

Systemes d'information géographique pour la gestion des milieux aquatiques

ACTES DES JOURNÉES TECHNIQUES



Journées techniques d'information et d'échanges
Le 19 octobre 2012 à Saint-Jean Bonnefonds (42)
Le 8 novembre 2012 à Chambéry (73)

Avec le soutien de :



RhôneAlpes Région

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 une journée technique consacrée au thème du suivi et de l'évaluation des procédures de gestion des milieux aquatiques en Rhône-Alpes. Cette journée a rassemblé ... participants.

Contexte :

Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) sont des outils essentiels et performants utilisés par les structures de bassin versant. La mise en place d'un outil SIG dans le cadre d'une procédure de gestion des milieux aquatiques nécessite des compétences techniques et une réflexion en amont, afin de disposer d'un outil opérationnel efficace qui réponde aux objectifs et aux besoins opérationnels des utilisateurs. Les SIG ont en effet pour vocation de répondre à des objectifs précis et à des besoins spécifiques, différents selon les bassins versants et leurs enjeux. Les utilisateurs doivent pouvoir alimenter les SIG et les mettre à jour, réaliser des requêtes et accéder à différents niveaux d'analyse et de représentation des données.

Peu de collectivités disposent d'outils opérationnels, faute d'une réflexion amont assez précise et/ou de compétences suffisantes en interne. Les SIG sont davantage considérés et utilisés par les gestionnaires comme des logiciels permettant le stockage de données, leur traitement et leur cartographie. Pourtant, un SIG correctement structuré et alimenté peut devenir un outil très puissant pour le suivi du milieu et des actions. Il devient alors un véritable outil d'aide à la décision.

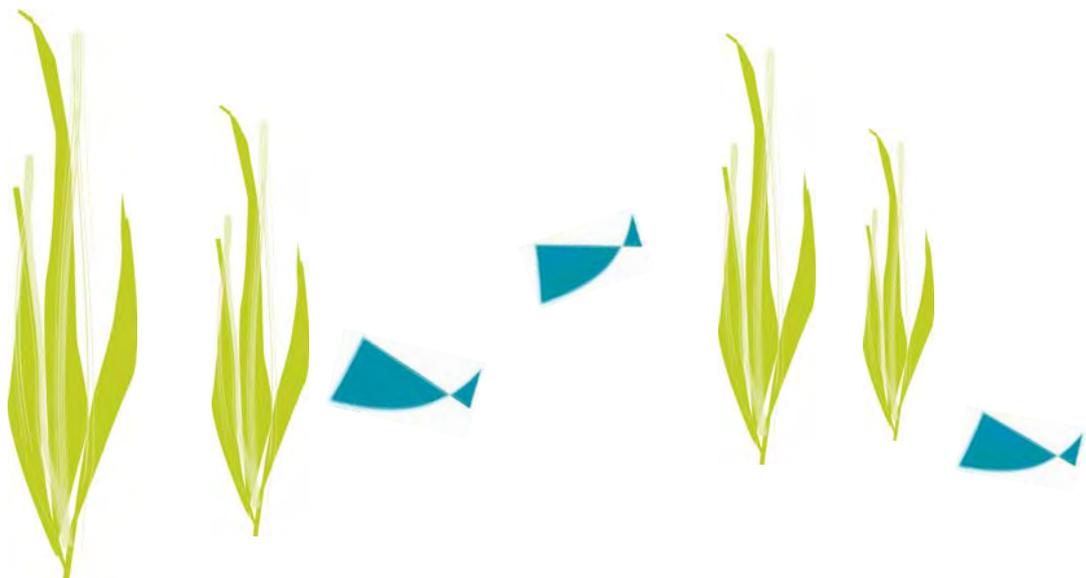
Objectifs :

- ▶ Présenter ce qu'il est possible de réaliser à l'aide des SIG dans le cadre de la gestion des milieux aquatiques et aborder les différents niveaux d'utilisation possibles de l'outil,
- ▶ Traiter les questions d'acquisition et la bancarisation de données et métadonnées,
- ▶ Mutualiser des retours d'expérience concrets en matière de création et d'utilisation de l'outil SIG « au quotidien ».



SOMMAIRE

Programme des journées.....	p.4
Remerciements.....	p.6
<hr/>	
Les SIG : finalement, c'est quoi ?	p.7
Créer son propre SIG	p.13
Les SIG comme outil cartographique	p.21
L'utilisation des SIG dans le cadre des plans d'entretien : depuis l'observation de terrain jusqu'aux calculs d'indicateurs	p.26
Croisement de données et analyses spatiales pour des actions au quotidien	p.33
Le SIG comme outil d'aide à la décision et de suivi de l'état des masses d'eau.....	p.39
Le SIRS Dignes, exemple de SIG développé pour des utilisateurs ciblés	p.56
<hr/>	
Liste des participants	p.63



PROGRAMME DE LA JOURNÉE DU 19 OCTOBRE

09h00 Accueil des participants

09h30 Les SIG : finalement, c'est quoi ?

Principes et généralités des Systèmes d'Information Géographique (SIG), utilité et fonctionnalités, passage en revue des termes techniques, présentation des outils et des différents niveaux d'utilisation possibles, définition et présentation des catalogues de métadonnées.

Guillaume FANTINO - Observatoire des Sédiments du Rhône

10h15 Créer son propre SIG

La création d'un SIG performant nécessite de réaliser certaines étapes préliminaires communes à tous les territoires : évaluation des besoins, analyse des données existantes et des données manquantes, conceptualisation et structuration de la base de données, sélection du matériel constitutif du SIG, mise en place effective et validation de l'outil... Comment aborder chacune de ces étapes et pour quel résultat ?

Jonathan MALINEAU - SIVOM Ay-Ozon (07)

11h15 Les SIG comme outil cartographique

Présentation d'un exemple concret d'élaboration et d'illustration d'un plan de gestion à l'aide des SIG et de l'utilisation d'un PAD GPS pour la réalisation de relevés de terrain. Objectifs et niveau d'utilisation, modalités d'élaboration, choix d'outils, données et mises à jour, structuration des tables, réalisation de cartes thématiques, temps de travail nécessaire, budget.

Jean-Sébastien ROS-RUIZ - Syndicat Intercommunal Eyrieux Clair (07)

12h00

Déjeuner

14h00 Le croisement de données et analyses spatiales pour des actions au quotidien

Au-delà de la réalisation de cartes, le SIG a pour vocation de faciliter le croisement de données et la réalisation d'analyses spatiales facilitant la prise de décisions. Objectifs, choix d'outils, mise à jour des données, métadonnées, structuration des tables, réalisation de requêtes, ...

Julien PADET - Saint Etienne Métropole (42)

14h45 Les SIG comme outil d'aide à la décision et de suivi de l'état des masses d'eau

Retours sur l'élaboration du cahier des charges et clauses particulières aux données, la recherche et l'acquisition de données, le travail d'organisation des données et métadonnées avec le bureau d'études, les premiers rendus de diagnostic, dans le cadre d'une étude hydromorphologique. Présentation du suivi des programmes de travaux d'entretien des différents syndicats et communication sur l'état des masses d'eau pour les programmes d'action de l'Agence de l'Eau.

Benoît GAUTHIER - Institution Interdépartementale pour l'Entretien des Rivières (89)

15h45 Le SIRS Dignes, exemple de SIG développé pour des utilisateurs ciblés

Le SIRS Dignes est un outil informatique qui permet d'optimiser la gestion intégrée des vallées fluviales endiguées contre le risque d'inondation. Il constitue un exemple de gestion pérenne des informations et facilite les tâches quotidiennes des gestionnaires de digues : diagnostic, surveillance, programmation de travaux, communication. Quelles sont les caractéristiques de cet outil ? Sa finalité ? Dans quel contexte a-t-il pu être développé ? Quelles sont ses conditions de mises en œuvre et quelle plus-value le système apporte-t-il au gestionnaire ? Les évolutions en cours.

Isabelle MOINS - Association Départementale Isère Drac Romanche

16h45

Fin de journée

PROGRAMME DE LA JOURNÉE DU 8 NOVEMBRE

09h00 Accueil des participants

09h30 Les SIG : finalement, c'est quoi ?

Principes et généralités des Systèmes d'Information Géographique (SIG), utilité et fonctionnalités, passage en revue des termes techniques, présentation des outils et des différents niveaux d'utilisation possibles, définition et présentation des catalogues de métadonnées.

Guillaume FANTINO - Observatoire des Sédiments du Rhône

10h15 Créer son propre SIG

La création d'un SIG performant nécessite de réaliser certaines étapes préliminaires communes à tous les territoires : évaluation des besoins, analyse des données existantes et des données manquantes, conceptualisation et structuration de la base de données, sélection du matériel constitutif du SIG, mise en place effective et validation de l'outil... Comment aborder chacune de ces étapes et pour quel résultat ?

Jonathan MALINEAU - SIVOM Ay-Ozon (07)

11h15 L'utilisation des SIG dans le cadre des plans d'entretien : depuis l'observation de terrain jusqu'aux calculs d'indicateurs.

Les outils SIG nomades révolutionnent la manière de travailler. Bien exploités - c'est-à-dire avec une grande rigueur -, ils apportent efficacité, précision et sont générateurs d'innovations. Deux exemples seront présentés : une utilisation simple dans le cadre des missions de maîtrise d'œuvre pour des travaux d'entretien et une utilisation plus élaborée pour décrire, analyser et suivre l'évolution des ripisylves au travers de différents indicateurs.

Amélie DEAGE - Communauté de Communes Lodévois-Larzac (34) &
Mireille BOYER - Concept Cours d'Eau

12h00 Déjeuner

14h00 Le croisement de données et analyses spatiales pour des actions au quotidien

Au-delà de la réalisation de cartes, le SIG a pour vocation de faciliter le croisement de données et la réalisation d'analyses spatiales facilitant la prise de décisions. Objectifs, choix d'outils, mise à jour des données, métadonnées, structuration des tables, réalisation de requêtes, ...

David CINIÉ - Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Bourbre (38)

14h45 Les SIG comme outil d'aide à la décision et de suivi de l'état des masses d'eau

Retour sur l'observatoire du SAGE à l'aide de l'outil SIG en vue du suivi d'indicateurs de l'état des milieux et des actions menées sur le bassin versant : objectifs, choix d'indicateurs, production de données, création de bases de données, limites, exploitation des résultats, ... Réalisation de l'atlas cartographique du SAGE et communication sur l'état des masses d'eau.

Jérôme DUVAL - Syndicat Mixte Rivière Drôme (26)

15h45 Le SIRS Dignes, exemple de SIG développé pour des utilisateurs ciblés

Le SIRS Dignes est un outil informatique qui permet d'optimiser la gestion intégrée des vallées fluviales endiguées contre le risque d'inondation. Il constitue un exemple de gestion pérenne des informations et facilite les tâches quotidiennes des gestionnaires de digues : diagnostic, surveillance, programmation de travaux, communication. Quelles sont les caractéristiques de cet outil ? Sa finalité ? Dans quel contexte a-t-il pu être développé ? Quelles sont ses conditions de mises en œuvre et quelle plus-value le système apporte-t-il au gestionnaire ? Les évolutions en cours.

Isabelle MOINS - Association Départementale Isère Drac Romanche (38)

16h45 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 :

- ▶ Mireille BOYER - Concept Cours d'Eau
- ▶ David CINI ER - Syndicat Mixte d' Aménagement du Bassin de la Bourbre (38)
- ▶ Amélie DEAGE - Communauté de Communes Lodévois-Larzac (34)
- ▶ Jérôme DUVAL - Syndicat Mixte Rivière Drôme (26)
- ▶ Guillaume FANTINO - Observatoire des Sédiments du Rhône
- ▶ Benoît GAUTHIER - Institution Interdépartementale pour l'Entretien des Rivières (89)
- ▶ Jonathan MALI NEAU - SIVOM Ay-Ozon (07)
- ▶ Isabelle MOINS - Association Départementale Isère Drac Romanche (38)
- ▶ Julien PADET - Communauté d'Agglomération Saint-Etienne Métropole (42)
- ▶ Jean-Sébastien ROS-RUI Z - Syndicat Intercommunal Eyrieux Clair (07)

Un grand merci également à la Communauté d'Agglomération Saint Etienne Métropole et au Conseil Général de la Savoie pour avoir gracieusement mis à disposition les salles lors 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.

Le débat reste ouvert !



Les SIG : finalement, c'est quoi ?

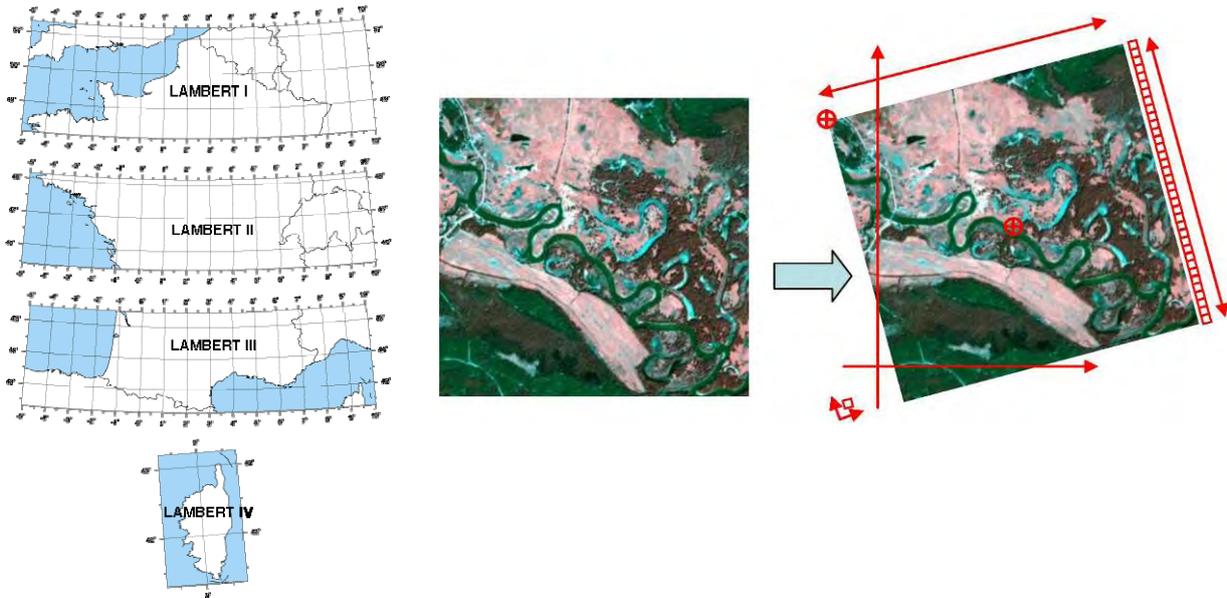
Guillaume FANTINO
Observatoire des Sédiments du Rhône



▶ Rappels des notions de base

✓ L'information spatiale

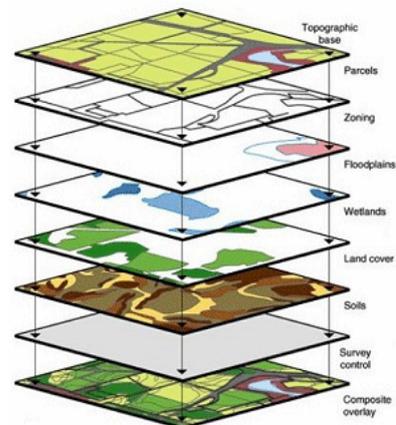
Une information spatiale est un élément de connaissance dont la localisation est connue. Une référence spatiale est un système de localisation d'objets sur tout ou partie de la surface terrestre. Pour cela, on utilise différents systèmes de coordonnées ou projection selon les besoins et le lieu étudié. En France, la projection LAMBERT93 doit désormais être utilisée. Le géoréférencement attribue une référence spatiale (latitude, longitude) à une information géographique et permet donc de positionner une image dans l'espace.



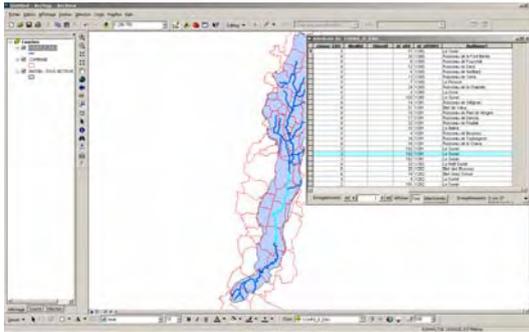
✓ Les SIG

Les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) sont des outils de gestion et de traitement de données géoréférencées.

Ils sont « *des représentations, plus ou moins réalistes d'un environnement spatial, basées sur des couches d'information. Ces dernières sont des images (on parle alors de couches raster) ou des primitives graphiques (point, ligne, polygone : on parle alors de couches vectorielles). La superposition de ces couches prend la forme d'une carte. A chacune de ces couches sont rattachées des données alphanumériques (texte et nombre), qui sont les données attributaires.* »



✓ Les données attributaires



Dans une couche d'information vectorielle, à chaque ligne, chaque point, chaque polygone sont associées des données regroupées dans des tables attributaires. Chaque ligne de ces tables correspond à l'une des entités graphiques (un point, une ligne, un polygone), tandis que chaque colonne correspond à un champ d'information qui peut contenir des données chiffrées, textuelles, logiques, lien, objet, etc. et qui

renseigne sur la nature, le type ou encore la qualité de l'entité.

Dans une couche raster, les informations sont rattachées aux pixels composant l'image, à un code couleur ou à une altitude par exemple.

► Fonctions principales des SIG

Les SIG ont trois fonctions principales :

- ✓ la représentation et l'édition : ils permettent la création de cartes ou de modèles numériques de terrain (MNT) utiles à la communication et à la prise de décision,
- ✓ le stockage et la structuration : ils permettent de gérer les fichiers de données, de les structurer entre eux à l'aide de connexions logiques entre tables,
- ✓ le traitement et l'analyse : ils permettent de réaliser des requêtes spatiales, d'intersecter des polygones, de déterminer des zones tampons, etc.

► Composantes d'un SIG

On peut présenter deux définitions d'un SIG :

« Un SIG est un ensemble organisé de matériels informatiques, de logiciels, de données géographiques et de personnel capable de saisir, stocker, mettre à jour, manipuler, analyser et présenter toutes formes d'informations géographiquement référencées » (F. de Blomac, 1994).

« Un SIG est un système informatique de matériels, de logiciels, et de processus conçus pour permettre la collecte, la gestion, la manipulation, l'analyse, la modélisation et l'affichage de données à référence spatiale afin de résoudre des problèmes complexes d'aménagement et de gestion ». (Comité fédéral USA de coordination inter-agences pour la cartographie numérique, 1988).

Le logiciel n'est pas suffisant pour créer un système d'information géographique efficace, performant et utile. On retrouve ainsi trois dimensions principales : technologique, organisationnelle, informationnelle.

✓ La dimension technologique

Ainsi, les SIG ne sont pas que des logiciels. La création, l'hébergement et la maintenance d'un SIG nécessitent de nombreux outils :

- ✓ un système informatique : ordinateur, réseau, système de sauvegarde, etc.
- ✓ une suite de logiciels : SIG, dessin, métadonnée, traitement statistique, etc.

✓ des instruments d'acquisition et d'édition : GPS, scanner, imprimante, site web, etc.

✓ La dimension organisationnelle

La création d'un SIG nécessite du temps, des moyens financiers, des compétences et des utilisateurs. Les gestionnaires de milieux aquatiques interrogés dans le cadre d'une enquête réalisée par l'ARRA en 2011 déclarent à plus de 85 % posséder des compétences en SIG. Toutefois, seule une petite partie maîtrise réellement l'outil.

La compétence SIG au sein d'une structure peut être externalisée. La structure peut aussi choisir des logiciels libres non payants. Ces choix influent sur la technicité et le coût du matériel.

