pour évaluer au mieux les ressources en eau et définir une exploitation cohérente de celles-ci.

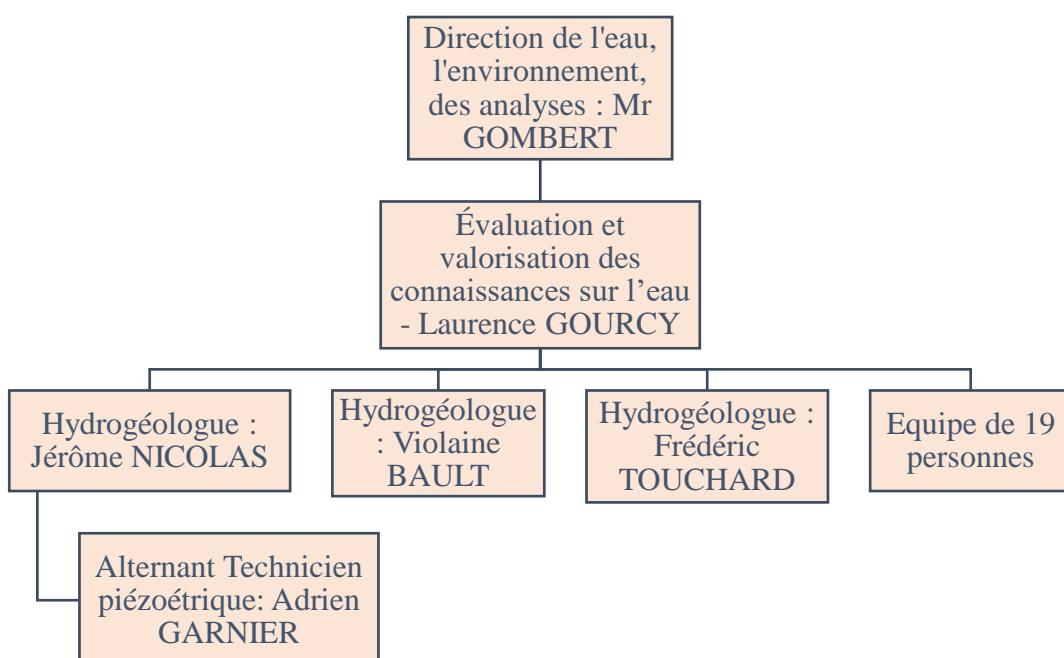


Figure 6 : Organigramme unité EVE

## 2.6 Missions de DEPA-EVE :

Une des missions principales de DEPA-EVE consiste en la gestion des données des eaux souterraines (BSS, BSEAU et ADES).

### 2.6.1 Refonte de la BSS

La BSS (Banque de données du sous-sol) est la base nationale qui conserve **toutes les données sur les ouvrages souterrains du territoire**. Les ouvrages doivent être déclarés préalablement aux travaux (avec autorisation ou déclaration, voir annexe 3 et 4) Actuellement cette base met à disposition du public plus de 800 000 descriptions d'ouvrages souterrains accompagnées d'un ensemble de plus de 2 millions de documents numérisés. Pour continuer à répondre aux attentes des utilisateurs publics et privés tout en s'adaptant aux exigences de l'Etat en matière de connaissance et de partage de l'information publique, il convient de faire de cette banque un **référentiel national**, renforçant sa pérennité, sa stabilité dans le temps, et sa faculté d'échanger des informations avec d'autres bases de données, c'est-à-dire son interopérabilité.

C'est l'objectif du projet de refonte du Système d'Information de la BSS. Ces évolutions mèneront vers :

- Un portail unique de télédéclaration des ouvrages, quel que soit leur objectif et les exigences réglementaires associées (ouvrage ou travaux de fouille dans le cadre du Code minier, déclaration ou autorisation en lien avec les IOTA, ouvrages en lien avec la géothermie, sondages, forage domestique...).
- Une traçabilité renforcée de la donnée ;
- Une information disponible mieux qualifiée et disposant d'un statut de validation ;
- Des outils qui permettent à tout un chacun de proposer de nouvelles données et de proposer des modifications sur les données existantes
- Une continuité entre la BSS et le programme du Référentiel Géologique Français (RGF)

Ces évolutions se mettront en œuvre progressivement dans les 3 ans à venir. Ainsi le nouveau code BSS prend la forme suivante : BSS000AAAAA

La base de données BSSEAU utilisée depuis 15 ans sera elle aussi modifiée. Pour la gestion des forages et piézomètres, la nouvelle application appelée « SIEAU » sera complètement opérationnelle en octobre 2020. La BSS eau va se diviser en 3 bases de données permettant une meilleure harmonie des données (Figure 7).

La fermeture de BSSEAU et par conséquent la migration vers la version web de SIEAU ont été reportées au dernier trimestre 2019.

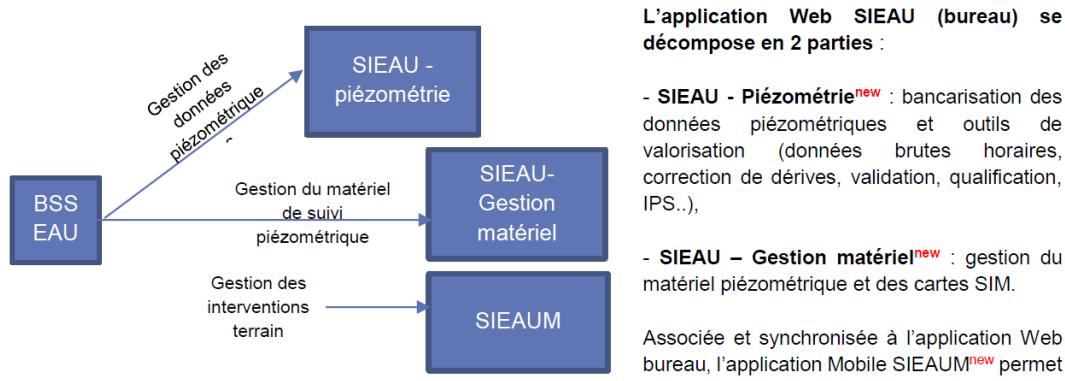


Figure 7: Fonctionnement du SIEAU

Le SIEAU permettra de mieux gérer l'intégration des données en temps réel, leur validation et leur mise à disposition du public via ADES

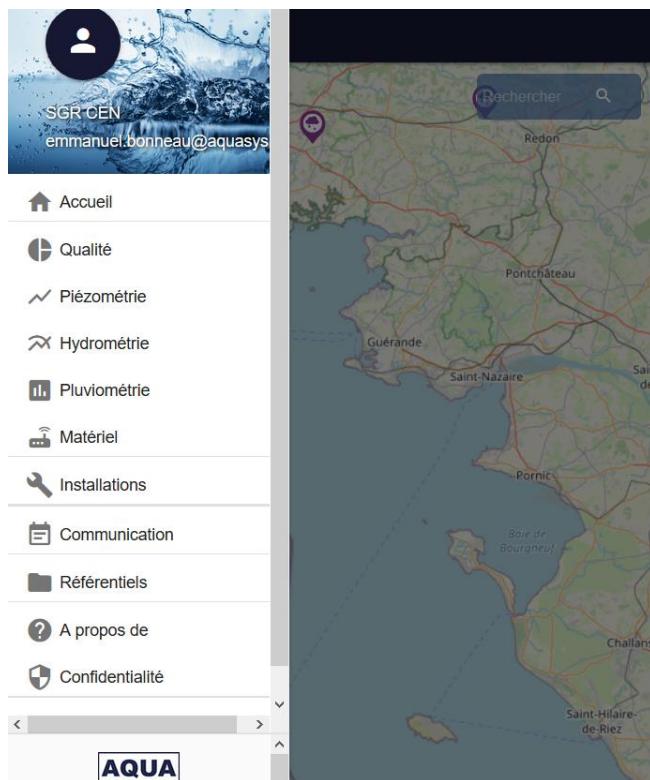


Figure 8 : Interface SIEAU

Associé à la mise en place de ces nouvelles applications, des tablettes mobiles de terrain vont être mises à disposition des techniciens du BRGM. Ces derniers utilisaient jusqu'ici des ordinateurs de terrain pour paramétriser les stations piézométriques et ils réalisaient leurs relevés terrain sur papier. En plus de bénéficier des nouvelles applications, elles permettront notamment d'améliorer la sécurité informatique. Pour finir, l'ensemble des relevés seront numérisés évitant ainsi le travail de double saisie.



Figure 9 : Nouvelle tablette déployée

## 2.6.2 Infoterre, ADES et le réseau piézométrique

Basé sur la BSS, Infoterre est le portail d'accès aux données scientifiques du BRGM, qui offre un accès unique aux données des ouvrages géologiques. A l'échelle de la France, le réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines mis en place pour répondre à la DCE compte plus de **1700 ouvrages** dont 1600 sont gérés par le BRGM (figure 12) par le biais de ses Directions et Délégations régionales. ADES est l'interface en ligne qui permet d'avoir accès aux chroniques piézométriques.



Figure 10 : Ouvrages répertoriés dans ADES, échelle 1 / 4 000 000

Ci-dessous, voici la méthode pour extraire les données piézométriques sur ADES.

The screenshot shows the ADES portal homepage. At the top, there are links for 'À PROPOS D'ADES', 'ACCÈS AUX DONNÉES', 'BOÎTE À OUTILS', 'VOS QUESTIONS', and 'RÉFÉRENTIELS'. Below this, a search bar has 'Code BSS, code SISE Eaux...' and tabs for 'Simplifié' and 'Avancé'. The main area is titled 'Accès aux données' and contains two boxes: 'Données quantitatives' on the left and 'Données qualitatives' on the right, both pointing to a central search field 'Que recherchez-vous?'. This field includes icons for 'Niveau d'eau' and 'Qualité de l'eau'. Below this is a section for 'Où?' with a box labeled 'Possibilité de rechercher par' containing arrows pointing to dropdown menus for 'Division administrative' (Commune, Département, Région) and 'Point d'eau'. A note says 'Seuls sont visibles les départements possédant des points d'eau avec des données.' A search input 'Nom du département' shows 'Drôme'.

Figure 11 : Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines

Après avoir sélectionné un piézomètre qui nous intéresse, on a accès à diverses informations techniques comme les fiches BSSEAU et les fiches Infoterre.

This screenshot shows a detailed view of a piezometer record. At the top, it displays the piezometer code 'BSS001XMKQ (07948X0038/S)' and its location 'Piezometre - Les Balmes (Romans sur Isere - BRGM 26)'. It includes links to print the file and download attachments. On the left, there's a map of the area around Romans-sur-Isère. The main content area is divided into sections: 'Description' (with a link to 'Mesures de niveau d'eau'), 'Profondeur et caractéristiques techniques du point d'eau' (including depth and investigation parameters), 'Caractéristiques aquifère' (aquifer characteristics), and 'Rattachement du point d'eau au référentiel hydrogéologique BDLISA' (attachment to the hydrogeological reference BDLISA). A large box on the right highlights 'Possibilité d'avoir accès aux chroniques piézométriques, statistiques...', indicating the availability of historical data.

Figure 13 : Accès aux chroniques piézométriques

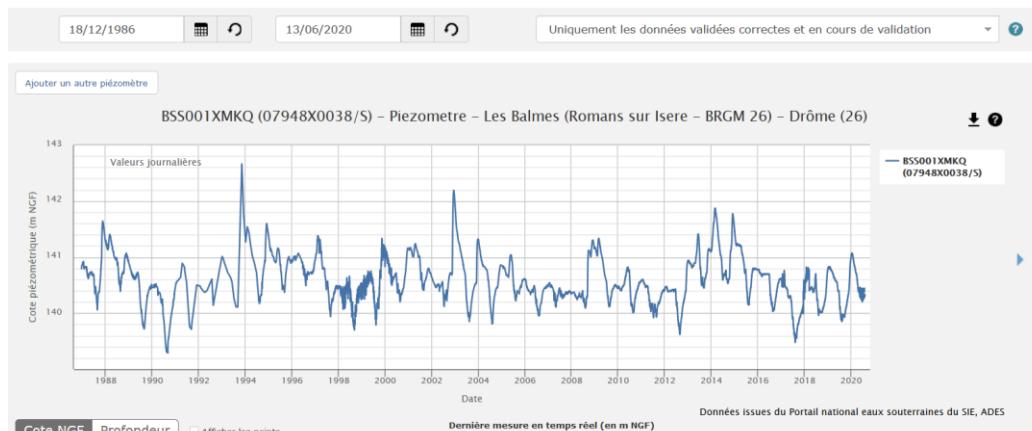


Figure 12 : Chronique piézométrique

Il y a la possibilité d'exporter les chroniques piézométriques, les données qualité et le descriptif de la station en cliquant sur « tout télécharger ».

## Interface ADES

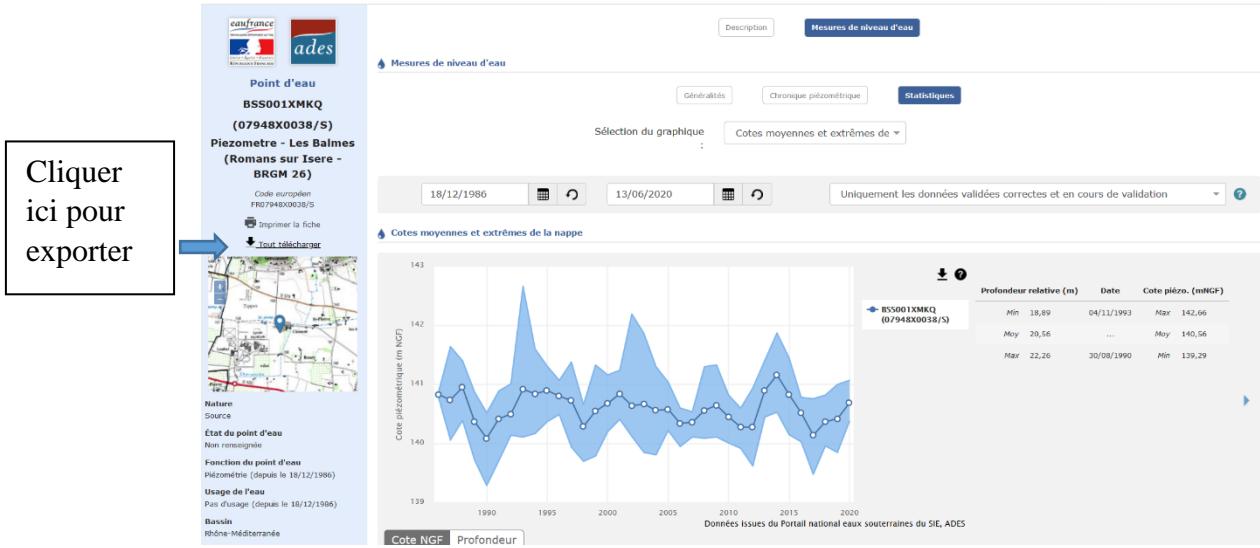


Figure 14 : Accès à l'exportation des données

```
chroniques.txt - Bloc-notes
Fichier Edition Format Affichage ?
07948X0038/S|2|Profondeur relative|16/06/1988 00:00:00|20.59|140.96|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|17/06/1988 00:00:00|20.58|140.97|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|18/06/1988 00:00:00|20.56|140.99|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|19/06/1988 00:00:00|20.56|140.99|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|20/06/1988 00:00:00|20.57|140.98|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|23/06/1988 00:00:00|20.59|140.96|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|25/06/1988 00:00:00|20.61|140.94|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|28/06/1988 00:00:00|20.65|140.90|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|29/06/1988 00:00:00|20.67|140.88|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|01/07/1988 00:00:00|20.69|140.86|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|02/07/1988 00:00:00|20.69|140.86|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|03/07/1988 00:00:00|20.68|140.87|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|04/07/1988 00:00:00|20.69|140.86|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|05/07/1988 00:00:00|20.64|140.91|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|06/07/1988 00:00:00|20.64|140.91|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|07/07/1988 00:00:00|20.66|140.89|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|08/07/1988 00:00:00|20.66|140.89|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|09/07/1988 00:00:00|20.65|140.90|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|10/07/1988 00:00:00|20.67|140.88|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|11/07/1988 00:00:00|20.70|140.85|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|12/07/1988 00:00:00|20.71|140.84|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
07948X0038/S|2|Profondeur relative|13/07/1988 00:00:00|20.74|140.81|2|Point courant|1|Valeur mesurée|1|Correcte|2|NV1|||||5.004183|45.054537|BRGM|
```

Figure 15 : Exemple de chronique extraite en .txt

### 3 Mission de routine : paramétrage d'une station piézométrique

Le paramétrage des capteurs est essentiel pour transmettre les données sur les serveurs. Il consiste à rentrer des informations dans les applications décrites page 19. Le paramétrage se fait directement sur le terrain en connectant le modem à la tablette grâce à un câble USB. Le paramétrage peut se faire dans différents cas, installation d'un nouveau piézomètre, mise à jour des paramètres, changement de paramètres.

#### 3.1 Schéma d'une station piézométrique

Les stations piézométriques sont équipées de sondes piézométriques de la marque SEBA (Dippers) ou OTT (Orpheus mini), ainsi que de modules de télétransmission, les Slimcoms pour SEBA et les ITC pour OTT. Le capteur est relié au modem, ce qui permet de transmettre lors des « push », c'est-à-dire lorsque le modem envoie les données.



