



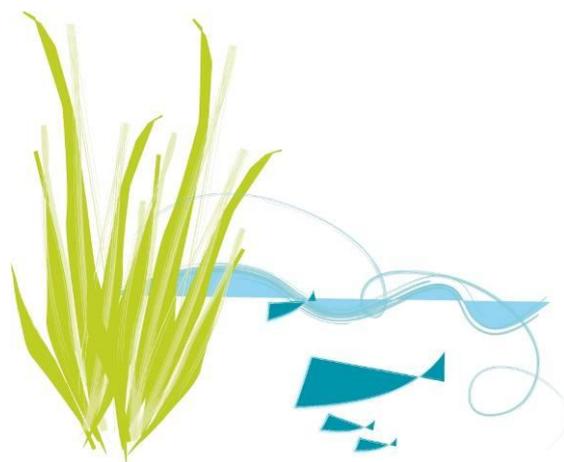
Gestion quantitative de la ressource en eau : données et réseaux de mesure

ACTES DES JOURNEES TECHNIQUES



Deux journées techniques d'information et d'échanges
Mardi 05 juillet 2011 à Tullins (38) et
Jeudi 22 septembre 2011 à Blyes (01)

Avec le soutien de :



À la source de cette journée :

L'Association Rivière Rhône Alpes (ARRA) organise régulièrement des journées d'information et d'échanges d'expériences autour de la gestion concertée des milieux aquatiques.

Pour répondre à la demande de ses membres, l'ARRA a organisé deux journées techniques consacrées au thème de la gestion quantitative de la ressource en eau. Ces journées ont rassemblé au total 112 participants.

Contexte :

Pour gérer durablement la ressource en eau, il est primordial de connaître l'évolution quantitative des eaux de surface et des eaux souterraines quotidiennement mais également lors d'événements climatiques majeurs (assecs, crues). Des réseaux de mesure permettent de suivre le cycle de l'eau par des relevés de la pluviométrie, de la hauteur des nappes et des débits. Ces mesures sont rendues possibles grâce à 5 000 postes de pluviométrie, 4 000 piézomètres et 2 000 stations de jaugeage installés en France. Toutefois, ces informations ne permettent la connaissance des débits d'eau qu'en quelques points du réseau hydrographique et certaines collectivités ressentent le besoin de mettre en place leur propre réseau de stations.

Objectif :

L'objectif de ces journées était de :

- ▶ Présenter les réseaux de mesure patrimoniaux rhônalpins et d'informer les gestionnaires de la nature des données existantes et de leur accessibilité.
- ▶ Détailler les possibilités de mise en place de réseaux complémentaires aux stations existantes afin d'acquérir de la donnée fiable et pertinente : choix des stations, type d'appareillage, fréquence des mesures, transmission de données, validation des courbes de tarage, maintenance des appareils.
- ▶ Exposer les modalités de bancarisation des données récoltées par les structures gestionnaires.
- ▶ Présenter les modes de gestion de ces stations et les coûts associés à l'investissement et au fonctionnement du réseau.

SOMMAIRE

Programme de la journée du 5 juillet 2011.....	p4
Programme de la journée du 22 septembre 2011.....	p5
Remerciements.....	p6

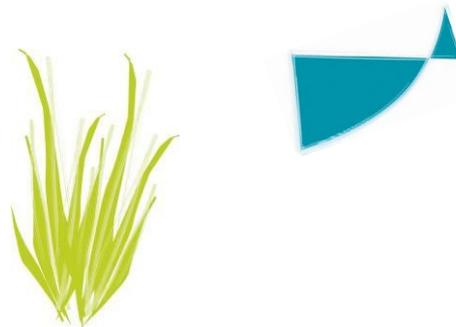
Présentation des réseaux de mesure en Rhône-Alpes

Les réseaux de mesure des eaux superficielles en Rhône-Alpes.....	p7
Les eaux souterraines : réseaux de mesure et banque de données.....	p13

Retours d'expérience

Les bonnes questions à se poser avant d'équiper un cours d'eau.....	p20
Mise en place et fonctionnement de stations hydrométriques avec base radar.....	p25
Réseau de suivi de nappe : outil d'orientation et suivi des actions du SAGE	p30
Un seuil de jaugeage des débits d'étiage.....	p33
Sensibiliser la population à la problématique des étiages.....	p37
L'observatoire de la Rivière Drôme et de ses affluents.....	p42

Liste des participants.....	p47
-----------------------------	-----



PROGRAMME DE LA JOURNEE DU 5 JUILLET 2011

09h00 Accueil des participants

09:30 Les réseaux de mesure des eaux superficielles en Rhône-Alpes

Présentation de la politique nationale d'organisation de l'hydrométrie. Déclinaison en Rhône-Alpes : gestionnaires, producteurs, accessibilité, bancarisation et échanges des données.

Alain CHARLES & Marie-Hélène FABRY - DREAL Rhône-Alpes

10:30 Les eaux souterraines : réseaux de mesure et banque de données

Présentation du réseau patrimonial et de la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) : gestionnaires, producteurs, accessibilité, bancarisation, exploitation et échanges des données. Démonstration de piézomètres.

Stéphane OROFINO & Laurent VERNAY - BRGM & DREAL Rhône-Alpes

11:30 Les bonnes questions à se poser avant d'équiper un cours d'eau

En phase de réflexion pour la mise en place de stations hydrométriques sur son bassin versant, un gestionnaire de milieux aquatiques nous fera partager les premières étapes de sa démarche.

Alice PROST & Victor BRUNEL - Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne

12h00 Déjeuner

14:00 Mise en place et fonctionnement de stations hydrométriques avec base radar

Située en PACA, la Communauté Locale de l'Eau Drac Amont présentera son réseau de stations hydrométriques et détaillera les modalités de réalisation du jaugeage en fonction du débit du cours d'eau, la bancarisation des données et les coûts afférents à la mise en place de ce réseau.

Bertrand BREILH & Victor CAMUS - Communauté Locale de l'Eau Drac Amont

14:45 Sensibiliser la population à la problématique des étiages

Avec l'aide du bureau d'étude hydraulique HTV, le SIMA Coise a mis en place un réseau d'échelles limnimétriques afin de sensibiliser la population à la problématique des étiages. À terme, le syndicat souhaite intégrer ces données dans un dispositif d'alerte. Présentation de la démarche.

Yves PIOT & Pierre GRANDIDIER - SIMA Coise & Bureau d'études HTV

15:45 L'observatoire de la Rivière Drôme et de ses affluents

Dans le cadre de son deuxième contrat de rivière et du SAGE, le Syndicat Mixte de la Rivière Drôme a mis en place un observatoire pour suivre l'évolution physique et biologique de la rivière. Présentation de l'observatoire, du suivi du niveau de la nappe d'accompagnement de la Drôme ainsi que des mesures de hauteur d'eau.

Guillaume MONIER - Syndicat Mixte de la Rivière Drôme

16h30 Fin de journée



PROGRAMME DE LA JOURNEE DU 22 SEPTEMBRE 2011

09h00 Accueil des participants

09:30 Les questions que se pose une collectivité avant d'équiper un cours d'eau

En phase de réflexion pour la mise en place de stations hydrométriques sur son bassin versant, un gestionnaire de milieux aquatiques nous fera partager les premières étapes de sa démarche.

Alice PROST - Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne

10:15 Les réseaux de mesure des eaux superficielles en Rhône-Alpes

Présentation de la politique nationale d'organisation de l'hydrométrie. Déclinaison en Rhône-Alpes : gestionnaires, producteurs, accessibilité, bancarisation et échanges des données.

Alain CHARLES & Marie-Hélène FABRY - DREAL Rhône-Alpes

11:00 Les eaux souterraines : réseaux de mesure et banque de données

Présentation du réseau patrimonial et de la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) : gestionnaires, producteurs, accessibilité, bancarisation, exploitation et échanges des données. Démonstration de piézomètres.

Stéphane OROFINO - BRGM

12h00 Déjeuner

14:30 Un réseau de suivi de nappe comme outil d'orientation et de suivi des actions du SAGE

Depuis 2005, le SAGE Est lyonnais (porté par le Conseil général du Rhône) assure de manière externalisée la gestion d'un réseau de suivi de nappe mixte (stations DREAL/BRGM, Communauté urbaine de Lyon, Conseil Général...).

Objectifs du réseau, échanges de données et difficultés rencontrées.

Caroline BERSOT - SAGE Est Lyonnais - Conseil général du Rhône

15:15 L'observatoire de la Rivière Drôme et de ses affluents

Dans le cadre de son deuxième contrat de rivière et du SAGE, le Syndicat Mixte de la Rivière Drôme a mis en place un observatoire pour suivre l'évolution physique et biologique de la rivière. Présentation de l'observatoire, du suivi du niveau de la nappe d'accompagnement de la Drôme ainsi que des mesures de hauteur d'eau.

Chrystel FERMOND - Syndicat Mixte de la Rivière Drôme

16:00 Un seuil de jaugeage des débits d'étiage

Le Syndicat Interdépartemental du Bassin de la Galaure a mis en œuvre un seuil de jaugeage permettant de mesurer les débits d'étiage. Mis en service uniquement pendant la période d'étiage, cet ouvrage est, le reste du temps, franchissable. Présentation de sa mise en place, de son fonctionnement et premiers retours d'expérience sur la télégestion.

Marie-Alix ALLEMAND - Syndicat Interdépartemental du Bassin de la Galaure

17:00 Fin de journée

REMERCIEMENTS

L'Association Rivière Rhône Alpes souhaite remercier l'ensemble des personnes qui se sont investies bénévolement dans le montage et l'organisation de cette journée :

Marie-Alix ALLEMAND - Syndicat Interdépartemental du Bassin de la Galaure

Caroline BERSOT - SAGE Est Lyonnais - Conseil général du Rhône

Bertrand BREILH - Communauté Locale de l'Eau Drac Amont

Victor BRUNEL - Syndicat des territoires de la Chalaronne

Aurélié CAMPOY - CLE Drac Romanche

Victor CAMUS - Communauté Locale de l'Eau Drac Amont

Alain CHARLES - DREAL Rhône-Alpes

Marie-Hélène FABRY - DREAL Rhône-Alpes

Chrystel FERMOND - Syndicat Mixte de la Rivière Drôme

Pierre GRANDIDIER - Bureau d'études HTV

Guillaume MONIER - Syndicat Mixte de la Rivière Drôme

Stéphane OROFINO - BRGM

Yves PIOT - SIMA Coise

Alice PROST - Syndicat des territoires de la Chalaronne

Cédric ROSE - Syndicat Intercommunal du Bassin de la Fure

Laurent VERNAY - DREAL Rhône-Alpes

Un grand merci également au **Syndicat Intercommunal du Bassin de la Fure**, à la **commune de Tullins Fure**, au **Syndicat de la Basse Vallée de l'Ain** ainsi qu'à la **mairie de BLYES** pour avoir mis gratuitement à notre disposition leurs locaux pour l'organisation de ces deux journées.

Les recommandations, partages et capitalisations des connaissances et des expériences au sein de l'ARRA, sont à considérer avec discernement, au cas par cas, en fonction des projets, de leur ambition et du contexte local.

Continuez à alimenter les échanges par des informations, exemples et retours d'expériences sur le forum ou par l'intermédiaire des pêches aux cas pratiques du réseau d'acteurs pour la gestion globale des milieux aquatiques et de l'eau.



Les réseaux de mesure des eaux superficielles en Rhône-Alpes

*Alain CHARLES & Marie-Hélène FABRY
DREAL Rhône-Alpes*



► Les bases de l'hydrométrie

Débit (Q) : le volume d'eau qui s'écoule à travers une section d'un cours d'eau pendant une unité de temps (exprimé en **m³/s** ou en **l/s**)

Q = S x V (2 grandeurs mesurables)

Avec **S** : surface de la section (m²)

V : vitesse moyenne de l'écoulement (m/s)

Jaugeage : Mesure instantanée du débit



Jaugeage

L'Hydrométrie est la science qui a pour objet la mesure des caractéristiques des écoulements de l'eau (H, Q, V).

L'Hydrologie est la science qui s'intéresse au cycle de l'eau, relation entre précipitations, évapo-transpiration et ruissellement.

L'Hydraulique est la science qui traite du mouvement des fluides dans leur milieu en fonction de propriétés physiques (propagation, écoulements...). Ex: Coefficient de frottement ; Écoulement au niveau des seuils.

► Les outils de mesure de l'hydrométrie

La station hydrométrique permet la connaissance des débits des cours d'eau à des points particuliers. Il s'agit d'appareils installés en permanence pour mesurer des hauteurs d'eau en continu et permettre une connaissance dans le temps de la grandeur suivie.

Des mesures ponctuelles, appelées jaugeages, permettent de mesurer la vitesse en plusieurs points de la section. Ce débit associé à la hauteur d'eau est formalisé dans une courbe de tarage. Le principe de cette courbe est de reporter sur un graphique les débits calculés lors des jaugeages à différentes hauteurs d'eau. Ces mesures posent l'hypothèse parfois fautive que la relation hauteur/débit est univoque, d'où importance du choix d'un site n'ayant pas d'influence aval. Le fait d'associer une hauteur en continu à une courbe de tarage permet d'avoir le débit en continu.



Station hydrométrique

► Le choix d'un site

Pour effectuer des relevés de qualité, une station de mesure doit mesurer la totalité du débit. Pour cela, le capteur doit se situer dans une section où circule tout le débit, même en étiage, et sans influence de la station à l'aval. Le contrôle hydraulique doit donc être stable (exemple : pas de mouvement de barrage à l'aval) et les mesures correctes même en forte crue afin d'extrapoler le moins possible la courbe de tarage. Enfin, il est important de trouver un site sécurisé et accessible.

► L'organisation de l'hydrométrie « État »

Les services d'hydrométrie de l'État ont fait l'objet d'une réorganisation récente, toujours en cours, initiée par la circulaire du 13 Avril 2006 et mise en œuvre par le plan d'organisation de l'hydrométrie du 19 décembre 2006. Cinq pôles se partagent maintenant les différentes missions incombant à l'Etat en matière d'hydrométrie.

▪ **Pôle 1 : organisation des réseaux et des données**

Ce pôle a pour objet de définir la stratégie de Bassin ainsi que la configuration générale du réseau. Il valide les choix d'implantation des stations et en évalue l'efficacité. Il assure également le contrôle de la garantie des fonctionnalités (accessibilité, fiabilité, concentration temps réel etc...). La responsabilité de ce pôle a lieu au niveau du Bassin Rhône-Méditerranée - DREAL de bassin (DREAL Rhône-Alpes - Service de Prévision des Risques (SPR) - Intégration Programmation Risques Naturels (IPRN)).