✓ La dimension informationnelle

Les données sont la matière première d'un SIG. Le terme de « Données » constitue un concept large qui regroupe, dans le langage commun, à la fois les données statistiques, vectorielles ou raster, les données de base, brutes ou intermédiaires, voire les résultats. Le terme traduit ainsi des degrés de travail divers.

Les sources pour l'acquisition des données sont multiples : elles peuvent être gratuites, obtenues par convention, achetées, produites en interne ou en externe par l'intermédiaire d'études. Certains types de données sont incontournables pour la création d'un SIG utile et efficace.

Les données de base sont de plus en plus accessibles. Elles sont par exemple constituées des [fonds du RGE®](#) (référentiel à grande échelle) développé par l'Institut Géographique National (IGN) : BD ORTHO®, BD TOPO®, BD PARCELLAIRE®, BD ADRESSE®, BD ALTI® (pour cette dernière, seules quelques régions sont actuellement couvertes en attendant la disponibilité des données pour la France entière à l'horizon 2014). Elles sont disponibles gratuitement pour les collectivités. Parmi les données gratuites, la BD CARTHAGE ainsi que les masses d'eau DCE collectés par le [SANDRE](#) sont elles aussi incontournables. On citera enfin [CORINE Land Cover \(CLC\)](#) qui fournit un inventaire biophysique de l'occupation des terres constitue également une base gratuite très utile.



D'autres types de données peuvent être acquis par l'intermédiaire d'un conventionnement. C'est le cas avec les Scan 25® de l'IGN ou pour certaines données historiques. On trouve également de nombreuses données payantes telles que les cartes d'État Major.

Les métadonnées sont des informations décrivant les données. Elles permettent de les classer, de les détailler rapidement et d'assurer la traçabilité de leur qualité, sans avoir à consulter la donnée elle-même. À travers des fiches descriptives du contenu de chaque donnée, recensant les différents attributs d'une table, leur nom et leur définition, leur type, etc., les métadonnées permettent d'exploiter les données de manière efficace. **Sans métadonnée, une donnée perd 80 % de sa valeur**, notamment dans le cas d'un usage multi-utilisateurs. Or, les structures ayant mis en place des métadonnées sont rares.

INSPIRE : vers une homogénéisation des données et métadonnées

La directive européenne INSPIRE vise à encadrer la production des données au sein de l'Union. Elle encadre le recensement des données géographiques à vocation environnementale et leur description (métadonnées) ainsi que leur diffusion sur Internet.

L'État, les collectivités territoriales et leurs groupements, les établissements publics, les personnes chargées d'une mission de service public en rapport avec l'environnement, dans la mesure où ces informations concernent l'exercice de cette mission sont concernés par l'application de cette directive.

Différents types de données environnementales sont concernés avec plusieurs échéances de mise en œuvre, tels que l'hydrographie, les sites protégés, l'altitude ou la bathymétrie par exemple. Celles-ci ont pour échéance l'année 2013.

Les services cartographiques sont des couches d'informations spatiales publiées sur un serveur cartographique et partageables via des protocoles web. Il s'agit de puissants moyens de partage de l'information, mais qui nécessite néanmoins des compétences spécifiques. La plupart des logiciels SIG permettent d'accéder directement aux données par l'intermédiaire de l'URL.

Intérêts et limites des SIG pour la gestion des milieux aquatiques

La prise en compte du facteur spatial à travers un SIG permet d'intégrer différentes dimensions :

- ✓ Thématiques : croisement de données géomorphologiques, biologiques, socio-économiques, etc.,
- ✓ Les emboîtements d'échelles : mise en relation par exemple d'un phénomène à l'échelle d'un bassin versant et de ses impacts à l'échelle du sous-bassin versant ou du tronçon.

Le SIG permet l'intégration de l'ensemble des dynamiques d'un hydrosystème : latérales, longitudinales, verticales ou encore temporelles.

Il constitue ainsi un excellent outil de suivi des milieux et des procédures de gestion.

Néanmoins, il nécessite une réflexion importante en amont, dont sa structuration et son niveau d'efficacité dépendent largement. La création d'un outil SIG doit ainsi répondre à un objectif précis et ne passe pas nécessairement par l'acquisition d'une grande quantité de données. Celle-ci doit être réfléchie et répondre à un objectif clair et précis. Il s'agit en effet de retranscrire le monde réel à partir d'un modèle de données. L'objectif conditionne donc à la fois la nature, le type, la qualité des données à acquérir ainsi que la méthode d'élaboration de l'outil SIG.

On distingue **3 grandes logiques de mobilisation du SIG**, de la moins à la plus intégrée :

- ✓ La **logique « Carte »** : l'objectif est de créer des cartes thématiques, à différentes échelles, dans un but de communication et de prise de décision,

- ✓ La **logique « Projet »** : dans le cadre d'une étude par exemple. L'objectif est clair et les données seront choisies et structurées de manière à répondre à l'objectif de l'étude,
- ✓ La **logique « Base de données »** : il s'agit là de récolter et structurer les données relatives à différents thèmes (la ressource en eau, les habitats, les activités socio-économiques en lien avec l'eau, etc.) et à différentes échelles dans le but de croiser les données, de réaliser des analyses thématiques, d'observer des corrélations entre phénomènes, etc.

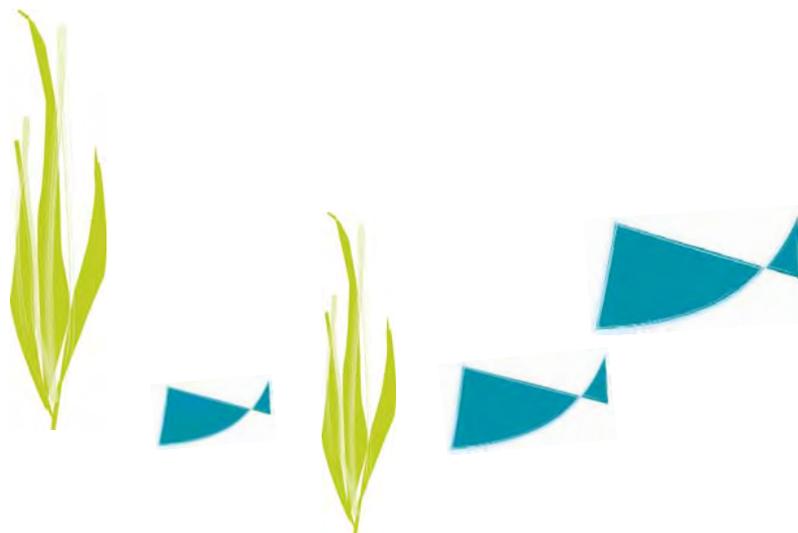
Attention, s'il est mal utilisé, cet outil peut toutefois poser des problèmes. Les principaux problèmes connus par les utilisateurs sont des références spatiales non cohérentes, une topologie non valide (deux bras d'un cours d'eau non connectés ou mal digitalisés par exemple), l'existence de couches creuses (peu ou mal renseignées) ou encore un manque de structuration attributaire (pas de codification précise de l'information donc aucun lien possible entre table attributaires).

En bref, la mise en place d'un SIG doit être effectuée de la manière suivante :

- 1) Réflexion sur l'adéquation entre les objectifs initiaux et les composantes du SIG,
- 2) Construction d'un modèle en fonction des objectifs,
- 3) Prévoir des méthodes (requêtes, mises à jour) en fonction du modèle et qui répondent aux objectifs initiaux.

► **Les enjeux actuels de l'utilisation des SIG dans le domaine de la gestion des milieux aquatiques**

Les structures gestionnaires doivent continuer le développement de la mise en place de SIG en leur sein. Pour faciliter leur travail, il est important d'initier une mise en réseau de ces structures de gestion autour de ces questions en réfléchissant à la cohérence des travaux engagés par les différents acteurs de l'eau (syndicats, Agences de l'Eau, ONEMA, etc.). Il existe un très fort besoin d'homogénéisation des données et d'information sur la manière de les structurer entre elles afin d'assurer l'efficacité de ces outils en vue d'une gestion cohérente des milieux aquatiques.



A line drawing illustration of a person wearing a helmet and goggles, standing in a field. The person is holding a laptop. To their right is a large map or screen displaying a SIG (Spatial Information System) with various symbols, arrows, and labels. In the foreground, there is a box containing a chainsaw, a test tube, and other equipment. To the right of the person is a platform scale. The background shows a landscape with trees and a path.

Créer son propre SIG

Jonathan MALINEAU
SIVOM Ay-Ozon (07)

Le Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple de l'Ay-Ozon, créé en 1997, regroupe 15 communes du Nord Ardèche, pour une superficie de 160 km² et 13 000 habitants. Un premier contrat de rivière a été signé en 1998 pour une durée de 4 ans et un second vient de débiter pour la période 2012-2016. Un Service Public d'Aménagement Non Collectif (SPANC) a également été mis en place en 2005.

Aujourd'hui, le syndicat compte un chargé de mission, un technicien de rivière, un technicien SPANC et une secrétaire à mi-temps. En 2005, le syndicat a recruté un stagiaire pour mettre en place un SIG personnalisé.

Il existe deux manières de créer un SIG :

- ✓ La manière chronologique
- ✓ La méthode des 5 grands axes.

Le syndicat a choisi la méthode chronologique. La méthode des 5 grands axes sera développée dans une seconde partie.

La manière chronologique

Le syndicat a respecté les 7 étapes essentielles et cruciales pour la réussite d'un projet de création d'un outil SIG.

✓ 1 - Décision politique

Le processus de mise en œuvre du SIG débute nécessairement par une décision politique. Une présentation a eu lieu en comité syndical pour présenter le projet de SIG pour le SIVOM. Un diaporama détaillant ce qu'est un SIG, son intérêt pour le syndicat, des exemples de réalisation, a été proposé aux élus pour validation du lancement d'une démarche d'élaboration. Le soutien des élus ainsi que le consensus des différents utilisateurs constitue un gage de réussite important de ce type de démarche.

Afin de défendre l'intérêt de la mise en place d'un SIG, les points suivants ont été exposés :

- ✓ **Acquisition et centralisation de toutes les informations** au sein d'une même base de données : regroupement des informations issues du contrat de milieu, intégration des nouvelles données du futur contrat de rivière, rassemblement des données concernant l'assainissement collectif et autonome,
- ✓ **Analyse et présentation des données** grâce à des analyses croisées dans l'espace et dans le temps, et à la représentation des données sous forme de graphes, de cartes ou de tableaux,
- ✓ **Gestion et exploitation améliorée des données** concernant l'assainissement collectif et le SPANC,
- ✓ **Visualisation à différentes échelles** (parcellaire, communale, intercommunale) l'état d'avancement du SPANC,
- ✓ **Aide à la gestion quotidienne** : diminution du temps de collecte et de la recherche des informations au profit de l'analyse,
- ✓ **Aide à la décision et à la communication de l'information** : la qualité et la lisibilité de l'information seront améliorées pour faciliter la prise de décision.

✓ 2 - Évaluation des besoins

L'évolution des besoins a eu lieu dans un contexte de mise en œuvre de deux nouvelles procédures de gestion : un deuxième contrat de rivière et un SPANC. Le SIVOM a recensé plusieurs besoins :

- ✓ L'acquisition, l'archivage et le traitement des données,
- ✓ La possibilité de croiser les données,
- ✓ Le suivi spatial et temporel des opérations,
- ✓ La réalisation de cartographies,
- ✓ La constitution d'un catalogue des connaissances,
- ✓ De disposer d'une cartographie utile pour l'aide à la décision et la communication.

Le SIVOM a également recensé des besoins plus précis comme, par exemple, la répartition des financements ou l'état d'avancement des actions (par volet, par Maître d'Ouvrage, par années, par financeurs, etc.). Il est aussi possible d'identifier des besoins très précis tels que le suivi et la représentation de l'évolution de la qualité des eaux, des prélèvements, de l'aire de répartition de l'écrevisse ou encore du nombre d'ANC non conformes.

Au final, le SIVOM a donc besoin d'un outil global permettant la collecte, le stockage, l'analyse et la représentation de données localisées. La création d'une base de données (ou système de gestion de bases de données relationnelles - SGBDR) liée à un logiciel de cartographie (MapInfo) est une solution adaptée.

Une évaluation des besoins du syndicat ainsi qu'une étude de faisabilité a été réalisée.

✓ 3 - Étude de faisabilité

L'étude de faisabilité vise à se questionner sur les achats à prévoir pour la mise en œuvre d'un SIG : coût des logiciels, achat éventuel d'un ordinateur, achat des données, mises à jour, etc.

Il faut également réfléchir au temps à consacrer à la mise en place de l'outil ainsi qu'au temps nécessaire pour le faire vivre. Faut-il réaliser cela en interne ou le déléguer à un prestataire ? La connaissance de l'outil par les futurs utilisateurs est aussi un critère à prendre en compte. Cela implique ou non de prévoir des formations et donc un budget et du temps supplémentaire.

✓ 4 - Analyse de l'existant et recueil de données

L'analyse des données a consisté à répertorier les données utilisées en interne (quelques données numérisées mais la plupart au format papier et dans des études diverses), les données à créer puis les sources et banques de données à acquérir auprès des partenaires techniques et financiers et d'autres organismes tels que l'IGN. Le SIVOM a également souhaité créer un catalogue de métadonnées qui permet de faire l'inventaire des données et de connaître leur provenance, leur format, leur mise à jour, etc.

Le syndicat a récolté plusieurs banques de données dont les fonds du RGE® (BD ORTHO, PARCELLAIRE, etc.), la banque PLUVIO, la BD CARTHAGE (les réseaux hydrographiques), la banque HYDRO (hauteurs et débits des cours d'eau), les banques

ONQUES (qualité des eaux souterraines), BSS du BRGM (données sur le sous sol) et RGA (données agricoles).

Il a également été porté une attention particulière à bien reprendre les données des études réalisées précédemment et disponibles au format papier, afin de capitaliser les connaissances et ne pas recréer les mêmes données plusieurs fois.

Le catalogue de métadonnées a été élaboré de la manière suivante :

Source de données	Thème général	Format	Propriétaire	Mise à jour	Données payantes /coût	Localisation dans PC
Banque TOPO	Topographie (Scan 25)	MIF/MID	IGN	en continu	Gratuit	SIG/Données sources/BD
Banque PARCELLAIRE	Parcellaire	MIF/MID	IGN	tous les 2 ans	Gratuit	SIG/Données sources/BD
Banque ZNIEFF	ZNIEFF	Mapinfo	INPN	2 ans	Gratuit	SIG/Données sources/BD
Etude qualité 2012	Qualité des eaux	Mapinfo	SIVOM	3 ans	Coût étude	Etude/étude qualité/2012
RGA	données agricoles	Excel	AGRESTE	environ 10 ans	Gratuit	SIG/Données sources/BD
Assainissement collectif	STEP et rejet STEP	Mapinfo	SIVOM	en continu	Gratuit	SIG/Données sources/BD
Population	Recensement pop	html	INSEE	annuel	Gratuit	SIG/Données sources/BD

Avec le recul, cette forme ne correspond pas réellement à un catalogue de métadonnées.

✓ 5 - Sélection du matériel et logiciel

En fonction des besoins recensés et du niveau des futurs utilisateurs, une structure peut s'orienter vers des applications métiers déjà conçues ou vers la création d'un SIG maison avec l'achat du logiciel de cartographie (MapInfo, Arcview).

Pour faire son choix, il convient de comparer les avantages et inconvénients des différents logiciels. Savoir quel logiciel est utilisé par les partenaires peut aussi être intéressant pour faciliter l'échange de données même si un format de données existe pour l'échange (format MIF-MID). La structure doit également savoir quel logiciel est le mieux maîtrisé par les futurs utilisateurs.

MapInfo présente l'avantage d'être plus facile d'utilisation pour un débutant et d'être utilisé plus couramment, notamment chez tous les partenaires techniques et financiers. Néanmoins, il propose moins de fonctionnalités que son concurrent ArcGIS et propose une ergonomie et un rendu de carte peu satisfaisants. ArcGIS, quant à lui, est plus coûteux à l'achat mais permet de réaliser des analyses thématiques plus poussées et présente une ergonomie très conviviale.

✓ 6 - Modélisation conceptuelle des données

Une fois le soutien politique assuré, les futurs utilisateurs motivés, les besoins recensés et hiérarchisés, le catalogue de métadonnées à jour, la phase de structuration de la base de données peut débuter.

Pour faciliter l'utilisation et la compréhension des utilisateurs, le choix est fait de créer 3 bases de données distinctes créées sous MapInfo et Access :

- ✓ Base de données du contrat de rivière dédiée au suivi financier (pas de besoins cartographiques),

- ✓ SIG SPANC pour le suivi des actions du SPANC,
- ✓ SIG Milieu pour le suivi de la qualité du milieu (piscicole, astacicole, hydromorphologique, etc.).

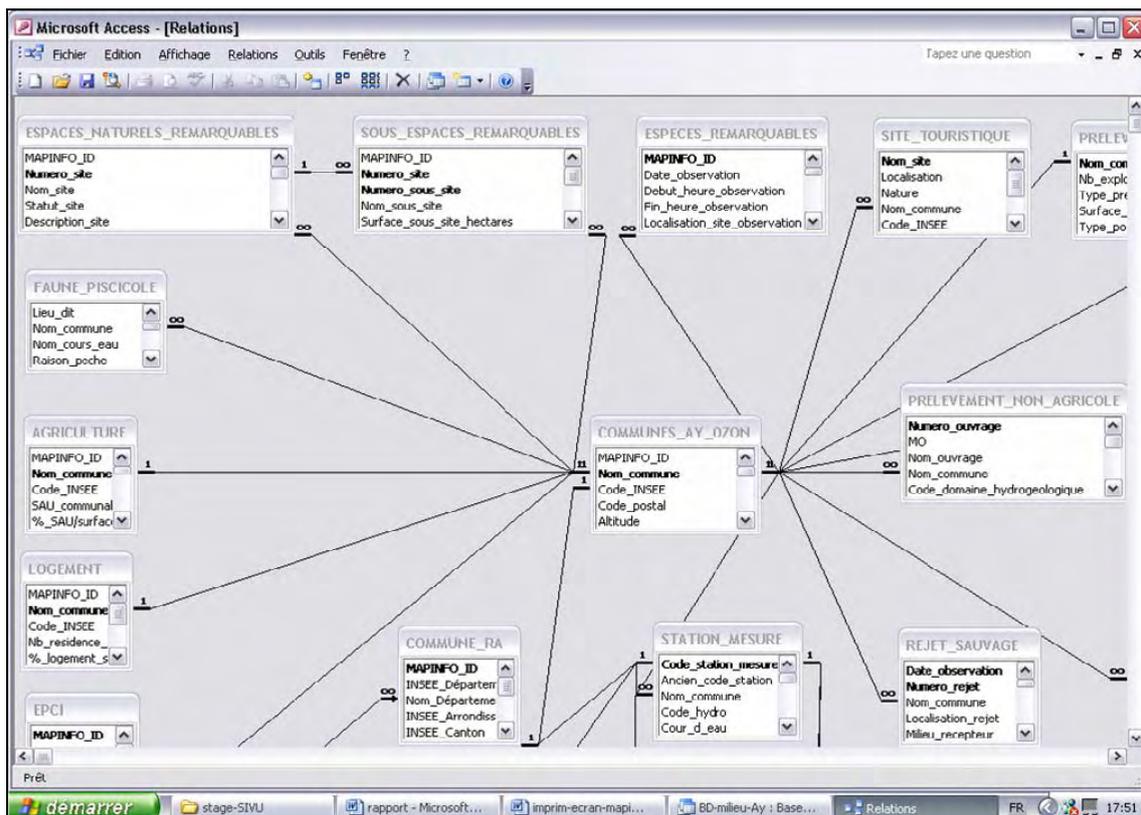
Il a été estimé qu'il n'était pas pertinent de grouper ces trois SIG en un seul et même outil car il n'y avait pas forcément d'intérêt de croiser des données financières avec des données « milieux ».