**Data Logger SlimLogCom**

Category: Groundwater , Surface water , Water Quality - Data Logger , Remote transmission

- Compact multi-channel data logger with an integrated cellular modem optimised for use in level tubes from Ø 2"
- Large 16 MB ring memory for 1.120.000 measurements
- Autonomous power supply with standard size C or lithium batteries
- Transfer Options: mobile data retrieval, FTP Push, TCP push, SMS push, SMS Alarms
- Connectivity with various digital SEBA sensors, e.g. DS(T) 22 pressure sensor , MPS-PTEC / MPS-D8 multi-parameter sensors in combination with various types of antennas

Figure 16 : Data logger Slimcom

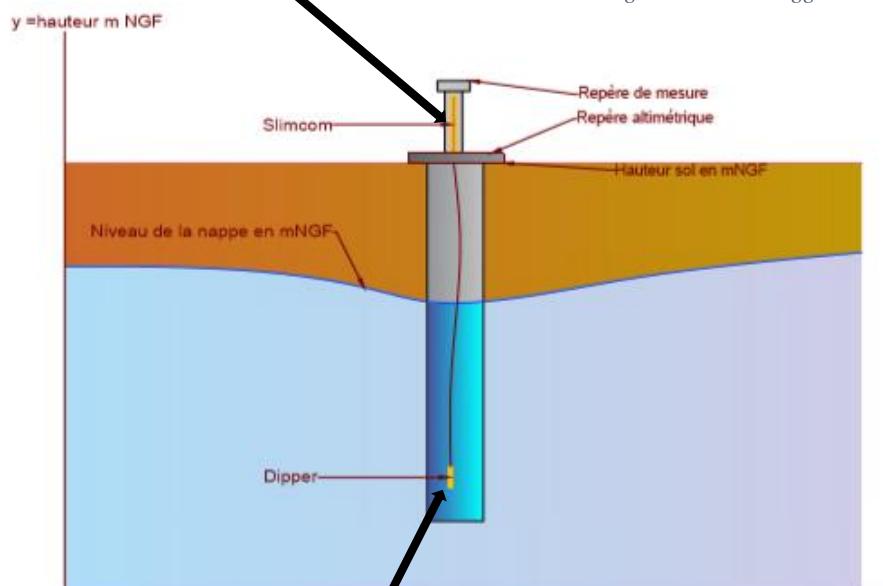


Figure 17 : Schémas d'un piézomètre



**Data Logger Dipper-PT Relative Pressure**

Category: Groundwater , Surface water - Data Logger

- High-performance 32 bit measurement data collector optimised for water-level and temperature monitoring in ground and surface waters
- XL ring memory for approximately 1,120,000 measurement data
- Sturdy, sleek Ø 22 mm stainless-steel case
- Accurate, long-term stable ceramic-capacitive pressure sensor of a max. 300 m measurement range
- NTC30 temperature sensor with 0.3 °C (standard) or 0.1 °C (option) accuracy
- Replaceable lithium batteries for about 8-10 years service life
- Operation with notebook, tablet, PC, smartphone or tablet via Bluetooth® (optional)
- Modularly expandable with a data transmission module SlimCom

### Exemple de piézomètre

Ancien code station : BSS001CAVM

Nouveau code station : 03982X0504/P5

Coordonnées Lambert 93 :

X : 620492.6

Y : 6748089.3



Figure 19: Piézomètre du BRGM

### 3.2 Applications pour le paramétrage

Le BRGM se sert de 2 marques de matériel : OTT et SEBA. Dans ce rapport, nous n'allons parler que du matériel SEBA avec lequel j'ai le plus travaillé.

Trois applications permettent de programmer l'enregistrement, l'envoi, et la réception des données :

#### **SebaConfig**



Permet de paramétriser les Dipper (enregistrement)

#### **SebaModemConfig**



Permet de paramétriser les Slimcom (envoie des données)

#### **DEMASole**



Permet de paramétriser la réception des SMS depuis un pc.

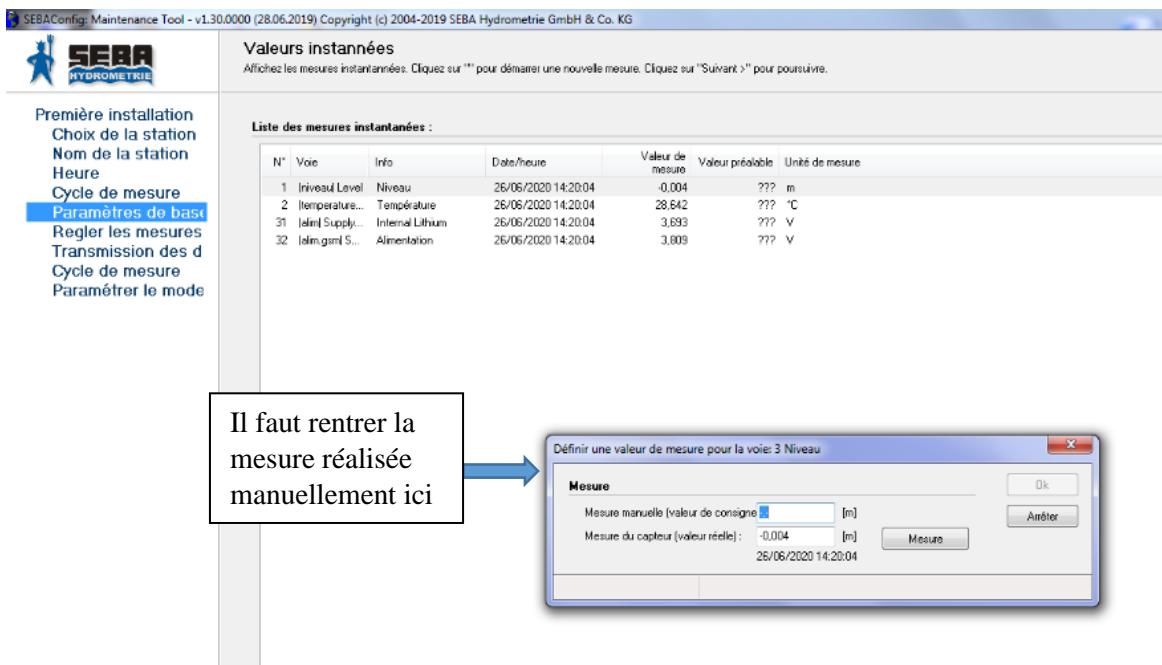
### 3.3 Méthodologie pour paramétrter un push en GPRS avec Seba

#### 3.3.1 Etalonnage du capteur via SebaConfig

Lors du paramétrage des stations piézométriques (sur le terrain), il est nécessaire de faire au préalable un étalonnage consistant en une mesure manuelle du niveau de l'eau avec une sonde étalonnée comme ci-contre. Après avoir fait la mesure manuelle, nous corigeons le Dipper sur SebaConfig s'il y a une différence > 3cm (EMT : écart maximum tolérable) entre la mesure manuelle et le capteur du Dipper (voir figure 21). De plus, nous vérifions la qualité du dessiccant pour éviter que l'humidité pénètre dans les systèmes électroniques.



Figure 20 : Sonde piézométrique manuelle



The screenshot shows the SEBAConfig Maintenance Tool interface. On the left, a sidebar lists options like 'Première installation', 'Choix de la station', 'Nom de la station', 'Heure', 'Cycle de mesure', 'Paramètres de base', 'Regler les mesures', 'Transmission des d...', 'Cycle de mesure', and 'Paramétrer le mode'. The main window has a title 'Valeurs instantanées' with a sub-instruction: 'Affichez les mesures instantanées. Cliquez sur "\*" pour démarer une nouvelle mesure. Cliquez sur "Suivant >" pour poursuivre.' Below this is a table titled 'Liste des mesures instantanées' showing four rows of data:

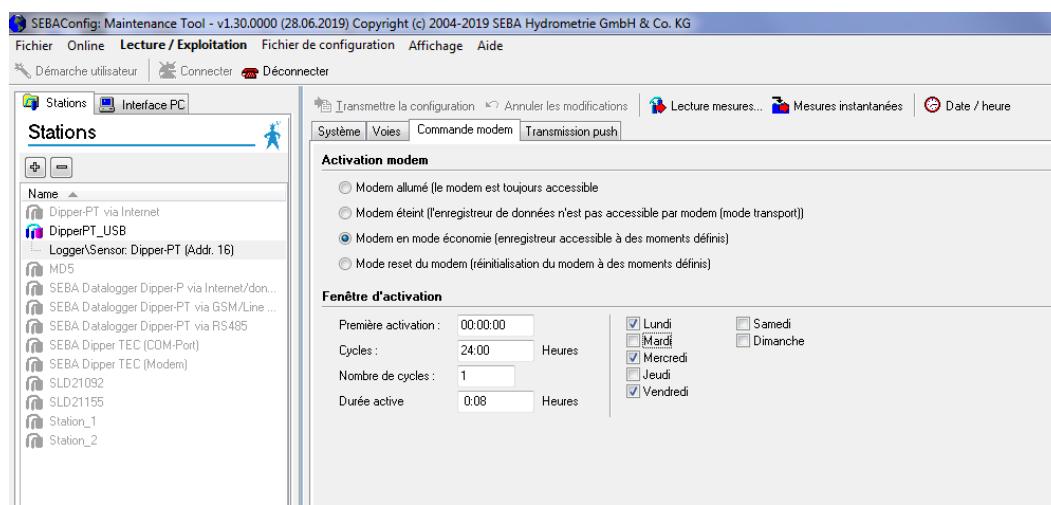
N°	Voie	Info	Date/heure	Valeur de mesure	Valeur préalable	Unité de mesure
1	Iriveau Level	Niveau	26/06/2020 14:20:04	-0,004	???	m
2	Temperatur...	Température	26/06/2020 14:20:04	28,842	???	°C
31	Ialm_Supply...	Internal Lithium	26/06/2020 14:20:04	3,693	???	V
32	Ialm_gsm S...	Alimentation	26/06/2020 14:20:04	3,809	???	V

A callout box contains the text: 'Il faut rentrer la mesure réalisée manuellement ici' (You must enter the manually measured value here). An arrow points from this box to a small 'Mesure' dialog box that appears over the main window. This dialog box has two input fields: 'Mesure manuelle [valeur de consigne]' with a value of '-0,004' and 'Mesure du capteur [valeur réelle]' with a value of '-0,004'. It also shows the date and time '26/06/2020 14:20:04'.

Figure 21 : Etalonnage SebaConfig

#### 3.3.2 Réglage de la périodicité d'envoi des données

Nous pouvons régler la fréquence des push (en général : 24 données journalières = 1 toutes les heures, et 1 push toutes les 24h c'est-à-dire un fichier poussé par jour).



The screenshot shows the SEBAConfig Maintenance Tool interface with a focus on the 'Transmission push' tab. The top menu bar includes 'Fichier', 'Online', 'Lecture / Exploitation', 'Fichier de configuration', 'Affichage', and 'Aide'. Below the menu is a toolbar with icons for 'Démarrer utilisateur', 'Connexion', and 'Déconnecter'. The main area has tabs for 'Stations' and 'Interface PC'. Under 'Stations', there is a tree view of stations: Dipper-PT via Internet, DipperPT\_USB, LoggerSensor: Dipper-PT (Addr. 16), MDS, SEBA Datalogger Dipper-PT via Internet/don..., SEBA Datalogger Dipper-PT via GSM/Line..., SEBA Datalogger Dipper-PT via RS485, SEBA Dipper TEC (COM-Port), SEBA Dipper TEC (Modem), SLD2102, SLD2115, Station\_1, and Station\_2. The 'Transmission push' tab is selected. It contains sections for 'Activation modem' and 'Fenêtre d'activation'. In the 'Activation modem' section, there are four radio button options: 'Modem allumé (le modem est toujours accessible)', 'Modem éteint (l'enregistreur de données n'est pas accessible par modem (mode transport))', 'Modem en mode économie (enregistreur accessible à des moments définis)', and 'Mode reset du modem (réinitialisation du modem à des moments définis)'. In the 'Fenêtre d'activation' section, there are fields for 'Première activation': '00:00:00', 'Cycles': '24:00 Heures', 'Nombre de cycles': '1', and 'Durée active': '0:08 Heures'. There are also checkboxes for days of the week: Lundi, Mardi, Mercredi, Jeudi, Vendredi, Samedi, and Dimanche. The 'Mercredi' checkbox is checked.

Figure 22 : Réglage fréquence de push SebaConfig

### **3.3.3 Renseignement pour le transfert des données via SebaModemConfig**

Nous paramétrons les caractéristiques de la carte sim (numéro, opérateur, code opérateur), l'adresse du serveur sur lequel sont envoyées les données grâce aux différents onglets ci-dessous (Figure 23).

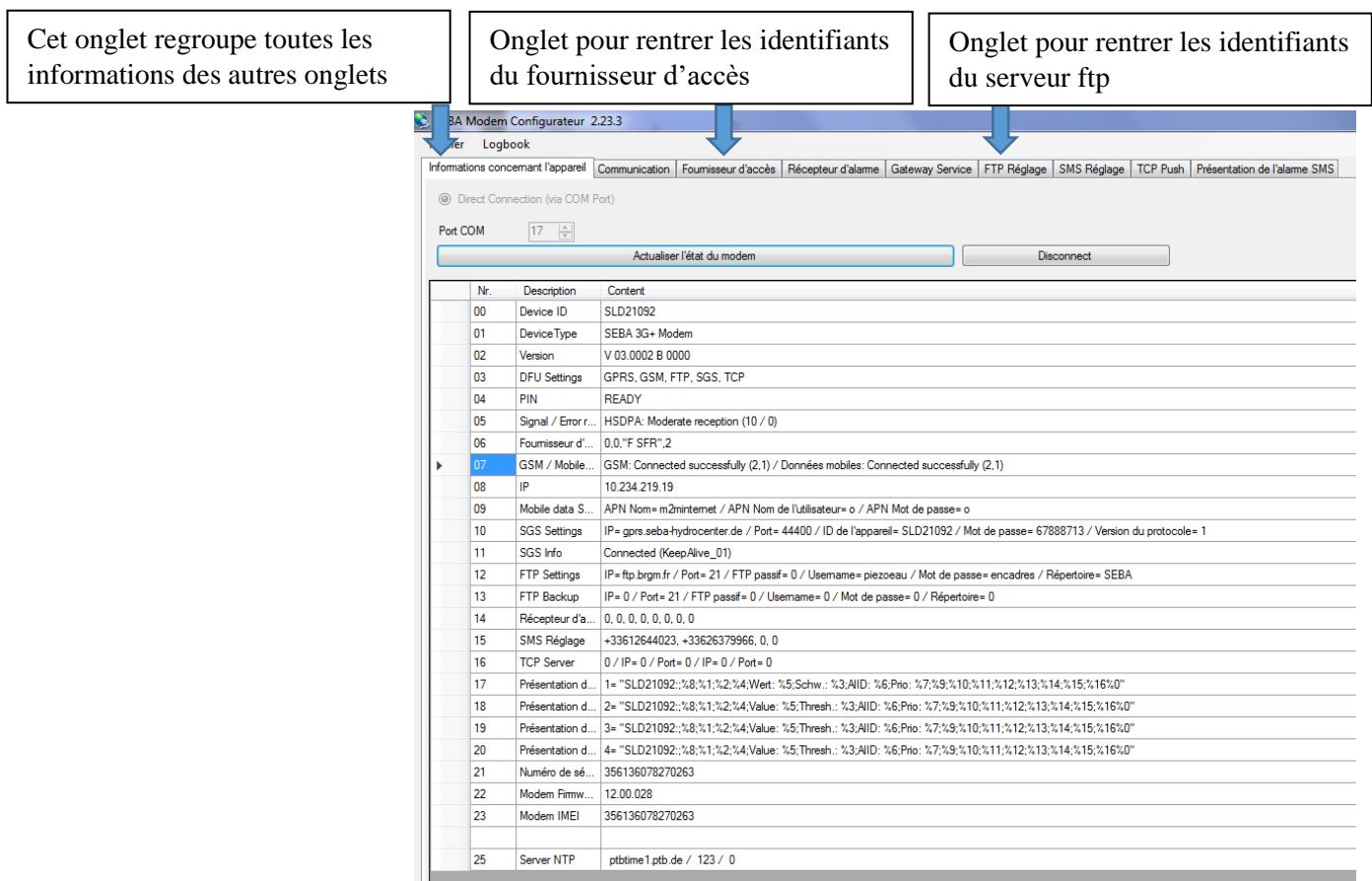
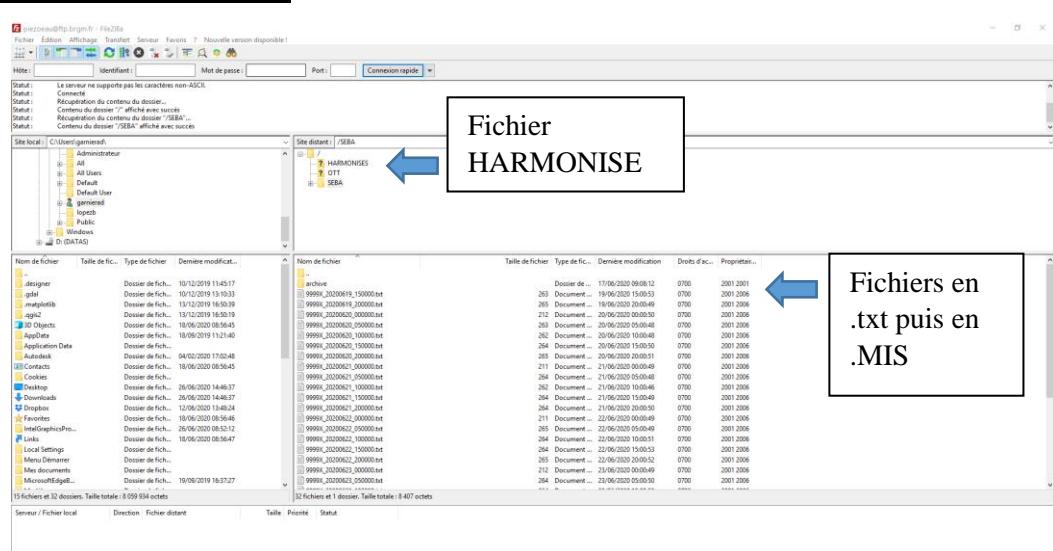


Figure 23 : Interface concernant l'appareil SebaModemConfig

### 3.3.4 Récupération du fichier via Filezilla

Après s'être connecté au serveur, nous avons accès aux fichiers dans le répertoire en format .txt paramétré au préalable.

Les fichiers sont rebasculés dans un fichier « HARMONISE » au format MIS



*Figure 24 : Interface Filezilla*

L'exemple ci-dessous (Figure 33) nous montre un exemple de fichier avec les voies « Profondeur » (Niveau piézométrique) et « Température » toutes les heures et les voies « Batterie Dipper » (capteur) et « Batterie Slimcom » (module de télétransmission) toutes les 24h. La Figure 34 nous montre un fichier au format .MIS ce qui permet d'harmoniser les différents fichiers.