▪ **Pôle 2 : gestion des stations et de l'hydrométrie : du choix des sites à la bancarisation de données validées**

Le pôle 2 choisit les spécifications des stations ainsi que leur site d'implantation. Ce sont les agents de ce pôle qui pilotent l'implantation et l'évaluation des stations et qui effectuent les jaugeages et astreintes de jaugeages. Ils établissent également les courbes de tarage, valident les données et les bancarisent. Ils assurent enfin la spécification des maintenances des stations.

La responsabilité de ce pôle est de niveau régional. Pour Rhône-Alpes, c'est le Service de Prévision des Risques - Hydrométrie Service de Prévision des Crues - Hydrométrie.

▪ **Pôle 3 : installation et maintenance des stations**

Les agents du pôle 3 ont pour missions l'installation sur site, la maintenance préventive et curative des stations et effectuent également des astreintes de maintenances si nécessaire. La responsabilité de ce pôle est également de niveau régional. Pour Rhône-Alpes, Service de Prévision des Risques (SPR) - Hydrométrie Service de Prévision des Crues (HSPC) - Hydrométrie.

▪ **Pôle 4 : collecte des données : concentration et bancarisation de données brutes**

Ce pôle a pour mission l'hébergement ainsi que la maintenance des concentrateurs et des infrastructures de transmission. Il est également en charge de la bancarisation des données brutes. La responsabilité de ce pôle ne suit plus une logique administrative, et est encore en évolution. A terme, ce pôle doit être géré par les Services de Prévision des Crues (SPC). Actuellement, les SPC effectuent un maximum de collectes pour les stations qui relèvent de leur territoire.

▪ **Pôle 5 : opérations d'intérêt national**

Ce pôle est en charge des marchés nationaux, de l'offre de formation, des hébergements nationaux, de l'animation du réseau national ainsi que de la standardisation du format de données. La responsabilité du pôle 5 relève spécifiquement du Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI).

En Rhône-Alpes, les réseaux de mesure « État » sont utilisés par différents utilisateurs pour connaître l'hydrologie générale, pour la vigilance crue et la prévision de débits de crues lorsque la crise est avérée, pour le suivi des étiages et pour la gestion d'ouvrages hydrauliques.

► La production des données

Les données produites par le réseau « État » sont de type Hauteur et/ou Débits, brutes et en temps réel. Elles sont ensuite pré-validées puis critiquées. A ce stade, elles sont traitées de manière à fournir des données les plus fiables possible.

► La diffusion des données

Les données, de leur état brut à leur état critiqué, sont diffusées sur différents supports :

Données nationales

Les données à l'échelle nationale sont publiées sur **Vigicrues** ainsi que sur la **Banque Hydro**.

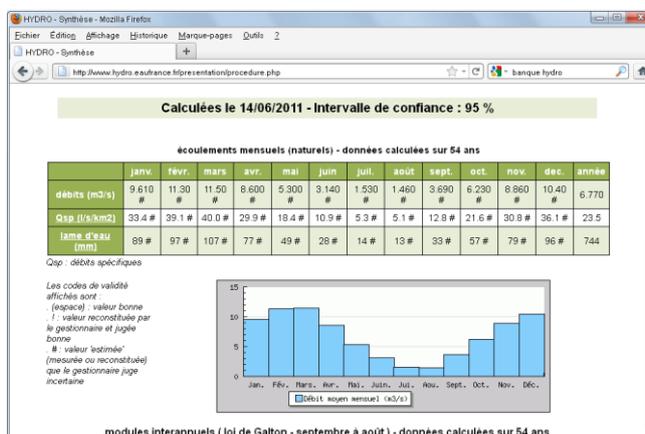
- Les données issues de **Vigicrues** sont des données brutes en temps réel, ni critiquées, ni validées, susceptibles d'être modifiées, et n'ayant aucune valeur officielle. Elles sont affichées tous les quinze jours glissants, sans archivage.

- Les données publiées dans la **Banque Hydro** proviennent d'une base de données nationale gérée par le SCHAPI. La Banque Hydro contient le référentiel national des stations État, ainsi que les données de certains partenaires. Elle est utilisée par les producteurs pour l'export et la publication officielle des données validées, puis critiquées. La Banque Hydro calcule automatiquement les débits caractéristiques de chacune des stations hydrométriques. Elle présente ensuite une fiche de synthèse, les débits journaliers moyens (QJM), des comparateurs, ainsi que des débits statistiques calculés selon différentes lois.

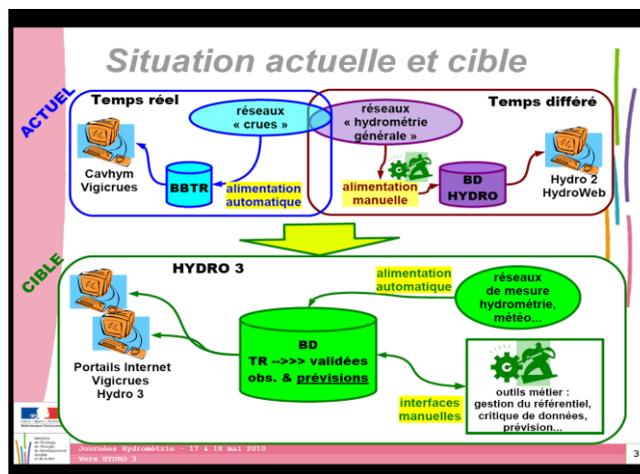
Cette banque de données est consultable sur internet par les utilisateurs :

<http://www.hydro.eaufrance.fr/>.

Il est également possible de demander un compte pour obtenir des données supplémentaires.



Un projet de réorganisation de la banque Hydro est actuellement en cours. L'objectif est de centraliser à la fois les données en temps réel, les données validées, et les données critiquées au sein d'un même portail. En fonction de la demande de l'utilisateur, le système fournira la meilleure donnée possible, en la qualifiant (brute, validée, critiquée).



Données à l'échelle du Bassin Rhône Méditerranée

Les données du bassin Rhône Méditerranée sont diffusées sur la **Banque Hydroréel**. Il s'agit de données brutes, en temps réel, issues des équipements « État » mais également de ses partenaires. Les données hauteur et/ou débit sont publiées tous les quinze jours glissants.

Données régionales

Les données régionales orientées hydrologie générale sont consultables sur le site internet de la DREAL Rhône-Alpes :

Accès direct :

http://www.ndbrmc-travaux.com/spge/site_v2/article_hydro2.php?nom=v5014010

On trouve sur ce site un bulletin bi-hebdomadaire contenant des données provisoires (pré-validées) et notamment les conditions du moment, des bulletins de la ressource en eau (6 par an en moyenne), une rétrospective 1970-2000 ainsi que des débits caractéristiques, débits d'étiage et régimes hydrologiques.

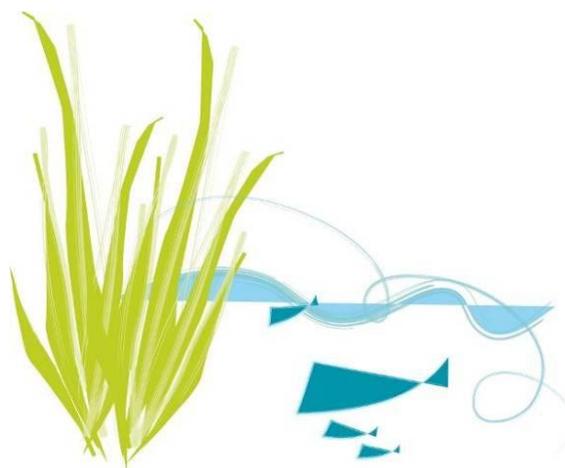
► Échange et partenariats

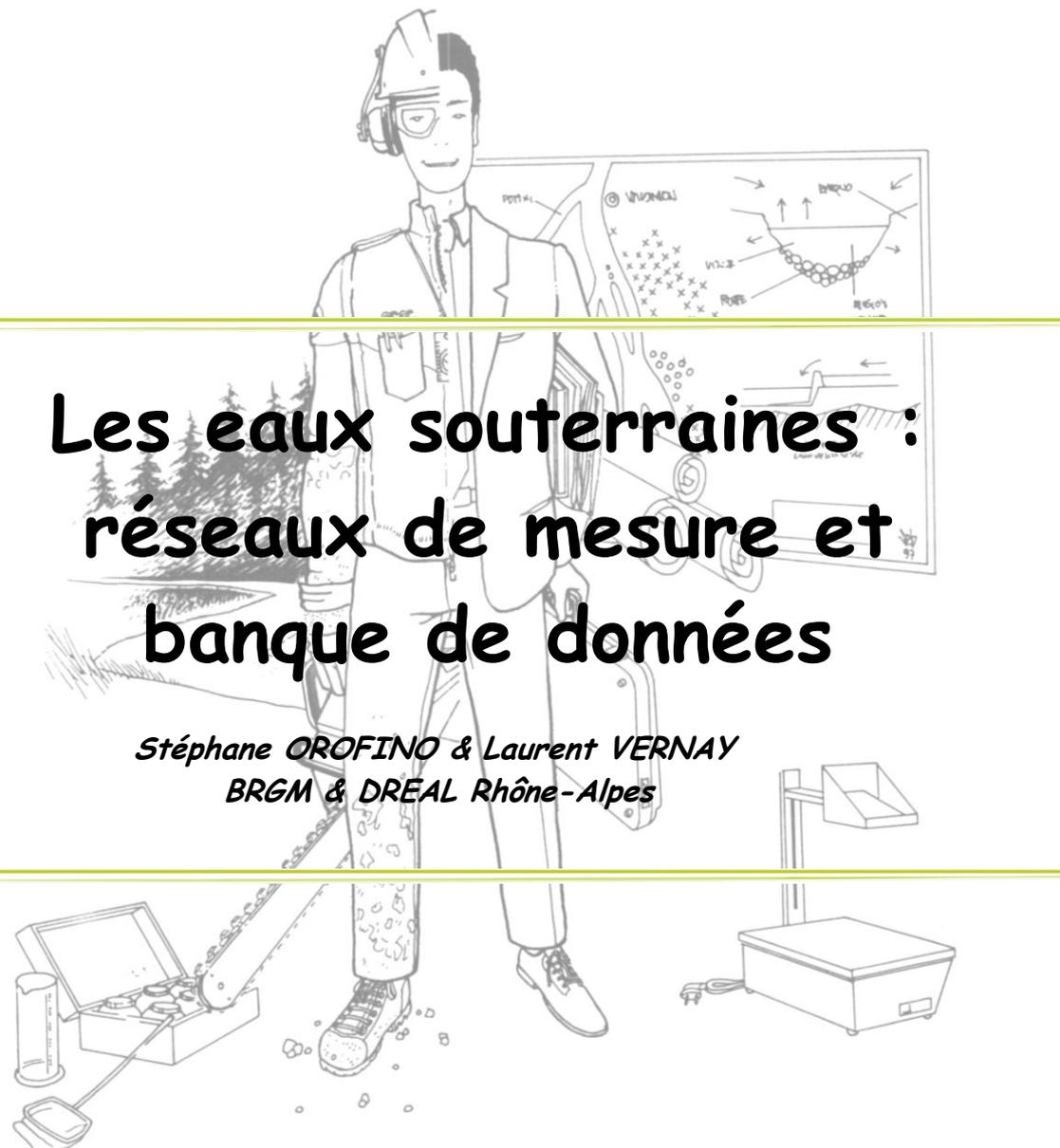
Le réseau « État » est complété par les données de certains grands partenaires tels que la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) ou Electricité De France (EDF). A l'inverse, la DREAL fournit des données à ces organismes. Il s'agit d'échanges en temps réel. D'autres acteurs tels que les syndicats de rivière par exemple commencent également à conclure des conventions avec la DREAL. Ces échanges se font principalement au format pre, par ftp et horaires.

► Pour conclure...

La fiabilité des données implique une vision sur le long terme des réseaux de mesure. Il est donc nécessaire de penser le réseau dans le temps tout en évaluant au fur et à mesure la pertinence des données. La politique État en matière d'hydrométrie est donc de déplacer les stations le moins possible et d'exploiter au maximum les stations existantes. Par ailleurs, la DREAL gère actuellement un réseau très important, et ses ressources en personnel restreignent la possibilité de répondre aux demandes des collectivités de création ou de jaugeage en hautes eaux de nouvelles stations.

Cela n'empêche pas les structures qui le souhaitent de contacter la DREAL lorsqu'elles décident de mettre en place leurs propres stations de mesure. La DREAL a un rôle d'appui technique, et peut par ailleurs mettre à disposition gratuitement son système informatique de collecte de manière à ce que les collectivités produisent des données compatibles avec celles des réseaux patrimoniaux. Si la station a réellement un intérêt pour la DREAL, elle peut décider de conclure une convention avec la structure pour de l'échange de données ou en assurer directement l'installation et la gestion.





Les eaux souterraines : réseaux de mesure et banque de données

Stéphane OROFINO & Laurent VERNAY
BRGM & DREAL Rhône-Alpes

La connaissance des eaux souterraines en France répond à des besoins variés et évolutifs en fonction de la réglementation, qui nécessitent de concilier différents objectifs au sein des réseaux de mesure patrimoniaux existants.

Par exemple, les réseaux doivent être adaptés aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau qui demande une estimation fiable de l'état quantitatif de toutes les masses d'eau ou groupes de masses d'eau souterraine. Les réseaux doivent également être rationalisés pour répondre à d'autres objectifs tels que la police de l'Eau ou encore l'alerte aux crues.

Cela a pour conséquence qu'un site de mesure peut avoir plusieurs finalités, avec des objectifs et des besoins associés différents : densité de points, fréquence de mesure, mode de transmission des résultats... Les réseaux piézométriques doivent donc répondre à l'ensemble de ces besoins, quitte à ce que le fonctionnement de l'ensemble des points ne soit pas homogène.

► Organisation nationale du suivi du réseau patrimonial « eaux souterraines »

La nouvelle organisation des réseaux souterrains est encadrée par la Circulaire du 3 janvier 2011 et par l'article R212-22 du Code de l'Environnement qui précise l'articulation entre les différents intervenants.

Le Système d'Information sur l'Eau (SIE) assure la normalisation des échanges de données (compatibles et homogènes) entre producteurs, utilisateurs et bases de données. La gouvernance du SIE est organisée au niveau national, sous l'autorité de la direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère de l'Écologie. Le Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE) est chargé d'élaborer un langage commun des données sur l'eau.