Ces trois SIG ont des objectifs communs. Ils visent à acquérir, archiver, croiser et traiter les informations puis réaliser en parallèle des cartographies. L'outil ainsi créé est une véritable aide à la décision et à la communication. Il est très parlant pour les élus.

→ Étape 1 : modèle conceptuel

Le modèle conceptuel de données constitue l'une des principales clés de réussite d'un projet SIG. Il s'agit d'une représentation schématique de la réalité et des données qui la traduisent. On organise ainsi les données selon trois concepts principaux :

- ✓ les objets (ou entités) : les tables
- ✓ les relations (ou associations) : les relations entre les tables
- ✓ les propriétés : le contenu des tables



Exemple du modèle conceptuel du SI VOM Ay-Ozon

Cette étape est complexe car elle nécessite de bien réfléchir à la (ou aux) table centrale (communes, pk, etc.) et aux liens entre les tables. L'idéal est de bien connaître à ce stade l'utilisation future du SIG et les besoins précis :

- ✓ Quelles données vont être croisées
- ✓ Quelles requêtes ou cartographies vont être créées

Dans le cas présent, le SIG a été structuré pour faciliter le bilan mi et fin contrat.

→ Étape 2 : modèle logique

Cette étape vise à définir de manière précise les tables, leur clé (identificateur) et leur contenu. Il faut définir un modèle logique de données selon les besoins futurs.

→ Étape 3 : modèle physique

Pour réaliser un modèle physique, il convient d'implanter des données dans un SGBDR (Access) et de créer un lien ODBC avec MapInfo (analyse cartographique).

ODBC signifie *Open Data Base Connectivity* et permet de créer un lien dynamique entre un logiciel de base de données et un logiciel de cartographie.

✓ 7 - Mise en place, validation

La mise en place est une étape fastidieuse mais fondamentale pour la mise en place du SIG. Elle consiste en effet à renseigner les différentes tables sous Access et MapInfo, à créer des requêtes types et une charte graphique, puis à vérifier l'intégrité référentielle (cohésion et hiérarchie des données). Il reste ensuite à structurer les fichiers dans l'ordinateur. Cette étape ne doit pas être sous-estimée car elle nécessite un temps de travail important. Il est donc important de bien prévoir ce temps de mise en place.

✓ Dernière étape : la formation des utilisateurs

La dernière étape consiste à former l'ensemble des utilisateurs de l'outil. Pour cela, un guide technique simplifié a été réalisé par le stagiaire pour le syndicat. Il contient les concepts, une méthodologie de création de tables ou de polygones, le protocole à suivre pour réaliser des analyses thématiques, l'exemple du calage d'un document, des éléments sur la mise en page, l'impression ou l'exportation de cartes. Le tout doit être réalisé sous Access et MapInfo.

La méthode des cinq axes

Une autre méthode de travail consiste à travailler sur les 5 composantes d'un projet SIG : les données, les méthodes, les utilisateurs, le matériel et les logiciels.

✓ 1 - Données

Celui qui souhaite mettre en place un SIG doit au préalable inventorier quelles sont les données existantes dans la structure (type de format, propriétaire, mise à jour, thème, etc.) et créer un catalogue de métadonnées. Celui-ci revêt une importance particulière. Il doit ensuite déterminer quelles sont les données à récupérer et à intégrer au SIG (type de données, format, propriétaire, prix, etc.).

✓ 2 - Méthodes

Cette étape vise à déterminer quelles sont les méthodes, règles et procédures à mettre en œuvre pour réussir la mise en place du projet SIG. La structure doit savoir quels

objectifs elle se fixe et quelles méthodes permettraient une utilisation cohérente et rigoureuse du matériel, des logiciels et des données du SIG par l'utilisateur.

✓ 3 - Utilisateurs

Il convient de savoir qui sont les utilisateurs, leur nombre, leurs attentes en matière de SIG, leur méthode de travail actuelle et savoir ce que va leur apporter la mise en place du projet SIG (gain de temps ? Changement radical de méthode de travail ? Simplification du travail ?).

Leur niveau en matière de SIG doit également être évalué pour déterminer la nécessité d'une formation. Enfin, il faut déterminer si les futurs utilisateurs auront des liens entre eux et la manière dont l'information circulera entre eux.

✓ 4 - Matériel

Une étude de l'existant est nécessaire avant d'envisager l'achat de nouveau matériel : nombre d'ordinateurs, puissance, nombre d'écran, taille, imprimante, etc. Ce premier diagnostic permet de choisir l'architecture matérielle de son futur outil, de déterminer les achats à réaliser, etc.

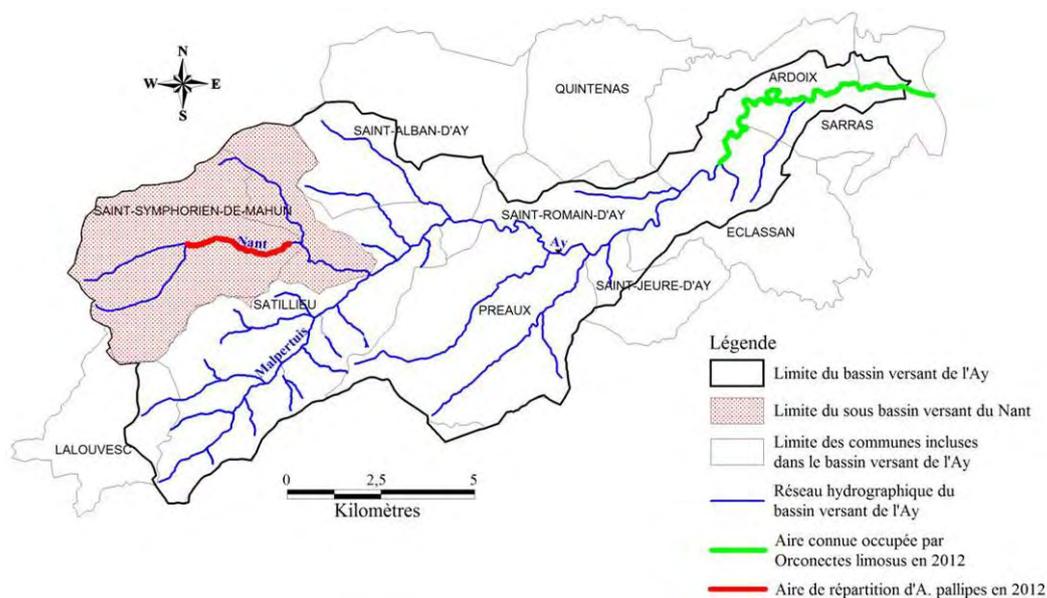
✓ 5 - Logiciels

Le choix du logiciel va dépendre des attentes de la structure en matière d'acquisition, d'archivage, d'analyse et d'affichage des données. La structure souhaite-elle une interface agréable ? Le format du logiciel est-il compatible avec les autres logiciels de la structure, et logiciel des structures partenaires ? Il est pour cela important de comparer différents logiciels.

► Le SIG du SIVOM : utilisations

Le syndicat Ay-Ozon utilise le SIG pour créer, selon les besoins et au cas par cas des cartographies, des analyses thématiques et des requêtes. En voici deux exemples :

✓ Exemple de cartographie : populations astacicoles présentes sur le bassin de l'Ay en 2012



✓ Exemple de requête (sous access)

Dans cet exemple, le syndicat cherche à connaître la participation réelle de l'Agence de l'Eau pour les opérations du volet C inscrites au Contrat et réalisées en 2012.

Pour cela, un lien est créé entre les tables « *sous opération* » et « *financement réel* » grâce au champ commun « *n° sous opération* ». Dans la table « *sous opération* », on sélectionne toutes les lignes pour lesquelles la date de réalisation est « 2012 ». Puis, dans la table « *financement réel* », on sélectionne toutes les lignes pour lesquelles le champ « *volet* » fait apparaître « *volet C* ». On additionner ensuite toutes les valeurs du champ « *montant subvention AE* ».

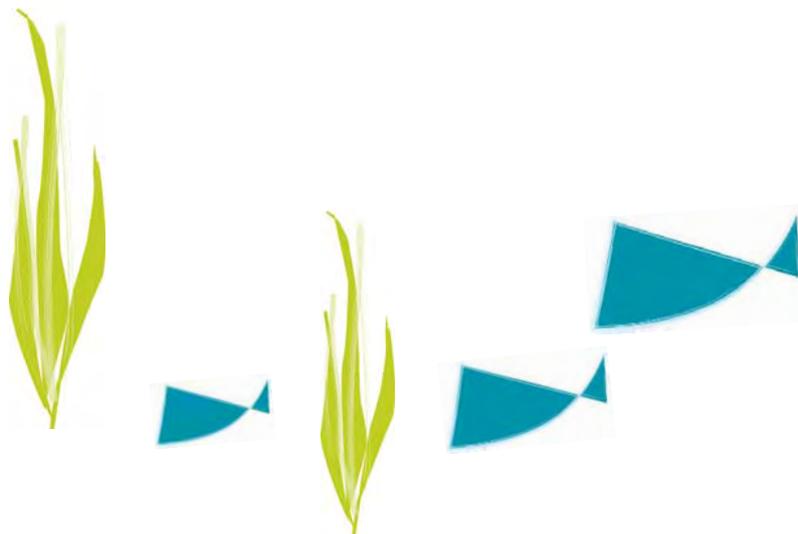
► Avantages du SIG du syndicat

Le SIG du SIVOM Ay-Ozon est un outil unique puisqu'il a été créé selon le contexte local en fonction des données disponibles, des besoins identifiés et des objectifs du syndicat. Il est également facilement modulable et il est possible de le faire évoluer en ajoutant ou supprimant des tables. L'outil n'est donc pas figé ce qui permet d'envisager tout type de requête et de représentation des données (tableau, histogramme, graphe, cartographie, etc.).

► Inconvénients

Avec du recul, le technicien du syndicat estime que ce SIG a été « trop bien conçu » et qu'il s'agit plus d'un observatoire que d'un simple outil de suivi des actions. Le remplissage du SIG est donc très chronophage. Pour pallier à cet inconvénient, il est envisagé de créer des requêtes types qui permettraient de gagner du temps. La création d'une interface conviviale serait également un plus.

Par ailleurs, les indicateurs de suivi du contrat n'ont pas encore été intégrés à ce SIG alors que c'est une demande importante des partenaires techniques et financiers.



A line drawing illustration of a person wearing a hard hat and safety glasses, standing in a field. The person is holding a rolled-up map. To their right is a computer monitor displaying a map with various symbols and labels. In the foreground, there is a toolbox with a saw and other tools, and a small electronic device on a stand.

Les SIG comme outil cartographique

*Jean-Sébastien ROS-RUIZ
Syndicat Intercommunal Eyrieux Clair (07)*

La problématique SIG est développée par le Syndicat Mixte Eyrieux Clair depuis 2000. Cette structure porteuse d'un contrat de rivière depuis 1997 a très rapidement rencontré le besoin de s'équiper afin de mener à bien et prévoir ses actions sur son territoire d'une superficie de 900 km². Le territoire couvert par le syndicat comporte de nombreux sous bassins versants : 15 au total. Le bassin versant de l'Eyrieux, d'une superficie de 856 km², est le principal. Il comporte à lui seul 11 sous bassins.

Dans le cadre des actions du contrat de rivière, le syndicat a dû mettre en place des Plans Pluriannuels de Gestion et d'Entretien (PPGE) : un par bassin versant, soit 15 PPGE et donc 15 fois la même procédure.

Le syndicat est aujourd'hui composé d'un service Rivière, d'un service SPANC depuis mars 2011 et d'un service Natura 2000-Vallée de l'Eyrieux et de ses affluents depuis mai 2011. L'équipe technique du service Rivière est composée d'un technicien, de deux chargés de mission et de deux secrétaires.

Le Programme Pluriannuel de Gestion et d'Entretien (PPGE)

Le PPGE est le document de base de la planification de l'entretien de cours d'eau. Il est validé par les financeurs et les partenaires techniques et fait l'objet d'une méthodologie standardisée. Un PPGE doit être réalisé par sous bassin versant.

Les objectifs de ce document sont de :

- ✓ Dresser un état des lieux du cours d'eau (morphologie, ripisylve, ouvrages, habitats et rivulaires),
- ✓ Répertorier et hiérarchiser les enjeux,
- ✓ Définir les objectifs de gestion, donc l'état souhaité,
- ✓ Estimer et programmer les travaux.

La méthodologie est la suivante :

- ✓ Sectorisation du cours d'eau (tronçon morphologique et tronçon ripisylve),
- ✓ État des lieux descriptif (morphologie, ripisylve, ouvrages, Faune/flore remarquable, bois mort, usages, plantes invasives,...),
- ✓ Niveau d'entretien des tronçons (fréquence et intensité des travaux),
- ✓ Programmation des travaux.

2000 : une première démarche de développement d'un SIG

En 2000, le syndicat a mis en place un premier outil SIG avec pour objectif la création de cartes d'illustration des PPGE. Il s'agissait par exemple de présenter l'état des lieux de la ripisylve, l'occupation des sols, la sectorisation des cours d'eau ou encore les objectifs de gestion.

Pour cela, le syndicat a mené un travail de compilation de tables de données publiques (réseau hydrographique, occupation du sol, RGA, limites administratives, etc.). Plusieurs jeux de tables de données et de couches raster ont été achetés (fonds cadastraux, scan25 IGN, etc.) et des fichiers de formes ont été créés.

Néanmoins, aucun travail de structuration et de renseignement des tables n'a été effectué et chacune n'était donc qu'un simple recueil d'objets géoréférencés. On parle ainsi de « couches creuses ». Ce manque de structuration et de renseignement rend impossible toute analyse des données, empêche la comparaison avec des données antérieures ou postérieures et limite fortement le traitement symbologique. On a ainsi une production cartographique statique qui nécessite un important travail à chaque édition d'une nouvelle carte. Comme présenté ci-dessous, une couche creuse a un intérêt très limité car elle ne permet pas de croiser les différentes données disponibles.

Identifiant (Champ « ID ») non renseigné dans la table « Ripisylve »

Seulement les limites des tronçons et non les tronçons dans la table « Hydromorphologie »

Carte 10 : Carte d'objectifs

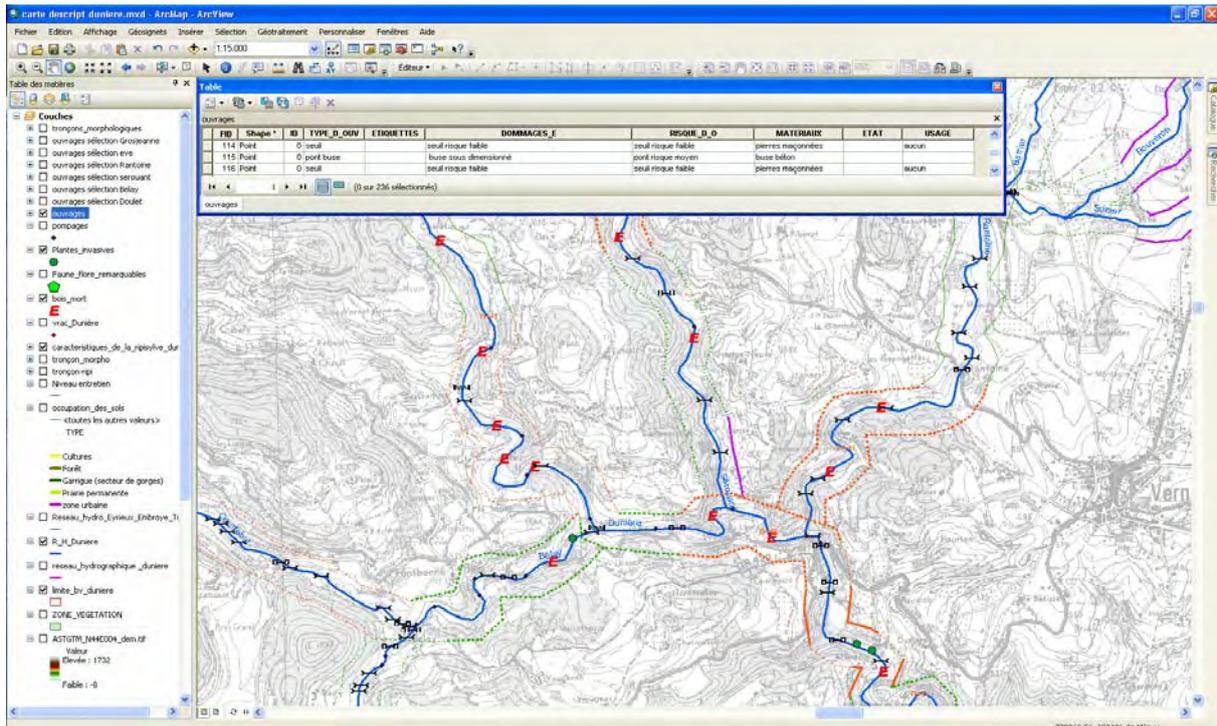
2011 : évolution des besoins et amélioration du SIG

En 2011, le syndicat a engagé une démarche d'amélioration de son outil SIG en réponse à de nouveaux besoins. Il a été choisi de développer une véritable base de données qui permette :

- ✓ la réalisation d'analyses thématiques intra et inter-tables par des requêtes et par la création de nouvelles couches issues de ces requêtes,
- ✓ la comparaison avec des données antérieures par l'intermédiaire de divers indicateurs de suivi de l'évolution des milieux et des actions,
- ✓ un traitement symbologique multicritères,
- ✓ une automatisation de certaines tâches en vue de la réalisation des PPGÉ.

Pour cela, le technicien a procédé à la traduction des nombreuses fiches de terrain au format papier sous forme de tables de données, à la mise à jour des tables de données publiques et à la création de tables de données détaillées par thèmes (voir l'exemple ci-après avec les couches « Ouvrages en rivière » qui définit le type, les dimensions, l'état, le risque, etc. et « Bois mort/Embâcles »). Il devient ainsi possible de croiser les couches de données par l'intermédiaire de jointures (si un champ, tel que « Identifiant », est commun entre les tables) ou par géotraitement.

Une production cartographique dynamique est alors possible. Les cartes ainsi réalisées peuvent être exportées et intégrées aux documents du PPGE.



Cartographie issue du croisement des enjeux Ouvrages et Bois mort/Embâcles

En pratique :

Le technicien de rivière est le principal utilisateur de l'outil SIG. Pour la réalisation du PPGE, le travail de terrain constitue une phase fondamentale et nécessite à la fois une quantité importante de documents à emmener sur le terrain et un temps important de saisie des données dans les tables une fois de retour au bureau. De plus, les fiches papier manquent d'ergonomie et sont sensibles à la météo. Ce mode de relevé présente aussi l'inconvénient de manquer de précision dans la localisation.

C'est pourquoi le syndicat s'est doté d'un PDA équipé d'un SIG portable compatible avec le SIG fixe qui permet au technicien d'effectuer les relevés en direct. Le système de saisie par formulaire rapide permet de renseigner les tables en direct ce qui s'avère très pratique. Cet outil offre la précision de la localisation GPS ainsi qu'un encombrement très réduit.

Il nécessite néanmoins l'adaptation de certaines tables aux conditions du terrain et donc, par la suite, un retraitement des données sur l'ordinateur. Mais le principal défaut de cette solution est son autonomie qui nécessite de disposer en permanence (et donc d'acheter) deux jeux de batteries, ainsi que ses capacités limitées qui provoque une certaine lenteur d'affichage des cartes couleur par exemple.