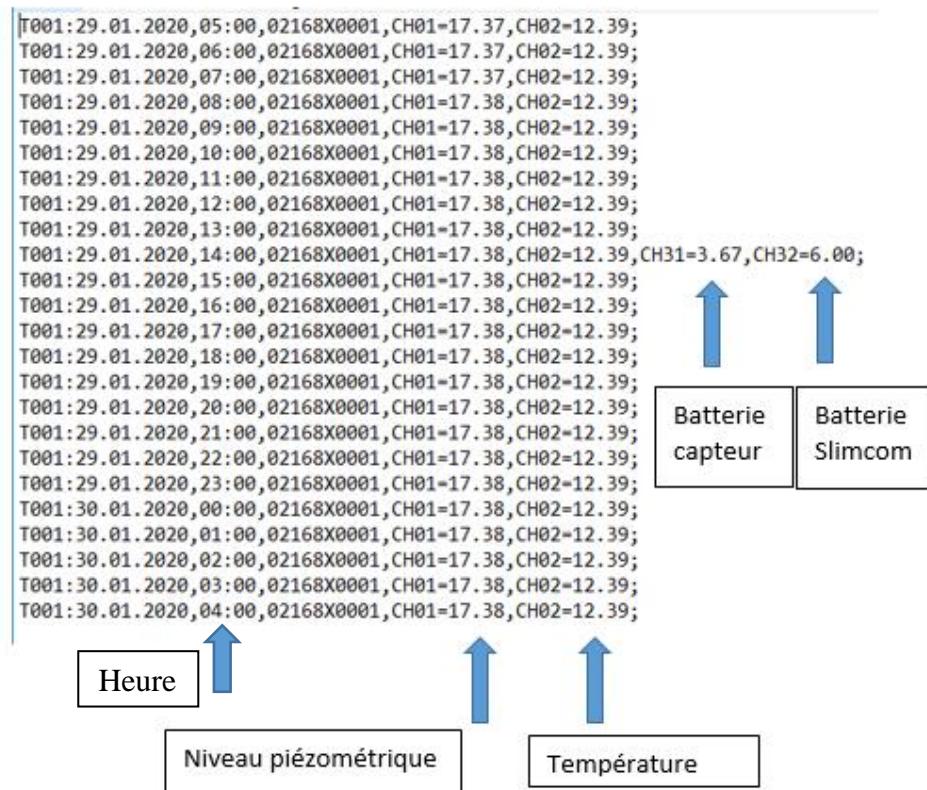
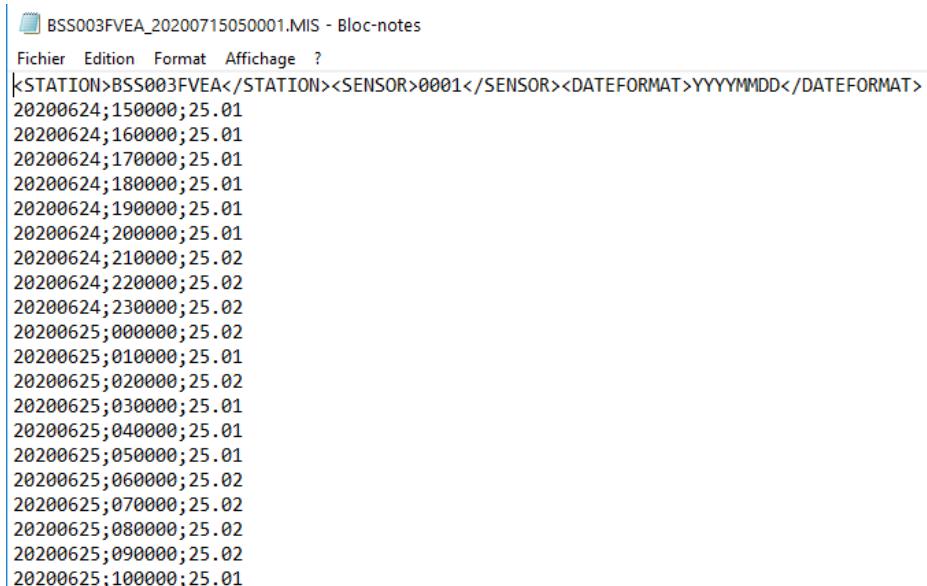


Figure 25 : Fichier valide en .txt



```

BSS003FVEA_20200715050001.MIS - Bloc-notes
Fichier Edition Format Affichage ?
<STATION>BSS003FVEA</STATION><SENSOR>0001</SENSOR><DATEFORMAT>YYYYMMDD</DATEFORMAT>
20200624;150000;25.01
20200624;160000;25.01
20200624;170000;25.01
20200624;180000;25.01
20200624;190000;25.01
20200624;200000;25.01
20200624;210000;25.02
20200624;220000;25.02
20200624;230000;25.02
20200625;000000;25.02
20200625;010000;25.01
20200625;020000;25.02
20200625;030000;25.01
20200625;040000;25.01
20200625;050000;25.01
20200625;060000;25.02
20200625;070000;25.02
20200625;080000;25.02
20200625;090000;25.02
20200625;100000;25.01

```

Figure 26 : Donnée valide (format .MIS)

### 3.3.5 Mode de transfert des données

Le BRGM utilise différentes technologies pour envoyer les données des piézomètres vers ses serveurs.

- Le RTC (Réseau Téléphonique Commuté) utilise les lignes téléphoniques. Il s'agit du mode de télétransmission le plus ancien (filaire). **Il sera abandonné en 2023.**
- Le CSD Data (edge/2G) passe par le réseau GSM. Ce mode de télétransmission permet des appels à distances et l'envoi de SMS. Il sera abandonné en 2021. Il est important de noter que la fermeture du CSD Data, ne concerne pas les SMS.

Dans ces deux premiers cas, il faut utiliser un logiciel pour interroger les stations de mesure pendant une plage de temps préalablement définie.

- Le GPRS (General Packet Radio Service) passe par internet (2,5G) puis la 3G. C'est le mode de transfert actuellement le plus utilisé au BRGM notamment pour transmettre les données directement sur le serveur ftp. Avec ce mode de télétransmission, ce sont les stations qui envoient les données acquises à une heure programmée, il n'y a plus besoin de paramétriser de créneau d'interrogation.

Le tableau ci-contre (figure 27) nous montre que les SMS sont capables d'être envoyés sur une plage de réseau beaucoup plus importante que pour le reste des technologies.

Valeur CSQ dBm					
at+csq	at^moni	dBm			
CSQ					
1		110			
2		108			
3		106			
4		104			
5		102			
6		100		impossible	
7		98		impossible	
8		96		impossible	
9		94		impossible	
10		92		impossible	
11		90		impossible	
12		88		impossible	
13		86		impossible	
14		84		impossible	
15		82		impossible	
16		80			
17		78			
18		76			
19		74			
20		72			
21		70			
22		68			
23		66			
24		64			
25		62			
26		60			
27		58			
28		56			
29		54			
30		52			
31		50			

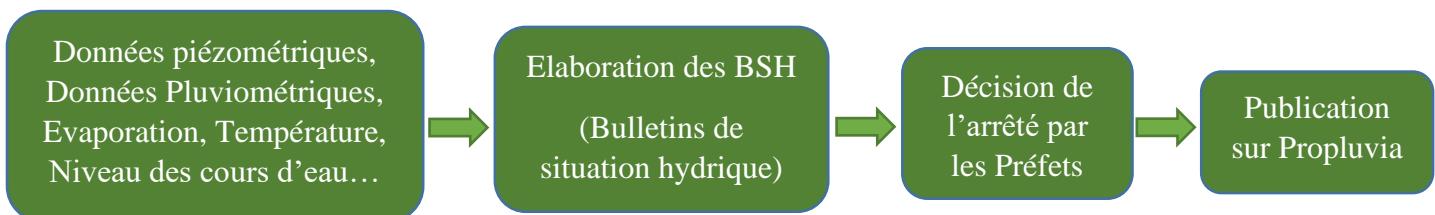
Figure 27 : Valeurs CSQ dBm

## 4 Mission principale : Optimisation et envoi des données piézométriques avec un nouveau système de télétransmission (SMS secours) vers les serveurs du BRGM et rédaction de modes opératoires.

### 4.1 Introduction et enjeux

L'unité DEPA (EVE) est entre autres chargée en partenariat avec l'Office International de l'Eau (OIEau) et l'OFB pour le compte de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du Ministère en charge de l'Environnement, de l'élaboration du volet « eaux souterraines » du BSH (Bulletins de Situation Hydrologique) qui synthétisent l'état des nappes d'eau souterraine, des eaux de surface et du climat à l'échelle de la France.

Il s'agit d'un rapport mensuel qui détermine l'état des ressources en eau en France. A travers ce rapport, nous trouvons notamment des cartes qui synthétisent des hauteurs piézométriques ou des débits de rivières et qui permettent une analyse rapide et efficace afin d'orienter les décideurs politiques pour l'élaboration d'arrêtés. Ces derniers sont publiés sur le site Propluvia par le Ministère de la Transition écologique, notamment par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité. Les bulletins sont également réalisés au niveau régional voire départemental ce qui aide les préfets à prendre les décisions. Durant les périodes de sécheresses, il est nécessaire de pouvoir disposer de données acquises dans les dernières 24 heures pour prévoir et suivre les arrêtés dans le cadre des comités départementaux.



#### Niveau des nappes d'eau souterraine au 1<sup>er</sup> avril 2020

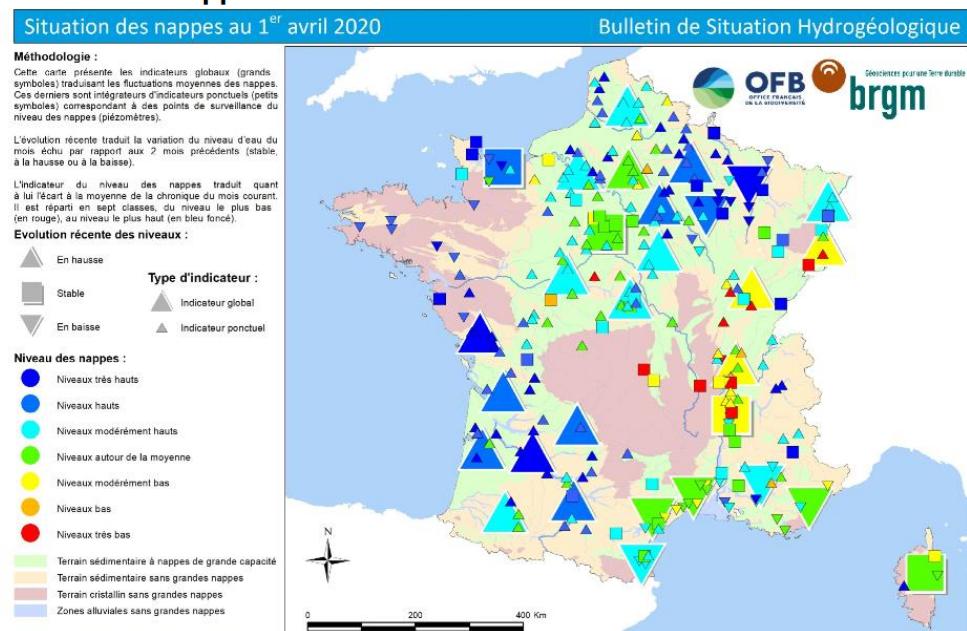


Figure 28 : Extrait du BSH du 1<sup>er</sup> avril 2020

Propluvia est le site de référence qui publie les arrêtés sécheresses (voir exemple en annexe 5). Ce site présente les mesures de suspension ou de limitation prises par les préfets à partir des données fournies à titre indicatif par les services départementaux de l'état. Lorsqu'un arrêté de restriction est général et collectif celui-ci doit être affiché en mairie de chaque commune concernée et fait l'objet d'une publication dans des journaux régionaux ou locaux diffusés dans le département. Nous retrouvons quatre niveaux de vigilance selon l'état de des ressources.

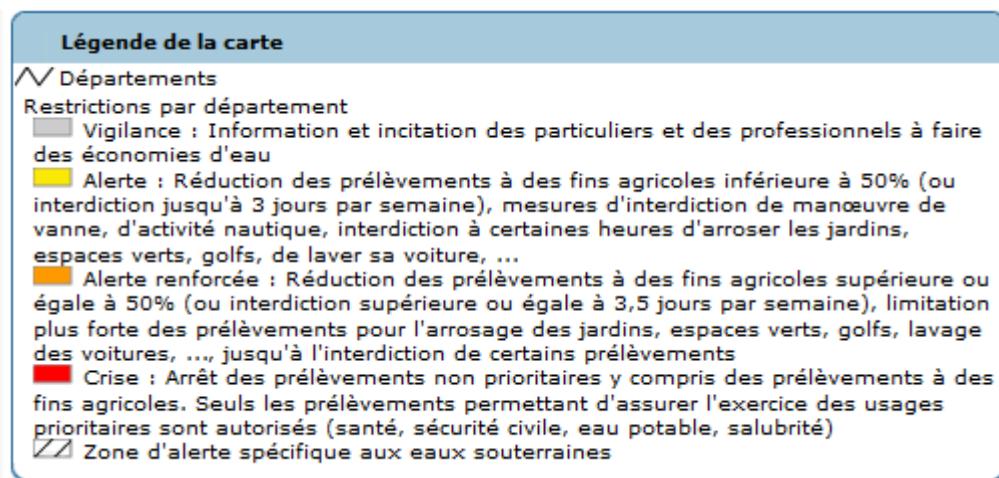
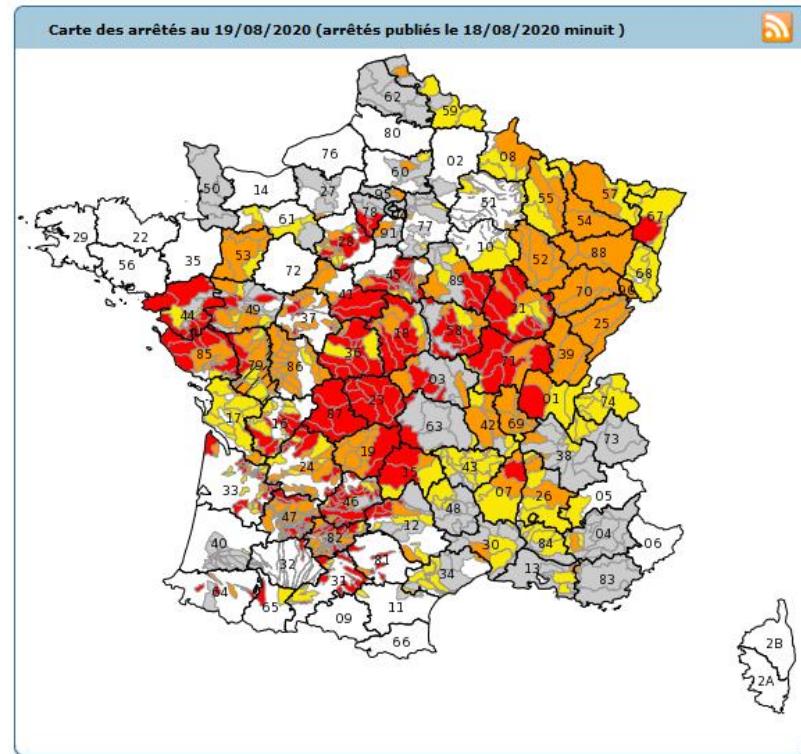


Figure 29 : Carte Propluvia Août 2020

## Fonctionnement du réseau piézométrique 2019

Jusqu'ici, les données issus des SMS et interro (appel), étaient relayés par de multiples serveurs régionaux jusqu'aux serveurs d'Orléans.

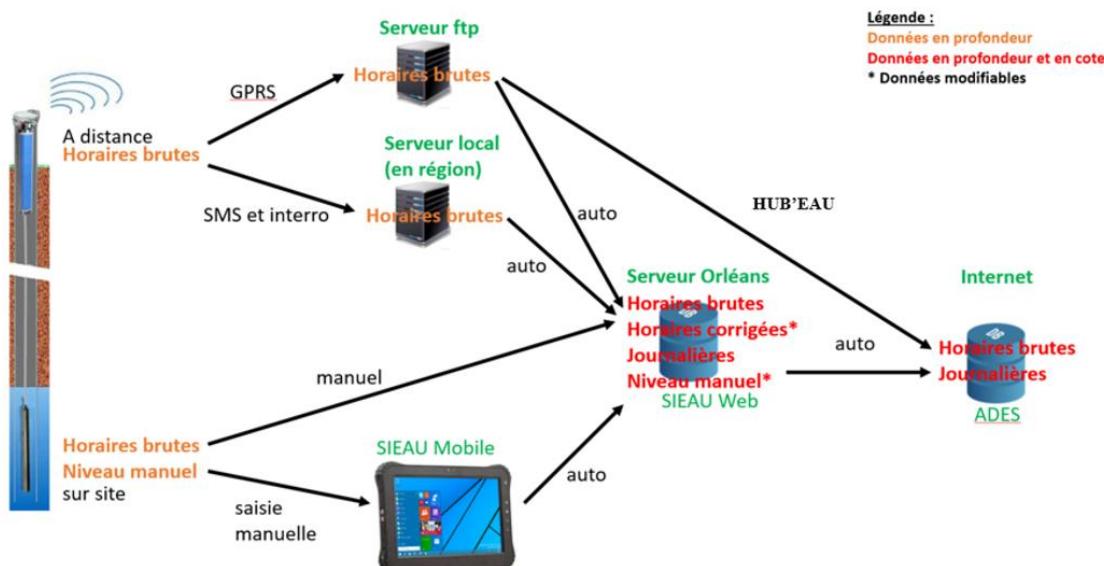


Figure 30 : Réseau piézométrique 2019

## Fonctionnement du réseau piézométrique 2020-2021

En 2020-2021, le Brgm supprime ces serveurs pour que toutes les données issus des SMS, appels et SMS de secours puissent être relayés par un unique modem à Orléans dans le ftp afin d'avoir des données réunis avant traitement des données et publications.