L'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) assure la coordination technique nationale. Il veille à la cohérence de mise en œuvre des réseaux et finance le suivi par le biais d'une convention annuelle avec le BRGM. Il communique les bilans d'exploitation annuels.

La délégation de bassin de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) assure la coordination au niveau du bassin, en tant que responsable de la production et de la validation des données relatives aux niveaux piézométriques des aquifères du bassin. Elle contribue à la préparation de la convention BRGM-ONEMA et des conventions organisant la participation des collectivités aux programmes de surveillance.

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) est l'opérateur national pour la mise en œuvre des programmes de surveillance quantitative des eaux souterraines. Maître d'ouvrage de ses réseaux régionaux, il assure la maintenance du réseau et le relevé des données (bancairisation et validation dans la banque ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines)) en respectant les procédures de qualité fixées

par convention. Il intervient également en appui technique et peut jouer le rôle de producteur de données par convention avec une collectivité.

Les DREAL régionales valident et valorisent les données. Elles assurent le suivi de la mise en œuvre des programmes de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines. Elles proposent les évolutions du réseau nécessaires pour maintenir sa pérennité et sa représentativité.

Les Agences de l'Eau peuvent apporter une aide financière aux collectivités.

► Rappels Directive Cadre sur l'Eau : masses d'eau

Le découpage des masses d'eau est principalement basé sur des critères hydrogéologiques et non sur les pressions anthropiques.

Les masses d'eau ont été choisies avec une contrainte de taille minimale (>300km²), soit environ 500 masses d'eau souterraine au niveau national.

Une masse d'eau peut donc présenter une certaine hétérogénéité spatiale, tant au niveau de ses caractéristiques hydrogéologiques que de son état qualitatif.

Masse d'eau : découpage territorial élémentaire des milieux aquatiques (unité DCE).

Point d'eau : accès naturel (source) ou artificiel (forage, puit...) aux eaux souterraines.

► Pratique de la mesure piézométrique

Le dispositif de mesure du niveau libre de l'eau des nappes souterraines est un piézomètre, constitué essentiellement de deux éléments :



- un forage permettant l'accès au niveau de l'eau,
- un instrument de mesure fixe ou mobile permettant de mesurer la position du niveau d'eau dans le forage.

La mesure réalisée est celle de la différence d'altitude entre un repère local et le niveau d'eau dans le forage.

Mais si l'étude est réalisée à l'échelle d'une unité aquifère globale (plusieurs piézomètres en réseau et modélisations numériques souhaitées), le niveau de l'eau doit être connu dans le réseau par rapport à un repère commun unique, dont l'altitude est connue avec une précision au moins équivalente à celle des mesures piézométriques (nivellement en NGF système IGN 69, selon protocole du 29 juillet 2004).

Station de mesure quantité ou piézomètre : point d'eau pouvant être utilisé pour surveiller l'évolution de l'état quantitatif de la ressource. Il est alors doté d'une station de mesure de son niveau d'eau ou piézomètre. Au sens strict, un piézomètre est un dispositif servant à mesurer la hauteur d'une eau libre ou une pression.

► Choix des sites et caractéristiques du réseau patrimonial

Le réseau patrimonial doit être représentatif à l'échelle des masses d'eau et exploitable. L'objectif est d'acquérir des données pérennes en continu à l'échelle régionale sur les fluctuations du niveau des nappes et les débits des sources. Cela va permettre de suivre sur le long terme les grandes tendances d'évolution de manière à détecter les risques de déséquilibre et de surexploitation, mais également pour mieux comprendre le fonctionnement des systèmes. Le réseau doit également permettre une connaissance de l'état quantitatif des ressources en eau de Rhône-Alpes à une période donnée par rapport à la situation moyenne. En période de sécheresse, l'ensemble des données récoltées sont mises à disposition des services de la Mission InterService de l'Eau (MISE), des acteurs de l'eau et du public.

► Suivi piézométrique

Jusqu'en 2009, la maîtrise d'ouvrage du suivi piézométrique était assurée par le SRAE (Service Régional de l'Agriculture et Eau), puis par la DIREN (devenue DREAL aujourd'hui). A partir de 1988, cette maîtrise d'ouvrage a été progressivement appuyée par le BRGM (12 points en Rhône-Alpes en 2006, puis 25 en 2008 sous maîtrise d'ouvrage BRGM, en plus des 49 points DIREN/DREAL). Depuis 2009, la maîtrise d'ouvrage a été confiée au BRGM au niveau national, à l'exception de la Région Centre pour laquelle la DREAL est compétente. La mise en œuvre du réseau patrimonial reste sous pilotage du Ministère de l'Écologie (DREAL).

L'enregistrement de profondeurs d'eau est effectué en continu (au moins une donnée par jour).

Les relevés sont effectués toutes les semaines par télétransmission pour assurer la bancarisation bimensuelle de ces données et des passages sur site ont lieu tous les six mois pour contrôler le bon fonctionnement de l'appareillage, recalibrer éventuellement les sondes et vérifier l'installation et l'état de l'ouvrage.

Le BRGM valide chaque mesure avant bancarisation. Il existe deux niveaux de validation : le premier témoigne de la cohérence des valeurs par rapport à l'historique mais ne présume pas des dérives des capteurs, le second intègre un recalage des chroniques par rapport à une mesure manuelle effectuée sur site.

► Ouvrages et matériel de suivi

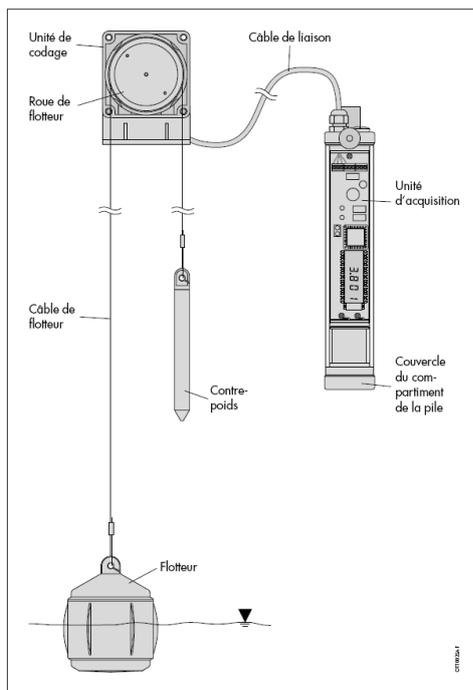
Le suivi est effectué à l'aide d'un piézomètre. Il existe différents types d'ouvrages :

- Les forages (photo 1)
- Les puits « à l'ancienne » ou de gros diamètre (photo 2)
- Les ouvrages « particuliers », à accès et/ou équipements délicats (photos 3 et 4)



Les ouvrages sont équipés avec du matériel de suivi. Deux grands modes de mesure prédominent :

- Systèmes à flotteur contrepoids (schéma de gauche) : toute variation du niveau d'eau entraîne un mouvement du flotteur qui, relié à un câble, provoque la rotation d'une roue dite « roue codeuse », traduisant cette rotation en une variation de niveau d'eau
- Systèmes à mesure de pression (schéma de droite) : sondes à membrane céramique avec compensation des variations de la pression atmosphérique.



Aux modalités de mesure s'ajoutent les modes de récupération des données acquises :

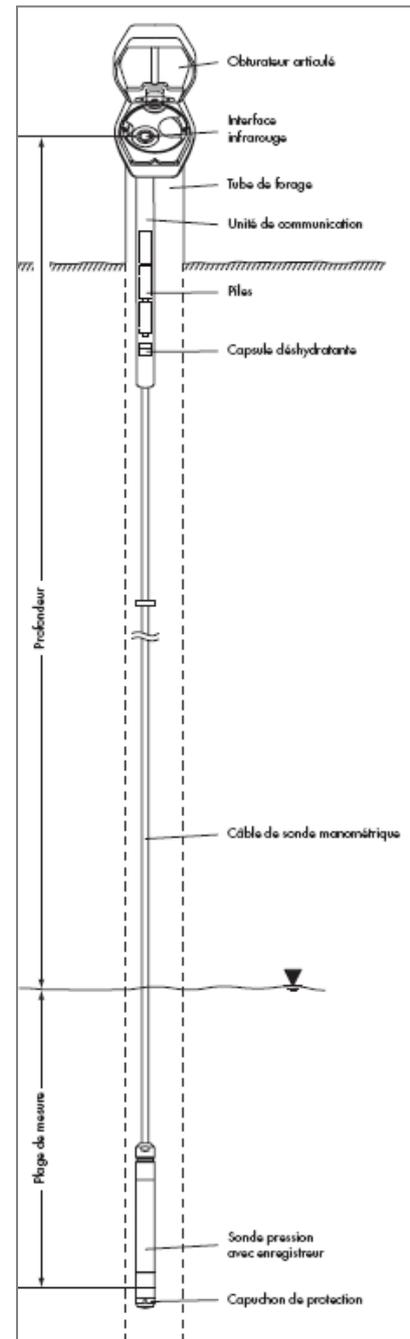
- Récupération manuelle.
- Télétransmission GSM.
- Télétransmission RTC

► Choix et Installation du matériel

Le choix doit être guidé par le type d'ouvrage (puits large ou piézomètre étroit), les caractéristiques de l'environnement immédiat (réseau GDM, RTC, EDF), les besoins en termes de périodicités de récupération des données, et le prix.

L'installation doit être réalisée avec un souci de facilité d'accès et d'utilisation, de protection du matériel et de fiabilité de la mesure.

La précision de mesure est « identique » entre les différents appareils, la seule mesure de référence restant toujours celle de l'opérateur (mesure manuelle à la sonde électrique).



► Contraintes d'exploitations

Les contraintes d'exploitation peuvent être liées aux points de suivi : dysfonctionnement de l'électronique, problèmes électriques et mécaniques, problèmes de récupération des données (inaccessibilité de sites, réseau GSM...), dégradation de matériel ou d'ouvrage de suivi. Des contraintes liées aux tâches sont également constatées : traçabilité du travail effectué, stockage des données brutes, validation et mise à disposition de la donnée (nivellement), maintenance.

Une maintenance du matériel et de l'ouvrage est nécessaire à deux niveaux :

- Préventif : avant tout problème, sur l'ensemble du réseau, entretien courant, plusieurs fois dans l'année (en fonction de l'autonomie des matériels et au moins deux fois par an).
- Curatif : à chaque fois que nécessaire, sur chaque point, parfois plusieurs fois dans l'année (délai d'intervention inférieur à 15 jours à l'échelle d'une région mais doit être inférieur à une échelle plus locale).

► Bancarisation

Les données recueillies de manière manuelle ou numérique sont validées et bancarisées afin de pouvoir être partagées. La bancarisation se fait dans la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines ADES (<http://www.adeseaufrance.fr/>).

Le recueil des données doit être régulier, très rigoureux et les procédures mises en place doivent permettre une parfaite traçabilité des opérations réalisées sur le réseau. Les données brutes doivent être archivées, validées et qualifiées.

Données brutes : données enregistrées par les centrales d'acquisition (1 mesure/heure). Elles sont exprimées en profondeur par rapport à un repère de mesure. Ces données brutes ne subissent aucune correction (réutilisées en cas de doutes).

Données bancarisées : données brutes corrigées et validées (statut/qualification). Elles sont exprimées en mètres et sont systématiquement mises à disposition en altitude dans ADES (ou profondeur relative par rapport à un repère de mesure). Seule la donnée maximale journalière exprimée en altitude est bancarisée.

ADES permet l'archivage et le partage des données validées (1/jour max) ainsi que la consultation des données de l'ensemble des réseaux de suivi : quantité et qualité. Le logiciel Molosse (MOdule LOcal de Saisie et Surveillance des Eaux souterraines) est nécessaire pour charger les données. Le BRGM met l'application à disposition gratuitement et organise plusieurs formations (payantes) par an.



Des fiches sont créées pour différents ouvrages. Appelées « fiches ouvrages », elles permettent de décrire les caractéristiques et l'état de l'ouvrage, l'environnement immédiat (aquifère, coupe géologique) et l'environnement proche (influences, pressions...).

The screenshot displays the ADES website interface. At the top left is the ADES logo and 'Site producteurs'. A search bar is located at the top right. The main content area is titled 'Résultat de la recherche par localisation'. It features a map of the Rhône-Alpes region with various water points marked. A legend on the right side of the map indicates:

- Piezomètres seulement (180)
- Qualitomètres seulement (0)
- A la fois piézomètres et qualitomètres (64)

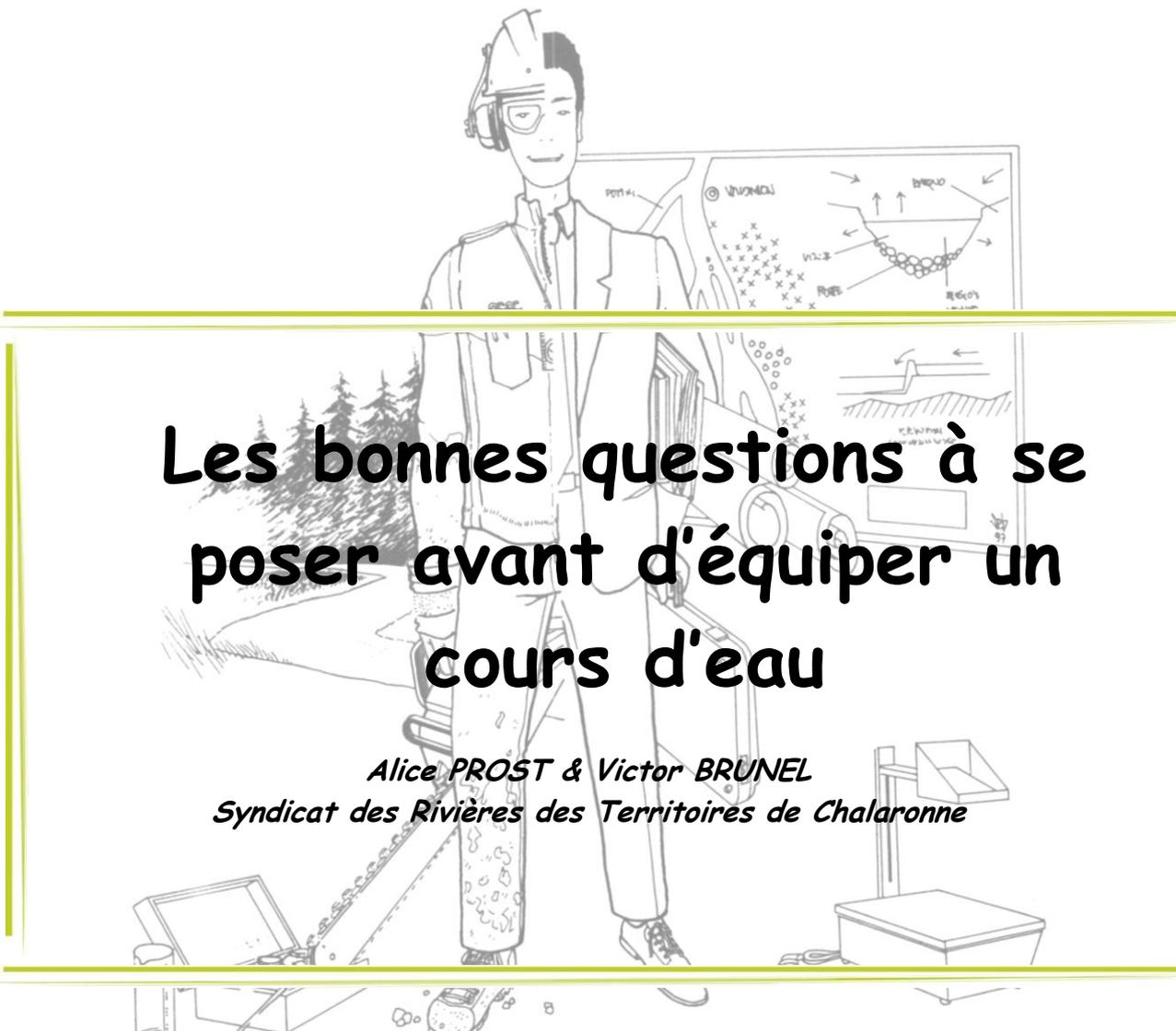
 Below the map, there are two detailed entries for piezometers:

- 06256X0188/PZ**: Type: Piézomètre, Localisation: Replonges (01320), Ain (01). Données: 3046 mesures disponibles du 20/12/2002 au 29/06/2011. Réseau(x) associé(s): RRESP - FR_SDP - RRESOUPMOBRGM - RBESOUPRMC - RRESOUPRHA - RDESOU01 - RESOUPSGRRHA - FRDSOP.
- 06258X0007/SEBA3**: Type: Piézomètre, Localisation: Saint-Didier-D'Aussiat (01346), Ain (01). Données: 6043 mesures disponibles du 02/04/1977 au 01/07/2001. Réseau(x) associé(s): RRESOUPRHA - RESOUPDIRENHA.

 At the bottom of the detailed view, there are buttons for 'Exporter les données des points sélectionnés' and 'Tracer les chroniques piézométriques des points sélectionnés'.

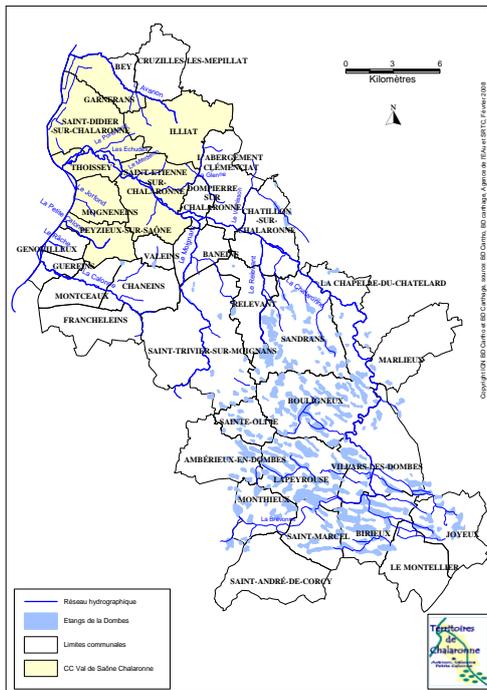
► Pour conclure ...

Un bon réseau de suivi piézométrique doit avoir des objectifs déterminés à l'avance qui permettront de définir l'implantation, le type de suivi ou encore l'équipement. Une bonne connaissance du matériel implanté est également importante pour appréhender les modalités d'entretien, de contrôle et la fiabilité des mesures. Enfin, il est nécessaire de connaître ses ouvrages et leur environnement pour pouvoir prendre en compte les influences extérieures.

A line drawing illustration of a hydrologist wearing a hard hat and safety glasses, holding a clipboard. The background features technical diagrams of a river cross-section with labels like 'BRÈCHE', 'VITONDAI', 'W:2', and 'RUE'. Below the main title, there are sketches of a field site with trees, a scale, a container, and a handheld device.

Les bonnes questions à se poser avant d'équiper un cours d'eau

Alice PROST & Victor BRUNEL
Syndicat des Rivières des Territoires de Chalaronne



Le bassin versant de la Chalaronne est situé dans le département de l'Ain. Il est composé de six rivières affluentes de la Saône. Sa superficie totale est de 417 km². Ce bassin versant est géré par le Syndicat des Territoires de Chalaronne qui comprend 35 communes dont une communauté de commune. Le contrat de rivière a été signé en 2008 pour une période de 7 ans.

Ce bassin a la particularité de posséder 397 étangs et plus de 350 fossés associés, ce qui mène à de sévères étiages en été. Par ailleurs, deux crues successives ont eu lieu en novembre 2008 et en février 2009.

Pour gérer au mieux les étiages et lutter contre les crues, le syndicat manque de données notamment sur la partie aval de la Chalaronne qui intègre de nombreux affluents et sur les petits affluents de la Saône (Calonne).

Deux stations limnimétriques DREAL sont présentes sur la Chalaronne (une en amont et une à mi parcours) mais qui ne permettent pas de collecter les données nécessaires. En effet, le modèle hydrologique dont dispose le Syndicat est basé sur les deux stations amont sachant que le bassin versant a un régime hydraulique très différent entre l'amont (présence des étangs) et l'aval. Les écarts de débit enregistrés à Châtillon et la réalité des débits et des débordements observés à l'aval sont très importants.

Cela pose également des problèmes au syndicat pour argumenter auprès de la Direction Départementale des Territoires sur les valeurs seuils à inscrire dans l'arrêté cadre sécheresse.

Le syndicat souhaiterait donc se doter de son propre réseau de stations mais il doit avant tout définir précisément ses besoins ainsi que les moyens humains et matériels dont il dispose.

► Quel système de mesure pour améliorer la connaissance des débits en période de crues et d'étiage ?

Il est possible de mesurer les débits à la fois en période d'étiage et de crue grâce à des appareils de mesure des hauteurs d'eau associés à la mise en place d'une courbe de tarage.

Plusieurs solutions existent pour les mesures :

- Radar
- Capteur de pression (doit impérativement être immergé donc pose des difficultés en cas d'étiages sévères)

- Capteur Ultrason (sensible au changement de température et au vent).
- Corde à ultrason : cette technique mesure une hauteur d'eau associée à une mesure de la vitesse en temps réel. Une corde à ultrason coûte entre 30 000 et 200 000 euros. Elle permet une mise en place facilitée de la courbe de tarage avec un recours non systématique à la réalisation de jaugeages.

Le syndicat a décidé de se doter d'un système radar. Cela nécessite une alimentation électrique soit par raccordement direct au réseau ERDF soit par énergie solaire. L'inconvénient des panneaux solaires est qu'ils peuvent être vandalisés. Leur mise en place implique de disposer d'un mât situé en zone non inondable.

Compte tenu de l'éloignement du réseau ERDF et du coût de réalisation d'une tranchée, le syndicat a choisi l'énergie solaire. Les données produites par l'installation peuvent être télétransmises ou être directement récupérées sur place au moyen d'un ordinateur portable. Pour ce qui est de la télétransmission, trois solutions sont envisageables :

- Le raccordement au réseau téléphonique terrestre dans le cas où le réseau se trouve à proximité de l'installation ;
- La transmission par GSM (téléphonie mobile). Pour cela, il est nécessaire de s'assurer d'une bonne couverture réseau. Un abonnement téléphonique est à prévoir. Les coûts de télécommunication entre la station et le poste de travail sont également à anticiper car ils peuvent rapidement être onéreux.
- La transmission radio lorsque le poste de travail est peu éloigné.

Le syndicat a choisi la télétransmission par GSM et met tout en œuvre pour disposer d'une installation qui sera compatible avec le fonctionnement de la DREAL en vue de la conclusion d'un partenariat avec cette dernière pour mettre en ligne les données récoltées sur Hydroréel (travail sur la compatibilité des formats de données, les fréquences et les moyens de transmissions).

► Comment mettre en place une courbe de tarage fiable ?

Des mesures doivent être réalisées au minimum une fois par mois et plus en période climatique exceptionnelle. La courbe doit ensuite être construite à partir de l'analyse des données. Surtout, le syndicat doit conserver un regard critique vis-à-vis des données et de la courbe.

Le syndicat peut réaliser ces mesures en interne ou de manière externalisée. En interne, cela implique de disposer du matériel (moulinet) et d'être capable de réaliser les mesures en crue. Les moyens humains et techniques à mettre en place sont alors très importants.

Si ces mesures sont réalisées en externe, cela implique de passer un premier marché pour la réalisation des mesures en période hydrologique normale (environ 12 000 € HT.) complété par la mise en place d'un marché à bon de commande pour la réalisation des mesures lors de crues.

A moyen terme, le syndicat envisage de passer une convention avec la DREAL de manière à pouvoir bénéficier de son logiciel BAREME développé en interne et gratuit qui permet d'élaborer les courbes de tarage. Les modalités doivent être encore définies avec la DREAL.

- ▶ Quel appareillage mettre en place pour mettre en relation les débits observés avec la pluie tombée ?

L'idée initiale du syndicat était de compléter le réseau de station pluviométrique existant afin d'améliorer son modèle pluie-débit. Après discussion avec Météo France et la DREAL, il existe un risque important de non prise en compte par les pluviomètres des pluies d'orages très localisées. L'entretien des ouvrages et l'exploitation des données produites est également un problème. Cette solution est très coûteuse et compliquée par rapport aux moyens humains existants.

Une alternative pourrait être trouvée dans l'acquisition ponctuelle des images radar de Météo France pour avoir une idée précise de la localisation et des quantités d'eaux de pluie tombées. Cette alternative est également coûteuse. Une convention d'échange de données avec le Service de Prévision des Crues n'est pas non plus envisageable pour le moment car les données du territoire de la Chalaronne n'intéressent pas les services de l'Etat. Pourtant, même si les cours d'eau concernés n'ont pas d'enjeux forts et sont de taille modeste, des crues peuvent survenir et il est important pour le syndicat de disposer de données fiables en temps réel.

Le Syndicat Mixte de Gestion Intercommunautaire du Buëch et de ses Affluents (SMIGIBA) est actuellement en discussion avec le Service de Prévision des Crues (SPC) Grand Delta pour conclure une convention d'échange de données à titre gratuit.

- ▶ Le système de mesures doit-il permettre la mise en place d'un système d'alerte et/ou de prévision de crue ?

Les systèmes d'alerte et de prévision ont des objectifs communs. Ils visent à prévenir à temps les gestionnaires de la crise, anticiper aux mieux les conséquences de la crise et permettre une gestion optimale des moyens humains.

Le système d'alerte a la spécificité de définir des seuils à partir desquels on déclenche différents niveaux d'alertes, ce qui implique que de fausses alertes sont possibles.

Le système de prévision permet la mise en place d'un modèle prévisionniste basé sur l'observation de l'humidité des sols, de la pluviométrie et des débits.

Grâce à ces données, on définit des seuils à partir desquels sont déclenchés différents niveaux d'alertes.

Un protocole de déclenchement des seuils et de la chaîne de décisions est également défini à l'avance. Compte-tenu des données prises en compte et de la nécessaire présence de prévisionnistes pour les analyser, le risque de fausse alerte est moins important. Ce système est cependant beaucoup plus onéreux et moins adapté aux petits cours d'eau qui réagissent très vite.

Le syndicat a rencontré Météo France pour lui exposer ses réflexions. Compte-tenu de la complexité du territoire avec la présence des étangs sur l'amont du bassin, Météo France juge la mise en place d'un système d'alerte fiable prématuré.

► Où placer les stations ?

Pour le syndicat, la station à installer à l'aval doit intégrer l'ensemble des débits des principaux affluents. Le site doit également être accessible tout en étant protégé du vandalisme. Enfin, il doit permettre de mesurer aussi bien les débits d'étiage que les débits de crue. Cela implique une stabilité du pont ou du chenal préférentiel d'écoulement en étiage ainsi qu'une mise en charge tardive de l'ouvrage en période de crue s'il s'agit d'un pont. L'idéal reste un radier de pont.

Le syndicat a décidé d'installer l'ouvrage sur un pont appartenant au conseil général. Il suffirait alors de conclure avec lui une convention autorisant l'installation d'un ouvrage sur le pont.

► Pour conclure...

Equiper un cours d'eau avec une station de mesure implique de définir à l'avance les objectifs de la station (étiage, crue, les deux) et la destination des données récoltées (utilisation interne, mise en ligne sur des bases de données partagées, alimentation des bases de données nationales). Cela aura une influence sur le choix du site et sur le type d'ouvrage et d'appareil de mesure à installer.

En parallèle, cette réflexion doit être mise en relation avec les moyens humains et financiers dont dispose la structure. Les capacités de la structure influenceront le mode de fonctionnement du réseau et des ouvrages (télétransmission, récupération manuelle, gestion en interne, externalisée...).

Il est par ailleurs important de prendre contact avec les autres producteurs de données présents sur le territoire de manière à envisager des partenariats ou des échanges de données quand cela est possible.

A line drawing of a hydrologist wearing a hard hat and safety glasses, standing in a field. Behind him is a technical diagram of a river cross-section with labels like 'PORT', 'VIVANT', 'BRQ', 'RUE', and 'L'EAU'. To his left is a landscape with trees and a stream. In the foreground, there is an open equipment case with various tools, a small container, and a large rectangular box on a stand.

Mise en place et fonctionnement de stations hydrométriques avec base radar

Bertrand BREILH & Victor CAMUS
Communauté Locale de l'Eau Drac Amont

Le bassin versant du Drac Amont a une superficie de 1000 km² et est situé à cheval sur les départements des Hautes-Alpes et de l'Isère et sur les Régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes. Sur ce territoire, la Communauté Locale de l'Eau Drac Amont a validé en 2006 le SAGE Drac Amont. Parmi ces mesures, le SAGE prévoit notamment d'installer un réseau de suivi hydrologique pertinent en mettant en place un dispositif de mesure de la ressource en eau pour mieux connaître les caractéristiques hydrologiques du Haut Drac et de ses affluents.