Le coût et l'investissement matériel nécessaire à la mise en place de cette solution mobile peuvent également être un frein. Le syndicat s'est équipé d'un ordinateur dédié au SIG (800 €), du PAD (700 €) mais, surtout, des logiciels de la suite ESRI ArcGIS 10 (3 000 € pour 1 licence). Celle-ci comprend notamment Arc Map 10 pour la cartographie, Arc Catalog pour la gestion des données et ArcPad 10 pour travailler sur le PAD. Il faut ajouter à cela, le contrat de maintenance, de mise à jour et d'assistance pour 600 €/an, ainsi qu'une formation niveau 1 de 3 jours à 1000 €. Reste ensuite à acquérir certaines

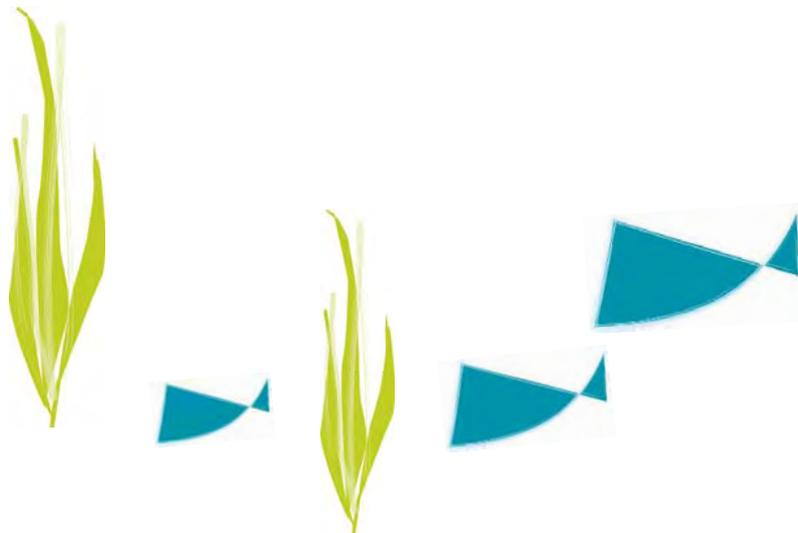
données payantes (cadastre, scan 25). L'investissement du syndicat tourne ainsi aux environs de 6 000 €.

Le bilan est néanmoins très positif car cette solution permet au technicien d'élaborer un PPGE en 1 mois au lieu de 3 avec la méthode papier.

Les limites de l'outil

En termes de méthodologie de travail, l'outil développé par le syndicat de l'Eyrieux possède plusieurs limites telles qu'une compatibilité incomplète entre les tables du PAD et du SIG fixe ainsi qu'un temps important de prise en main du PAD. Le technicien a trouvé le bon compromis à partir du 6^{ème} PPGE élaboré. Par ailleurs, il reste tout de même au technicien un travail résiduel de saisie de données une fois de retour au bureau qui reste conséquent.

Concernant l'utilisation du SIG pour un usage de cartographie, la solution développée par le syndicat présente un faible intérêt en cartographie statique et ne dispose pas encore d'une réelle base de données organisée et bien structurée. De plus, l'outil reste utilisé pour l'élaboration des PPGE mais le syndicat n'a pas encore développé de base de données de la phase opérationnelle des programmes de travaux.





**L'utilisation des SIG dans
le cadre des plans
d'entretien : depuis
l'observation de terrain
jusqu'aux calculs
d'indicateurs**

Amélie DEAGE - Communauté de Communes Lodévois-Larzac (34)

Mireille BOYER - Concept Cours d'Eau

► Contexte des relevés de terrain

Le SIG peut être utilisé en amont des plans d'entretien (PPGE) pour la réalisation d'états des lieux puis, en aval, une fois les travaux réalisés pour vérifier leur conformité par rapport aux demandes d'entretien.



► Matériel

Pour réaliser des relevés cartographiques, différents outils mobiles sont nécessaires :

- ✓ PAD : ordinateur de poche,
- ✓ GPS (Global Positionning System) : positionnement par satellites développé par l'armée aux USA dans les années 1970. Il permet la géolocalisation,
- ✓ SIG mobile : saisie des données et affichage des cartes.

✓ Critères de choix d'un SIG mobile



L'outil doit être robuste, étanche et respecter la norme IP. Le mieux est d'acquérir du matériel de norme IP67. Le 6 correspond à un matériel hermétique à la poussière et le 7 implique un outil résistant à une chute et à une immersion temporaire dans l'eau. Le matériel doit également être peu encombrant et ne pas nécessiter d'être constamment gardé en main. Les tablettes sont par exemple mal adaptées au tout terrain.

Du fait des longues journées sur le terrain, le PAD doit disposer d'une bonne capacité de batterie : au moins 9h ou permettre le changement de la batterie sur le terrain. L'outil doit également être assez puissant pour accueillir des fonds IGN, le cadastre ou encore un orthophotoplan. Si le matériel choisi n'a pas une qualité suffisante, il est possible de rencontrer des difficultés d'affichage des orthophotos par exemple. Il est aussi nécessaire de pouvoir afficher des fonds de carte, ce qui est indispensable pour visualiser les parcours ou placer des informations à vue si le GPS ne fonctionne pas.

Ce dernier doit également être précis, notamment pour la réalisation des plans d'entretien. Il s'agit d'un des critères de choix les plus importants.

Plusieurs choses peuvent dégrader la précision du signal GPS et des données :

- ✓ pendant la propagation du signal radio entre les satellites et l'appareil au sol,
- ✓ dues à la géométrie des satellites (PDOP > 6 ou 20 avec les nouveaux GPS signifie que le signal est mauvais),
- ✓ dues aux erreurs des satellites eux mêmes (horloge, trajet).

Des erreurs peuvent par exemple être commises du fait des multi-trajets en milieu naturel (signal réfléchi sur les obstacles environnant l'appareil).

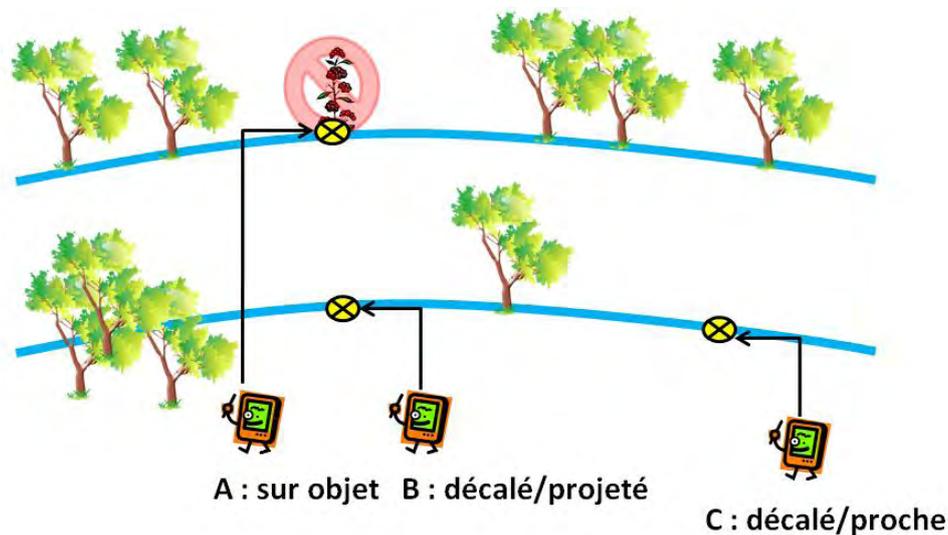
Le relevé brut a une précision de 10 à 20 mètres. Les GPS de randonnée ou de voiture ne sont pas très précis et ne peuvent pas convenir pour les relevés de terrain. Il peut parfois sembler qu'ils sont précis mais les mesures subissent en réalité un très fort lissage et fournissent une précision à plusieurs dizaines de mètres. Les erreurs du système GPS sont corrigées grâce au mode différentiel (comparaison avec une base de référence proche).

Il n'est toutefois pas nécessaire d'acheter un GPS qui produit des données en temps réel. Si cet outil est adapté pour les géomètres, il n'est pas adapté aux relevés terrain des gestionnaires. Il est très cher et fonctionne grâce à une liaison radio ou téléphone avec la base pour faire la correction dans un délai d'une à cinq secondes. Le post-traitement est gratuit et efficace.

Les erreurs du système sont réduites de 2 à 3 fois sur des GPS performants. Réaliser un post traitement nécessite que le GPS soit assez performant. Tous les logiciels des GPS ne rendent pas possible ce post-traitement. Par exemple, le protocole NMEA des appareils grands publics n'est pas compatible.

✓ Quel intérêt de la précision pour les relevés de cours d'eau ?

Les besoins en termes de précision pour les relevés en cours d'eau sont variés selon les objets relevés. La précision des relevés permet de suivre à long terme certains objets naturels (arbres remarquables par exemple), de conserver l'agencement réel des objets dans l'espace (plans de travaux par exemple) et permet de retrouver des objets naturels peu visibles ou dans des espaces très larges (gestion des plantes invasives par exemple).



La précision des relevés dépend du positionnement du releveur. Sur le terrain, celui-ci doit indiquer son propre positionnement au logiciel (rond jaune ci-dessus) par rapport à l'objet qu'il relève. Bien sûr plus il est proche de l'objet, plus la précision est grande. Il est ainsi préférable d'être sur l'objet (A) pour le relevé d'éléments ponctuels tels que des arbres remarquables par exemple ou le positionnement exact de travaux. Un positionnement en décalé/projeté (B) conviendra au relevé d'éléments zonaux, de tâches, telles que des patches d'espèces envahissantes. Lorsqu'on souhaite relever une densité d'éléments à l'échelle d'un tronçon (bois mort par exemple) ou qu'un relevé précis

n'est pas forcément indispensable, on pourra se positionner en C. Le releveur doit ainsi se positionner selon ses besoins de précision et son objectif vis-à-vis des différents types d'objets à relever.

✓ Logiciel

Pour choisir un logiciel, il faut connaître le degré de précision recherché pour le post-traitement et trouver le bon compromis entre facilité de saisie et échanges avec le SIG de bureau. Si les relevés sur le terrain sont complexes et/ou intenses, on privilégiera la qualité du SIG mobile indépendamment du SIG de bureau afin de s'assurer de la rapidité et la simplicité des saisies sur le terrain. Si les relevés sont simples, peu nombreux et toujours identiques, on privilégiera la simplicité des échanges avec le SIG de bureau lors du post-traitement.

► Les coûts

En termes de coûts, la solution SIG mobile reste abordable pour une collectivité ou un bureau d'étude malgré un prix relativement élevé. On trouve ainsi les tarifs suivants pour un matériel de bonne qualité et de précision adaptée au relevé en cours d'eau :

- ✓ Logiciels : 1 300 à 2 000 € TTC
- ✓ PAD : 1 000 à 5 000 € TTC
- ✓ Extension de garantie : 500 € TTC /an
- ✓ Mise à jour des logiciels : 400 € TTC à 800 € TTC/an
- ✓ Hot Line : 150 € TTC
- ✓ Assurance : 200 € TTC/an

Il faut ainsi compter entre 1 000 et 3 000 € TTC/an suite à l'achat.

► La production de données

Réaliser des relevés de terrain implique de récolter un très gros volume de données comme présenté dans le tableau ci-après. Pour réaliser l'état des lieux, le diagnostic ou l'évaluation dans le cadre d'un PPGE, une personne peut parcourir 4 à 5 km par jour en fonction du nombre d'objets décrits et d'observations réalisées pour chacun d'entre eux. On compte environ 5 à 20 observations par objet.

Longueur de cours d'eau	Nombre d'objets décrits	Nombre d'observations relevées (5 à 20 par objet)
6 km	110 objets	800 environ
4 km	189 objets	1 350 environ
4,2 km	300 objets	2 100 environ

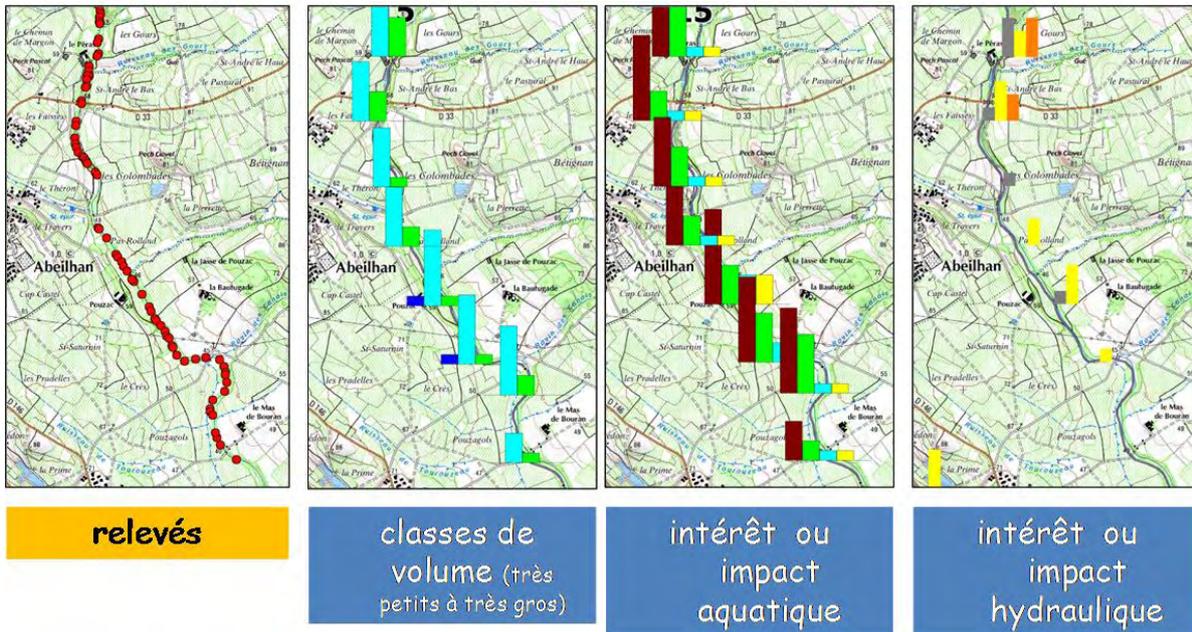
Deux personnes sont par contre nécessaires pour réaliser le marquage des travaux. Un technicien décide les interventions et marque à la peinture les travaux à faire et l'autre suit et numérise les marquages. Elles peuvent ainsi réaliser environ un kilomètre par jour.

► L'exploitation des relevés de terrain par des indices

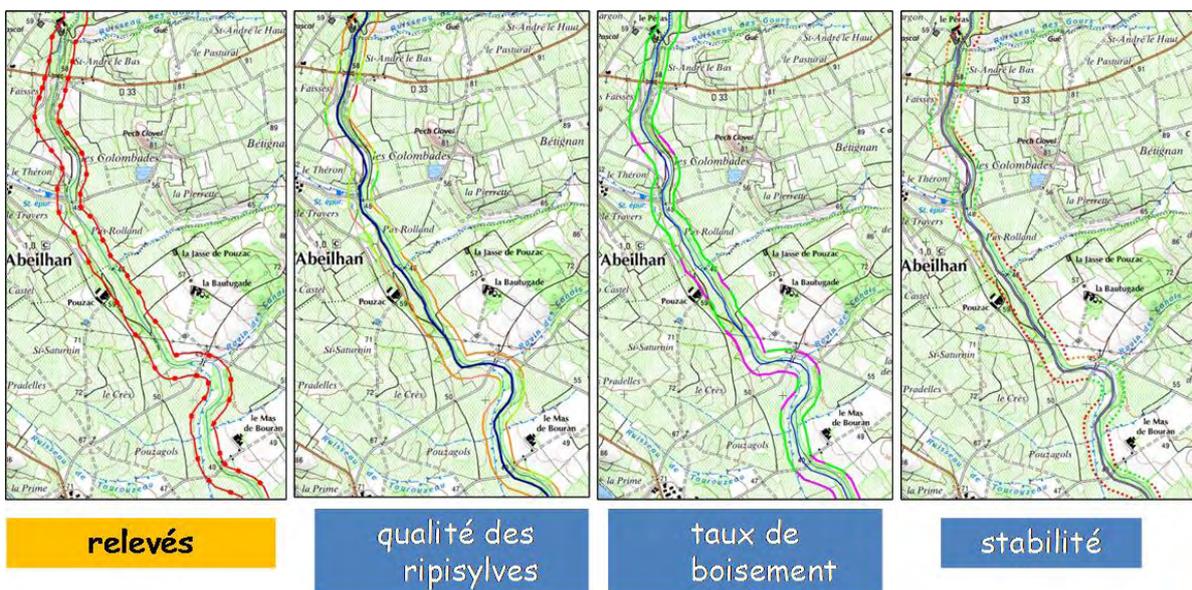
Quelques exemples d'utilisation de relevés de terrain suite à un post traitement des données brutes sont présentés ici :

- ✓ le bois mort (objet « point ») :

calculs des densités

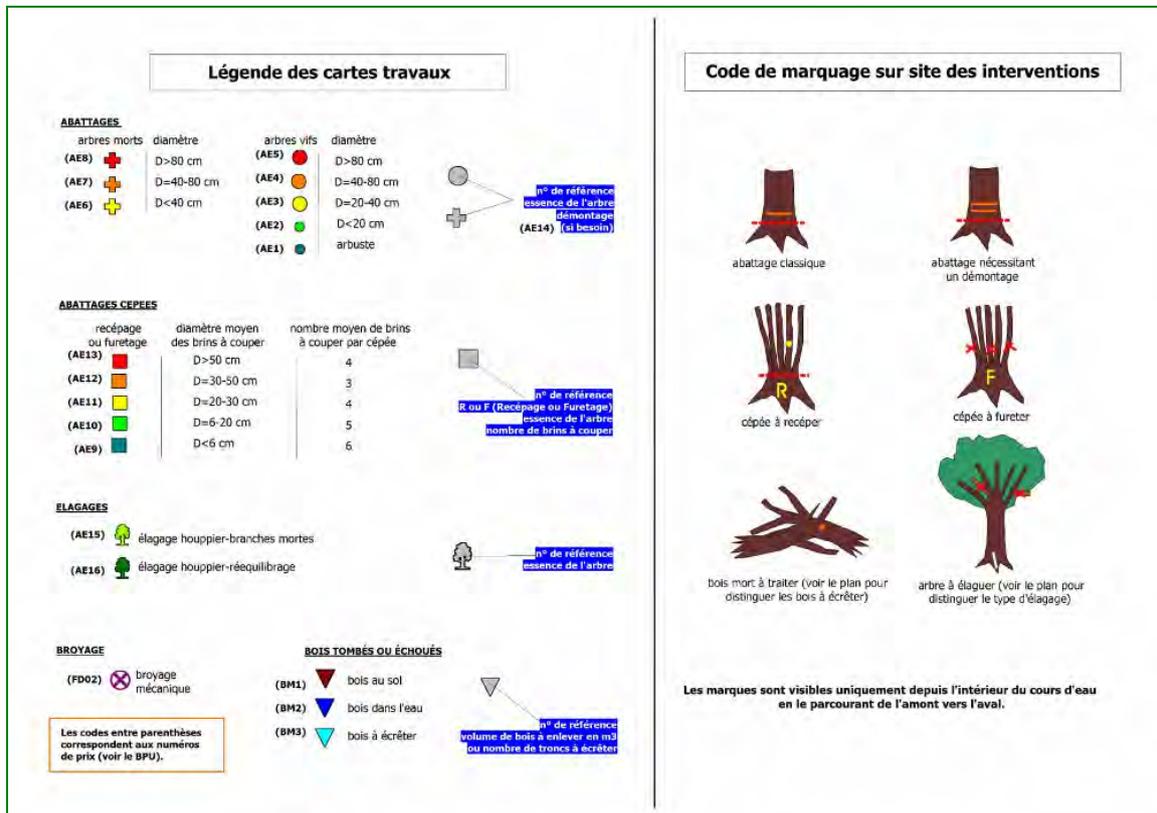


- ✓ la végétation de berge : (objet « ligne ») :



► Conclusion et synthèse

Les SIG mobiles ont plusieurs avantages. Ils normalisent les descriptions et les interprétations (quantification) et permettent la création de données plus riches et de meilleure qualité. Ils permettent également de décrire la réalité de terrain de manière objective, sans interprétation conceptuelle ou complexe. Les SIG mobiles sont aussi une bonne aide au diagnostic et un outil auto-formateur sur l'interprétation du terrain. Ils permettent enfin une semi-automatisation de la cartographie, ce qui constitue un gain de temps non négligeable pour le technicien.