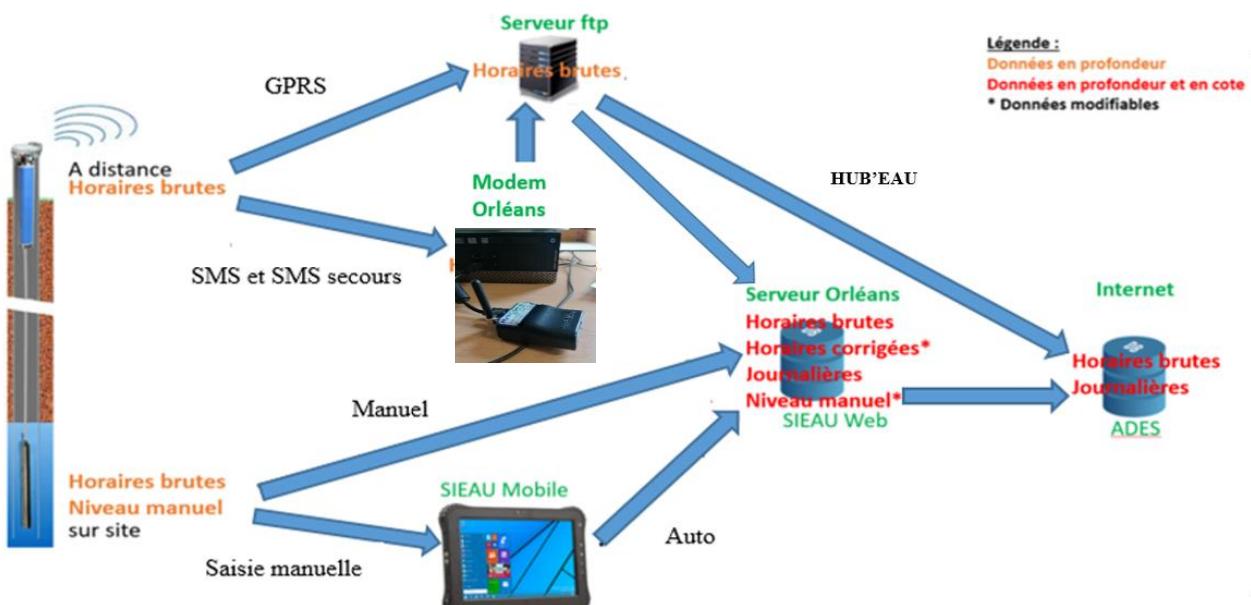


Figure 31 : Réseau piézométrique 2020-2021

## 4.2 Problème des zones blanches

Même si la couverture réseau est de nos jours très étendue, il demeure des espaces géographiques qui n'étaient pas ou ne sont pas encore couverts par les réseaux mobiles : **les zones blanches**. Dans tous les pays, les fournisseurs de service s'efforcent de couvrir ces zones lorsque la demande le justifie ou lorsque la législation l'impose.

Dans le cadre du réseau de surveillance, les stations piézométriques peuvent être très isolées et peuvent ne pas disposer d'un réseau performant, ce qui peut empêcher ou interrompre le transfert de données des données vers le serveur ftp (Voir figure ci-dessous). Le GPRS peut donc être perturbé pendant un temps plus ou moins long. Or, comme nous le montre le graphique sur les valeurs CSQ page 20, le mode de transfert par SMS nécessite peu de bande passante et passe par le réseau GSM moins exigeant. En cas d'interruption d'internet, le mode de transmission « SMS secours » intervient pour transmettre des données paramétrées au préalable. Nous voulons donc mettre en œuvre un nouveau mode de transfert de l'information qui permettrait d'intégrer les SMS secours dans les chroniques en temps réels et donc d'optimiser en autre les BSH et le suivi des arrêtés sécheresses.

```
T001:28.01.2020,14:00,03957X0052,0001=10.491,0002=14.67;  
T001:28.01.2020,15:00,03957X0052,0001=7.336,0002=14.72,0031=3.66,0032=5.83;  
T001:28.01.2020,16:00,03957X0052,0001=5.872,0002=14.75;  
T001:28.01.2020,17:00,03957X0052,0001=5.718,0002=14.75;  
T001:28.01.2020,18:00,03957X0052,0001=5.642,0002=14.72;  
T001:28.01.2020,19:00,03957X0052,0001=5.589,0002=14.70;  
T001:28.01.2020,20:00,03957X0052,0001=5.559,0002=14.69;  
T001:28.01.2020,21:00,03957X0052,0001=10.630,0002=14.68;  
T001:28.01.2020,22:00,03957X0052,0001=6.404,0002=14.76;  
T001:28.01.2020,23:00,03957X0052,0001=5.849,0002=14.75;  
T001:29.01.2020,00:00,03957X0052,0001=5.719,0002=14.73;  
T001:29.01.2020,01:00,03957X0052,0001=5.652,0002=14.71;  
T001:29.01.2020,02:00,03957X0052,0001=5.605,0002=14.71;  
T001:29.01.2020,03:00,03957X0052,0001=5.567,0002=14.70;  
T001:29.01.2020,04:00,03957X0052,0
```



Figure 32: Exemple de donnée incomplète envoyés en GPRS sur le ftp

### 4.3 Diagnostic

J'ai été amené à cartographier sur QGIS le réseau piézométrique sur la base des données recueillies par les coopérateurs en régions. Les fichiers ont été complétés avec des réponses aux questions pour chaque piézomètre relatif à importance des piézomètres BSH, aux problèmes de connexions... Le but était de mener un état des lieux de la transmission des données du réseau piézométrique.

Chaque région a complété à notre demande les caractéristiques suivantes, puis nous avons mis en commun les réponses.

Région	Réseau unitaire	CODE_BSS	Commune	Département	X (m)	Y (m)	Système de projection	Réseau DCE oui non	Réseau sécheresse oui non	Réseau BSH National oui non	Réseau BSH Bassin oui non	Réseau BSH Régional oui non
--------	-----------------	----------	---------	-------------	-------	-------	-----------------------	--------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

Ainsi que :

Station paramétrée en GPRS	Station paramétrée en SMS	Station paramétrée en CSD Data (interrogation via modem)	Date acquisition carte SIM M2M en place	Station en RTC oui non	Problèmes rencontrés pour la télétransmission	Matériel à remplacer car non compatible GPRS oui non	autres remarques	bassin (tous LB sauf 1 en SN)
oui	oui	via modem)						
non	non	oui						

#### **4.3.1 Traitement des données**

Dans un premier temps, un travail de tri était nécessaire, avec éventuellement des conversions de données dans des formats utilisables et mutualisés à partir des retours de l'ensemble des régions.

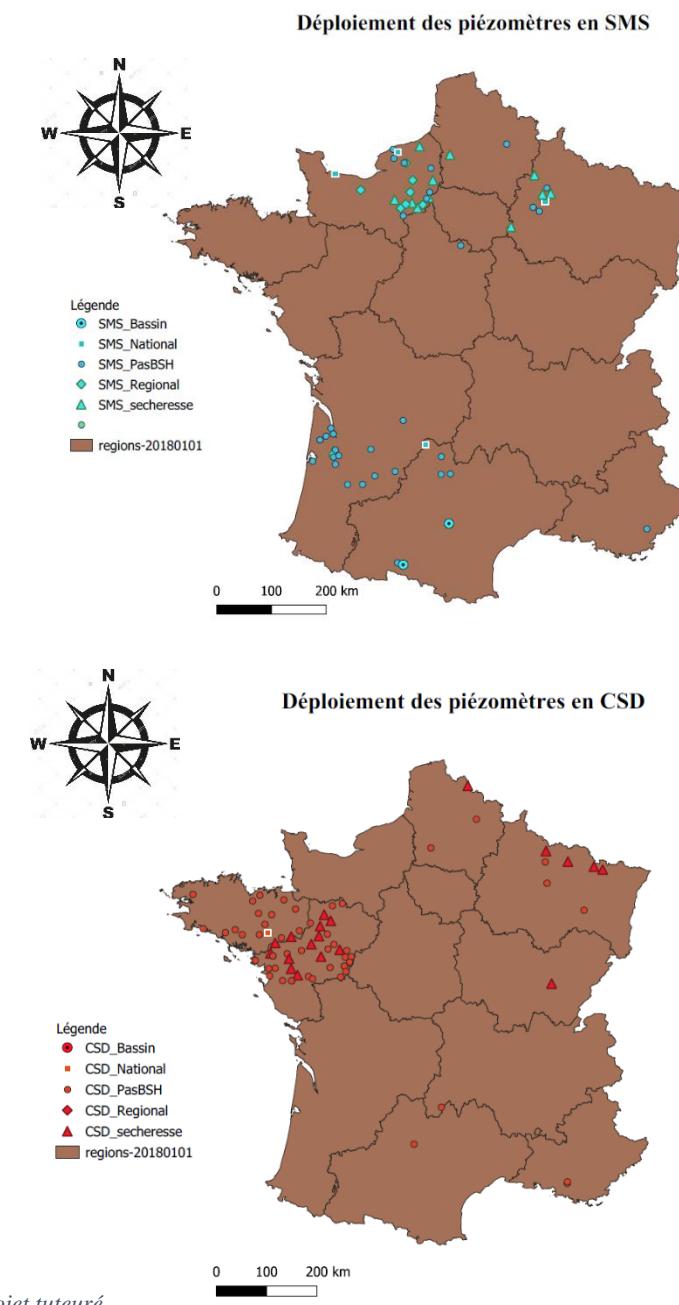
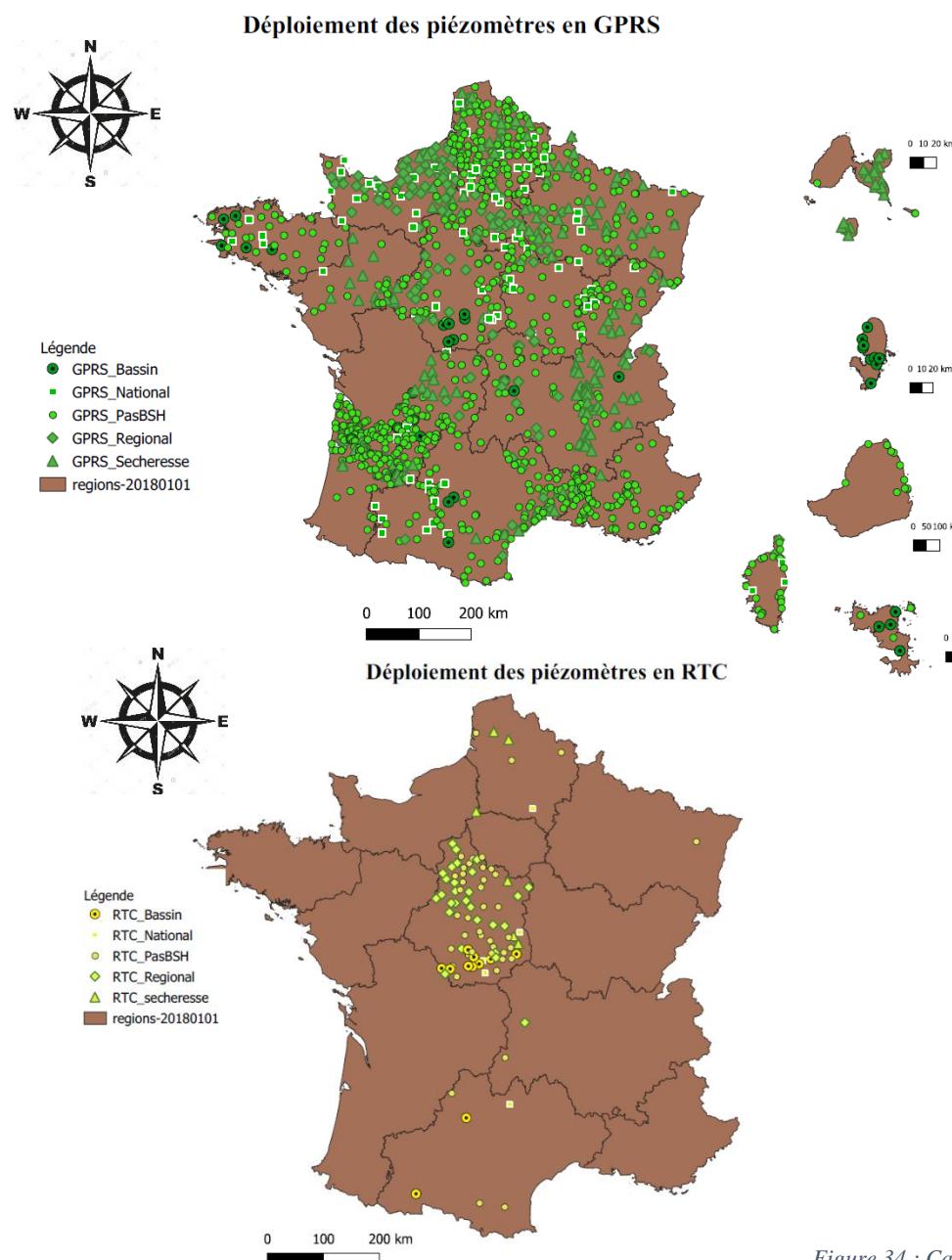
J'ai classé les piézomètres selon leurs modes d'envoi (GPRS, RTC, CSD, ou sans information).

Selon l'importance BSH de celui-ci  
(Sécheresse > National > Régional > Bassin)

Enfin, j'ai créé un code par combinaison (*Exemple :*  
*Piézomètre en GPRS et BSH sécheresse = G\_Sécheresse*) selon une matrice comportant 16 possibilités

*Figure 33 : Fichier Excel Trames 2019/2020*

#### 4.3.2 Résultats de la cartographie (déploiement GPRS, SMS, RTC, CSD)



### 4.3.3 Inventaire

Après le travail de cartographie, j'ai réalisé un travail de recensement des piézomètres, afin de connaitre l'état des lieux, l'inventaire du matériel et faire le budget 2021. Nous savons que le nombre de piézomètres qui ont des problèmes de connexion est de 88 sur le territoire (voir image ci-dessous).

Région	Station paramétrée en GPRS oui non	Station paramétrée en SMS oui non	Station paramétrée en CSD Data (interrogation via modem) + GPRS	CSD sans GPRS	Station en RTC oui non	Total	Problèmes rencontrés pour la télétransmission	Materiel à remplacer car non compatible GPRS oui non	Réseau sécheresse oui non	Réseau BSH National oui non	Réseau BSH Bassin oui non	Réseau BSH Régional oui non
RHA	74	0	0	0	0	118	0	0	25	0	11	21
PDL	28	0	42	42	0	70	0	11	25	3	3	3
PAC	78	1	81	3	0	83	0	0	6	30	30	28
NPC_PIC	170	2	13	11	6	189	0	17	33	28	28	0
NOR	87	22	0	0	2	117	0	1	15	22	21	91
MDY	41	8	55	14	5	61	17	0	0	13	20	11
MAY	13	0	0	0	0	17	0	0	0	0	6	0
MART	9	0	29	20	0	29	0	9	0	0	29	29
LRO	91	0	92	1	1	92	0	0	11	11	11	20
LIM	40	0	0	0	0	40	0	11	12	1	0	7
IDF	43	1	0	0	1	56	0	2	7	12	12	22
GUY	14	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0
GUA	21	0	0	0	0	25	0	0	21	0	0	21
CVL	92	0	0	0	78	202	0	108	8	13	24	76
CSC	28	0	30	2	0	31	0	1	0	3	3	6
CHA	53	8	0	0	0	65	0	0	24	17	19	35
BRE	36	0	52	16	0	53	0	0	0	5	8	0
AUV	47	44	3	3	2	54	49	0	0	2	2	25
BFC	102	0	1	1	0	108	0	0	11	17	17	26
AQI	229	20	0	0	0	264	12	14	16	9	14	0
ALS	60	0	66	8	1	74	10	9	28	8	30	28
<b>TOT</b>	<b>1356</b>	<b>106</b>	<b>464</b>	<b>121</b>	<b>96</b>	<b>1765</b>	<b>88</b>	<b>183</b>	<b>242</b>	<b>194</b>	<b>288</b>	<b>449</b>

Figure 35 : Tableau inventaire du déploiement

### 4.3.4 Analyse

Le réseau GPRS est bien déployé sur l'ensemble du territoire y-compris les DROM comme nous le montre la première carte. Le RTC est de plus en plus rare ce qui est bon signe, sauf dans la région Centre Val de Loire avec 78 piézomètres rétrocédés par la DREAL au BRGM en 2018.

Nous décomptons sur le territoire national 121 ouvrages avec le CSD data (sans GPRS) comme mode de télétransmission notamment en Pays de Loire et Martinique. Pour rappel ce mode de transfert sera abandonné en 2021 pour permettre un transfert plus rapide et des données en temps réels en ligne. Des rééquipements sont en cours sur ces régions et un budget complémentaire doit être établi pour connaître l'investissement que cela représente.

La solution des « SMS secours » choisit par le BRGM et développée par Seba, sera utile pour toutes les stations avec des problèmes de télétransmission soit au moins 88 piézomètres.

## 4.4 Caractéristiques du SMS de secours

### Intérêts du SMS de secours

Le SMS (short message service) secours présente de nombreux intérêts pour assimiler les données quel que soit l'emplacement des piézomètres dans les Directions Régionales. En effet le but est d'envoyer un seul push avec un message. Les messages en SMS sont composés de quelques bits, ce qui représente un avantage au moment d'être transmis. Malgré une qualité de signal inférieur à 5 CSQ (équivalent à 102 dBm), les messages sont transmis contrairement au GPRS. L'objectif est donc d'obtenir des chroniques avec le moins de « vide » possible.

### Inconvénients

- Quantité de donnée limité, mais permet d'avoir une donnée fiable.
- Surcoût lié à l'envoi des SMS

### Paramétrage

Le SMS secours se programme directement sur l'application SebaConfig et SebaModemConfig dans les onglets SMS secours ou « fallback ». La programmation et le paramétrage sont relativement simple à mettre en œuvre. Les mises à jour sont automatisées et contrôlées depuis Orléans.

### Acquisition de la donnée

En général une donnée par heure pour le GPRS et une donnée par jour pour le SMS de secours.

### Périodicité du push

Un toutes les 24h.

### Collecte de données

Le SMS secours consiste à envoyer la valeur la plus faible en profondeur journalière (c'est-à-dire l'altitude de la nappe maximale) soit la valeur la moins influencée de la nappe par d'éventuels prélèvements situés à proximité.

### Mode de dépouillement

La station piézométrique envoie le fichier via une application (Demasole) dans un répertoire défini. Puis l'information est relayée jusqu'au serveur ftp via un programme informatique. Comme avec les autres modes d'envoi, un serveur converti les profondeurs en cote et envoie les données en ligne sur ADES.

### Validation et fréquence de chargement

Pour la validation il n'y a pas de changement par rapport aux autres push (Statut brute, contrôlé niveau 1 etc..). La donnée arrive dans le serveur ftp de la région x et est sauvegardée comme une autre donnée.