En effet, le syndicat avait fait le constat d'une faible connaissance de l'hydrologie sur la partie amont du Drac (QMNA5, Module, vérification du débit réservé...).

Les mesures du SAGE ont deux objectifs :

- améliorer les connaissances de la ressource en eau
- permettre une répartition équitable de la ressource en eau

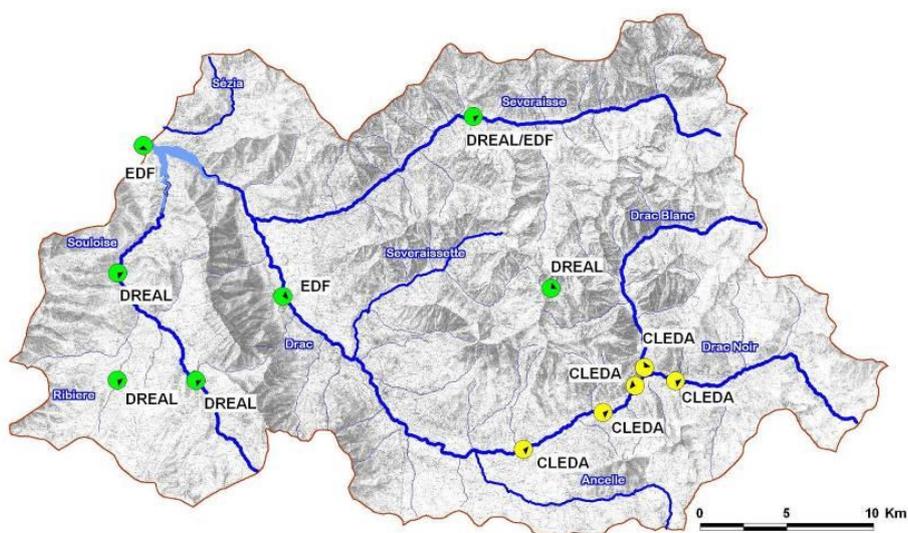
Le syndicat a alors fait le choix de 4 stations de mesures radar du fait des caractéristiques particulières du Bassin Versant du Drac Amont et d'une station équipée seulement d'une échelle limnimétrique.

Ce bassin fait en effet l'objet d'un transport solide intense qui entraîne des modifications altitudinales du lit (incision/exhaussement). Cela peut engendrer des risques de casse du matériel de mesure si ce dernier reste dans le cours d'eau.

Par ailleurs, le lit de la rivière en tresse entraîne des modifications fréquentes du chenal d'écoulement à l'étiage. Le matériel risque alors d'être hors d'eau durant les périodes d'étiage.

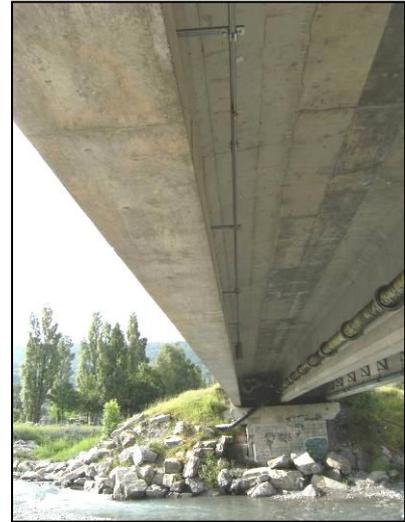
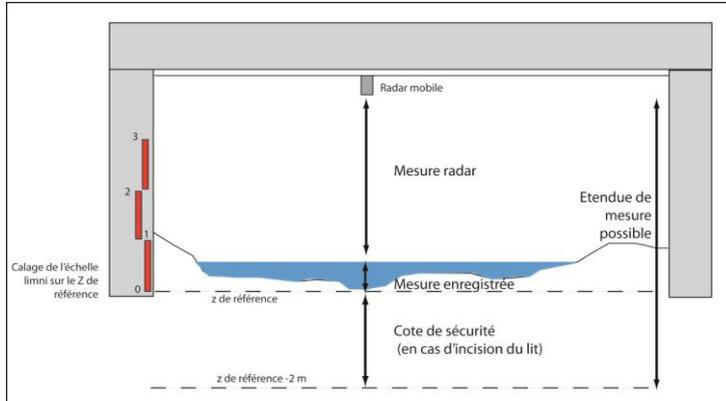
Enfin, les débits du Drac sont très variables : de très faibles débits en période d'étiage estival et hivernal et de très forts débits en période de fonte/redoux et lors des orages estivaux.

Les stations de mesure sur le bassin versant



► Fonctionnement des stations radar

Le syndicat a décidé de placer la station sous un pont. Un chariot sur rail avec une perche permet de déplacer le radar sous le pont.



Le radar est également couplé avec une échelle limnimétrique. Un seuil sur une rivière comme le Drac serait disproportionné et poserait des problèmes au niveau du transit sédimentaire et piscicole. Un web acquéreur stocke et récolte la donnée. Un système GSM permet au syndicat d'appeler la station depuis les bureaux



La station est alimentée par une batterie 12V-24Ah. Pour économiser de la main d'œuvre et de l'énergie, une seule acquisition de hauteur est réalisée par heure (calcul de la moyenne des hauteurs sur 15 secondes). Cela permet d'avoir une autonomie de trois mois.

A l'origine, le syndicat a installé des panneaux solaires 10 Wc pour alimenter la station mais ils ont été volés au bout de 15 jours et cette solution n'a donc pas été réitérée.

Pour mesurer le débit sur le Drac noir qui ne présente aucun ouvrage, une potence pouvant pivoter et se rabattre en cas d'obstacle a été installée.



La station avec base radar permet de donner la variation de la ligne d'eau. Le radar mesure des hauteurs d'eau. En couplant ces données avec la pluviométrie et les jaugeages, une courbe de tarage peut être créée.

Cette technique est contraignante dans le sens où elle nécessite la réalisation de beaucoup de jaugeages. Avant, ces stations étaient suivies par le SRAE (Ancien service hydrologie de la DREAL).

Le syndicat peut déplacer le radar et recalibrer le système en interne.

Le recalage du radar nécessite de repartir sur une nouvelle courbe de tarage, et donc de refaire toute une série de jaugeages.

Les stations sont relevées toutes les deux semaines au minimum et à distance par GSM en cas de besoin de hauteur d'eau. Elles sont également relevées lors des opérations de maintenance (changement d'heure, vérification du matériel, changement des batteries).

Le calage de l'échelle avec radar est systématiquement vérifié.

► Banque de données : le web superviseur

Ce web superviseur est une base de données enregistrée dans un serveur en ligne accessible par différents utilisateurs :

- Agence de l'eau
- DREAL PACA
- CG Hautes Alpes

Ces données sont exportables au format Excel.

► Coûts de l'installation/fonctionnement des stations radar

Prestations	Prix unitaire HT
Fourniture d'une centrale d'acquisition complète	1560 €
Fourniture d'une centrale d'acquisition télétransmise complète	1944 €
Fourniture d'une prise de mesure radar hyperfréquence	1248 €
Fourniture d'une échelle limnimétrique ml	123 €
Nivellement en NGF (par section)	672 €
Fourniture d'un poteau pour fixation du coffret	550 €
Fourniture d'un panneau solaire complet	336 €
Logiciel d'acquisition et de traitement des données	5500 €
Formation à l'utilisation du matériel	750 €
Contrat de maintenance/an	600 €

Le montant total pour 4 stations de mesures s'est élevé à environ 50 000 € HT soit 12 000 € HT par station. La station avec mise en place d'une potence a coûté 18 000 €.

Ces stations ont été financées à 50% par l'Agence de l'eau RM&C, 30% par le Conseil Général et la Région et 20% par autofinancement. Le matériel est prêté par la DDT par convention.

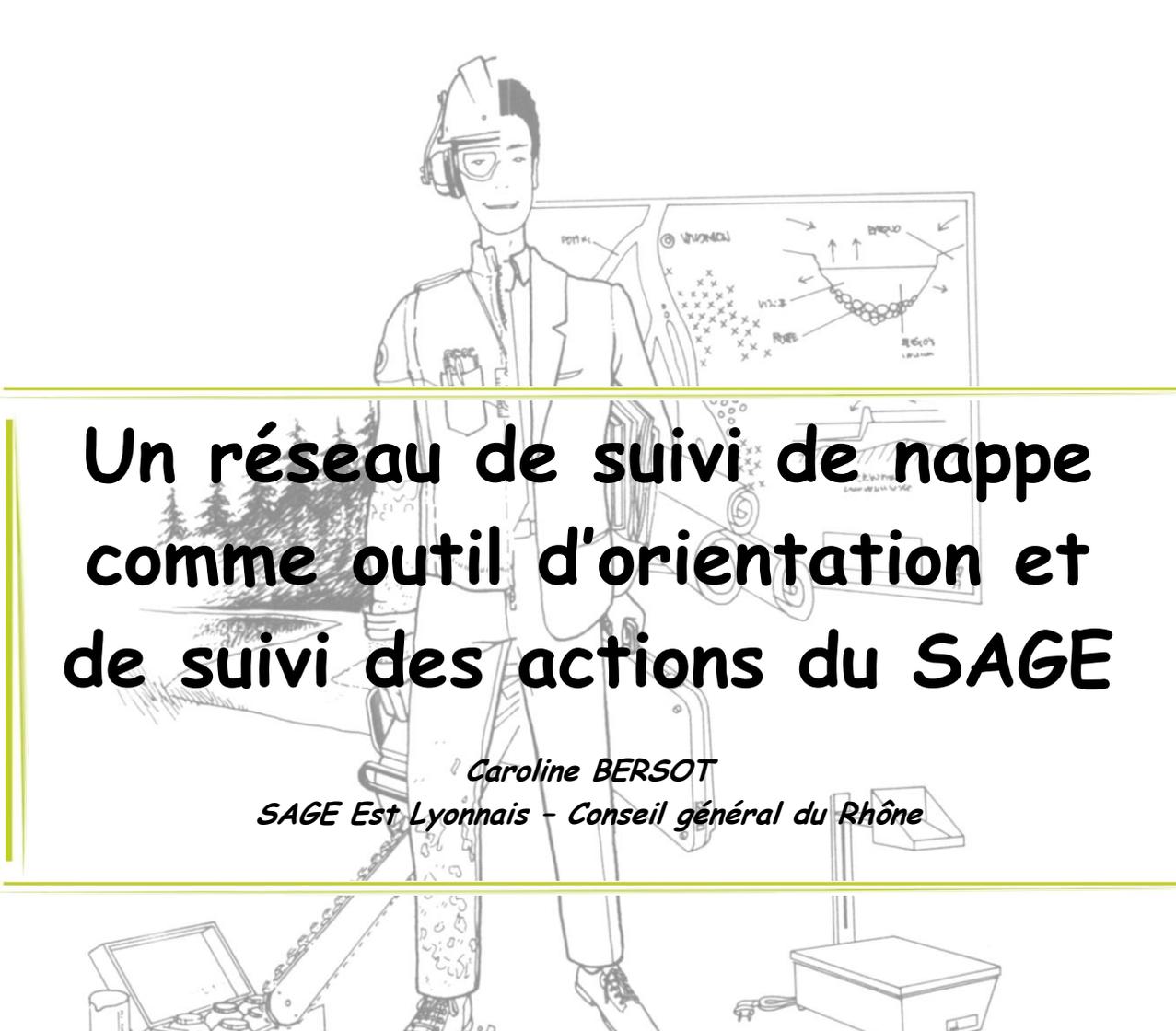
Les modes de jaugeage varient selon les débits. Pour les faibles débits, le syndicat fait les mesures au courantomètre « Flowmate » au minimum une fois par mois.

Pour mesurer les moyens et forts débits, au dessus des capacités de mesures du courantomètre dont il dispose, le syndicat a conclu une convention avec la DREAL. Les mesures se font au saumon ou au camion jaugeur environ trois fois par an. Ces mesures sont réparties selon les hautes eaux et/ou les crues.

► Logiciel Bareme :

Le syndicat a conclu une convention avec la DREAL. Cette dernière met à disposition le logiciel et forme à son utilisation. Elle effectue également le tracé de la courbe de tarage en collaboration avec la CLEDA et critique des données qui sont validées de manière conjointe.

Les salariés passent une demi-journée toutes les deux semaines pour récupérer les données et une journée toutes les deux semaines pour les traiter. A cela s'ajoutent les journées de terrain nécessaires à la réalisation des jaugeages, ainsi qu'à l'éventuelle maintenance des appareils. Au total, cela représente environ une semaine de travail par mois pour le technicien et le chargé de mission du syndicat.



Un réseau de suivi de nappe comme outil d'orientation et de suivi des actions du SAGE

Caroline BERSOT
SAGE Est Lyonnais - Conseil général du Rhône

► Contexte

Le territoire du SAGE Est-Lyonnais est fortement urbanisé et possède de nombreux pôles industriels et infrastructures. Les terres agricoles couvrent environ 50% du territoire. Le périmètre du SAGE est situé sur la nappe alluviale du Rhône et sur celle de l'est Lyonnais. On parle alors d'un SAGE de nappe. Ce SAGE, porté par le Conseil Général du Rhône, a été approuvé en juillet 2009. Il intègre une orientation de gestion durable de la quantité de la ressource, déclinée entre autre à travers la mise en œuvre d'une démarche « volume prélevable », actuellement en cours.

► Pourquoi un réseau de suivi ?

Le réseau de mesure des eaux souterraines a été mis en place :

- pour orienter et calibrer les actions à inscrire dans le SAGE (phase d'élaboration) ;
- pour évaluer l'impact des actions du SAGE sur la nappe, alimenter le tableau de bord du SAGE, et au-delà pour vérifier l'atteinte du bon état.

Le réseau mis en place n'est pas un réseau d'alerte mais plus un réseau de type patrimonial avec pour objectif d'avoir une vision globale de la nappe à l'échelle du territoire. Cela permet de constater ou anticiper les déséquilibres structurels globaux pour mieux les corriger. Le réseau s'appuie sur un maximum de points déjà existants et suivis par différents propriétaires de manière à bénéficier de chroniques déjà existantes et pour des raisons économiques. Le réseau est donc composé de vingt-cinq points dont dix-sept déjà suivis par des propriétaires/gestionnaires. Le Conseil général assure l'installation et le relevé terrain de huit points.