Légende des cartes de travaux

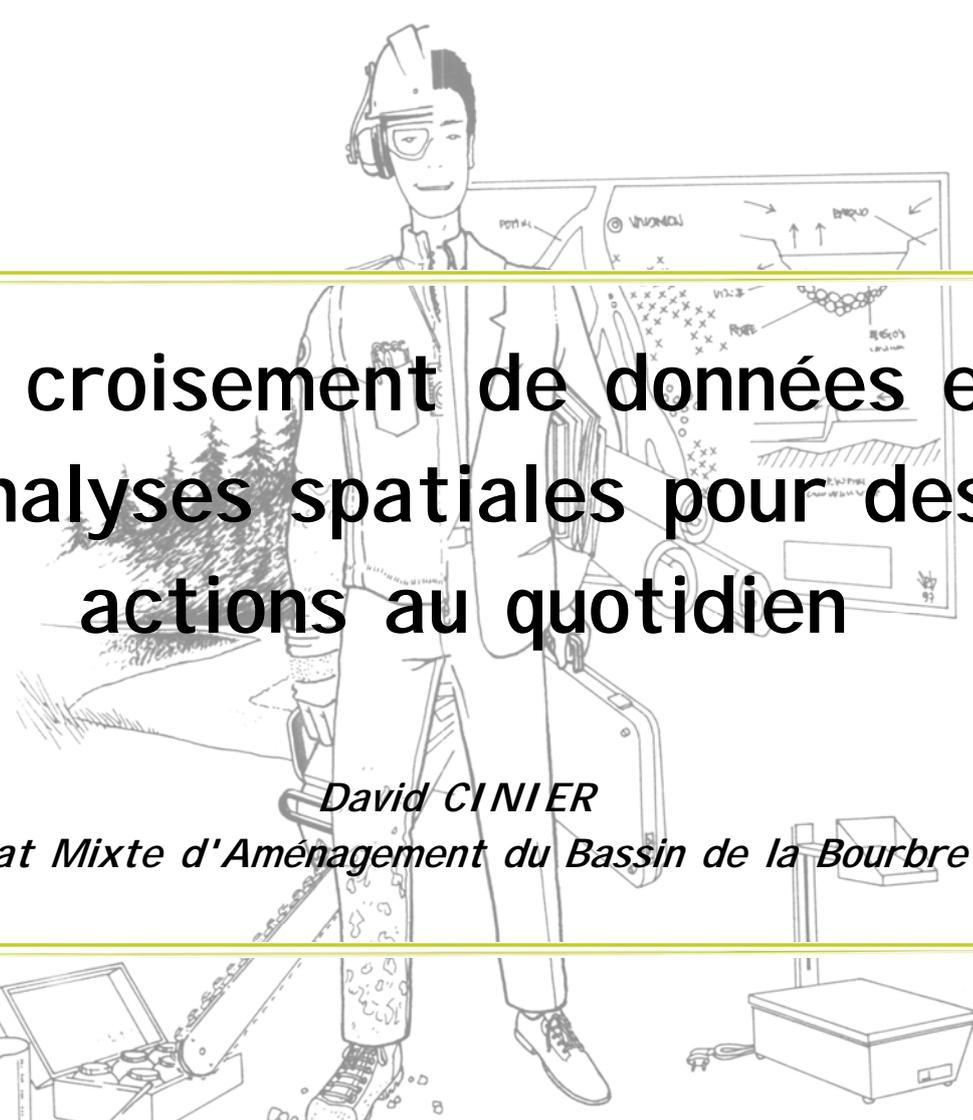


Exemple de carte de travaux et des différents types d'intervention à réaliser

Conclusion et synthèse

Le fait que la communauté de communes ait fourni de nombreuses données au bureau d'étude est à la fois un avantage et un inconvénient. En effet, le bureau d'étude a gagné du temps en ayant ces informations en avance mais de ce fait, il n'avait pas réellement conscience de la réalité du terrain.

Ce travail a néanmoins permis de réaliser un cadrage technique et financier de qualité et a facilité le repérage des travaux sur le terrain. Les entreprises ayant répondu à la consultation ont également eu une bonne compréhension des travaux à réaliser, grâce à ces éléments et à une visite préalable à la candidature.



Le croisement de données et analyses spatiales pour des actions au quotidien

David CINIÉ

Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Bourbre (38)

Le bassin de la Bourbre regroupe 88 communes sur un territoire de 850 km². Le budget prévisionnel 2012 s'élève à 2 millions d'euros. Le syndicat compte 11 agents dont une équipe rivière en régie directe. Un SAGE et un contrat de rivière sont en cours de mise en œuvre.

Le syndicat possède une licence ArcGIS 9.3 sur 2 PC. La gestion de données se fait principalement sous Excel. Il n'y a pas de Sigiste professionnel dans la structure. Le niveau des utilisateurs est débutant à intermédiaire.

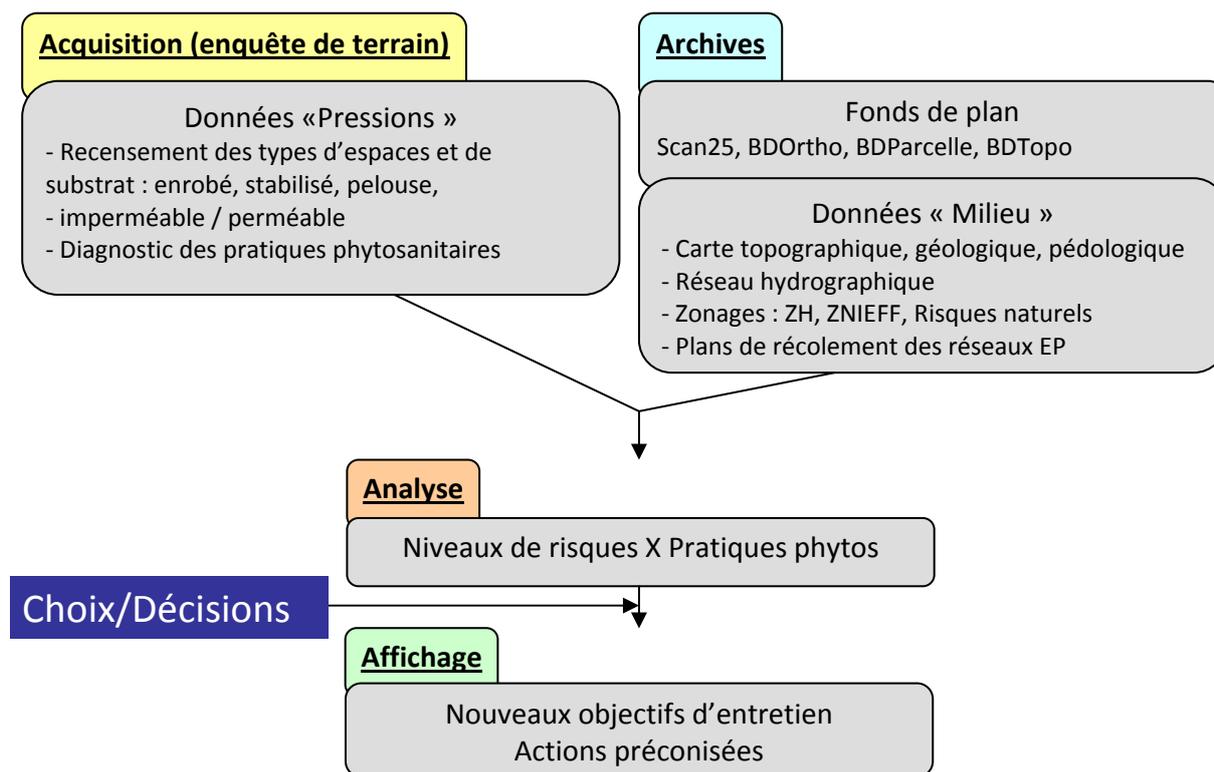
Néanmoins, l'architecture du SIG du syndicat permet d'utiliser les quatre grandes fonctions du SIG (les 4 « A ») :

- ✓ **Acquisition** : importation de bases de données, numérisation,
- ✓ **Archivage** : structuration et organisation des données,
- ✓ **Analyse** : requêtes, analyses spatiales, etc.,
- ✓ **Affichage** : mises en page et édition de cartes.

► Témoignage autour de 3 exemples d'application :

✓ Plan de désherbage communal

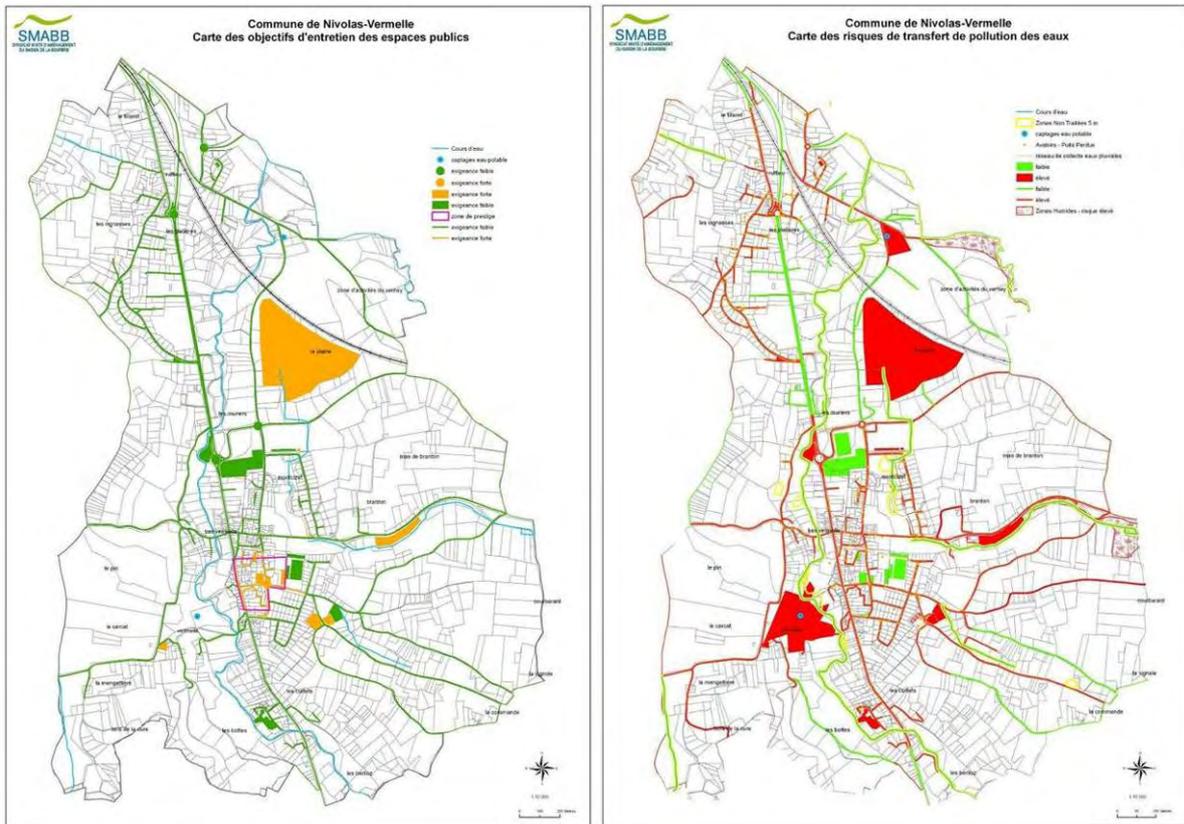
L'outil SIG permet d'élaborer les plans de désherbage communaux de la manière suivante :



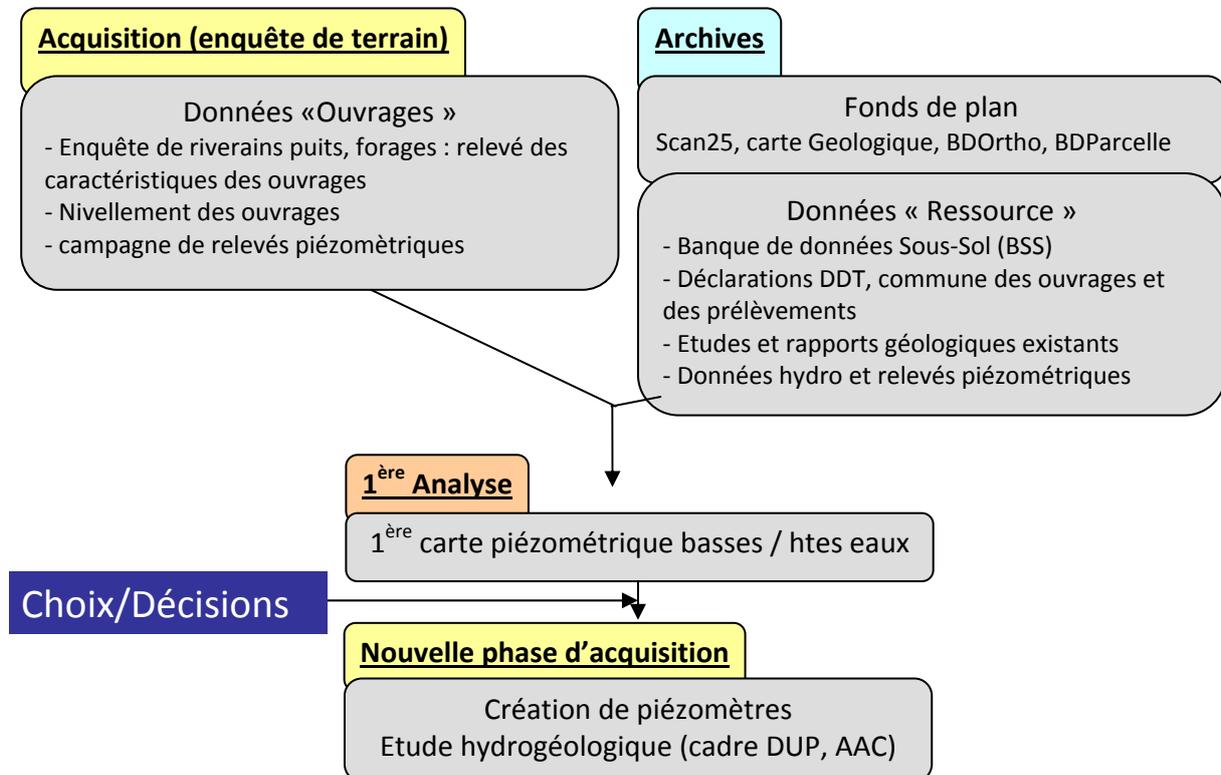
Il permet de réaliser des analyses spatiales extrêmement utiles à la décision et la planification des actions. Quelques exemples de requêtes effectuées dans ce cadre :

- ✓ Pour sélectionner des données globales pour le périmètre d'étude communal, une extraction par découpage sera utilisée,
- ✓ Pour définir des zones non traitées (ZNT) au titre de l'arrêté du 12 septembre 2006, il sera nécessaire de créer une bande tampon autour des points d'eau,

- ✓ Pour caractériser les espaces selon le niveau de risque de transfert aux cours d'eau (à droite ci-dessous), il conviendra de réaliser une intersection de la couche « voiries » avec la couche « réseau de collecte eaux pluviales ».



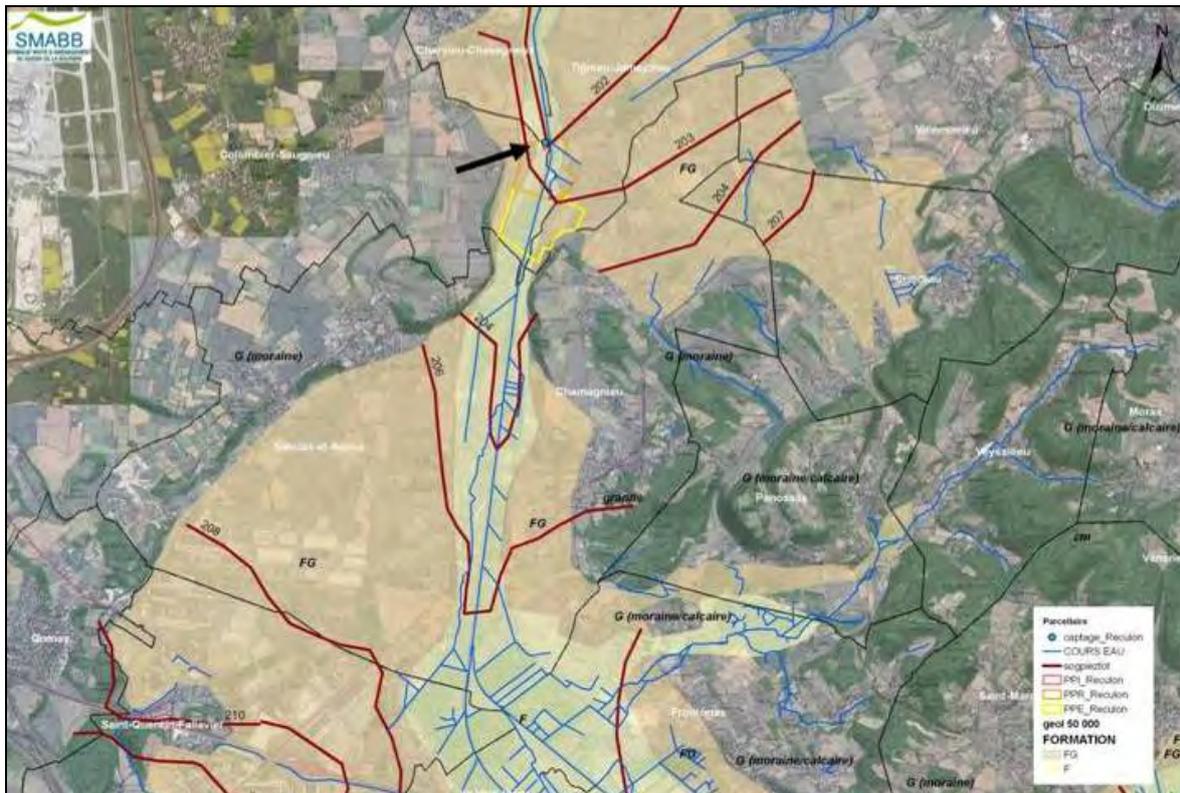
- ✓ Étude hydrogéologique d'un captage en eau potable



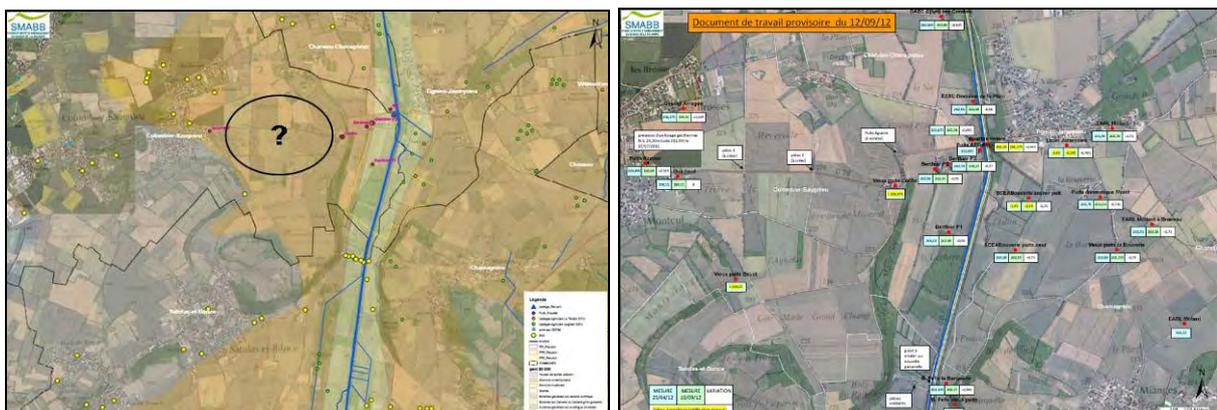
Dans le cadre d'une étude hydrogéologique, voici quelques exemples d'exploitation de données réalisés par le syndicat :

- ✓ L'objectif est d'intégrer des données externes (BSS, données partenaires) sous des systèmes de projection ou des formats différents. Il convient dans ce cas d'importer des données provenant de tables Excel, de convertir le système de projection avec I GNmap et de convertir en formats MIF/MID, TAB vers SHP,
- ✓ L'objectif peut également être d'exploiter des levés GPS par le biais de la création de points à partir des coordonnées (X, Y),
- ✓ Enfin, l'objectif peut être de mettre à jour des données par des sessions de mise à jour et la jointure de tables Excel avec les données cartographiques.