## 4.5 Inventaire des modes opératoires :

Avec l'appui d'HydroService et de son site internet, j'ai d'abord mis à jour l'ensemble des modes opératoires déjà existant de Gilles BRAIBANT en parcourant chaque étape des anciens modes opératoires et en créant de nouveaux fichiers. Ex : « MO 02 SMS-SEBA\_CONFIG Démarches utilisateurs.docx » (ANNEXE 5). En effet, les applications ont fait l'objet de nombreuses mises à jour et les versions ont parfois changé au cours des dernières années. Ces modes opératoires serviront notamment aux personnes qui ne connaissent pas encore le fonctionnement des applications. De plus, toujours avec l'appui d'HydroService, j'ai réalisé les modes opératoires concernant la mise à jour des applications et le paramétrage afin de mettre en place le SMS Secours (voir ANNEXE 4).

 déblocage fallback push		05/02/2020 16:35	Dossier de fichiers
 MO Seba		16/06/2020 08:54	Dossier de fichiers
 déblocage fallback push.zip		05/02/2020 16:02	Dossier compressé 1 Ko
 MO 01 SMS-Mises à jour.docx		22/06/2020 13:09	Document Micros... 633 Ko
 MO 02 SMS-SEBA_CONFIG Démarches utilisateurs.docx		12/06/2020 14:01	Document Micros... 1 524 Ko
 MO 03 SMS-Paramétrer le Dipper avec SebaConfig .docx		22/06/2020 17:09	Document Micros... 972 Ko
 MO 04 SMS-Paramétrer les seuils de signaux.docx		04/06/2020 16:27	Document Micros... 892 Ko
 MO 05 SMS-Paramétrer SebaModemConfig .docx		02/07/2020 11:40	Document Micros... 545 Ko
 MO 06 SMS-Demasole.docx		22/06/2020 09:04	Document Micros... 2 977 Ko
 MO 07 SMS-Test push sur serveur ftp.docx		02/07/2020 16:40	Document Micros... 1 177 Ko
 MO 08 SMS-Test push SMS.docx		22/06/2020 09:08	Document Micros... 804 Ko

Figure 36: Inventaire des modes opératoires réalisés

Un répertoire contenant 8 modes opératoires (voir exemple en annexe 1 et 2) est maintenant disponible dans l'espace d'échange entre les DAT (Régions) et EVE (ORLEANS) ; en plus du fichier exécutable fourni par HydroService « déblocage fallback push » pour la mise à jour. Le but était de mettre à disposition les démarches à suivre depuis la mise à jour de l'application, jusqu'à la récupération de donnée via Demasole, et d'appuyer les techniciens en région dans la mise en place de ce nouveau mode de transmission des données.

## 5 Conclusion

Le contexte de changement climatique et l’implication des décideurs politiques dans l’environnement pousse les acteurs comme le BRGM à développer des outils d’analyse et de prévision afin d’avoir une gestion écoresponsable des ressources. La gestion des ressources en eau, en France, a en effet de nombreux défis à relever notamment, continuer à satisfaire les utilisateurs (Agriculteurs, AEP, Industries...), tout en minimisant les impacts anthropiques sur la ressource elle-même.

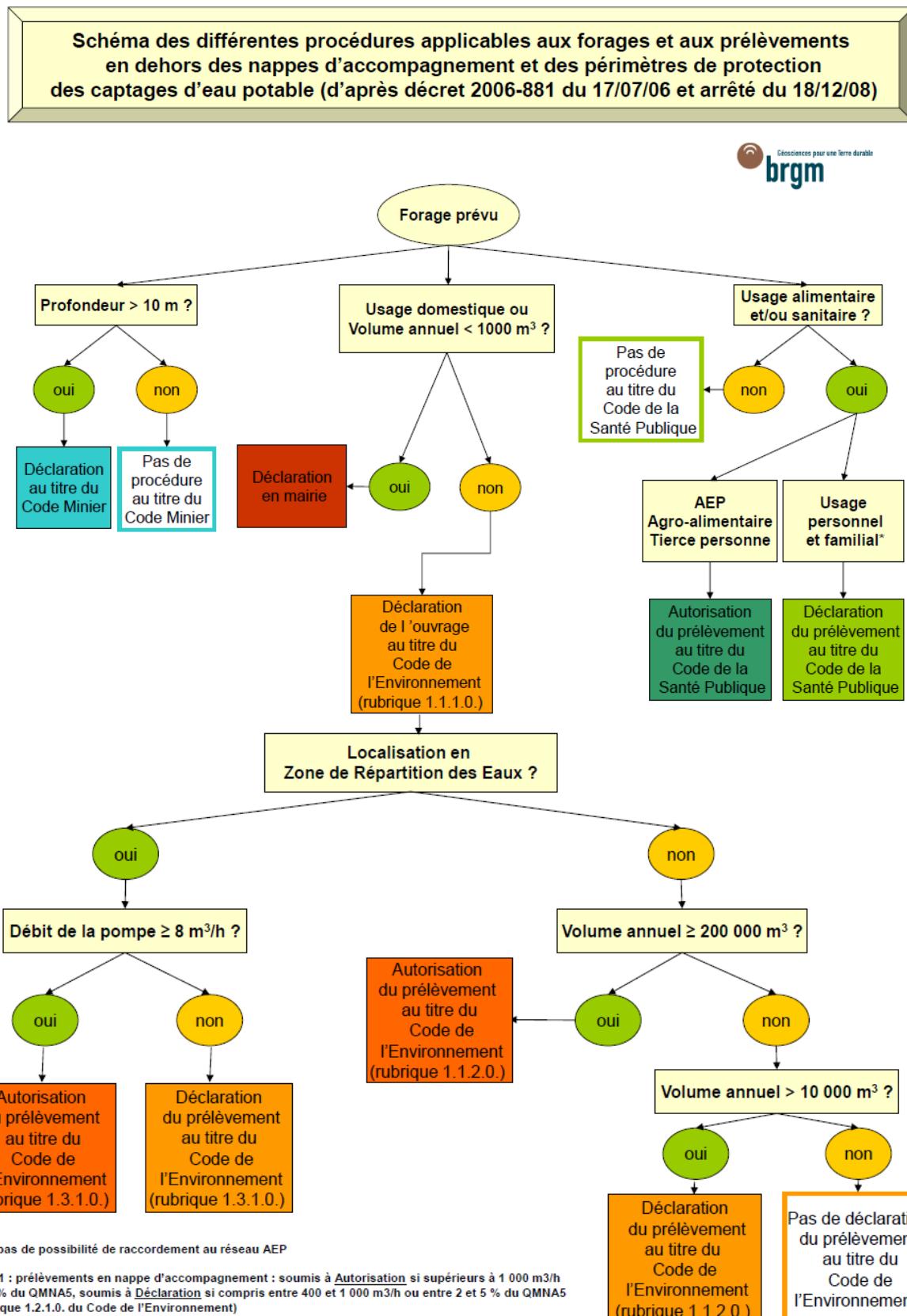
Nous savons que les modèles permettant de prévoir la réponse d’un aquifère à une perturbation sont basés sur les données recueillis par les piézomètres. Celles-ci font donc l’objet d’un suivi qui doit être optimisé.

Les chroniques vides représentent des pertes de données et des approximations dans les modèles. Face aux problématiques du manque de réseau dans certaines régions, le SMS secours présentent de nombreux avantages. En effet, il couvre une zone bien plus importante que le GPRS notamment par la possibilité d’envoyer un push avec un réseau équivalent à seulement 2 CSQ. Le SMS secours présente donc l’avantage de transmettre des données en temps réel (<24h), ce qui est primordial pour la réalisation du BSH et pour les applications (comme MétéEAU des nappes). Les modes opératoires mis à disposition vont permettre d’appuyer les techniciens afin d’installer la mise à jour et paramétriser les capteurs.

Pour finir, les technologies de télétransmission évoluent rapidement notamment avec la 4G déjà disponible et dans les mois/ années à venir, la 5G mais également la radio basse fréquence avec les réseaux LoRa ou Sigfox. Une réflexion/étude pourrait permettre de dégager le potentiel de ces dernières technologies basées sur des bandes passantes plus importantes. Des flux de données très importants pourrait justifier un passage à la 5G, mais ce n’est pas le cas des données piézométriques pour le moment. Également, il faudra vérifier que les offres des opérateurs sont plus avantageuses pour le GSM/GPRS que pour la 4G. Dans le cas inverse, il pourrait être intéressant de penser à remplacer les abonnements petits à petit.

## **6 ANNEXES**

## ANNEXE 1



## ANNEXE 2

Exemple de déclaration pour les ouvrages > 10m

**DÉCLARATION DE SONDAGE, OUVRAGE SOUTERRAIN OU TRAVAIL  
DE FOUILLE SI PROFONDEUR SUPÉRIEURE A 10 MÈTRES**  
(Article L 411-1 du Code Minier)

Imprimé à renvoyer dûment complété (30 jours avant le début des travaux) à la :

**DREAL Centre**

5 avenue Buffon – CS 96407 – 45064 ORLEANS CEDEX 2

**MAÎTRE D'OUVRAGE<sup>(1)</sup>** Nom, Prénom (ou raison sociale) : .....  
 Adresse : .....  
 Tél. : .....

**MAÎTRE D'OEUVRE<sup>(2)</sup>** Nom, Prénom (ou raison sociale) : .....  
 Adresse : .....  
 Tél. : .....

**ENTREPRENEUR<sup>(3)</sup>** Nom, Prénom (ou raison sociale) : .....  
 Adresse : .....  
 Tél. : .....

Nature : puits - forage<sup>(4)</sup> : ..... Nombre : .....

<b>Objet<sup>(5)</sup> :</b>	<input type="checkbox"/> forage de recherche <input type="checkbox"/> Indiquer la substance : .....
	<input type="checkbox"/> forage d'exploitation <input type="checkbox"/> Indiquer la substance : .....
	<input type="checkbox"/> forage de reconnaissance <input type="checkbox"/> Indiquer la nature (sol, fondations, autres) : .....
	<input type="checkbox"/> piézomètre <input type="checkbox"/> - AEP <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> eau de service public <input type="checkbox"/> - eau d'incendie <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> eau industrielle <input type="checkbox"/> - eau pour pisciculture <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> eau potable <input type="checkbox"/> - eau domestique <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> eau agricole <input type="checkbox"/> - eau d'irrigation <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> eau d'aspersion <input type="checkbox"/> - eau pour cheptel <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> complèceage d'étangs <input type="checkbox"/> pompe à chaleur <input type="checkbox"/>

Profondeur prévue de l'ouvrage : .....

Localisation<sup>(6)</sup> : X=..... m ; Y = ..... m

**TRAVAUX :** Emplacement : commune (département) : .....  
 Rue et n° (ou lieu-dit) : .....  
 Référence cadastrale (section et parcelle) : .....  
 Date de début des travaux : ..... Durée probable : .....

**FORAGE D'EAU :** (renseignements à fournir au titre de la loi sur l'eau) :

S'il s'agit d'un ouvrage de prélèvement d'eau, indiquer :

- le nom de la nappe dans laquelle le prélèvement va être effectué : .....
- les débits horaire et annuel escomptés sur la base des données disponibles : .....  $m^3/h$  .....  $m^3/an$

**DIVERS :** Le déclarant est<sup>(4)</sup> : Maître d'œuvre - Maître d'ouvrage - Entrepreneur

Date et signature

Réservé à l'administration

.....

**N.B. : Une déclaration détaillée pourra vous être demandée sur ces travaux**

(1) Propriétaire de l'ouvrage

(2) Personne ou société qui fait réaliser les travaux

(3) Personne ou société qui réalise les travaux

(4) Rayer la mention inutile ou compléter le cas échéant

(5) Cocher la case correspondante et compléter éventuellement

(6) Coordonnées selon système de projection Lambert 93 – RGF 93 (EPSG 2154)

## ANNEXE 3



### PRÉFET DE LA DRÔME

Direction départementale des territoires  
Service eaux, forêts, espaces naturels  
Pôle Eau  
Dossier suivi par : MM CARSANA et GARCIA  
Tél. : 04.81.66.80.70  
Mail : ddt-sefen-ode@drôme.gouv.fr

**Arrêté préfectoral n°26-2020-04-30 -003**  
**Portant restriction provisoire de certains usages de l'eau**  
**dans le département de la Drôme**

Le Préfet de la Drôme,

Vu le Code de l'Environnement, notamment le titre Ier du livre II et le titre 3 du livre IV ;  
Vu le Code de la Santé Publique ;  
Vu le Code Général des Collectivités Territoriales et notamment son article L.2215-1 ;  
Vu le décret n° 92-1041 du 24 septembre 1992, pris en application de l'article L.211-3 du Code de l'Environnement, relatif à la limitation ou la suspension provisoire des usages de l'eau ;  
Vu le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif au pouvoir des Préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les Régions et les Départements ;  
Vu l'arrêté du Préfet Coordonnateur de Bassin du 3 décembre 2015 approuvant le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée ;  
Vu l'arrêté préfectoral n°2012 192-0023 fixant en période de sécheresse, le cadre des mesures de gestion et de préservation de la ressource en eau dans le département de la Drôme ;  
Vu la circulaire du 18 mai 2011 relative aux mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse ;  
Vu l'arrêté préfectoral 2620191217-007 du 17 décembre 2019 ;  
Vu la convention du 20 décembre 2006 instaurant la conférence départementale de l'eau ;  
Vu les avis de la Conférence Départementale de l'Eau - Commission Gestion Quantitative formulés lors de la consultation dématérialisée du 17 avril 2020 ;  
Considérant que les niveaux des ressources en eau disponibles, les débits de certains cours d'eau et la situation météorologique actuelle nécessite la vigilance sur la situation des ressources en eau du département ;  
Considérant que l'état de sécheresse pour certaines ressources nécessite le déclenchement de mesures provisoires de restriction des usages de l'eau, en vue d'anticiper une aggravation éventuelle de la situation ;  
Sur proposition de la Directrice Départementale des Territoires,

## ARRÊTE

**ARTICLE 1 :** L'arrêté préfectoral 2620191217-007 du 17 décembre 2019 portant restriction provisoire de certains usages de l'eau dans le département de la Drôme est abrogé.

**ARTICLE 2 : SITUATION DES DIFFERENTES ZONES HYDROGRAPHIQUES DE GESTION DU DEPARTEMENT DE LA DROME**

Au regard des critères définis dans l'arrêté préfectoral cadre n°2012 192-0023 fixant en période de sécheresse, le cadre des mesures de gestion et de préservation de la ressource en eau dans le département de la Drôme, la situation départementale pour la gestion de la sécheresse est la suivante :

Zones Hydrographiques de Gestion	Situation de Gestion hors Molasse Bas Dauphiné	Situation de Gestion Molasse Bas Dauphiné et alluvions Plaine de Valence
1. Valloire	vigilance	vigilance
2. Galaure /Drôme des collines	vigilance	vigilance
3. Plaine de Valence	vigilance	vigilance
4. Royans - Vercors	vigilance	Sans objet
5. Bassin de la Drôme	vigilance	vigilance
6. Roubion – Jabron	vigilance	Sans objet
7. Lez - Berre	vigilance	Sans objet
8. Eygues	vigilance	Sans objet
9. Ouvèze – Méouge	vigilance	Sans objet
10. Rhône	Sans objet	Sans objet

La carte des secteurs concernés ainsi que la liste des communes concernées par zone hydrographique de gestion sont respectivement celles définies en annexe 2 et en annexe 3 de l'arrêté cadre sécheresse n°2012 192-0023. Elles sont disponibles sur le site internet de la Préfecture de la Drôme : [www.drome.gouv.fr](http://www.drome.gouv.fr)

La carte des secteurs concernés est également reprise en annexe 2 du présent arrêté.

**ARTICLE 3 – MESURES DE RESTRICTION**

Sur les zones hydrographiques de gestion en situation d'alerte, d'alerte renforcée ou de crise :

- le prélèvement et l'utilisation de l'eau sont limités ou interdits conformément aux dispositions définies sur les tableaux de l'annexe 1 de l'arrêté cadre n°2012 192-0023, repris en annexe 1 du présent arrêté.
- les usages non prioritaires de l'eau à partir des réseaux d'eau potable sont limités sur l'ensemble des territoires des communes faisant partie de ces zones hydrographiques de gestion, quel que soit le lieu de prélèvement de l'eau, que la ressource soit superficielle ou souterraine. Les dispositions les plus strictes s'appliquent (exemple : pour une zone de gestion en alerte pour les eaux souterraines et en crise pour les eaux superficielles, l'utilisation de l'eau potable est soumise aux dispositions de crise).

Ne sont pas concernés par les présentes mesures de restriction les prélèvements publics ou privés effectués à partir du Rhône, de sa nappe d'accompagnement ou de ses contre-canaux, à partir de l'Isère ou de sa nappe d'accompagnement, ou réalisés dans des retenues collinaires sans relation avec un cours d'eau.

## ANNEXE 4

### **MODE OPERATOIRE 1 : Mise à jour des Dippers via SebaConfig pour l'activation de l'option « SMS secours »**

BRGM Orléans	Mode opératoire	Date de création : 18/03/2020
M.O-01	Mise à jour SebaConfig	Date de modification : 18/03/2020 Version A
Créé par Adrien GARNIER Alternant technicien hydrogéologue		Validé par : Jérôme NICOLAS

#### **Objectifs :**

Mettre à jour la version de SEBACONFIG pour avoir l'option fallback : SMS Secours

#### **Responsabilité :**

Adrien GARNIER	<i>ad.garnier@brgm.fr</i>	(0)6.XX.XX.xx.xx
Jérôme NICOLAS	<i>j.nicolas@brgm.fr</i>	(0)6.XX.XX.xx.xx
Steeve SCHULER	<i>steeve.schuler@hydroservices.net</i>	(0)3.XX.XX.xx.xx

#### **Modifications**

#### **Abréviations**

Fallback : Sms de secours

## 1 Vérification de la version du matériel

En effet, certains prérequis sont nécessaires avant d'installer la mise à jour :

Avoir une version de Dipper postérieure ou égale à la version D4L1358 ce qui correspond au Firmware 1.26.