► Exploitation du réseau

La prestation a été confiée à un bureau d'étude par le biais d'un marché à bons de commande. Le Conseil général a investi dans la création de deux piézomètres et a installé des capteurs enregistreurs sur certains piézomètres non équipés.

Des campagnes de récolte de données ont lieu trimestriellement. Ce mode de récolte a des limites car, en cas de panne, l'absence de données peut être longue. La télétransmission permettrait de limiter cet inconvénient.

Les partenaires récoltent eux-mêmes leurs données et les points du Conseil général sont récupérés sur le terrain par le prestataire. Le prestataire s'occupe de la gestion des pannes. Il homogénéise l'ensemble des données récoltées et les intègre en base ACCESS pour pouvoir ensuite les transmettre à ADES. Les données sont ensuite valorisées.

► Conventions

Des conventions sont conclues avec les partenaires. Elles sont de 3 types :

- avec le propriétaire du terrain : autorisation de mise en place d'un piézomètre ;
- avec le propriétaire du terrain : autorisation d'accès au point pour les relevés ;
- avec les partenaires gestionnaires de piézomètres : mise à disposition des données.

► ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines)

Les données sont bancarisées dans ADES. Ce travail a été long et fastidieux au début car il a fallu mettre au point des procédures informatiques spécifiques pour automatiser le transfert depuis la base Access.

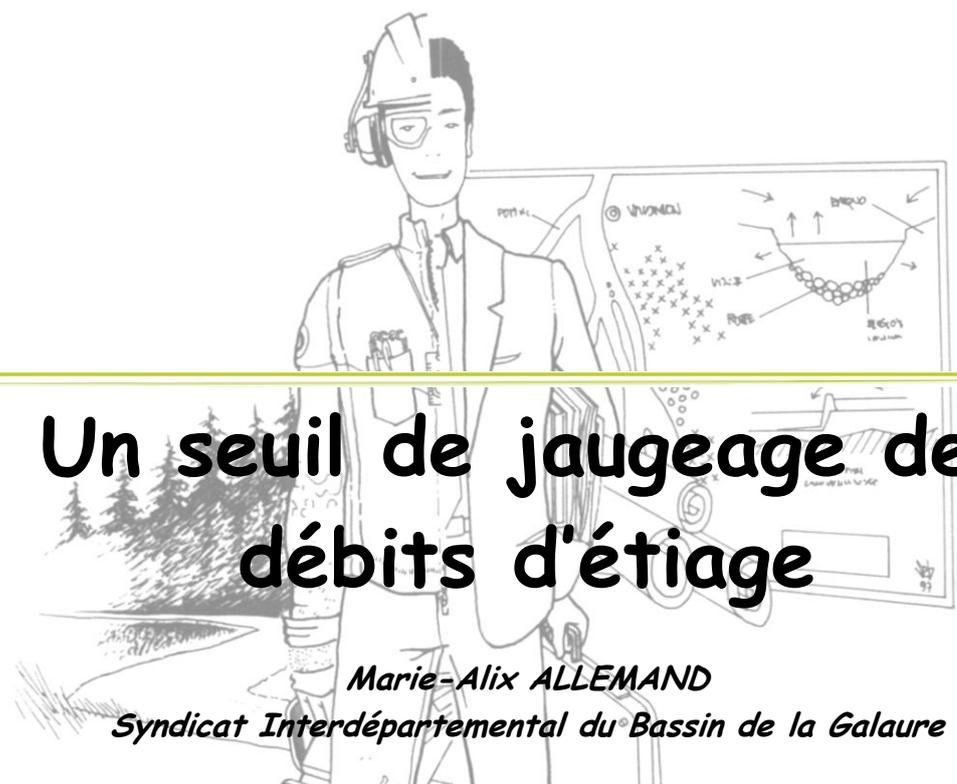
► Pour conclure...

Une année en routine, sans panne, coûte de 5 à 6 000 € HT. L'achat et l'installation d'un capteur-enregistreur piézomètre coûte environ 2 000 € HT.

Le financement de ce réseau mixte qualité / quantité est assuré par l'Agence de l'eau (67,5 %), le Grand Lyon (16,25 %) et le Conseil général du Rhône (16,25%).

Ce réseau va pouvoir être amené à évoluer en fonction des enjeux du SAGE (ex : développer le suivi en nappe de la molasse) et en fonction de l'expérience déjà acquise (ex : intégrer une prestation d'expertise des piézomètres).

Ce réseau évoluera également en fonction des difficultés rencontrées. Le Conseil général est en effet confronté à des difficultés d'accès aux ouvrages, de changements de propriétaire et de casse de matériel du fait d'un territoire périurbain en constante évolution.



Un seuil de jaugeage des débits d'étiage

Marie-Alix ALLEMAND

Syndicat Interdépartemental du Bassin de la Galaure



Contexte

Le bassin versant de la Galaure est situé à cheval dans le département de la Drôme et de l'Isère. D'une superficie de 236 km², il comprend 28 communes. Le périmètre d'étude du contrat de rivière couvre 16 communes. La Galaure est le cours d'eau principal du bassin versant. Elle a un linéaire de 56 km auxquels il faut ajouter environ 100 km de combes et d'affluents.

Les débits caractéristiques mesurés par la station hydrométrique de Saint Uze (basse vallée) montrent que le débit moyen interannuel est de 2 m³/s, le débit de référence d'étiage de 0,45 m³/s.

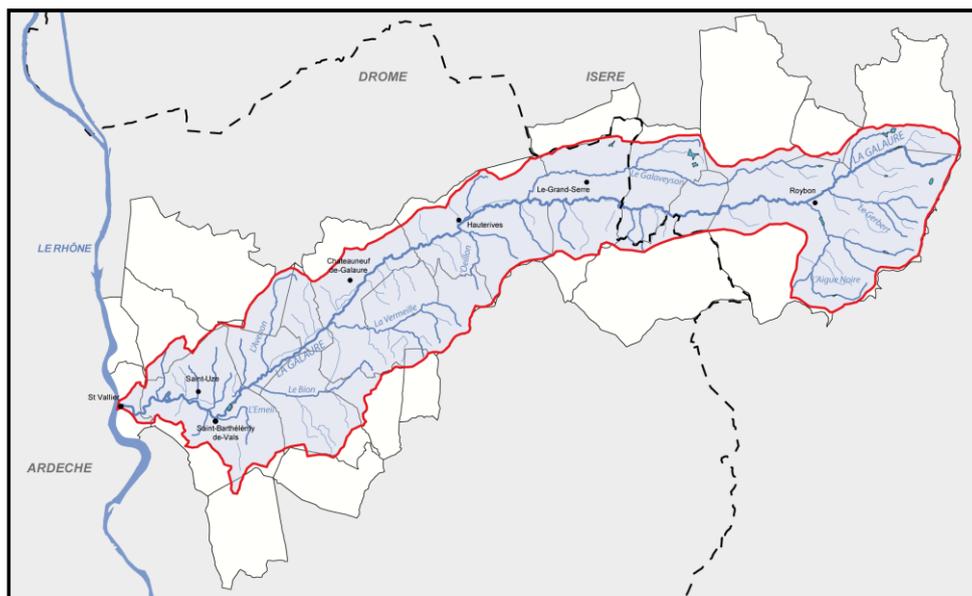
L'hydrogéologie et les interactions nappes-rivières sont complexes et non uniformes. En effet, de nombreuses zones d'infiltration et d'alimentation sont présentes sur la Galaure. A Hauterives (moyenne vallée) par exemple, on remarque une perte à l'étiage de plus de 100l/s en quelques dizaines de mètres. Cela engendre des assècs. A Saint Uze, le débit d'étiage passe de 100l/s à 300l/s en 2 km sans la contribution d'affluents.

Le syndicat a fait le constat depuis plusieurs années d'un manque de connaissance sur l'état de la ressource. Les relations entre les nappes souterraines et la ressource superficielle sont mal connues et il y a également un manque de représentativité de la station hydrométrique de Saint Uze.

Des prélèvements en eau importants plus ou moins impactant pour les débits d'étiage suivant les tronçons sont aussi constatés. Le monde agricole a également fait ressentir le besoin de mieux connaître l'état de la ressource pour adapter leurs usages et prélèvements.

Le syndicat a donc souhaité se doter d'un outil simple et rustique de suivi des débits d'étiage de la Galaure en haute vallée.

Bassin versant de la Galaure



► Le seuil de mesure

Le seuil de mesure aménagé a été installé en aval du pont Peyrinard sur Roybon. Cet emplacement situé sur la Haute Galaure ne subit pas d'interruptions influençant le régime du cours d'eau et il est facile d'accès.

L'ouvrage a été réalisé sur un ancien seuil de fond. L'objectif est de mesurer les débits d'étiage et de permettre un suivi simple avec une lecture rapide. Il s'agit d'un seuil de mesure à déversoir calibré rectangulaire équipé d'une échelle limnimétrique.



Cet ouvrage a pour spécificité de limiter l'impact sur la ligne d'eau amont ainsi que la surface du bâti faisant obstacle à l'écoulement. L'objectif est d'assurer la transparence de l'ouvrage hors périodes de mesures.

Pour ce faire, des plaques amovibles ont été utilisées. Une plaque métallique rectangulaire possédant une échancrure de géométrie adaptée (et adaptable) au débit d'étiage de la rivière et faisant office de déversoir a été installée ainsi que deux autres plaques de même dimension mais sans échancrure.



► Fonctionnement de l'ouvrage

La mesure des débits est réalisée entre 0 et 20 % du module, soit entre 0 et 102 l/s du module de 508 l/s.

Une lecture rapide a été prévue afin de permettre de situer le débit vis à vis du débit réservé (10% du module = 51 l/s).

- si $Q >$ à 10% du module, les prélèvements sont autorisés mais réglementés par des tours d'eau = zone orange.

- si $Q <$ à 10% du module, les prélèvements doivent être arrêtés = zone rouge.

Une lecture plus détaillée à l'aide d'une courbe de tarage a également été pensée pour permettre de connaître précisément le débit pour une meilleure connaissance des régimes d'étiage. Enfin, l'ouvrage permet une lecture (moins précise) des débits au-delà de la cote de surverse.

► Déroulement et coût du chantier

Les études ont eu lieu en 2007 et 2008 et les travaux ont débuté en 2009. Une déclaration au titre de la Loi sur l'Eau et une pêche électrique ont été réalisées par le syndicat.

Le coût total du chantier s'élève à 49 048.50 € HT (Maîtrise d'œuvre : 7 250 € HT et travaux : 41 798.50 € HT).

Ce seuil a été financé à 50 % par l'Agence de l'Eau RM&C, 30 % par le Conseil Général de l'Isère et 20% par le SIBG.

► Difficultés rencontrées

La consultation des entreprises a posé problème car aucun prestataire n'a répondu. Les conditions météorologiques ont également été défavorables au syndicat. Une dérivation en rive droite a dû être réalisée car il y avait trop d'eau au moment des travaux. Par ailleurs, le coût initial des travaux a beaucoup augmenté car il était prévu au départ un coulage béton dans le lit du cours d'eau. C'est finalement un ouvrage préfabriqué qui a été construit et qui a fait passer les travaux de 25 000 euros (estimation du bureau d'étude) à quasiment 50 000 euros. Heureusement pour le syndicat, les financeurs se sont réengagés sur cette somme.

Enfin, le syndicat s'aperçoit qu'un seul suivi visuel des débits n'est pas suffisant. Cela limite la récupération des données et ne facilite pas sa gestion (enlèvement des plaques en cas de crue...). Ainsi, un projet d'automatisation du seuil a été lancé.

Le système de mesure prévu est un capteur de pression qui transforme une hauteur d'eau en débit et qui indique le débit, le tout par un système de télégestion. Le système sera installé en rive droite à proximité d'une plaque calibrée et ancré sur le seuil en béton. Une protection contre l'engravement sera mise en place en fond de lit. Les travaux vont débuter au mois d'octobre pour un coût de 8000 euros HT.

Les données produites seront accueillies par le système de télégestion du Syndicat des Eaux.

Note post journée : A la date de rédaction de ces actes, le système a été installé (photo ci-contre).





Sensibiliser la population à la problématique des étiages

*Yves PIOT & Pierre GRANDIDIER
SIMA Coise & Bureau d'études HTV*

D'une superficie totale de 340 km², le bassin versant de la Coise possède 200 km de cours d'eau dont 50 km du cours d'eau principal, la Coise. La moyenne des précipitations est de 827 mm/an. Une précipitation d'1 mm d'eau donne 10 m³/ha. 827 mm d'eau donnent donc sur le bassin versant de 342 km² un volume total précipité de 283 millions de m³.

65% de ces précipitations sont perdus par évapotranspiration soit environ 184 millions de m³, 11% s'infiltrent dans les sols et alimenteraient les nappes soit environ 31 millions de m³, et 24% s'écoulent via le réseau d'eaux superficielles soit environ 68 millions de m³.

En période d'étiage, le débit moyen annuel sur 5 ans est de 0.60 l/s/km² soit 38 l/s. Le débit d'étiage retour (5 ans) est de 0,80 l/s/km² soit 49 l/s et le débit d'étiage annuel moyen est de 4.8 l/s/km² soit 293 l/s.

Lors des études préalables au deuxième contrat de rivière, le syndicat a confié à un bureau d'études une mission pour recenser et quantifier l'ensemble des prélèvements et transferts d'eau à l'intérieur du bassin versant. Ce dernier a ensuite analysé l'impact par sous bassin versant de ces prélèvements et transferts d'eau. Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous :

- 161 retenues collinaires (39 ha) : 0,9 Mm³/an prélevé + 0,16 Mm³ évaporé en été
- 25 plans d'eau (+ de 1000m²) : 0,13 Mm³ évaporé en été
- 16 prélèvements AEPotable : 1,5 Mm³/an
- autres prélèvements : 0,4 Mm³/an (agricoles) + 0,2 Mm³/an (industriels)
- Total annuel : 3,6 Mm³ (4 à 5% volume écoulé)
- Total étiage (mi-juin à mi-sept) : 1,9 Mm³ (20-25% volume écoulé)

Le bilan "domestique et agricole » (retenues collinaires seulement) est globalement très négatif sur le bassin de la Coise, de l'ordre de -805 000 m³/an, avec de fortes variations d'un sous-bassin à l'autre :

- 3 sous-bassins excédentaires,
- 3 sous-bassins peu déficitaires,
- 7 sous-bassins déficitaires, dont celui de la Gimond RD, très déficitaire.