Par exemple, en 1985 ont été instaurés des périmètres de protection parallèlement à la Bourbre, en direction Sud-Nord sans étude géologique préalable.



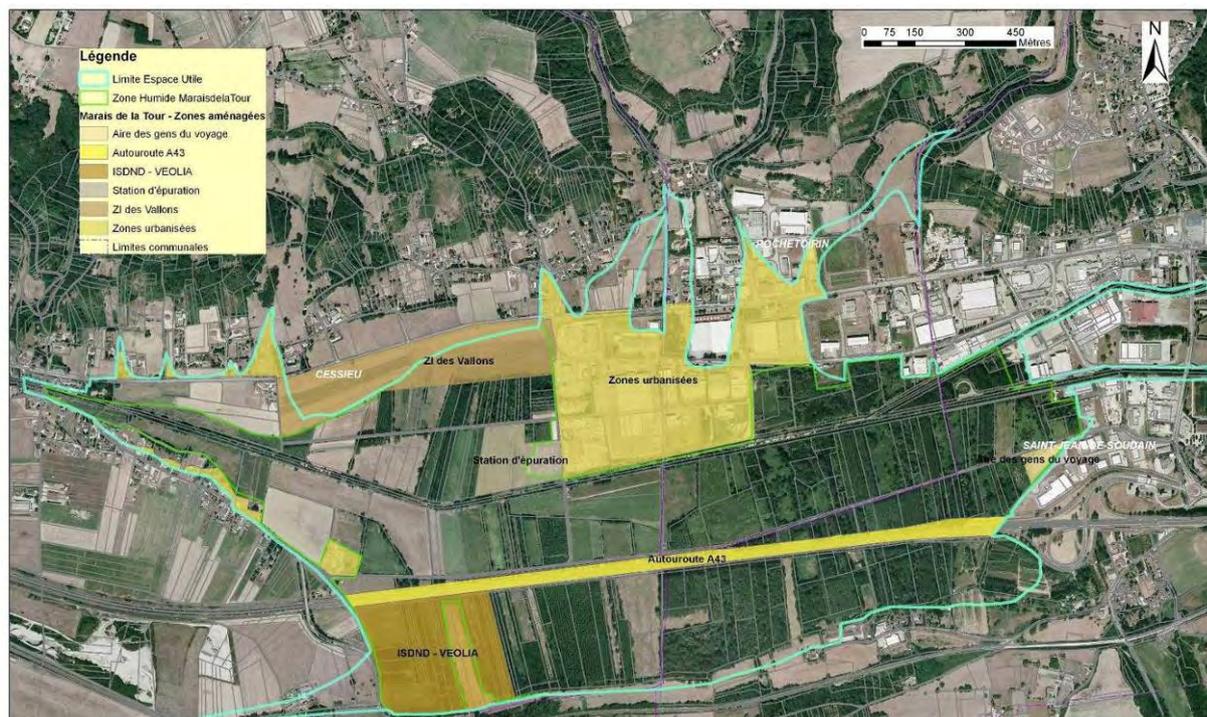
Cette carte piézométrique provient d'une 1^{ère} étude en 2001 montrant un gradient d'écoulement Ouest-Est (flèche noire). Le syndicat a donc fait l'hypothèse d'une double alimentation : alluvions fluviales de la vallée et alluvions fluvioglaciales du coteau.



En 2012, un recensement des points d'accès à la nappe a été effectué, notamment sur une zone orpheline particulièrement stratégique pour la compréhension du fonctionnement hydrogéologique (à gauche). Des campagnes de levés en hautes eaux et en basses eaux ainsi qu'un nivellement des ouvrages en RGF93 ont été effectués avant de créer des piézomètres complémentaires sur cette zone.

✓ Schéma de vocation d'une zone humide

Le bassin de la Bourbre subit une forte pression liée au contexte urbain avec un cumul de projets impactants sans vision globale. Le syndicat a donc établi un schéma de vocation pour une zone humide intéressante.



Dans ce cadre, voici quelques exemples de croisements de données et de cartographie thématique réalisés par le syndicat :

- ✓ L'objectif est de faire la synthèse des zones à enjeux en faisant la fusion de données et en combinant des couches,
- ✓ Pour établir des indicateurs et des bilans de gestion, des calculs de géométrie sont utilisés,
- ✓ Enfin, des cartes de synthèses claires et pédagogiques ont été établies en classifiant les données, en utilisant différents types de symbologies, en réalisant des diagrammes, etc.

Les cartes d'enjeu élaborées grâce au SIG sont une base de concertation et de négociation avec les élus. Elles sont validées par la Commission Locale de l'Eau et sont également parfois exploitées dans les SIG des services instructeurs de l'État.

A line drawing illustration of a person wearing a hard hat and safety glasses, holding a briefcase. Behind them is a large screen displaying a SIG (Spatial Information System) interface with various data points and labels. To the left, there is a landscape with trees and a body of water. In the foreground, there are several pieces of equipment: a box containing a chainsaw, a container with a dipper, and a platform scale.

Le SIG comme outil d'aide à la décision

Julien PADET - Saint Etienne Métropole (42)

► Contexte

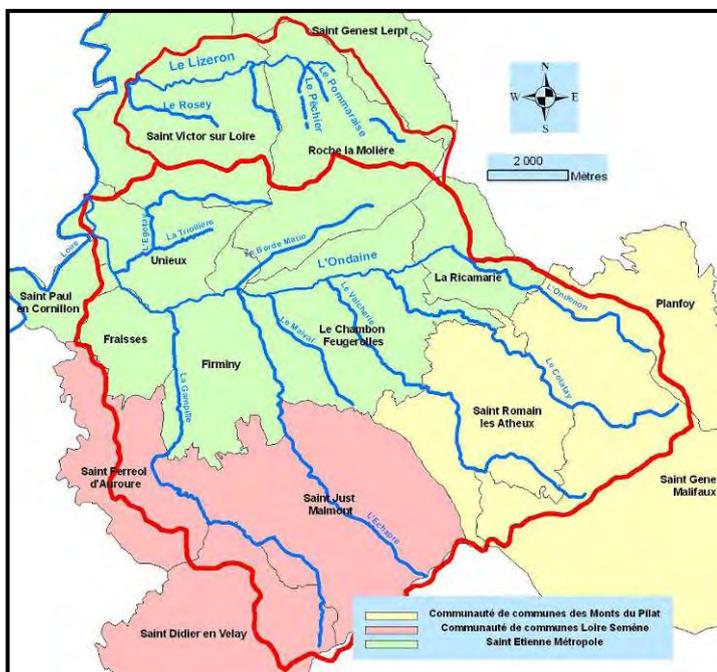
Dans le cadre du contrat de rivière Ondaine, qui concerne les Communautés de Communes des Monts du Pilat et Loire-Sémène ainsi que la Communauté d'Agglomération Saint Étienne Métropole, l'outil SIG est utilisé comme aide à la décision.

Il s'agit là uniquement d'un support d'illustration et les principales manipulations de gestion de données s'effectuent sous Excel.

Dans le cadre de l'élaboration du second contrat de rivière Ondaine, l'état des lieux et le diagnostic ont été réalisés en 2010 avant une validation de la stratégie du contrat en 2011. Celle-ci détermine le cap à suivre en matière de risque d'inondation, de morphologie du lit et des berges et de gestion des zones humides.

En 2012, il est apparu nécessaire de définir de nouvelles opérations

de restauration du lit et des berges en accord avec cette stratégie ; s'est alors posé la question des priorités d'intervention au regard de la stratégie validée.



La divergence de volonté des différents acteurs concernant les interventions à réaliser sont nombreuses et doivent être prises en compte. L'enveloppe financière limitée des maîtres d'ouvrage rend impossible la réalisation d'actions répondant à la stratégie sur tous les tronçons. Les acteurs locaux font également pression car chacun souhaite qu'une opération soit réalisée sur son territoire, tandis que partenaires financiers souhaitent que les actions engagées répondent à leurs exigences au vu de la DCE ou encore de la loi Grenelle sur le classement des cours d'eau. Ceux-ci fixent une ligne de conduite au contrat de rivière et disent où intervenir. Les techniciens et élus du contrat ont en même temps pour nécessité de tenir compte des enjeux mis en évidence dans le cadre de l'état des lieux diagnostic du contrat de rivière.

► Objectifs : définir une règle pour hiérarchiser l'intervention sur les cours d'eau

Leur objectif est donc d'obtenir l'adhésion des acteurs aux choix effectués, de leur permettre de choisir en connaissance de cause et de croiser l'ensemble des enjeux du territoire mis en avant dans l'état de lieux diagnostic. Pour ce faire, il a été décidé d'élaborer une méthodologie de notation des tronçons de cours d'eau.

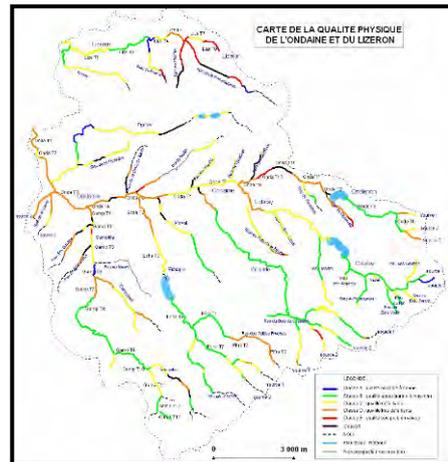
► Méthodologie : notation par enjeu

Dans cette optique, il a été procédé au découpage des cours d'eau en tronçons d'intervention opérationnels et non par tronçons d'état. On détermine ainsi le tronçon en fonction de ce que l'on souhaite y faire.

240 tronçons ont ainsi été découpés sur les différents cours d'eau du bassin versant.

Une pondération des enjeux a ensuite été effectuée. Quatre enjeux sont prioritaires sur le bassin versant :

- ✓ Fonctionnement écologique des cours d'eau
- ✓ Sécurité des biens et des personnes
- ✓ Mise en valeur paysagère et récréative des cours d'eau
- ✓ Satisfaction des besoins en eau



Ces enjeux sont validés par les acteurs du territoire. Ils sont ensuite sondés pour savoir quel est leur ordre de priorité au sein de ces enjeux.

Enjeu	Note attribuée
Fonctionnement écologique des cours d'eau	10 points
Sécurité des biens et des personnes	10 points
Mise en valeur paysagère et récréative des cours d'eau	5 points
Satisfaction des besoins en eau	5 points

Deux d'entre eux ressortent largement : le fonctionnement écologique des cours d'eau pour les partenaires financiers et la sécurité des biens et des personnes pour les Maires.

Cette pondération permet d'effectuer une notation des tronçons par enjeu afin de faciliter leur appréhension par les acteurs. Par exemple, la notation pour l'enjeu « Fonctionnement écologique » est effectuée en ajoutant les notes définies pour le « Potentiel de restauration écologique » du tronçon (6 points) et pour la « Continuité longitudinale des aménagements » (4 points).

Les notes sont attribuées par le prestataire en charge du plan de gestion du lit et des berges selon les grilles suivantes :

- ✓ Potentiel de restauration écologique :

Critère	Note
Potentiel de restauration fort à très fort	6
Potentiel de restauration moyen	4
Potentiel de restauration faible	2

- ✓ Continuité longitudinale des aménagements :

Critère	Note
Fort : Tronçon situé dans une zone de confluence avec l'Ondaine et le Lizeron (1km)	4
Moyen : Tronçon altéré situé à proximité d'un tronçon en bon fonctionnement	2
Faible : Tronçon de cours d'eau isolé	0

Ces notes concernant le « Fonctionnement écologique » sont pondérées par deux coefficients (voir ci-dessous) déterminés par la qualité et la quantité d'eau déterminées dans le cadre d'une étude sur la ressource en eau et par les objectifs d'atteinte du bon état par masse d'eau.

Critère qualité de l'eau	Critère hydrologie d'étiage	Coefficient
Très médiocre	Assecs fréquents	0
Médiocre	Débit Minimum Biologique (DMB) non atteint	0.5
Bonne	DMB atteint	1
<u>ou</u>	<u>ou</u>	
Médiocre à très médiocre actuellement mais des projets sont prévus	DMB non atteint actuellement mais des actions sont prévues pour le respecter	

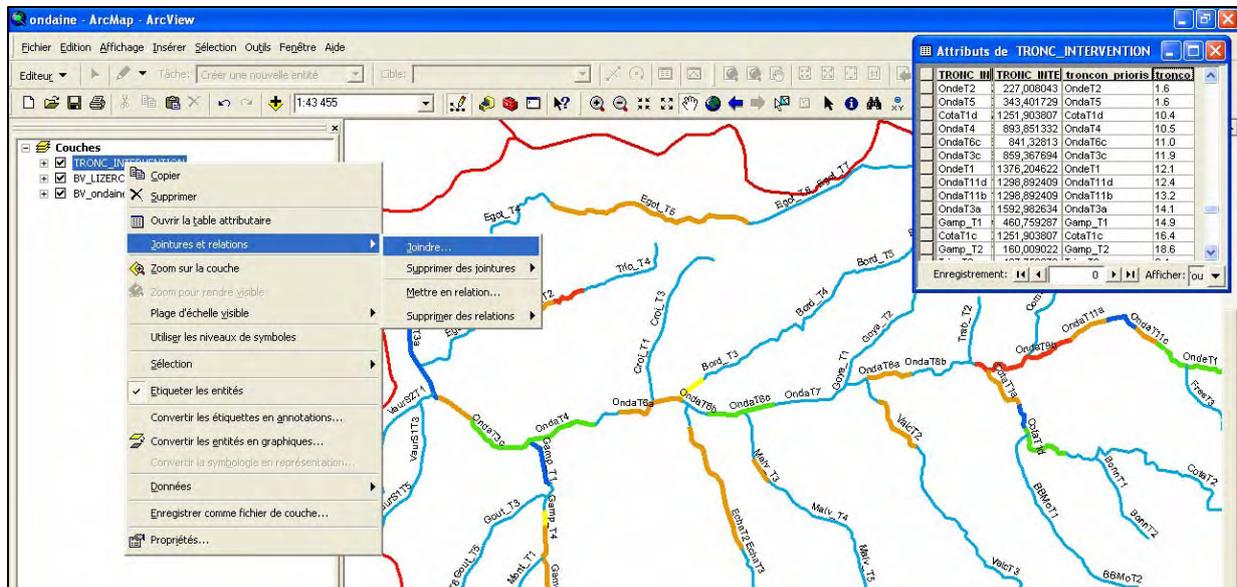
Critères	Note
Bon État Écologique à Atteindre en 2015 (Gampille, Lizeron)	1.2
Bon État Écologique à Atteindre en 2021 (L'Ondaine à l'aval du Chambon Feugerolles, L'Ondaine et ses affluents à l'amont du Chambon Feugerolles et L'Echapre)	0.8
<u>ou</u>	
Bon État Écologique déjà atteint en 2015 pour le paramètre morphologie (Valchérie)	

Les trois autres enjeux sont traités de la même manière puis l'ensemble est synthétisé sous Excel comme présenté ci-dessous. Une note globale est ainsi attribuée à chaque tronçon :

1	Enjeu fonctionnement écologique des cours d'eau (Note /10)			Critères exclusion du tronçon		Enjeu inondation (Note/10)	Enjeu satisfaction du besoin en eau (Note/5)	Synergie avec d'autres projets (Note/5)	13.2	
	Potentiel de restauration (gains écologiques attendus / coût d'intervention) Note/6	Continuité longitudinale des projets (Note/4)	Objectifs fixés dans le cadre de la DCE Coefficient appliqué sur le potentiel de restauration	Qualité de l'eau	Hydrologie d'étiage	Risque d'inondation en crue centennale	Alimentation en Eau Potable	Concomitance d'autres projets (zones humides, identifiés par les acteurs) (Note/5)		
40	OndaT11b	5,0	0,0	0,8	1	1,0	6,2	0,0	3,0	13,2
41	OndaT3a	4,0	0,0	0,8	0,5	1,0	7,9	0,0	3,0	12,5
42	OndaT11d	5,0	0,0	0,8	1	1,0	5,4	0,0	3,0	12,4
43	OndaT1	3,0	0,0	0,8	1	1,0	9,7	0,0	0,0	12,1
44	OndaT3c	4,0	0,0	0,8	1	1,0	8,7	0,0	0,0	11,9
45	OndaT11b	5,0	0,0	0,8	0,5	1,0	6,2	0,0	3,0	11,2
46	OndaT6c	4,0	0,0	0,8	1	1,0	7,8	0,0	0,0	11,0
47	OndaT4	4,0	0,0	0,8	1	1,0	7,3	0,0	0,0	10,5
48	OndaT11d	5,0	0,0	0,8	0,5	1,0	5,4	0,0	3,0	10,4
49	CotaT1d	4,0	4,0	0,8	1	1,0	4,0	0,0	0,0	10,4
50	OndaT3c	4,0	0,0	0,8	0,5	1,0	8,7	0,0	0,0	10,3
51	Gamp_T4	4,0	4,0	1,2	1	1,0	0,0	0,0	0,0	9,6
52	OndaT4	4,0	0,0	0,8	0,5	1,0	7,3	0,0	0,0	8,9
53	Bord_T1	3,0	0,0	0,8	1	1,0	6,5	0,0	0,0	8,9
54	Bord_T2	2,0	0,0	0,8	1	1,0	6,5	0,0	0,0	8,1
55	Gamp_T5	4,0	2,0	1,2	1	1,0	0,6	0,0	0,0	7,8
56	ValcT2	4,0	4,0	0,8	1	1,0	1,0	0,0	0,0	7,4
57	Trio_T2	4,0	2,0	0,8	1	0,5	5,0	0,0	0,0	7,4
58	OndaT11a	5,0	0,0	0,8	1	1,0	0,1	0,0	3,0	7,1
59	OndaT11c	5,0	0,0	0,8	1	1,0	0,0	0,0	3,0	7,0
60	CotaT1a	4,0	4,0	0,8	1	1,0	0,4	0,0	0,0	6,8
61	EchaT2	4,0	4,0	0,8	1	1,0	0,2	0,0	0,0	6,6
62	CotaT1b	4,0	4,0	0,8	1	1,0	0,1	0,0	0,0	6,5
63	Bord_T2	2,0	0,0	0,8	0	1,0	6,5	0,0	0,0	6,5
64	Bord_T1	3,0	0,0	0,8	0	1,0	6,5	0,0	0,0	6,5
65	OndaT6a	4,0	0,0	0,8	1	1,0	3,2	0,0	0,0	6,4
66	Melv_T3	2,0	0,0	0,8	1	0,5	5,6	0,0	0,0	6,4
67	Cobe_T1	3,0	0,0	0,8	1	1,0	3,4	0,0	0,0	5,8
68	Cota_T2	0,0	0,0	0,8	1	1,0	5,6	0,0	0,0	5,6
69	OndaT11a	5,0	0,0	0,8	0,5	1,0	0,1	0,0	3,0	5,1
70	Gamp_T7	4,0	0,0	1,2	1	1,0	0,3	0,0	0,0	5,1
71	OndaT11c	5,0	0,0	0,8	0,5	1,0	0,0	0,0	3,0	5,0
72	Egot_T5	4,0	0,0	0,8	1	0,5	0,0	0,0	3,0	4,6
73	Egot_T2	3,0	4,0	0,8	1	0,5	1,6	0,0	0,0	4,4
74	Egot_T5	4,0	0,0	0,8	0,5	0,5	0,0	0,0	3,0	3,8
75	Trio_T1	3,0	4,0	0,8	1	0,5	0,5	0,0	0,0	3,3
76	OndaT3b	4,0	0,0	0,8	1	1,0	0,0	0,0	0,0	3,2
77	OndaT8a	3,0	0,0	0,8	1	1,0	0,6	0,0	0,0	3,0

► Méthodologie : mise en valeur sous SIG

Ce fichier de notation des tronçons est ensuite lié avec le SIG par l'intermédiaire d'une jointure. Celle-ci permet de réaliser une analyse thématique et d'obtenir un résultat cartographique immédiat et dynamique. Il est alors possible de réaliser des modifications en direct sur les pondérations.