Pour connaître la version du Dipper :

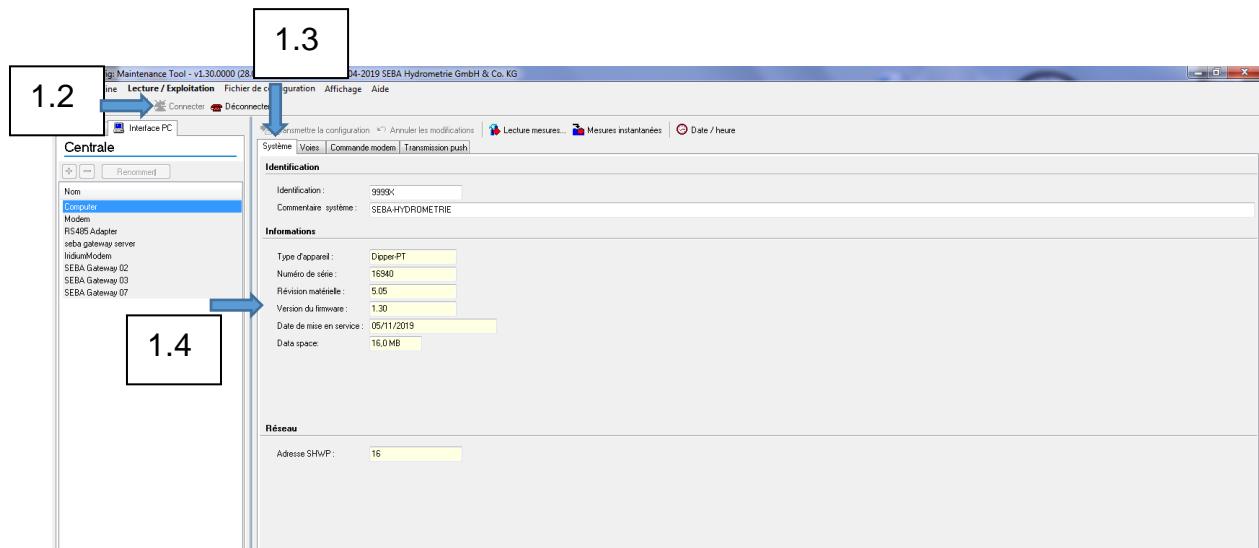


### 1.1\_Aller sur : SEBA Configuration

### 1.2\_Se connecter (au Dipper) avec « Connection » (voir mode opératoire n°3)

### 1.3\_Système

### 1.4\_Version du Firmware



## 2 Mise à jour de SebaConfig

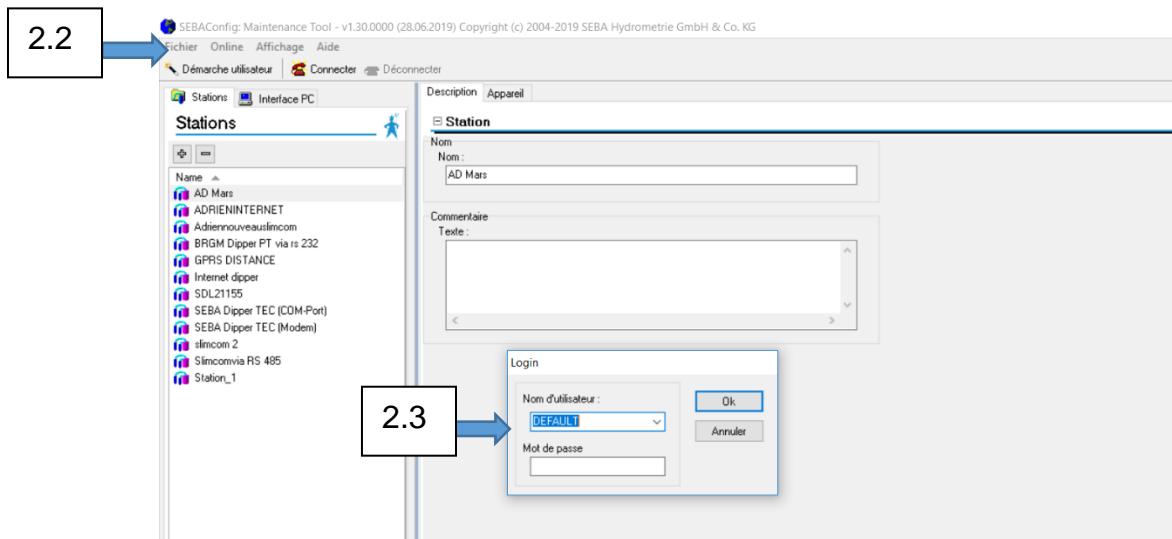
### 2.1 Ouvrir SebaConfig

2.1

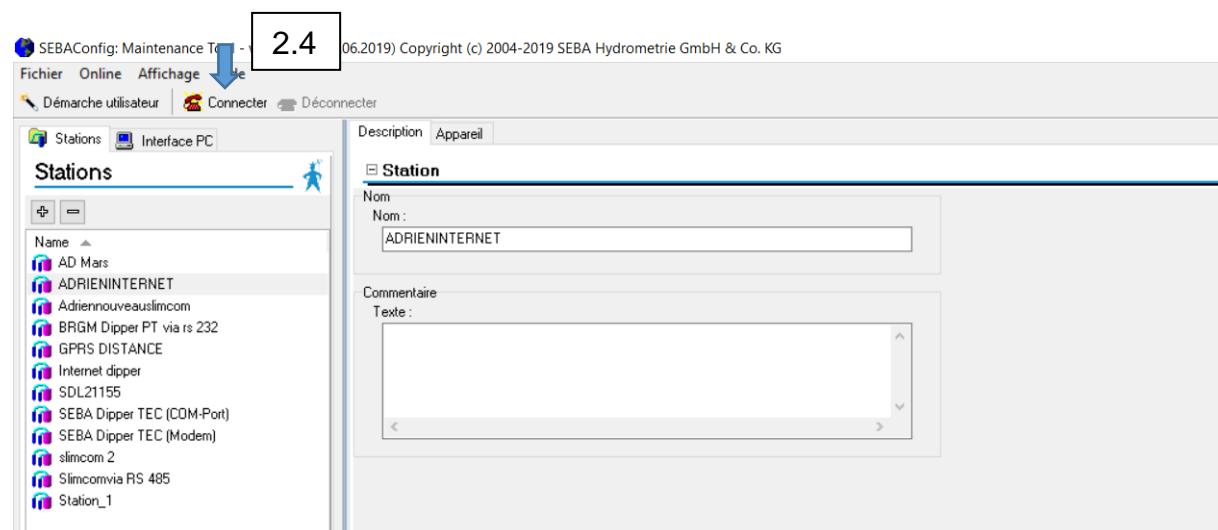


### 2.2 Fichier et Connexion

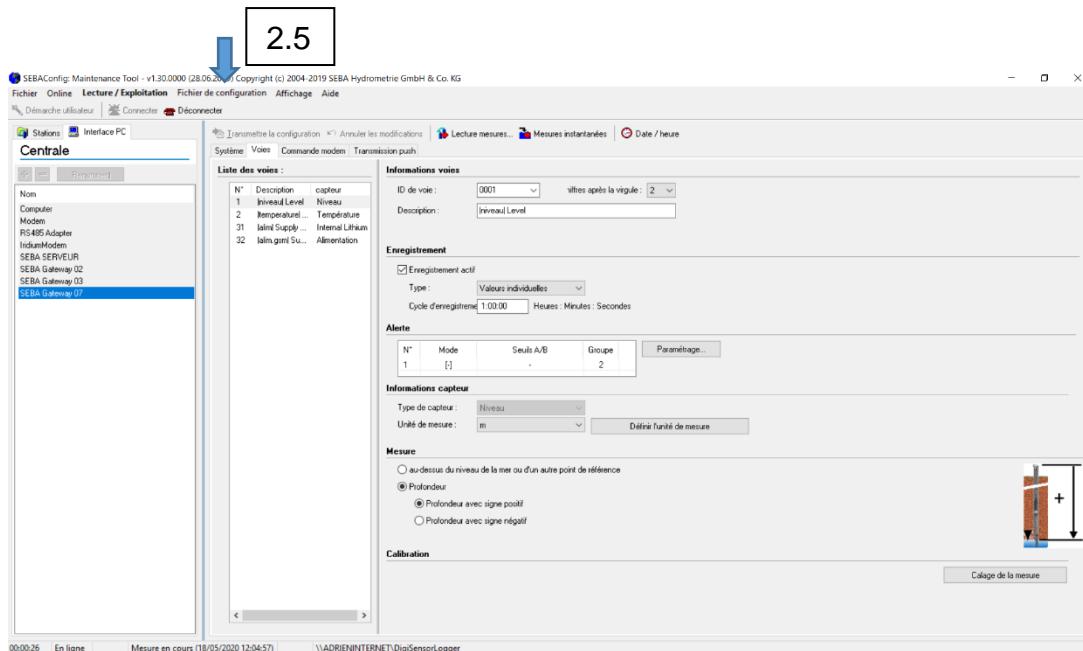
### 2.3 Remplir l'identifiant et mdp (admin, nimda).



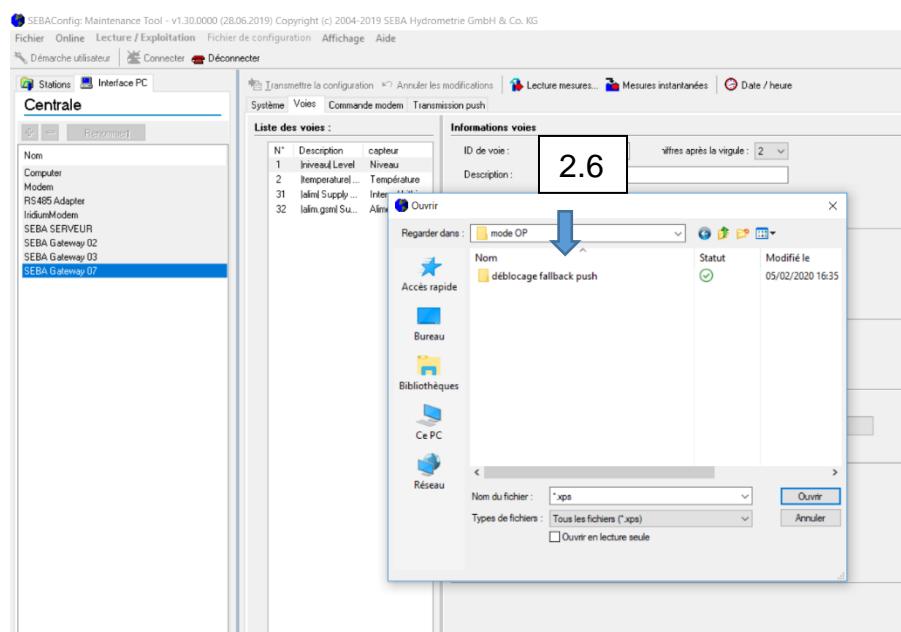
### 2.4 Se connecter au Dipper sur le bon port com via un câble (voir mode opératoire n°3)



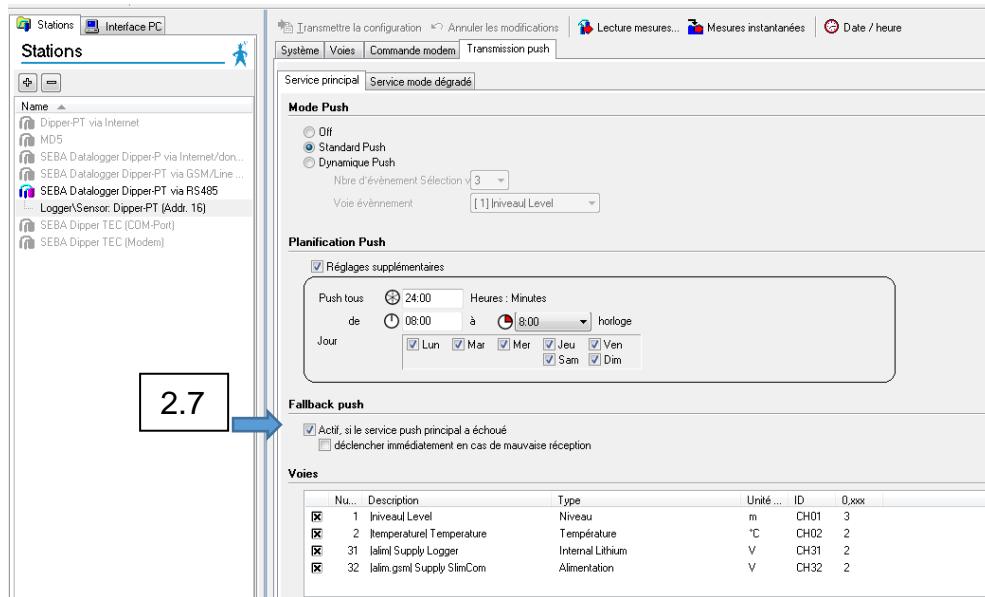
**2.5\_Dans la barre en haut, cliquer sur « Fichier de configuration », puis « importer une configuration »**



**2.6\_Sélectionner le fichier « Dipper-PT[EC]\_Freigabe Fallback-Push.xpp » et l'importer en cliquant sur « Ouvrir »**



## 2.7\_Dans l'onglet « Transmission push » il est maintenant possible de visualiser l'option comme ci-dessous.



**Conclusion :** La mise à jour du Fallback est indispensable pour paramétriser les stations en SMS secours. Cependant la mise à jour n'est pas possible sur les Dipper avec une version du Firmware antérieure à 1.26 au risque de déprogrammer le Dipper.

## ANNEXE 5

### **MODE OPERATOIRE 2 : Paramétriser les démarches utilisateur sur SebaConfig**

BRGM Orléans	Mode opératoire	Date de création : 18/03/2020
M.O-02	Paramétriser les démarches utilisateur dans SebaConfig	Date de modification : 18/03/2020 Version A
Créé par Adrien GARNIER Alternant technicien Hydrogéologue		Validé par : Jérôme NICOLAS Hydrogéologue

#### **Objectifs :**

Paramétriser l'application SebaConfig pour permettre l'envoi des données en SMS Secours si le signal n'est pas suffisant pour l'envoie sur le Ftp.

#### **Responsabilité :**

Adrien GARNIER	<i>ad.garnier@brgm.fr</i>	(0)6.XX.XX.xx.xx
Jérôme NICOLAS	<i>j.nicolas@brgm.fr</i>	(0)6.XX.XX.xx.xx
Steeve SCHULER	<i>steeve.schuler@hydroservices.net</i>	(0)3.XX.XX.xx.xx

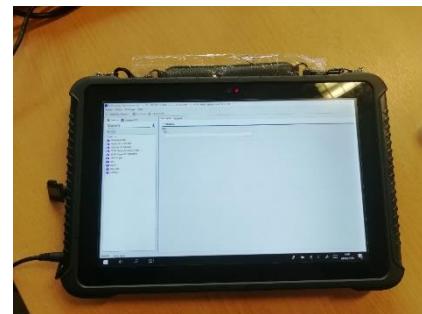
#### **Modifications**

#### **Abréviations**

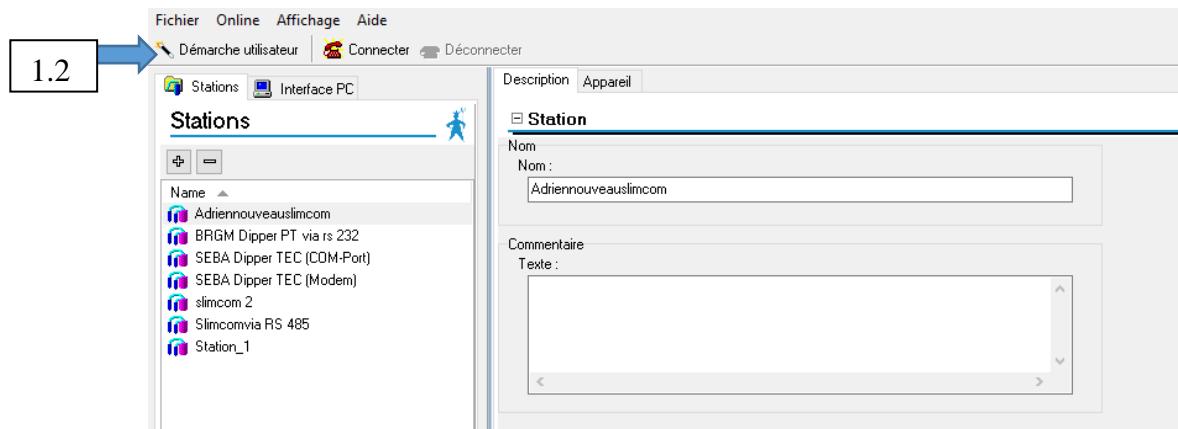
Fallback : terme technique pour désigner le SMS de secours

**Près requis :**

- Version de Dipper postérieur ou égale à la version du Firmware 1.26.
- Slimcom récent
- Version Seba Config : 1.30.1000 (2004-2019)

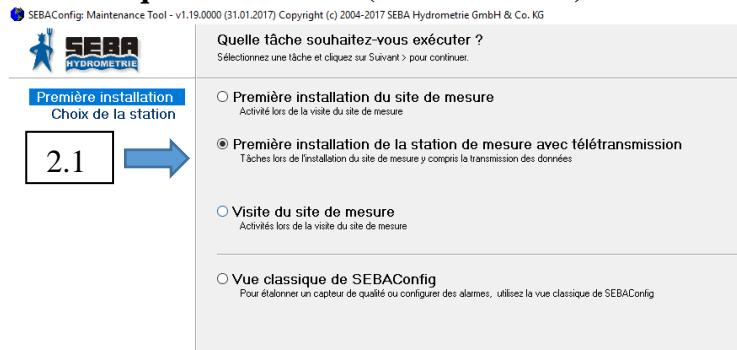
**Pour savoir la version du Dipper :**

Aller sur : SEBA Config -> se connecter (au Dipper) avec « Connection » ->Système -> Version du Firmware

**1\_Aller dans démarches utilisateur****1\_2 Ouvrir SebaConfig****1\_2 Aller dans démarches utilisateurs**

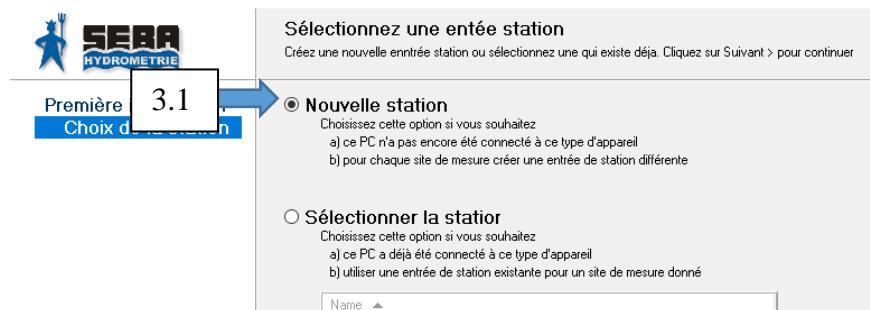
## 2\_Première installation

### 2\_1 D'abord sélectionner « première installation de la station de mesure avec télétransmission ». Cliquer sur suivant (en bas à droite)

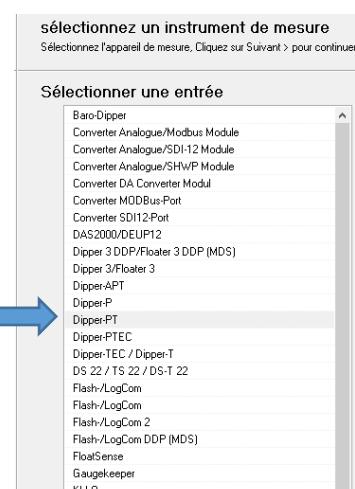


## 3\_Choix de la station

### 3\_1 Sélectionner « nouvelle station ». Cliquer sur suivant



### 3\_2 Sélectionner le type de capteur (ici le Dipper PT). Cliquez sur suivant.



### 3\_3 Choisir le type de connexion (ici le câble RS 485), puis cliquer sur suivant.

Sélectionnez le moyen de communication

Sélectionnez le type de transmission de données. Cliquez sur Suivant > pour continuer

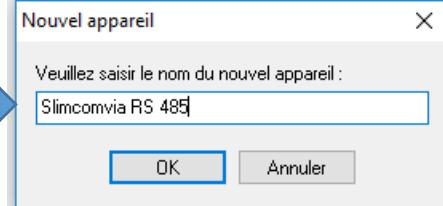
#### Sélectionner une entrée

3.3

- Câble d'interface (port série)
- Câble de liaison (Interface RS485)
- Internet / modem GPRS
- Modem GSM ou RTC

### 3\_4 Saisir le nom de l'appareil. Cliquer sur OK puis suivant.

3.4



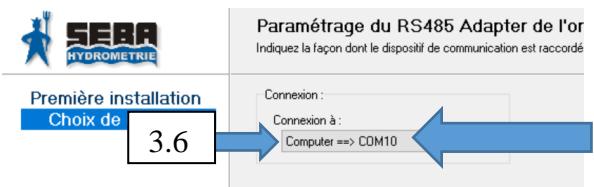
### 3\_5 Vérifier le type de connexion (entrée → DATA) puis cliquer sur suivant.