Des actions visant à gérer la problématique des étiages ont alors été prévues, certaines dans le cadre du second contrat de rivière et d'autres en dehors.

Action de recherche sur les effets hydrologiques des retenues collinaires (travail sur quelques retenues types) - Labo(s) de recherche	Monts du Lyonnais (plusieurs BV)	Région RA, ou CG 69 (et 42)
Actions réglementaires : respect des débits réservés pour les prélèvements sur cours d'eau (retenues : Coise amont, Manipan, Orzon, Maladière, Gimond rive droite et prises individuelles...)	Bassin versant Coise	Polices de l'Eau et des Milieux Aquatiques 69 et 42
Actions de sensibilisation : réunions régulières d'informations et en période de « crise », articles techniques et réglementaires... <u>Volet C Contrat</u>	Bassin versant Coise	SIMA Coise + Usagers
Mise en place d'une « cellule étiages » interacteurs : réunions régulières (1 à 2 fois par an) + gestion des crises (sécheresse) et élaboration si nécessaire d'un protocole concerté de gestion des prélèvements à l'étiage - Bureau d'étude en soutien ponctuel	Bassin versant Coise	SIMA Coise + Usagers + CG + Polices de l'Eau + Préfectures 69 et 42
Mise en place d'un suivi de l'hydrologie d'étiage et des prélèvements (observatoire) - Bureau d'étude + équipe interne SIMA - initiation <u>Volet C Contrat</u>	Bassin versant Coise	SIMA Coise

► Actions de sensibilisation

Dans le cadre des actions de sensibilisation, le syndicat a prévu de mener 3 campagnes spécifiques d'information-sensibilisation (1 par an), visant les agriculteurs ayant des retenues, les communes et les préleveurs individuels. Des petits documents technico-réglementaires ciblés de 4 à 5 pages illustrés seront également rédigés et publiés en 300 exemplaires. Ces plaquettes seront données ou envoyées dans la mesure du possible aux usagers. Enfin, des campagnes d'information-sensibilisation seront réalisées en période de sécheresse. Elles seront matérialisées par des articles de presse, des flashes radio ou encore des articles dans les bulletins municipaux.

► Suivi des débits d'étiage et des prélèvements

Le syndicat a sollicité la remise en fonctionnement de la station limnimétrique automatique du Moulin Brûlé (DIREN Centre). Il prévoit également de poursuivre et d'actualiser régulièrement les prélèvements sur le bassin versant.

Le syndicat va ensuite installer onze échelles limnigraphiques simples et réaliser des courbes de tarage sur la base d'une lecture hebdomadaire de mai à septembre sur la Coise (trois échelles avec couleurs et panneaux informatifs), le Coiset, l'Orzon, le Manipan, la Gimond rive droite et la Gimond rive gauche, le Couzon, le Volvon et l'Anzieux.

Une étude-bilan du volet étiage compilant l'ensemble des données et réflexions acquises durant les cinq années du contrat de rivière et menant à la rédaction d'un protocole de gestion sera ensuite réalisé.

Le syndicat a installé des stations de mesure très faciles d'utilisation et lisibles de manière à permettre à tous les agents d'effectuer les mesures.

Pour mener à bien cette action, le syndicat a fait appel au bureau d'étude HTV pour une assistance technique à maître d'ouvrage pour la mise en place de ce système de suivi des débits d'étiage. Le bureau d'étude a donc assisté le SIMA Coise dans la mise en œuvre concrète des propositions de l'étude sur les prélèvements et les débits d'étiage réalisée par Géo +.

Le bureau d'étude a analysé les propositions de l'étude Géo+. Le but était de voir dans quelles mesures les propositions de Géo+ pouvaient convenir au syndicat. L'échelle limnimétrique nécessite dans la plupart des cas une adaptation de la section à l'étiage pour garantir une mesure fiable. Cela peut facilement être mis en œuvre par le SIMA Coise.

► Présentation du matériel

Exploration du champ de vitesse		Méthode chimique
Micro-moulinet	Courantomètre	Dilution au Sel
Mesure de la vitesse avec une hélice	Mesure de la vitesse par ultrasons	Bilan de masse
7 k€	10 k€	3,5 k€

► Discussion technique

Effectuer des jaugeages nécessite l'achat de matériel, la formation des utilisateurs ainsi que le suivi et la maintenance des appareils.

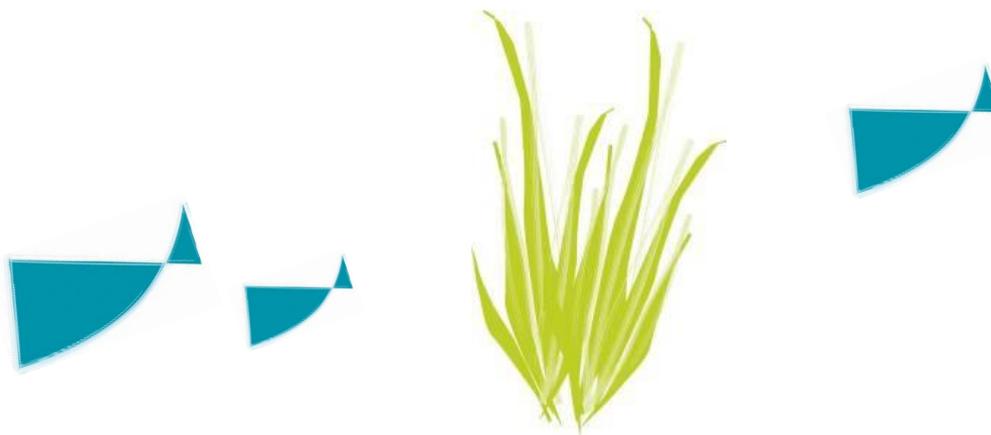
Cette technique n'est donc pas compatible avec les moyens du SIMA Coise car le personnel est changeant avec des compétences variées. Les coûts ne permettent pas non plus de s'engager dans l'achat de matériel.

HTV préconise alors un système de suivi des étiages simple, robuste et utilisable par tous. Ce système doit également être fiable dans l'évaluation du débit et renforcer la perception du public. Le bureau d'étude propose alors la mise en œuvre d'échelles limnimétriques uniquement. Le choix des sites où seront placées ces échelles se fera tout d'abord par un repérage par le SIMA Coise. Ensuite, le bureau d'étude et le SIMA Coise feront une visite conjointe des lieux et ils prendront des mesures. Enfin, les sites seront validés conjointement.

Les échancrures de mesure seront calibrées pour 1/10^e du module et pour le module. Le SIMA Coise pourra adapter le génie civil d'un ouvrage existant ou créer un seuil en bois. Le bureau d'étude sera donc chargé de mesurer les débits et de relever la cote à l'échelle, de valider la loi de seuil et de construire les courbes de tarage.

► Mise en place d'un dispositif d'alerte aux crues

Parallèlement à la démarche du suivi des débits, une échelle limnigraphique a été installée sous un pont à proximité de la commune de Saint Denis sur Coise, dans le but de pouvoir donner des informations aux communes situées à l'aval par rapport au risque de crues. La démarche est simple, la lecture de la hauteur d'eau sur l'échelle limnimétrique permet au maire de visualiser les débits d'eau et de transmettre les résultats aux élus des communes en aval. Les élus du bassin versant se sont engagés dans cette démarche suite aux travaux d'un groupe de travail. Il n'y a donc pas d'astreinte pour le syndicat et les élus sont très impliqués dans cette démarche.





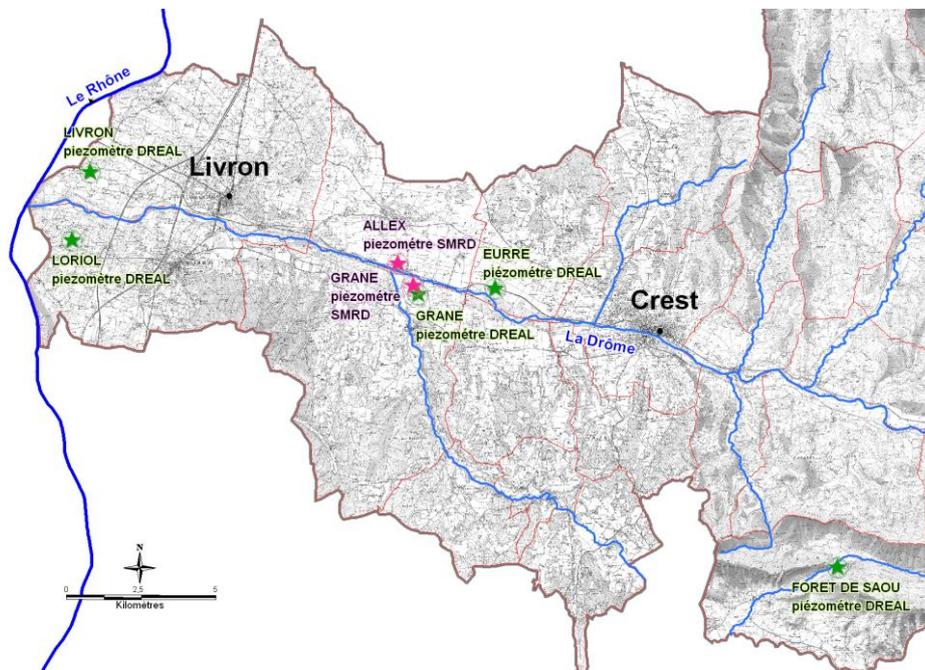
L'observatoire de la Rivière Drôme et de ses affluents

Guillaume MONIER & Chrystel FERMOND
Syndicat Mixte de la Rivière Drôme

Le bassin versant de la Drôme, d'une superficie de 1640 km², compte 83 communes pour un linéaire de cours d'eau de 100 km de Drôme pour 500 km de cours d'eau principaux. La Drôme est une rivière torrentielle avec des étiages sévères en période estivale. En 2004, un observatoire a été créé dans le cadre du second contrat de rivière. Cet observatoire avait pour objectif de gérer de manière plus prospective la rivière et de suivre plus précisément l'effet des actions sur la qualité et la quantité de la ressource en eau et sur la biodiversité. Un suivi piézométrique et hydrométrique a donc été mis en œuvre et des études et inventaires sur les milieux naturels ont été réalisés.

Depuis 2007, l'observatoire est en train d'être renforcé dans le cadre de la révision du SAGE Drôme. L'objectif est d'avoir un outil de mesure et de suivi efficace et de permettre de suivre les dispositions du SAGE Drôme en révision. Le syndicat a donc décidé d'élargir les thématiques suivies et de définir un ensemble d'indicateurs de suivi.

Bassin versant de la Drôme et stations de mesure



► Suivi piézométrique

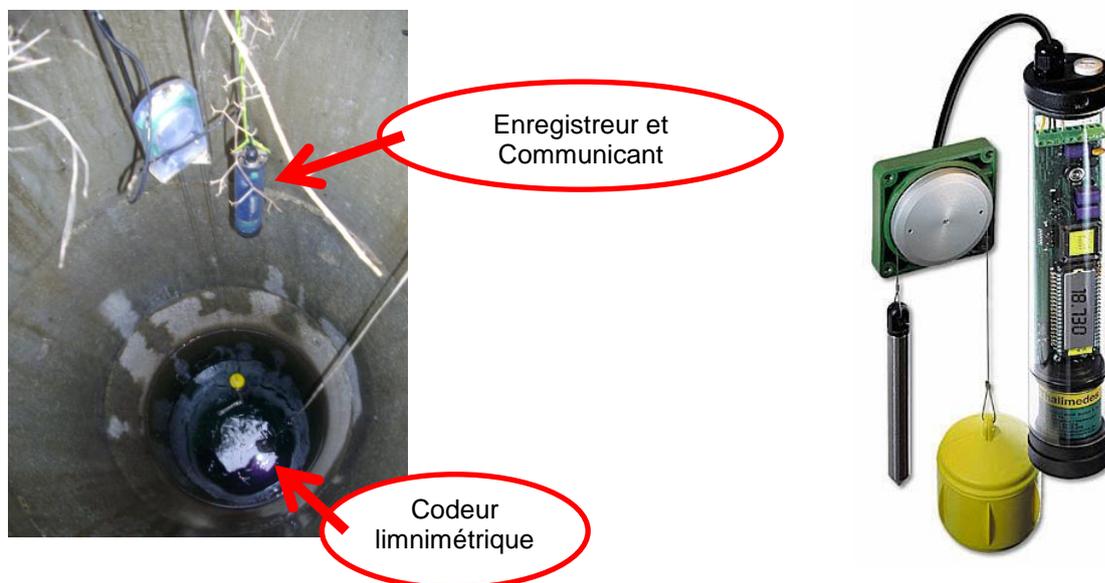
La DREAL assure déjà le suivi de trois nappes sur la Drôme :

- Nappe d'accompagnement de la Drôme
- Alluvions de la confluence Drôme-Rhône
- Alluvions du Synclinal de Saou

Le Syndicat Mixte de la Rivière Drôme a centré ses actions sur la nappe d'accompagnement de la Drôme, où les pressions sont les plus fortes.

Ce suivi a pour objectif d'évaluer et d'anticiper la gestion de crise en période estivale, mais également d'alerter en cas de dépassement des niveaux d'étiages critiques. Ces actions permettent donc un meilleur suivi dans le temps.

Le SMRD utilise un thalimède pour recueillir les données. Il s'agit d'un limnigraphe muni d'un flotteur couplé à un codeur limnimétrique qui mesure les hauteurs d'eau



Les données des piézomètres DREAL sont disponibles sur le site ADES <http://www.ades.eaufrance.fr>. Ces données ne sont toutefois mises à jour sur le site qu'une fois par mois.

Les données des piézomètres du SMRD sont acquises directement sur site et leur mise à jour est très variable. A terme, le syndicat souhaite pouvoir effectuer des relevés deux fois par mois en période estivale et une fois par mois le reste de l'année.