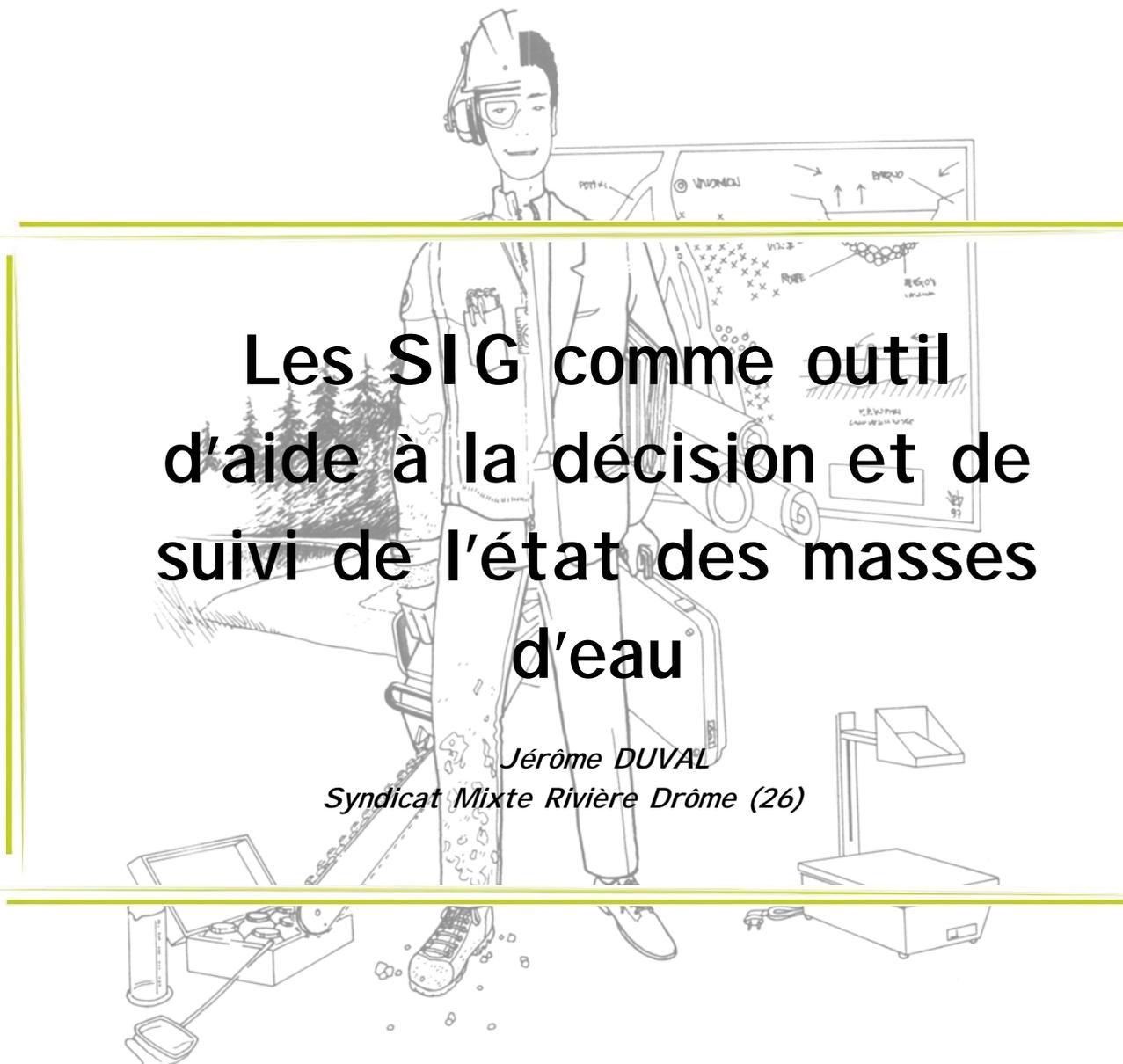
► Bilan

Cette méthodologie a permis au contrat de rivière d'obtenir de bons résultats sur les points clefs de la concertation, à savoir un partage des enjeux entre acteurs, un partage des pondérations entre les enjeux et sur la notation des enjeux.

En termes de temps à consacrer à ces différentes étapes, on peut comptabiliser :

- ✓ 0,5 jour pour le découpage des tronçons,
- ✓ 7,5 jours pour l'affectation des notes :
 - 1 journée sur les aspects hydrauliques,
 - 1 journée sur les aspects écologiques,
 - 5 journées sur les éléments paysagers et la mise en valeur ainsi que sur la rencontre des acteurs,
 - 0,5 journée sur le SIG et Excel.

L'originalité de la démarche a nécessité une animation spécifique auprès de l'ensemble des acteurs pour bien faire comprendre l'objectif. De leur côté, les partenaires financiers ont trouvé un réel intérêt à cette démarche pour assurer la cohérence des actions prévues. Vis-à-vis des acteurs locaux, il n'a pas été facile de faire le lien entre la notation et ce qu'ils souhaitent réaliser à l'origine sur leur territoire. La découverte des résultats et des notations a engendré quelques frustrations lorsque les résultats n'allaient pas dans le sens souhaité par certains acteurs.



The illustration shows a person wearing a hard hat and safety glasses, standing in a field. A large screen behind them displays a SIG (Geographic Information System) interface with various data points and labels. The person is holding a handheld device. In the foreground, there is a toolbox with a test tube, a scale, and other equipment. The background shows a landscape with trees and a path.

Les SIG comme outil d'aide à la décision et de suivi de l'état des masses d'eau

Jérôme DUVAL
Syndicat Mixte Rivière Drôme (26)

- ✓ 11 indicateurs hydromorphologie et risques inondations,
- ✓ 9 indicateurs territoire en lien avec la rivière.

Les SIG peuvent être un outil d'aide à la décision et de suivi de l'état des masses d'eaux mais seule une partie des indicateurs peut être valorisée par l'intermédiaire de l'outil SIG et par des visualisations cartographiques.

Chaque indicateur fait l'objet d'une fiche synthétique de présentation décrivant la manière dont les données sont acquises, la méthode de production de l'indicateur (mode de calcul, représentations possibles, fréquence de mise à jour, etc.) et son utilisation.

TITRE : Assecs		
Objectif spécifique suivi : une meilleure gestion quantitative		
Objectif suivi : Maintien du débit biologique des cours d'eau		
Présentation de l'indicateur	Définition de l'indicateur	Suivi du nombre de jours et linéaires en assec Exprime l'intensité des crises en période d'étiage
	Type d'indicateur	Fiat
Acquisition des données	Données nécessaires	- Nombre de jours et linéaire en assec par ans et par été au point de suivi du SMRD (en amont du seuil CNR) Observation d'assecs sur la Drôme et ses affluents
	Echelle géographique	- Point de suivi en amont du seuil CNR - Bassin versant
	Producteurs et fournisseurs	SMRD, communes, ONEMA, Réserve des Ramières, Fédération de pêche.
	Modalité d'obtention	Suivi de terrain par le SMRD en amont du seuil CNR Contacter les structures extérieures en période critique.
	Coût	Gratuit
	Fréquence de mise à jour des données	Bimensuelle en période estivale
	Temps à consacrer à l'acquisition	10 jours par ans
Production de l'indicateur	Mode de calcul - outils	Terrain / Relevés GPS
	Unité - expression possible	Nombre de jours en assec par ans / par été. Linéaire maximal en assec par été
	Représentations possibles	- Graphiques des débits estivaux avec nombre de jours en assec - Cartographie du linéaire en assec / Cartographie des points observés en assec sur le bassin versant
	Temps à consacrer à la construction	0,5 jour par ans
	Fréquence de mise à jour	Annuelle (à la fin de l'été)
Interprétation - Utilisation	Indicateurs complémentaires	Débits d'étiages Alertes de l'observatoire Restriction des usages de l'eau Données météo

Exemple d'indicateur de suivi : les assecs

Structuration de la base de données et lien avec l'indicateur

En parallèle de la réflexion sur les indicateurs, le syndicat a mené une réflexion sur la structuration de la base de données.

Par exemple, l'indicateur d'état permet de définir le nombre de jours en assec ainsi que le linéaire maximal en assec par été. Le syndicat doit réfléchir à la faisabilité de cet indicateur (données, modalités de construction de l'indicateur) ainsi qu'à sa pertinence (limite d'utilisation). Cet indicateur doit être détaillé et simple à la fois, rapide à remplir et sans biais (pas d'interprétation possible) et simple à exploiter (compréhension et visualisation). Un lien doit également être facilement réalisable entre la base de données et le logiciel cartographique. Il est enfin important d'imaginer la transmission et la reprise des données par des personnes extérieures.

Une fiche de métadonnée est créée pour chaque donnée. Elle contient le nom de son créateur, la date de création, la date de dernière mise à jour, le système de coordonnées, la fréquence et la période des mises à jour, les informations nécessaires pour l'acquisition et la mise en forme des données, les biais possibles et les limites des données.

► Différentes exploitations cartographiques possibles

Le SIG peut permettre différentes représentations cartographiques comme par exemple le nombre de jours en assec ou le linéaire maximal en assec par été. Ces données permettent d'assurer un suivi précis des assecs sur la Drôme aval. On peut ainsi par exemple visualiser les limites amont et aval de l'assec sur un tronçon (voir illustration ci-dessous) ainsi que le linéaire de l'assec, etc.

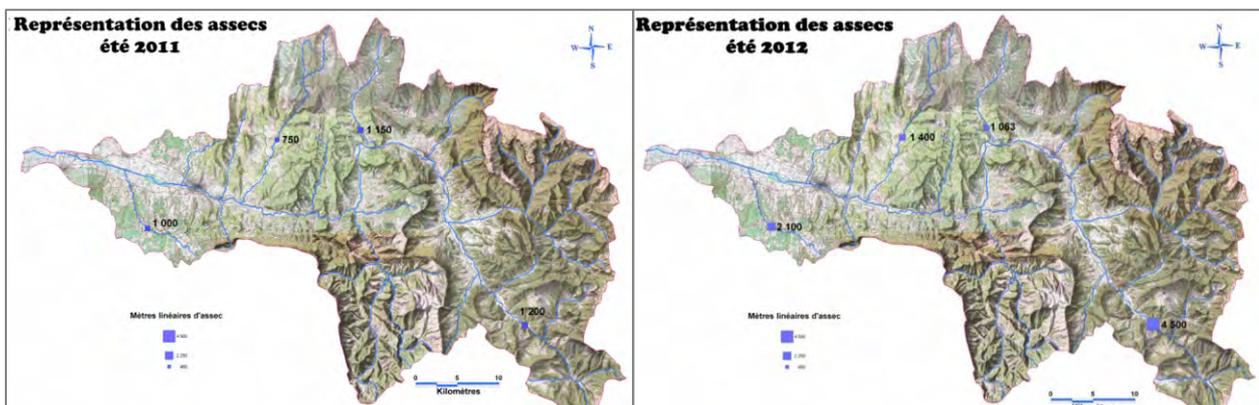


Exemple de visualisation cartographique : les limites amont et aval des assecs sur un tronçon de la Drôme aval en 2011 et en 2012.

La création de ce type de cartes implique de prévoir :

- ✓ une table unique pour l'indicateur,
- ✓ de réaliser manuellement la mesure et la saisie de la longueur d'assec,
- ✓ dans la structure de la table, deux lignes par an : une pour le point amont, une seconde pour le point aval.

L'agrégation des données à l'échelle du bassin versant permet d'effectuer un suivi annuel tels que représenté sur ces deux cartes présentant les assecs en 2011 et en 2012.



Il est possible d'augmenter la portée et l'intérêt de ces cartes en ajoutant des tendances comme par exemple une flèche représentant l'évolution par rapport à une année de référence, ou en insérant un histogramme pour chaque point, permettant d'établir une comparaison des mètres linéaires concernés et des durées d'assec.

✓ Base de données et tables associées

Voici ci-dessous un exemple de la structuration de la base de données ACCESS « Suivi assecs Drôme aval ». On a bien deux lignes par année. La table MapInfo est identique ce qui facilite l'export des données vers ce dernier par l'intermédiaire d'un identifiant (ID) commun. On agrège alors les colonnes ANNEE et AMONT_AVAL.

ANNEE	AMONT_AVAL	ID_LIEN_MAPINFO	PERIODE ASSEC (j)	DUREE ASSEC	METRES_LINEAIRE_MAX_ASSEC	DATE_METRE_LINEAIRE_MAX	X_MAX_ASSEC_L2E	Y_MAX_ASSEC_L2E	COMMENTAIRES
2011	AVAL	2011_aval	20juin_17juillet	27	983	16/07/2012	793 960,34	1 977 347,07	RAS
2011	AMONT	2011_amont	20juin_17juillet	27	983	16/07/2012	794 874,51	1 977 043,72	RAS
2012	AVAL	2012_aval	3aout_27aout	25	1396	25/08/2012	793 791,07	1 977 335,85	1_ORCONNECTES_LIMOSUS_MORTE_10m_AVAL_SEUIL_CNR
2012	AMONT	2012_amont	3aout_27aout	25	1369	25/08/2012	795 068,95	1 977 096,56	1_ORCONNECTES_LIMOSUS_MORTE_10m_AVAL_SEUIL_CNR

✓ Mise à jour des données pour le suivi des assecs sur la Drôme aval

Plusieurs sorties de terrain sont effectuées durant la période d'étiage (points GPS ou cartographie papier). En fin d'été, le technicien complète la base ACCESS de l'été puis crée les points amont et aval sur la table MapInfo (.TAB). Il lui faut uniquement remplir les ID communs avec ACCESS (ANNEE et AMONT/AVAL). Un lien est ensuite être réalisé entre ACCESS et le fichier .TAB grâce à cet identifiant commun.

A partir de là, on obtient une nouvelle table dans laquelle les données de la base ACCESS sont liées aux points géoréférencés MapInfo. Pour finir, il suffit de modifier le titre et la légende de la carte car la mise en page est déjà prête sur le fichier .WOR (extension des projets MapInfo).

✓ Temps à consacrer :

Le technicien consacre deux jours par semaine de terrain en étiage sévère puis 10 jours de terrain par an couplés avec le relevé d'autres indicateurs, le suivi des nappes et des débits. La mise à jour de la base de données, des fichiers .TAB et des cartographies prend une demi-journée par an en fin d'été.

✓ Limites

Ce mode de fonctionnement nécessite beaucoup de terrain et de déplacements pour couvrir le bassin versant dans son ensemble. Les données sont la résultante de deux variables (prélèvements et conditions naturelles). Il faut donc être clair sur la façon de construire l'indicateur par l'édition d'une fiche explicative. Par exemple, si les données sont récoltées sur deux bras, la distance doit être calculée sur le bras le plus long. Enfin, ce suivi d'assecs impose un grand nombre de documents informatiques (ACCESS, .TAB, .WOR, etc.) ce qui peut être chronophage et lourd à gérer.

▶ Autre exemple d'utilisation du SIG comme outil d'aide à la décision : le suivi topographique

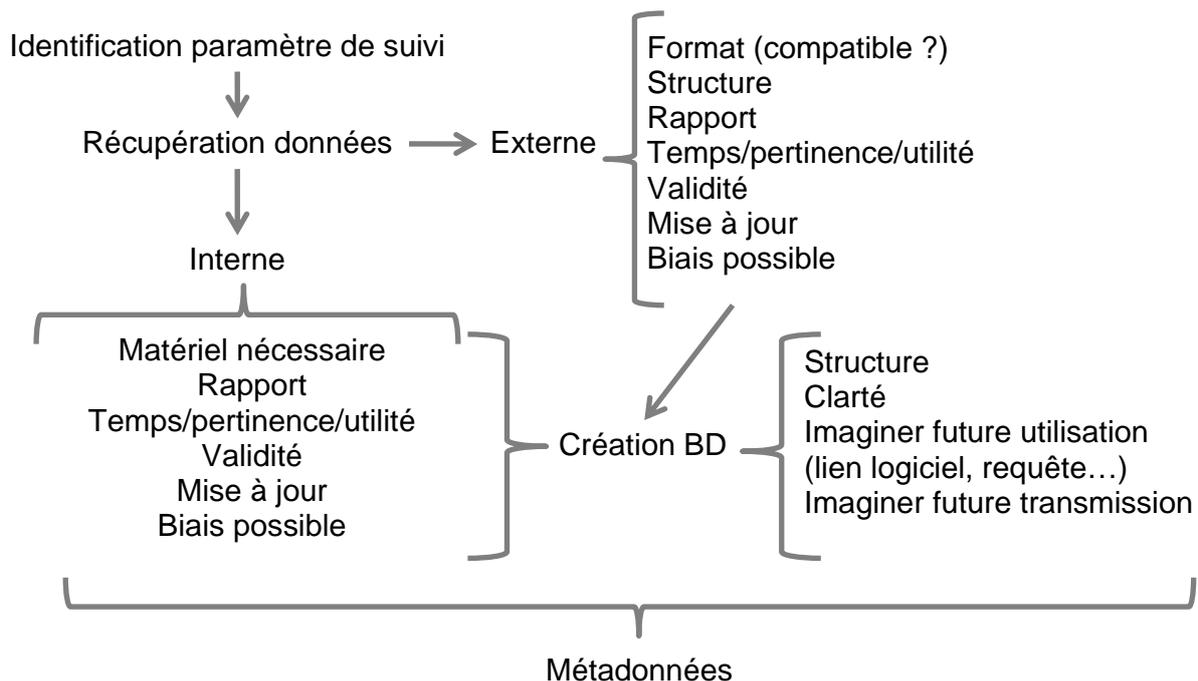
L'analyse de deux pièges à gravier a été réalisée par le syndicat à l'aide du SIG et l'acquisition en 2008 d'un module complémentaire de MapInfo : Vertical Mapper. Ce module coûte environ 2 000 €HT. Malgré ce coût important, ses fonctions peuvent s'avérer très utiles.

Le contexte de la Drôme est un peu particulier. Le transit sédimentaire est bloqué sur la partie amont suite à l'éboulement du Claps en 1442. Plusieurs pièges à graviers ont été construits entre les années 1960 et les années 1980 afin de limiter l'engravement des plaines à l'aval. Un plan de gestion de ces pièges a été élaboré en 2002 par le CNRS et l'ONF. Il offre deux solutions de gestion de ces pièges :

- ✓ la non-intervention : un exhaussement d'environ 10 mètres est alors à prévoir.
- ✓ un prélèvement régulier des matériaux : c'est le choix qui a été effectué par les acteurs locaux.