3.5



### 3\_6 Choisir le bon COM pour la connexion avant de cliquer sur Start en bas à droite

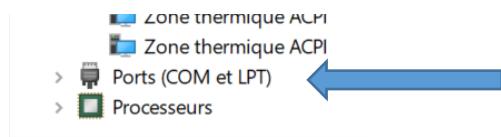
3.6



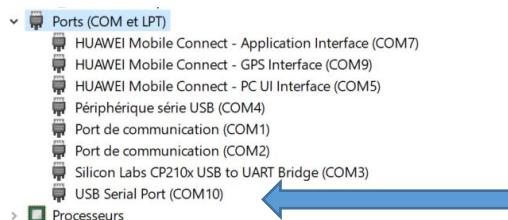
*Si la connexion ne marche pas et que vous pensez ne pas être sur le bon com , suivez la démarche du 3.7, sinon passez au 4*

### 3\_7 Vérification du COM

Si la connexion entre la tablette et le slimcom ne marche pas, il peut s'agir d'un mauvais choix de com. Dans ce cas, vous pouvez sortir de l'application, aller dans « démarrer » « Gestionnaire de périphériques », puis, chercher « Port (COM et LPT) », cliquer pour voir les détails.



En bas, cliquer sur <> Ports (COM et LPT)



Dans cet exemple nous travaillons avec le Com USB Serial Port (Com 10)

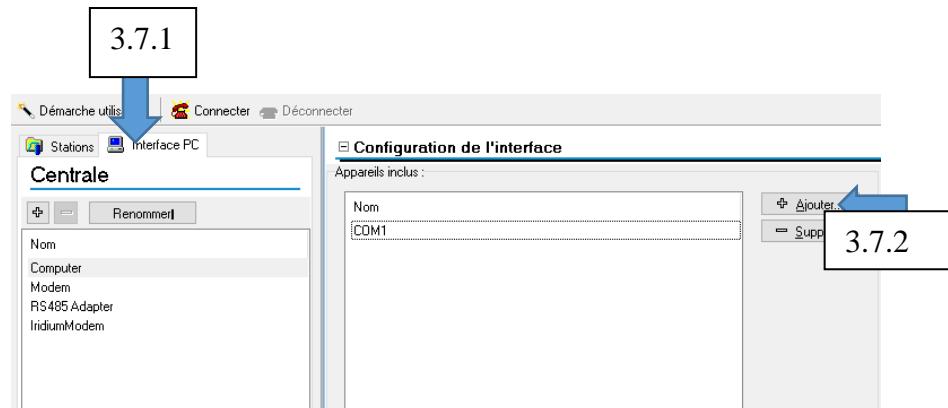


Le câble USB clignote en vert et rouge lors de la connexion.

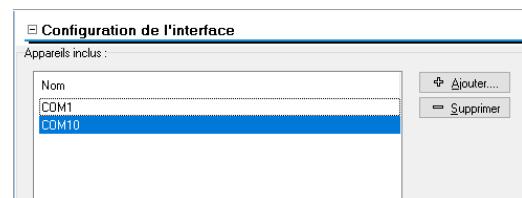
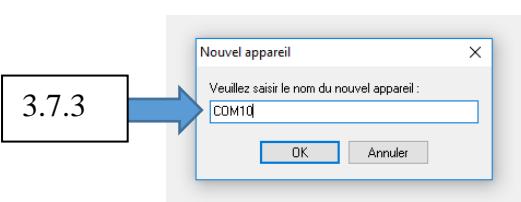
Si le Com 10 n'est pas disponible dans l'application SebaConfig, il faut le créer. Voici la démarche pour ajouter un Com dans l'application

### 3\_7\_1 Aller dans interface pc

### 3\_7\_2 Cliquer sur « Ajouter »



3\_7\_3 Un nouvel onglet apparaît, il faut alors rentrer le nouveau COM (ici COM 10). Cliquer sur OK pour que le nouveau COM apparaisse.



Enfin revenir dans l'onglet de paramétrage « Démarche utilisateurs ». Valider le COM puis appuyer sur Start en bas à droite pour lancer le téléchargement.



Après le téléchargement, les onglets sur le côté apparaissent.

< Retour      Suivant >      Start

#### 4\_Nom de la station

##### 4\_1 Rentrer le numéro du Slimcom si ce n'est pas déjà fait



Première installation  
Choix de la station  
**Nom de la station**  
Heure  
Cycle de mesure  
Paramètres de base  
Régler les mesures  
Transmission des données  
Cycle de mesure  
Paramétriser le mode

Identification de l'enregistreur de données  
Renseigner le nom de la station de mesure et cliquez sur "Suivant >" pour continuer

D4L1716

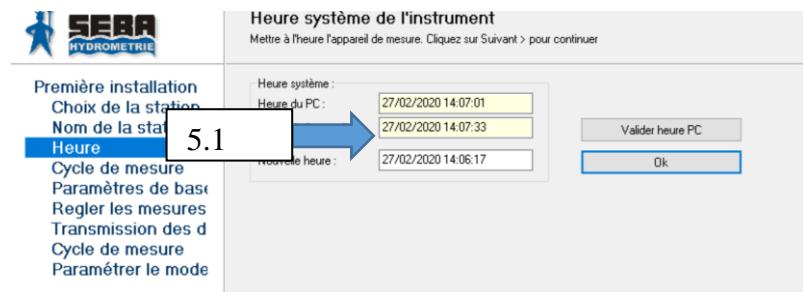
Ne pas saisir le "nom de la station", lorsque la station est connectée à SEBA Hydrocenter. Dans ce cas un nom de station bien défini a déjà été attribué par SEBA Hydrométrie

**4.1**

##### 4\_2 Cliquer sur suivant en bas à droite

#### 5\_ Heure

##### 5\_1 Vérifier l'alignement temporel entre l'heure du système et de la tablette et valider en cliquant sur « OK ».



Première installation  
Choix de la station  
Nom de la station  
**Heure** 5.1  
Cycle de mesure  
Paramètres de base  
Régler les mesures  
Transmission des données  
Cycle de mesure  
Paramétriser le mode

Heure système de l'instrument  
Mettre à l'heure l'appareil de mesure. Cliquez sur Suivant > pour continuer

Heure système : 27/02/2020 14:07:01  
Heure du PC : 27/02/2020 14:07:33  
Heure locale : 27/02/2020 14:06:17

Valider heure PC      Ok

#### 6\_Cycle de mesure

##### 6\_1 En cochant « enregistrement actif »,

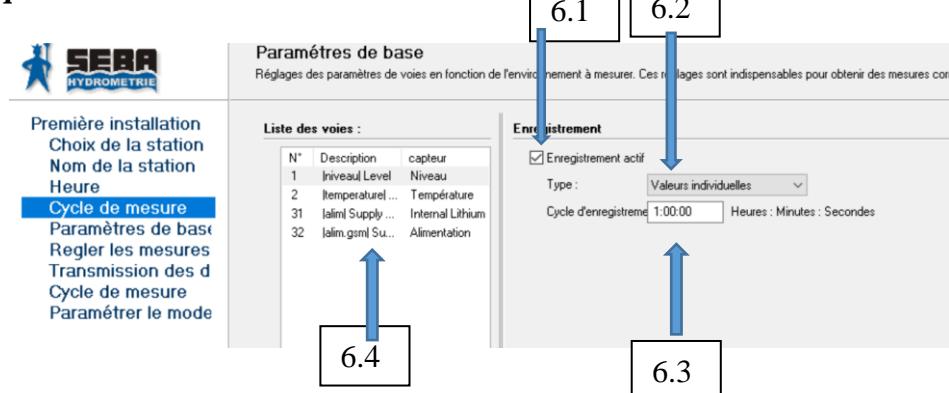
##### 6\_2 Type : « valeurs individuelles »

##### 6\_3 Cycle d'enregistrement « 1h00 ».

##### 6\_4 Répéter l'opération en fonction des besoins pour les autres voix

(En général : Températures : 1h, Lithium : 24h et Alimentation : 24h).

##### 6\_5 Puis cliquer en bas à droite sur valider.



Première installation  
Choix de la station  
Nom de la station  
Heure  
**Cycle de mesure**  
Paramètres de base  
Régler les mesures  
Transmission des données  
Cycle de mesure  
Paramétriser le mode

Paramètres de base  
Réglages des paramètres de voies en fonction de l'environnement à mesurer. Ces réglages sont indispensables pour obtenir des mesures correctes

Liste des voies :

N°	Description	capteur
1	Niveau Level	Niveau
2	Temperature	Température
31	Internal Supply	Internal Lithium
32	Alim.gsm1 Su...	Alimentation

Enregistrement

Enregistrement actif

Type : Valeurs individuelles

Cycle d'enregistrement : 1:00:00      Heures : Minutes : Secondes

**6.1**      **6.2**

**6.3**      **6.4**

## 7\_ Paramètres de base

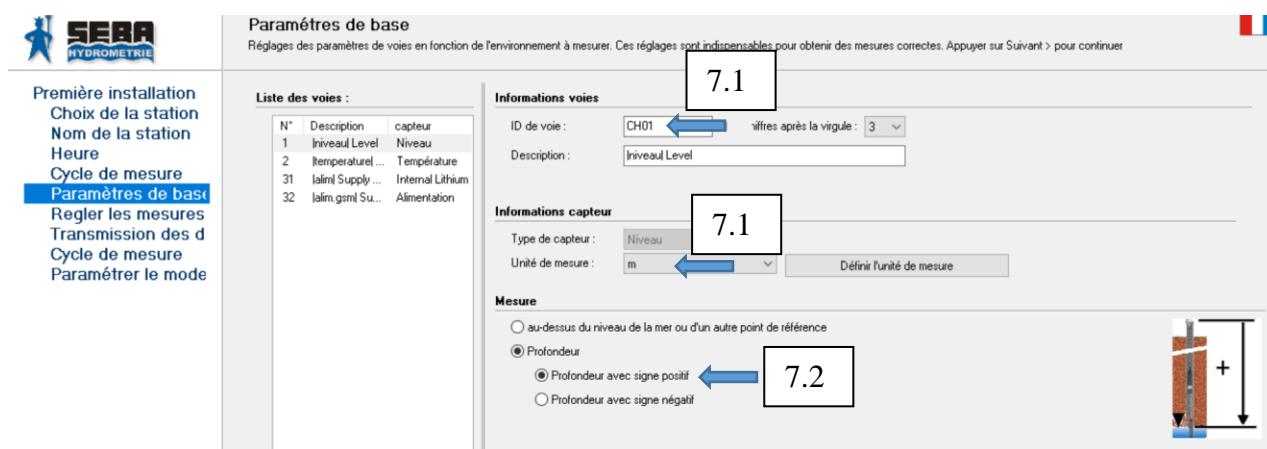
### 7\_1 Remplir l'ID et les unités de mesures des voies souhaitées.

- Tableau des ID de voies en fonction des capteurs

Niveau	Température	Internal Lithium	Alimentation
CH01	CH02	CH31	CH32

### 7\_2 Pour l'onglet « niveau », cocher « Profondeur avec signe positif »

### 7\_3 Cliquer sur suivant en bas à droite

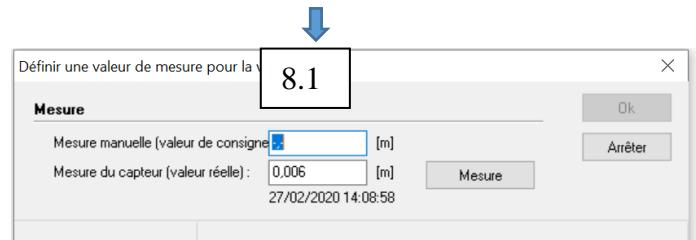


7.1

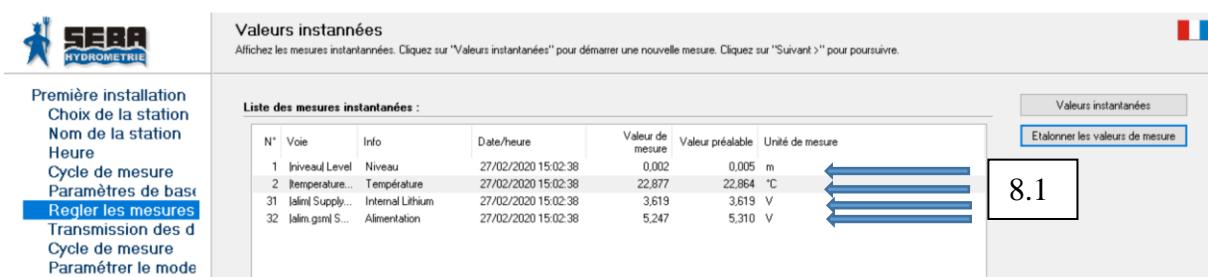
7.2

## 8\_ Régler les mesures

### 8\_1 Etalonner chaque voie du Dipper si nécessaire.



8.1



N°	Voie	Info	Date/heure	Valeur de mesure	Valeur préalable	Unité de mesure
1	Iniveau Level	Niveau	27/02/2020 15:02:38	0,002	0,005	m
2	Température...	Température	27/02/2020 15:02:38	22,877	22,864	°C
31	Ialim Supply...	Internal Lithium	27/02/2020 15:02:38	3,619	3,619	V
32	Ialim.gsm S...	Alimentation	27/02/2020 15:02:38	5,247	5,310	V

8.1

### 8\_2 Cliquer sur suivant

## 9\_ Transmission des données

### 9\_1 Cocher « Push de données via FTP (ou TCP) ». Cliquer sur « suivant ».



Première installation  
Choix de la station  
Nom de la station  
Heure  
Cycle de mesure  
Paramètres de base  
Regler les mesures  
**Transmission des données**  
Cycle de mesure  
Paramétriser le modèle

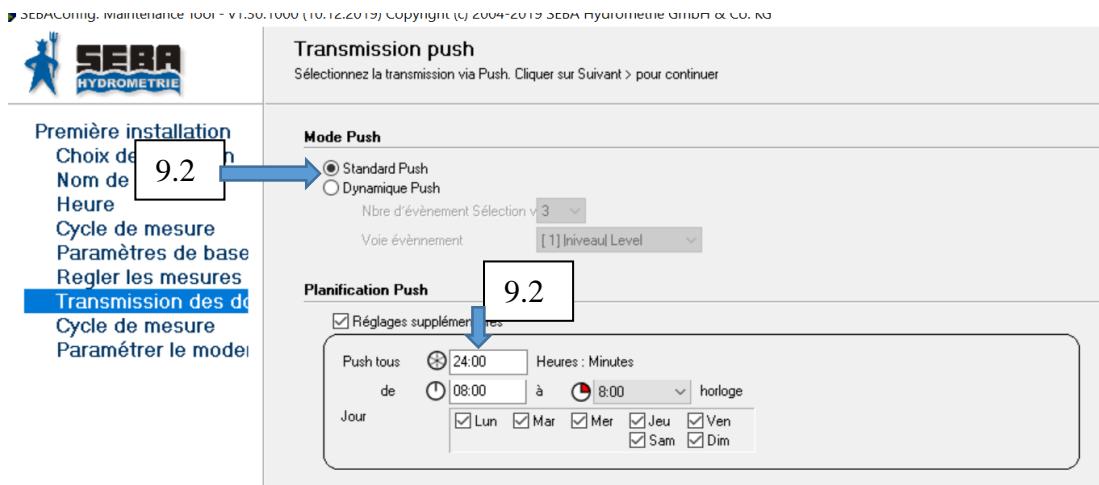
9.1

Choisir la transmission des données  
Sélectionnez comment vous souhaitez transmettre les données de l'enregistreur à votre ordinateur

- Lecture des données via GSM ou données mobiles  
Téléchargez les données via GSM ou données mobiles. Vous avez besoin d'un logiciel comme SEBA DEMAsole pour transférer les données à votre ordinateur.
- Push des données via FTP (ou TCP)  
L'enregistreur de données push les données via FTP (ou TCP) sur votre ordinateur. Une application Serveur FTP doit être exécutée sur votre poste et accessible à partir d'Internet
- Transmission des données par SMS  
L'enregistreur transmet les données par SMS. Un modem GSM est nécessaire et l'application logiciel DEMAsole doit être installée sur votre PC

### 9\_2 Comme pour les anciennes configurations, sélectionner « Standard Push » avec un push tous les 24h.

### 9\_3 Sélectionner les voies à transmettre.



Première installation  
Choix de la station  
Nom de la station  
Heure  
Cycle de mesure  
Paramètres de base  
Regler les mesures  
**Transmission des données**  
Cycle de mesure  
Paramétriser le modèle