- Diffusion et communication

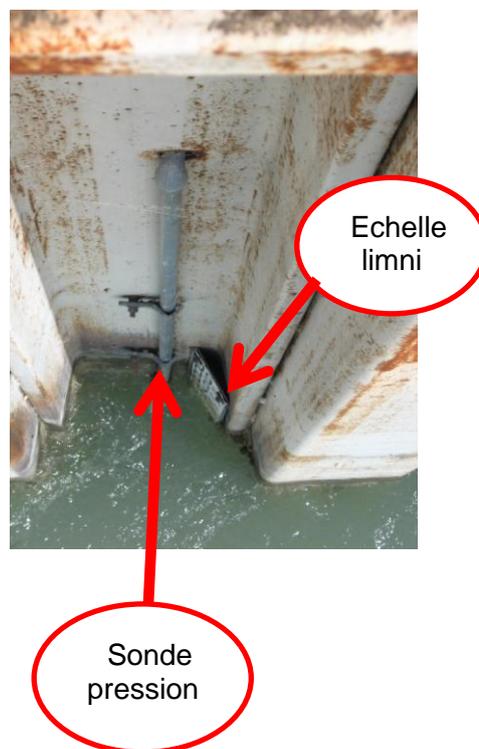
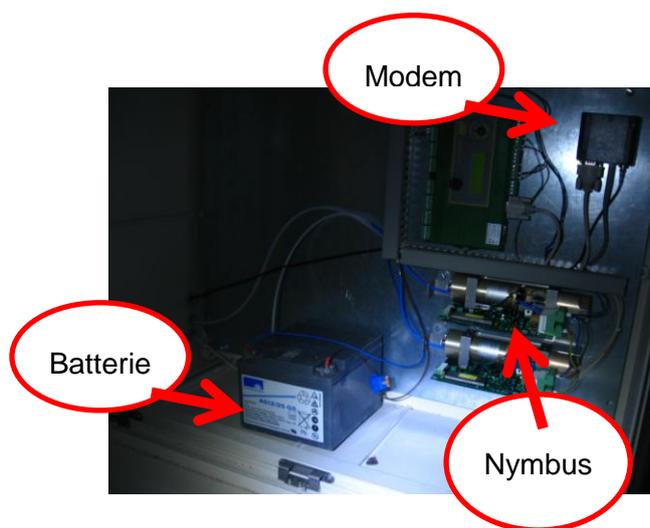
Les données récoltées par le SMRD ont vocation à être diffusées et communiquées aux services de l'Etat et aux syndicats d'irrigants à l'aide d'un protocole d'alerte, aux bureaux d'études et aux collectivités sur demande ainsi qu'au grand public sur le site internet du SMRD <http://riviere-drome.fr>.

- Coût

L'installation d'un thalimède a coûté environ 1 500 euros HT hors coût des travaux auquel il faut rajouter entre 1000 et 2000 euros HT par an pour la maintenance. Le temps à consacrer pour l'acquisition des données est relativement rapide contrairement à l'analyse qui prend beaucoup de temps. Il est également à noter que le SMRD a dû arrêter le suivi sur un troisième piézomètre du fait du vandalisme.

► Suivi hydrométrique

Le SMRD suit deux points de mesures uniquement pour les débits d'étiages. Le suivi ne concerne que l'aval du bassin et les points nodaux du SAGE (respect des débits réglementaires). L'objectif de ce suivi est d'alerter en période de crise en anticipant sur le dépassement des débits d'étiage de référence. Le matériel utilisé pour le suivi hydrométrique est le suivant (mesures de débits sur la drome) :



- Diffusion et communication

Les données seront diffusées et communiquées selon les mêmes règles que pour les données piézométriques. Par ailleurs, depuis 2 ans, les données sont transmises à la MISE pour le suivi des débits d'étiage. Le seuil est en effet le point de référence du SAGE avec un débit réservé à respecter. Le syndicat a un rôle d'information et d'alerte auprès de la Conférence Départementale de l'Eau qui fixe les arrêtés sécheresse. Par contre, en cas d'infraction, les valeurs seraient confirmées sur site par les services de l'Etat (lecture à l'échelle limnimétrique ou mesure complémentaire par la DDT, DREAL ou l'ONEMA).



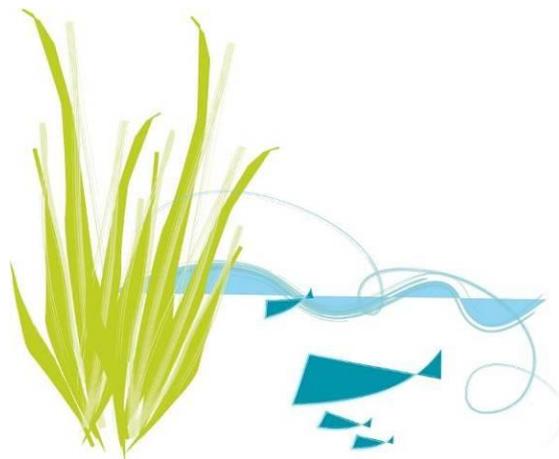
Seuil des Pues



Seuil SMARD

- Coût

L'installation du matériel peut coûter entre 1 000 et 5 000 euros HT selon le choix du matériel et entre 1 000 et 2 000 euros HT par an pour la maintenance. De la même manière que pour le suivi piézométrique, l'acquisition de données est rapide car elle se fait automatiquement mais l'analyse est plus longue. Il est également à prévoir de nombreux jaugeages afin de disposer d'une courbe de tarage exploitable.



LISTE DES PARTICIPANTS

NOM	ORGANISME	VILLE	TELEPHONE	MAIL
ANSALDI André-Paul	SEGAPAL	69120 VAULX EN VELIN	04 72 97 08 23	sc-chassepeche@grand-parc.fr
BENEDETTI Jean-Charles	GAY ENVIRONNEMENT	38000 GRENOBLE	04 76 96 38 10	gay.environnement.benedetti@wanadoo.fr
BERMOND Pauline	SAFEGE	69010 LYON	04 72 19 84 96	pauline.bermond@safège.fr
BERSOT Caroline	Conseil Général du Rhône	69483 LYON Cedex 03	04 72 61 28 42	caroline.bersot@rhone.fr
BESSY Philippe	EDF - Unité de Production Alpes	38040 GRENOBLE	04 76 20 88 63	philippe-1.bessy@edf.fr
BIERRY Adeline	Association Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 70 43 47	arra@riviererhonealpes.org
BIGUE Julien	Association Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 70 43 47	arra@riviererhonealpes.org
BLACHERE Agnès	CESAME	42490 FRAISSES	04 77 10 12 10	cesame.environnement@wanadoo.fr
BOUCHER Patrice	SAFEGE	69010 LYON	04 72 19 84 96	patrice.bouchet@safège.fr
BREILH Bertrand	Communauté Locale de l'Eau Drac Amont	05500 SAINT BONNET EN CHAMPSAUR	04 92 24 02 05	cle-drac-amont@wanadoo.fr
BRUN Arnaud	Société d'Économie Alpestre de Haute-Savoie	74000 ANNECY	04 50 88 37 74	sea74@echoalp.com
BRUNEL Victor	Syndicat des Rivières de Chalaronne	01400 CHATILLON SUR CHALARONNE	04 74 55 20 47	alicep-srtc@orange.fr
CACHOT Betty	Syndicat de Rivières Brévenne-Turdine	69592 L'ARBRESLE Cedex	04 37 49 70 86	b.cachot@cc-pays-arbresle.fr
CAMPOY Aurélie	CLE Drac et de la Romanche - SIGREDA	38450 VIF	04 76 75 21 88	aurelie.campoy@drac-romanche.com
CAMUS Victor	Communauté Locale de l'Eau du Drac Amont	05500 SAINT BONNET EN CHAMPSAUR	04 92 24 02 05	victorrcamus@gmail.com
CARRET Richard	Communauté de Communes Rhône Valloire	26140 ALBON	04 75 03 05 36	rcarret@ccrv.fr
CHARLES Alain	DREAL Rhône-Alpes	69509 LYON Cedex 03	04 37 48 36 15	alain.charles@developpement-durable.gouv.fr
CLARY Thierry	DDT de l'Isère	38040 GRENOBLE CEDEX 09	04 56 59 46 49	thierry.clary@isere.gouv.fr
COLLET Damien	CISALB	73000 CHAMBÉRY	04 79 70 64 65	damien.collet74@gmail.com
CONSTANTIN-BERTIN Christel	SIAH Bièvre Liers Valloire	38270 SAINT BARTHELEMY	04 74 79 86 48	cle_sageblv@laposte.net
CORDIER Bénédicte	SM d'Aménagement du Bassin de la Bourbre	38110 LA TOUR DU PIN	04 74 83 34 55	benedicte.cordier@bassin-bourbre.fr
COUVE Julie	Syndicat de Rivières Brévenne-Turdine	69592 L'ARBRESLE Cedex	04 37 49 70 87	julie.couve@gmail.com
DEFOUR Anthony	Syndicat de Rivières Brévenne-Turdine	69592 L'ARBRESLE Cedex	04 37 49 70 87	anthony.defours@hotmail.fr
DELSOUC Pierre-François	SMIRCLAID	38550 SABLONS	04 74 84 24 63	smirclaid@wanadoo.fr
DENIS-BISIAUX Héliène	Région Rhône-Alpes	69751 CHARBONNIERES LES BAINS	04 72 59 44 79	hdenis-bisiaux@rhonealpes.fr
DREVET Jean-Charles	SM du Rhins-Rhodon-Trambouzan	69550 CUBLIZE	04 74 89 58 07	jean-charles.drevet@svrta.fr
DUMOUTIER Julien	Syndicat du Bassin Versant de la Véore	26760 BEAUMONT LÈS VALENCE	04 75 60 11 45	dumoutier.smbvv@orange.fr
FABRY Marie-Hélène	DREAL Rhône-Alpes	69510 LYON Cedex 04	04 37 48 36 15	marie-helene.fabry@developpement-durable.gouv.fr
FLACHAT Bertrand	SYMIROA	42155 POUILLY LES NONAINS	04 77 66 84 99	symiroa@wanadoo.fr
FRACES Fabien	Syndicat des Rivières Beaume et Drobie	07230 PLANZOLLES	04 75 89 80 87	technicien@rivieres-beaume-drobie.fr
GIBRAT Lionel	Union des associations syndicales de l'Isère	38100 GRENOBLE	04 76 96 64 22	union-as@orange.fr
GIREL Cyrille	CISALB	73000 CHAMBÉRY	5 79 70 64 65	cyrille.girel@cisalb.fr
GLENAT Yvan	Union des associations syndicales de l'Isère	38100 GRENOBLE	04 76 96 64 22	y.glenat.usi@wanadoo.fr



LISTE DES PARTICIPANTS

NOM	ORGANISME	VILLE	TELEPHONE	MAIL
GRANDIDIER Pierre	Bureau d'études HTV	38110 SAINTE-BLANDINE	04 74 83 39 12	contact.htv@orange.fr
GRUFFAZ Frédéric	Eau & Territoires	38100 GRENOBLE	09 72 13 09 71	f.gruffaz@eauterritoires.fr
GUIBERT Marion	SM du Rhins-Rhodon-Trambouzan	69550 CUBLIZE	04 74 89 58 07	marion.quibert@svrrta.fr
GUIGUE Bruno	Alyane	69140 RILLIEUX-LA-PAPE	04 37 49 89 39	bquique@alvane.com
JAVION Florence	Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse	69363 LYON Cedex 07	04 72 71 26 00	florence.javion@eaurmc.fr
LACROIX Aurélien	Union des associations syndicales de l'Isère	38100 GRENOBLE	04 76 96 64 22	union-as@orange.fr
LANNES Camille	Association Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 70 43 47	arra@riviererhonealpes.org
LECACHER Sophie	SIVOM du Val d'Arly	73400 UGINE Cedex	04 79 37 34 99	sophie.lecacher@ugine.com
LEMONDE Thomas	Communauté d'Agglo d'Anncy	74007 ANNECY	06 45 49 85 92	thomas.lemonde@gmail.com
LEPA Dominique	Q MEASUREMENT	38920 CROLLES	06 12 15 32 77	lepasalomon@free.fr
LOIRE Bruno	Région Bourgogne	21035 DIJON cedex	03 80 44 40 11	bloire@cr-bourgogne.fr
MANUS Claire	SOGREAH Consultants - GROUPE ARTELIA	38130 ÉCHIROLLES	04 76 33 41 52	claire.manus@arteliagroup.com
MARTINET Alain	Région Rhône-Alpes	69751 CHARBONNIERES LES BAINS	04 72 59 51 34	amartinet@rhonealpes.fr
MOIRET Rémi	Syndicat du Bassin Versant du Garon	69530 BRIGNAIS	06 71 13 95 88	rmoiret@smaqa-svseq.com
MONIER Guillaume	Syndicat Mixte de la Rivière Drôme	26340 SAILLANS	04 75 21 85 83	g.monier@smdr.org
NAVILLE Tania	SM d'Aménagement de l'Arve et ses Abords	74130 BONNEVILLE	04 50 25 60 14	tnaville@sm3a.com
OBRY Dorian	SIGREDA - CLE Drac Romanche	38450 VIF	04 76 75 21 88	dorian.obry@drac-romanche.com
OROFINO Stéphane	BRGM	69626 VILLEURBANNE CEDEX	04 72 82 11 56	s.orofino@brgm.fr
PIOT Yves	SIMA Coise	42330 SAINT GALMIER	04 77 52 54 57	yvespiotcoise@msn.com
POINTURIER Pierre-Alain	Fédération Française de Canoë-kayak	94340 JOINVILLE LE PONT	01 45 11 08 50	papointurier@ffck.org
PRAT Anne-Cécile	Région Rhône-Alpes	69751 CHARBONNIERES LES BAINS	04 27 86 61 36	aprat@rhonealpes.fr
PROST Alice	Syndicat des Rivières de Chalaronne	01400 CHATILLON SUR CHALARONNE	04 74 55 20 47	alicep-srtc@orange.fr
RENOUARD Chloé	Association Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 70 43 47	arra@riviererhonealpes.org
ROUCHIER Olivier	EDACERE	69300 CALUIRE ET CUIRE	04 72 44 89 60	olivier.rouchier@edacere.com
ROSE Cédric	Syndicat Intercommunal du Bassin de la Fure	38210 TULLINS	04 76 07 95 84	sibf@wanadoo.fr
ROY Annie		69009 LYON	06 08 97 18 10	royannie@gmail.com
TALGUEN Régis	SM Intercommunal d'Aménagement du Chéran	74540 ALBY SUR CHERAN	04 50 68 26 11	regis.talquen@si-cheran.com
THIVOLLE Laurent	Communauté de Communes du Pays de l'Hermitage	26600 MERCUROL	04 75 07 07 55	l.thivolle@paysdelhermitage.fr
VALE Nicolas	Association Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE	04 76 70 43 47	arra@riviererhonealpes.org
VERNAY Laurent	DREAL Rhône-Alpes	69509 LYON Cedex 03	04 37 91 44 02	laurent.vernay@developpement-durable.gouv.fr