9.2

Transmission push  
Sélectionnez la transmission via Push. Cliquer sur Suivant > pour continuer

**Mode Push**

- Standard Push
- Dynamique Push

Nbre d'événement Sélection v. 3

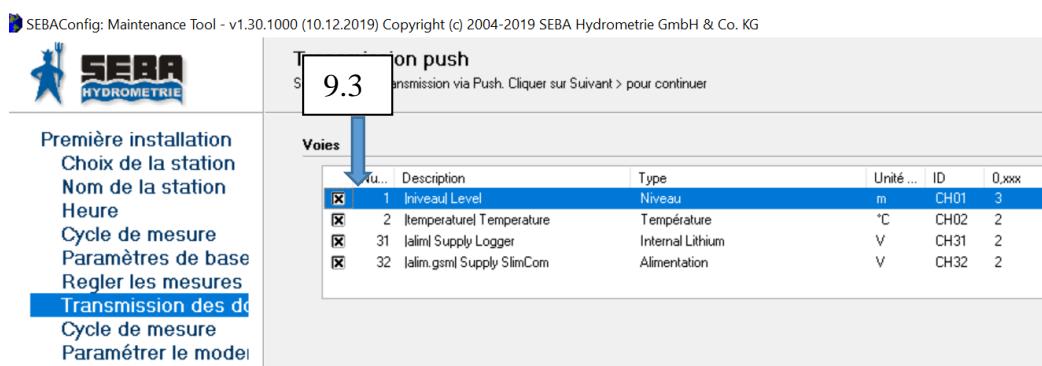
Voie événement [ 1 ] Iniveau Level

**Planification Push**

9.2

Réglages supplémentaires

Push tous	<input type="radio"/> 24:00	Heures : Minutes
de	<input type="radio"/> 08:00	à <input type="radio"/> 8:00
Jour	<input checked="" type="checkbox"/> Lun <input checked="" type="checkbox"/> Mar <input checked="" type="checkbox"/> Mer <input checked="" type="checkbox"/> Jeu <input checked="" type="checkbox"/> Ven <input checked="" type="checkbox"/> Sam <input checked="" type="checkbox"/> Dim	



Première installation  
Choix de la station  
Nom de la station  
Heure  
Cycle de mesure  
Paramètres de base  
Regler les mesures  
**Transmission des données**  
Cycle de mesure  
Paramétriser le modèle

9.3

Transmission push  
Sélectionnez la transmission via Push. Cliquer sur Suivant > pour continuer

**Voies**

N°	Description	Type	Unité ...	ID	0...xxx
1	Iniveau Level	Niveau	m	CH01	3
2	Temperature	Température	°C	CH02	2
31	AlimL Supply Logger	Internal Lithium	V	CH31	2
32	Alim.gsm Supply SlimCom	Alimentation	V	CH32	2

## 9\_4 Format des données : Garder le mode de transmission FTP et le protocole D-Channel comme ci-dessous. Cliquer sur suivant.

SEBAConfig: Maintenance Tool - v1.30.1000 (10.12.2019) Copyright (c) 2004-2019 SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG

 <b>Première installation</b> Choix de la station Nom de la station Heure Cycle de mesure Paramètres de base Regler les mesures <b>Transmission des données</b> Cycle de mesure Paramétrter le modèle	<b>Transmission push</b> Sélectionnez la transmission via Push. Cliquer sur Suivant > pour continuer <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">9.4</div>
	<b>Format des données</b> Mode de transmission: <b>FTP</b> Protocole: <b>D-Channel</b> <b>Données transmises</b> <input checked="" type="radio"/> Dernière valeurs mémorisées <input checked="" type="radio"/> Toutes les données depuis le dernier Push <input type="radio"/> Toutes les données depuis <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="font-size: 2em;">(</span> <input type="text" value="1"/> Jours           <span style="margin: 0 10px;">:</span> <input type="text" value="0:00"/> Heures : Minutes           <span style="font-size: 2em;">)</span> </div>

## 9\_5 Cocher les cases du Fallback push :

### 9\_5\_1 Actif

### 9\_5\_2 Déclencher automatiquement en cas de mauvaise réception

SEBAConfig: Maintenance Tool - v1.30.1000 (10.12.2019) Copyright (c) 2004-2019 SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG

 <b>Première installation</b> Choix de la station Nom de la station Heure Cycle de mesure Paramètres de base Regler les mesures <b>Transmission des données</b> Cycle de mesure Paramétrter le modèle	<b>Transmission push (mode dégradé)</b> Sélectionnez la transmission via Push en mode dégradé. Cliquer sur Suivant > pour continuer <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">9.5.1 et 9.5.2</div>
	<b>Fallback push</b> <input checked="" type="checkbox"/> Actif, si le service push principal a échoué <input checked="" type="checkbox"/> déclencher immédiatement en cas de mauvaise réception

## 9\_6 Sélectionner les voies que le mode dégradé (SMS secours) doit transmettre. Cliquer sur suivant.

SEBAConfig: Maintenance Tool - v1.30.1000 (10.12.2019) Copyright (c) 2004-2019 SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG

 <b>Première installation</b> Choix de la station Nom de la station Heure Cycle de mesure Paramètres de base Regler les mesures <b>Transmission des données</b> Cycle de mesure Paramétrter le modèle	<b>Transmission push (mode dégradé)</b> Sélectionnez la transmission via Push en mode dégradé. Cliquer sur Suivant > pour continuer <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">9.6</div>																													
	<b>Voies</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nu...</th> <th>Description</th> <th>Type</th> <th>Unité ...</th> <th>ID</th> <th>0.xxx</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1 Inlevel Level</td> <td>Niveau</td> <td>m</td> <td>CH01</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>2 [Temperature] Temperature</td> <td>Température</td> <td>°C</td> <td>CH02</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>31 Jalim Supply Logger</td> <td>Internal Lithium</td> <td>V</td> <td>CH31</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>32 Jalim.gsm Supply SlimCom</td> <td>Alimentation</td> <td>V</td> <td>CH32</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Nu...	Description	Type	Unité ...	ID	0.xxx	<input checked="" type="checkbox"/>	1 Inlevel Level	Niveau	m	CH01	3	<input checked="" type="checkbox"/>	2 [Temperature] Temperature	Température	°C	CH02	2	<input checked="" type="checkbox"/>	31 Jalim Supply Logger	Internal Lithium	V	CH31	2	<input checked="" type="checkbox"/>	32 Jalim.gsm Supply SlimCom	Alimentation	V	CH32
Nu...	Description	Type	Unité ...	ID	0.xxx																									
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Inlevel Level	Niveau	m	CH01	3																									
<input checked="" type="checkbox"/>	2 [Temperature] Temperature	Température	°C	CH02	2																									
<input checked="" type="checkbox"/>	31 Jalim Supply Logger	Internal Lithium	V	CH31	2																									
<input checked="" type="checkbox"/>	32 Jalim.gsm Supply SlimCom	Alimentation	V	CH32	2																									

**9\_7 Sélectionner le mode de télétransmission et le protocole pour le mode dégradé. Nous choisissons donc « SMS ».**

**9\_8 Choisir les données à transmettre (ici « Dernières valeurs mémorisés »)**



Première installation  
Choix de la station  
Nom de la station  
Heure  
Cycle de mesure  
Paramètres de base  
Regler les mesures  
**Transmission des données**  
Cycle de mesure  
Paramétriser le modèle

#### Transmission push (mode dégradé)

Sélectionnez la transmission via Push en mode dégradé. Cliquer sur Suivant > pour continuer

##### Format des données

Mode de transmission:

Protocole:

##### Données transmises

Dernière valeur mémorisée

Toutes les données depuis le dernier Push

Toutes les données depuis

Jours  Heures : Minutes

**9\_9 Paramétriser les horaires et jours d'envoi du SMS push en fonction de la disponibilité du modem**

SEBAConfig: Maintenance tool - v1.30.1000 (10.12.2019) Copyright (c) 2004-2019 SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG



Première installation  
Choix de la station  
Nom de la station  
Heure  
Cycle de mesure  
Paramètres de base  
Regler les mesures  
**Transmission des données**  
Cycle de mesure  
Paramétriser le modèle

#### Service Slot

Sélectionnez la date et heure quand l'enregistreur est accessible par GSM ou données mobiles pour un Service Slot

##### Horaires auxquels le modem est accessible

Service Slot de:  horloge  
le jour:  Lun  Mar  Mer  Jeu  Ven  Sam  Dim

(i) Pour la connexion GSM la station attend l'appel pendant 4 minutes. Pour la connexion données mobiles la station attend l'appel pendant 8 minutes.

## 9\_1\_1 Enfin, choisir le type de connexion pour le SMS de secours (GPRS)

SEBAConfig: Maintenance Tool - v1.30.1000 (10.12.2019) Copyright (c) 2004-2019 SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG

 <p>Première installation Choix de la station Nom de la station Heure Cycle de mesure Paramètres de base Regler les mesures <b>Transmission des d...</b> Cycle de mesure Paramétriser le mode</p>	<p><b>Choisir le type de connexion</b> Sélectionnez le moyen de communication pour vous connecter à l'appareil de mesure</p> <p><input type="radio"/> Liaison GSM Transmission des données par GSM (CSD)</p> <p><input checked="" type="radio"/> Liaison données mobiles (Internet) Transmission des données par données mobiles. Votre ordinateur doit être connecté à Internet pour atteindre l'enregistreur de données <input checked="" type="checkbox"/> Roaming enabled</p> <p style="text-align: right;">← 9.1.1</p>
--	---

### 6.1 Cliquer sur suivant

### 6.2 Transmettre la configuration

SEBAConfig: Maintenance Tool - v1.30.1000 (10.12.2019) Copyright (c) 2004-2019 SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG

 <p>Première installation Choix de la station Nom de la station Heure Cycle de mesure Paramètres de base Regler les mesures Transmission des d...</p>	<p><b>Paramétrer le modem</b> Démarrer SEBA Modem Configurator pour paramétrer le modem</p> <p><b>Raccorder le modem externe à l'ordinateur</b> Vous utiliser un modem externe pour cette station. Connectez maintenant le modem externe à l'ordinateur.</p> <p><b>Démarrer SEBA Modem Configurator</b> Terminer l'installation de la station par le paramétrage du modem. Cliquez sur le bouton pour démarrer SEBA Modem Configurator</p> <p style="text-align: center;"><b>Démarrer SEBA Modem Configurator</b></p>
---	---

A présent passer à la configuration de SEBA Config

### Conclusion :

Le paramétrage des démarches utilisateurs dans SebaConfig permet de renseigner le type de données à envoyer (Profondeur, Température, Tension des piles...). Cela permet également de paramétrer la fréquence et les modes de télétransmission (GPRS, ou SMS de secours qui passe par le GSM).

Pour renseigner l'opérateur, les adresses d'envoi de donnée (serveur, carte sim...) se référer au mode opératoire de SebaModemConfig.

## Bibliographie

Figure 1 .....	1
Figure 2: Répartition du temps par activité durant l'année.....	6
Figure 3 : Piézomètre et slimcom.....	7
Figure 4 : Répartition de l'activité par domaine .....	10
Figure 5 : Organigramme BRGM .....	10
Figure 6 : Organigramme unité EVE .....	11
Figure 7: Fonctionnement du SIEAU.....	12
Figure 8 : Interface SIEAU .....	13
Figure 9 : Nouvelle tablettes déployée .....	13
Figure 10 : Ouvrages répertoriés dans ADES, échelle 1 / 4 000 000.....	13
Figure 11 : Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines .....	14
Figure 12 : Chronique piézométrique.....	14
Figure 13 : Accès aux chroniques piézométriques .....	14
Figure 14 : Accès à l'exportation des données .....	15
Figure 15 : Exemple de chronique extraite en .txt .....	15
Figure 16 : Data logger Slimcom .....	16
Figure 17 : Schémas d'un piézomètre.....	16
Figure 18 : Data Logger Dipper-PT Relative Pressure .....	16
Figure 19: Piézomètre du BRGM.....	17
Figure 20 : Sonde piézométrique manuelle .....	18
Figure 21 : Etalonnage SebaConfig .....	18
Figure 22 : Réglage fréquence de push SebaConfig .....	18
Figure 23 : Interface concernant l'appareil SebaModemConfig.....	19
Figure 24 : Interface Filezilla .....	19
Figure 25 : Fichier valide en .txt .....	20
Figure 26 : Donnée valide (format .MIS).....	20
Figure 27 : Valeurs CSQ dBm .....	21
Figure 28 : Extrait du BSH du 1er avril 2020 .....	22
Figure 29 : Carte Propluvia Août 2020 .....	23
Figure 30 : Réseau piézométrique 2019 .....	24
Figure 31 : Réseau piézométrique 2020-2021.....	24
Figure 32: Exemple de donnée incomplète envoyés en GPRS sur le ftp .....	25
Figure 33 : Fichier Excel Trames 2019/2020.....	26
Figure 34 : Cartes déploiement Projet tuteuré.....	27
Figure 35 : Tableau inventaire du déploiement.....	28
Figure 36: Inventaire des modes opératoires réalisés.....	30

**Figure 1 : Jérôme NICOLAS**

**Figure 3 : Jérôme NICOLAS**

**Figure 4 et 5 : Ariane (site intranet) / Présentations PPT et supports institutionnels / Présentation du BRGM - Version française / page consultée le 24/07/2020**

**Figure 7 : Intranet / Lettre d'information référentiel sur l'eau septembre 2019.pdf**

**Figure 8 : Application SI EAU interne / <https://sieau.brgm-rec.fr/#/?k=qzsslj> / consulté le 04/08/2020**

**Figure 9 : Circulaire\_reseaupiezo\_03janvier2011\_revisée15mai2012.pdf / MEDDE / Application de l'article R.2012-22 du code de l'environnement et de la directive-cadre sur l'eau (DCE)**

**Figure 10, 11, 12, 13, 14, 15 : Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines / <https://ades.eaufrance.fr/> page consultée le 26/06/2020**

**Figure 17 et 18 : Intranet/ Lettre d'information référentiel sur l'eau septembre 2019.pdf**

**Figure 16 et 18 : Data Logger SlimLogCom And Data Logger Dipper-PT Relative Pressure / <https://www.seba-hydrometrie.com/?L=1> / Product>Stationary systems / page consultée le 24/07/2020**

**Figure 20 : Sonde piézométrique manuelle/ <http://www.paratronic.fr/catalogue/det-prod.php?IDRS=2&IDP=97> / site consulté le 06/08/2020**

**Figure 27 : Intranet/ Réseaupiezométrique\_interne\_2019.pptx / consulté le 20/02/2020**

**Figure 28 : BULLETIN NATIONAL DE SITUATION HYDROLOGIQUE DU 9 AVRIL 2020 / <https://www.eaufrance.fr/publications/bsh/2020-04/> / page consultée le 15/06/2020**

**Figure 29 : Carte des arrêtés au 23/07/2020 (arrêtés publiés le 22/07/2020 minuit ) / <http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr/propluvia/faces/index.jsp> / page consultée le 23/07/2020**

**Figure 30 et 31 : Intranet/ Réseaupiezométrique\_interne\_2019.pptx / consulté le 20/02/2020**

**Figure 33 : Cartographie des modes de télétransmission des ouvrages du réseau piézométrique du BRGM / Projet tuteuré Adrien GARNIER / Mai 2020**

**Figure 34 : Cartographie des modes de télétransmission des ouvrages du réseau piézométrique du BRGM / Projet tuteuré Adrien GARNIER / Mai 2020**

**Tableau 35 : Cartographie des modes de télétransmission des ouvrages du réseau piézométrique du BRGM / Projet tuteuré Adrien GARNIER / Mai 2020**

**Annexe 1 :** Schéma des différentes procédures réglementaires / SIGES Centre Val de Loire / <http://sigescen.brgm.fr/Un-forage-quelles-demarches.html>. page consultée le 24/07/2020

**Annexe 2 :** DÉCLARATION DE SONDAGE, OUVRAGE SOUTERRAIN OU TRAVAIL DE FOUILLE SI PROFONDEUR SUPÉRIEURE A 10 MÈTRES / [http://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/formulaire\\_de\\_declaration\\_novembre2014-1\\_cle7acecb.pdf](http://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/formulaire_de_declaration_novembre2014-1_cle7acecb.pdf) / page consultée le 24/07/2020

**Annexe 3 :** Arrêté sécheresse du 30 avril 2020 / <http://www.drome.gouv.fr/IMG/pdf/apvigilance3004.pdf> / page consultée le 16/07/2020

**Annexe 4 :** MO 01 SMS-Mise à jour.docx / MODE OPERATOIRE : Mise à jour des Dippers via SebaConfig / Date de création : 18/03/2020

**Annexe 5 :** MO 02 SMS-SEBA\_CONFIG Démarches utilisateurs.docx / MODE OPERATOIRE 2 : Paramétriser les démarches utilisateur sur SebaConfig Date de création : 18/03/2020

#### Documentation générale :

##### En interne du BRGM :

**Texte les cinq missions et dix domaines d'activité :** Ariane (site intranet) / Présentations PPT et supports institutionnels / Présentation du BRGM - Version française / page consultée le 24/07/2020

**Texte BSS :** Nouveau code BSS / Le projet de refonte de la BSS / <https://infoterre.brgm.fr/page/nouveau-code-bss/> / site visité le 23/07/2020

*Internet / La mesure et la surveillance des niveaux d'eau dans les eaux souterraines : une décennie d'évolutions en France Jérôme Nicolas, Frédéric Verley, Laurence Chery / consulté le 16/06/2020*

**DAQ :** Document d'assurance Qualité-Procédure de gestion du réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines-application aux piézomètres/ J. NICOLAS - J.F. VERNOUX

#### Notions de télétransmissions issues d'internet :

COURS N°05LES Différentes Génération DU Téléphone MOBILE/ DR: ZERMI NARIMA2016/20/ <http://sadalahsadalah.e-monsite.com/medias/files/cours-n-05-telephonie.pdf/> / page consultée le 08/07/2020

Fermeture du GSM CSD Data / <https://www.lacroix-sofrel.fr/wp-content/uploads/sites/5/2019/10/ORANGE-Arret-GSM-Data-CSD-2.pdf/> / Page consultée le 08/07/2020

**Définition serveur :** JDN / <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203337-serveur-informatique-definition-traduction/> / page consultée le 24/07/2020

**Supports non cités ci-dessous :** Auteur du Rapport / Adrien GARNIER