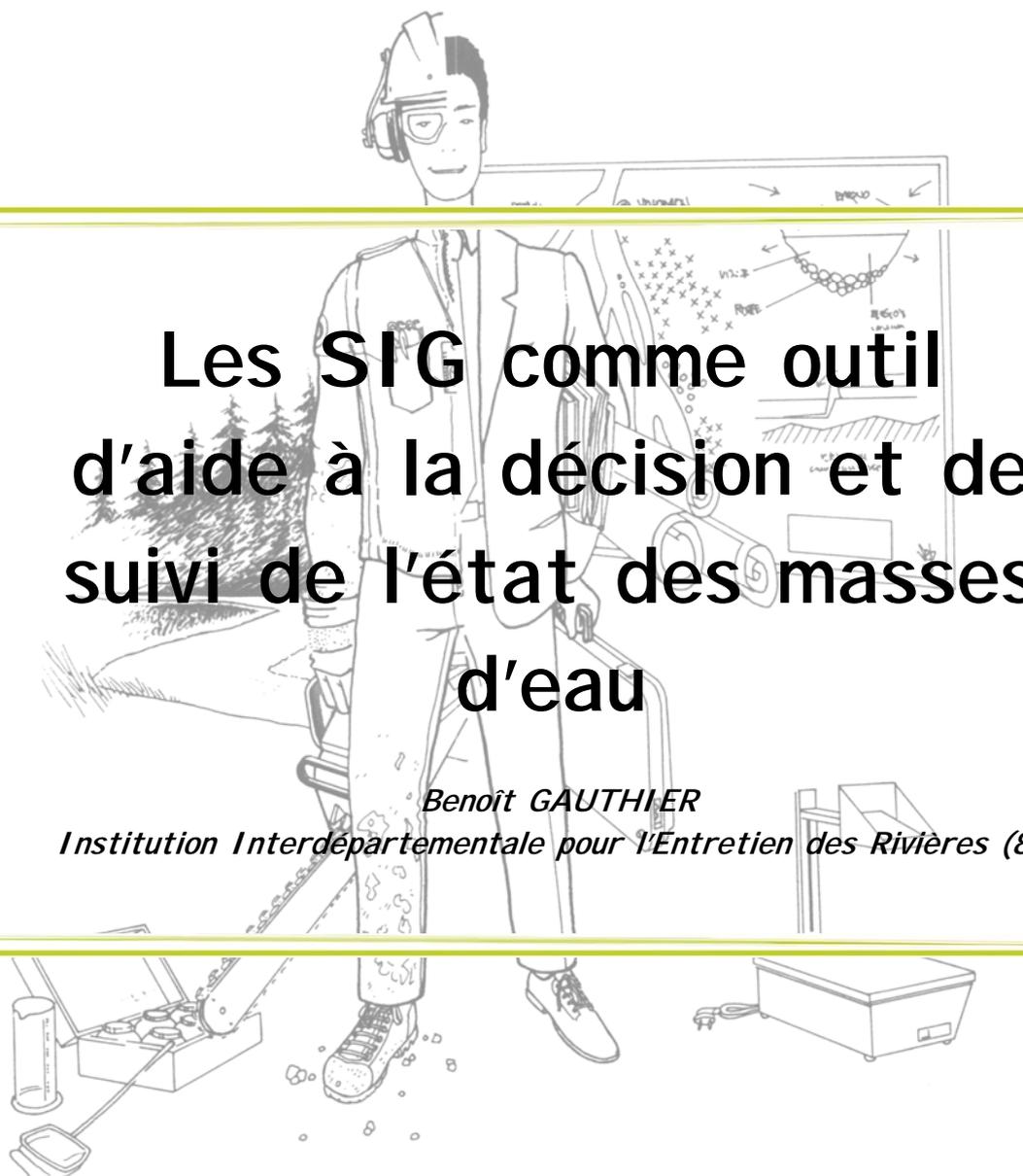
Une règle d'intervention a ainsi été définie : si sur chaque transect, au moins 75 % des points mesurés sont situés au dessus de la côte critique, correspondant à la pente de transit des matériaux, une intervention est prévue sur le piège.

Un suivi des pièges a donc été mise en place, avec la création d'une base de données valorisable par l'intermédiaire du logiciel SIG et de son module Vertical Mapper.



▶ Recueil/création des données

Le recueil et la création de données prennent du temps. Une fois la donnée acquise, il faut la valoriser et ne surtout pas oublier l'analyse (interprétation, comparaison, etc.). Il est également facile de s'y perdre du fait des nombreux fichiers, nombreuses copies et versions, arborescences à rallonge etc. Il est donc important d'imaginer le plus possible la transmission de ces données (autre organisme, remplaçant, collègue), tâche complexe à prévoir impérativement dans la création d'un SIG.

A line drawing illustration of a person wearing a helmet and safety glasses, standing in a field. The person is holding a tablet or screen that displays a SIG (Spatial Information System) interface with various data points and labels. To the left, there is a small landscape sketch with trees and a path. To the right, there is a piece of equipment, possibly a water sampling device. The entire scene is framed by a green border.

Les SIG comme outil d'aide à la décision et de suivi de l'état des masses d'eau

Benoît GAUTHIER
Institution Interdépartementale pour l'Entretien des Rivières (89)

L'Institution Interdépartementale pour l'Entretien des Rivières du bassin de la Seine en Bourgogne a été créée en 1992. Elle est issue d'une volonté des élus de syndicats de pérenniser les travaux de restauration à l'échelle de rivières interdépartementales (l'Armançon, la Vanne). En l'absence de moyens humains au sein des syndicats de rivière existants, ils ont souhaité mutualiser les moyens sur le territoire par l'intermédiaire d'une structure au statut dont la forme juridique est issue de la loi du 10 août 1871 sur la Coopération interdépartementale des conseils généraux et régie par le code général des collectivités territoriales (CGCT).

L'IER concerne ainsi trois départements et regroupe à la fois des SIVU, des SIVOM et des Communautés de Communes. Elle possède une autonomie financière et est administrée par les conseillers généraux élus à cet effet. Avec des règles de fonctionnement et de gestion identiques à celles des conseils généraux.

Pour accomplir ses missions, l'IER dispose de moyens humains, avec une responsable administrative assurant le secrétariat et comptabilité, 2,5 techniciens rivière et un sigiste à mi-temps.

Le SIG à l'IER

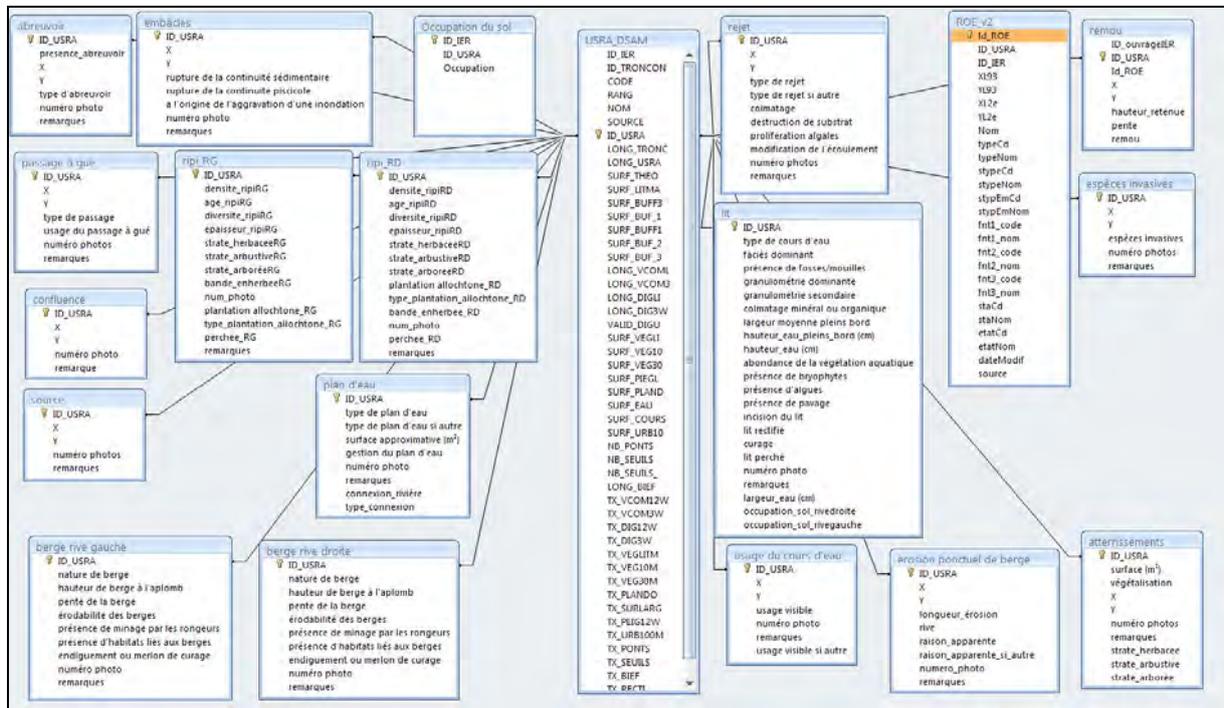
À l'origine, un technicien rivière, possédant une compétence SIG, avait été recruté et l'IER disposait d'une convention avec l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) qui mentionnait le terme « SIG ». L'IER s'est dotée du logiciel ArcGIS puis une stagiaire a été recrutée afin d'établir un état des lieux et de lancer une réflexion sur le Modèle Conceptuel de Données (MCD).



Le constat ressorti de ces travaux concernant les données de l'IER laissait apparaître :

- ✓ L'absence d'état zéro en dehors de celui réalisé par l'AESN lors de l'évaluation de l'état des masses d'eau dans le cadre de l'application de DCE et de l'objectif 2015,
- ✓ L'absence d'évaluation et de suivi de la qualité des rivières,
- ✓ L'existence d'archives papiers des cartes des travaux d'entretien de la végétation,
- ✓ L'absence de bases de données administratives (horaire mairie, coordonnées des délégués, etc.),
- ✓ L'existence d'une très grande quantité de connaissances sur les rivières du territoire stockées dans la mémoire des techniciens,
- ✓ Un mauvais archivage des photographies, des comptes-rendus de chantier sans liaison et l'absence de références cadastrales.

Une réflexion globale a ainsi été lancée au sein de la structure.



Exemple du modèle conceptuel de données de l'IER : la clé primaire signalée par une icône représentant une clef est le n° de tronçon USRA.

► Quelle méthode pour évaluer les cours d'eau ?

L'IER s'est également interrogé sur la méthode la plus pertinente pour évaluer l'état hydromorphologique d'un cours d'eau et sur le programme d'action à mettre en œuvre pour son territoire. Pour cela, un important travail de collecte et d'agrégation de données a été réalisé. L'IER a pris en compte les principales méthodologies d'évaluation parmi lesquelles on retrouve SYRAH, Carhyce (caractérisation hydromorphologique des cours d'eau) ou encore Qualphy (qualité physique des cours d'eau).

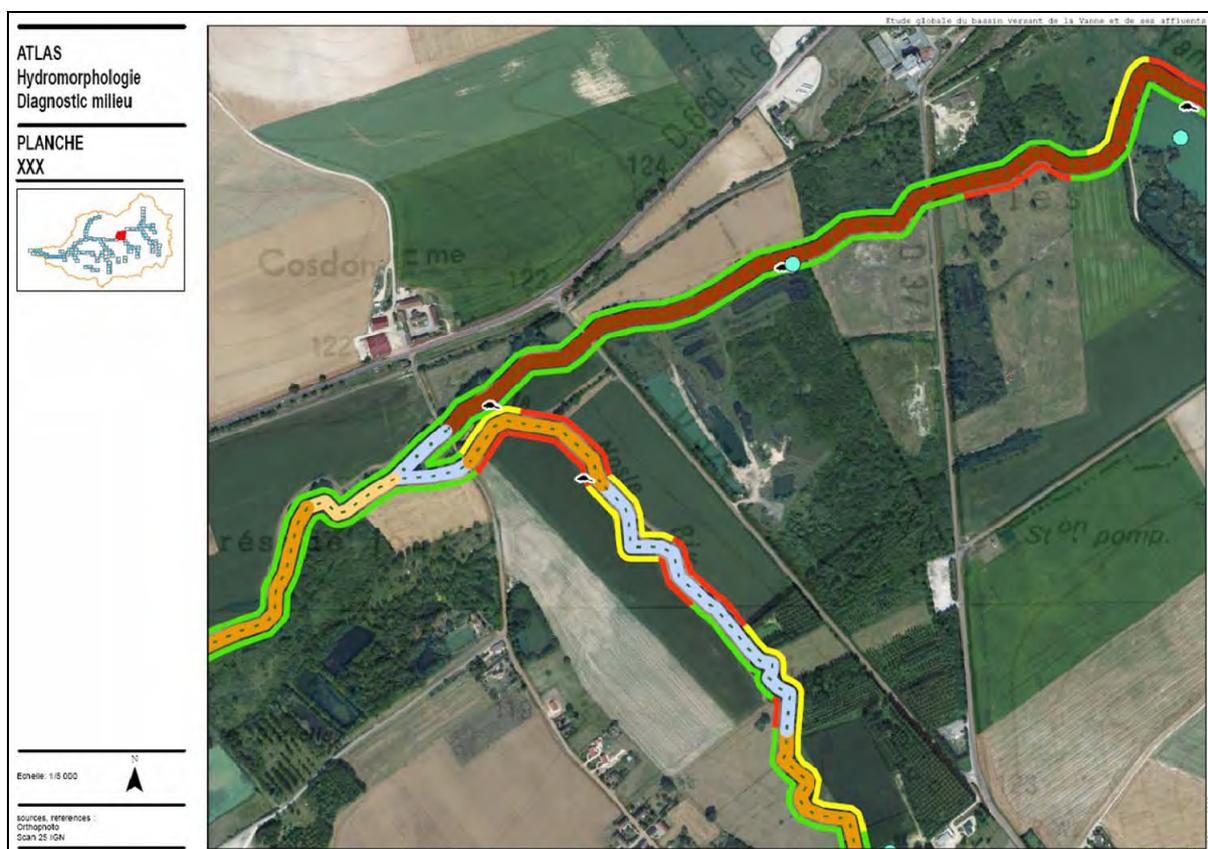
✓ Exemple du Syndicat de la Vanne

L'IER a recruté un stagiaire pour réaliser l'analyse de la continuité écologique sur la Vanne. Il s'agissait d'identifier les points noirs et les principaux obstacles à la continuité écologique. Une étude globale de la restauration hydromorphologique et de la continuité écologique a par la suite été lancée. Le cahier des charges élaboré dans ce cadre référence l'ensemble des éléments à prendre en compte dans l'étude et la manière de référencer et analyser les ouvrages hydrauliques dans la base de données : il est explicitement demandé au prestataire de rendre compatible les fiches ouvrages avec la base de données du Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) de l'ONEMA.

Les échanges avec le bureau d'études ont permis d'arriver une structuration satisfaisante de la base de données de l'étude, qui permette une intégration des résultats de l'étude à la base de données générale de l'IER (voir l'exemple de structuration d'une table présenté ci-après).

Table Berge rive gauche (polyligne)		
Echelle minimale de digitalisation: "Séquence berge" (>40m)		
Champs	Classes	Définition des classes
Nature de berge	Naturelle végétalisée	Berge non protégée et végétalisée
	Naturelle non végétalisée	Berge non protégée et non végétalisée
	Génie minéral	Berge protégée par des enrochements, gabion.
	Génie civil	Berge protégée par d'autres matériaux (murets, béton, maçonnerie, planches en bois, palplanches, remblai etc.)
Hauteur de berge à l'aplomb	Génie végétal	Berge protégée par génie végétale
	Valeur numérique à saisir	
Pente de la berge	Verticale	Berge verticale
	Inclinée	Berge inclinée
	Pente faible	Berge comparable à une plage ou à pente douce
Erodabilité des berges	Nulla	Berge en roche mère, renforcée ou végétalisée sur toute sa pente
	Faible	Berge argileuse ou argilo-limoneuse sur toute la hauteur
	Moyenne	Présence de sable dans les horizons inférieurs des berges
	Forte	Présence de sables, graviers, cailloux dans les horizons inférieurs
Présence de minage par les rongeurs	OUI	Observation de nombreuses galeries de rongeurs et de traces d'effondrement de berges sur la séquence
	NON	Absence ou présence en faible nombre de galeries de rongeurs sur la séquence. Pas d'effondrements liés aux galeries.
Présence d'habitats liés aux berges (sous berges, racines)	OUI	Observation de sous berges constituant des caches et de systèmes racinaires développés immergés
	NON	Absence d'abris ou d'habitats liés aux berges
Endiguement ou merlon de curage	OUI	Présence de surélévation artificielle de la berge (talus, merlons de curage, digue...) à proximité du lit empêchant le débordement du cours d'eau
	NON	Absence d'obstacle apparent au débordement du cours d'eau
Numéro photos	Saisie texte	
REMARQUES	Saisie texte	

Exemple de structuration de table et de description de son contenu



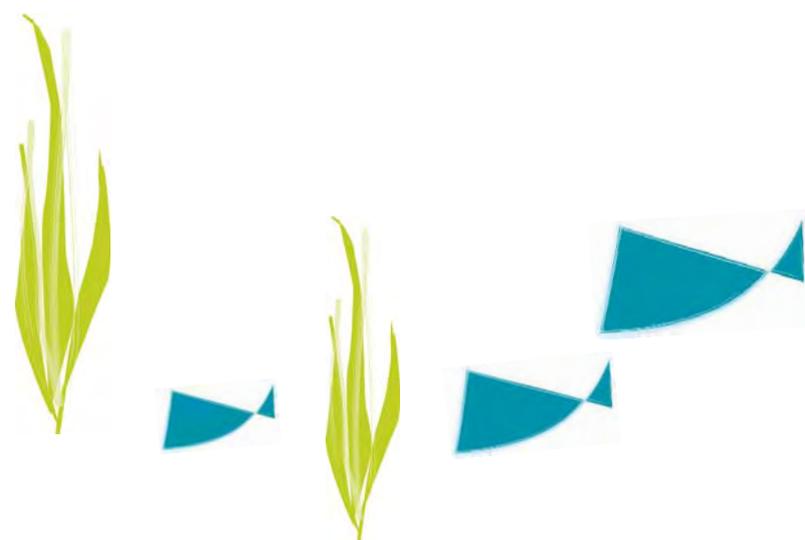
Exemple de rendu cartographique

Le SIG à l'IER

Le constat de l'IER à mi-parcours de la démarche engagée est contrasté. Même si le résultat est globalement satisfaisant, il est néanmoins difficile de créer un outil partagé par tous, avec des compétences et des manières de travailler différentes, et de permettre aux personnes concernées de s'approprier l'outil et ses possibilités, notamment concernant la constitution et la structuration des données. Sur le plan technique, l'IER s'est aussi heurté à un problème de découpage des tronçons. Sur le plan

humain par ailleurs, le CDD du sigiste n'a pas été renouvelé sous prétexte que la mise en place du SIG est terminée.

En termes de perspectives pour l'IER, l'achat d'une tablette équipée d'un logiciel SIG est envisagé afin de renseigner directement les formulaires ACCESS sur le terrain.



Introduction

Pour assurer la gestion des ouvrages de son territoire, l'Association Départementale I sère Drac Romanche (ADIDR) s'appuie sur différents moyens logiciels. Le plus innovant est le logiciel SIRS Dignes dédié à la gestion des ouvrages endigués. L'ADIDR utilise également un logiciel dédié à la gestion de la végétation et un logiciel de suivi des fonds en rivière.

SIRS Digue est un outil qui se veut générique afin d'être utilisable par n'importe quel gestionnaire de digues. Il a été créé dans le cadre d'un projet multi-partenarial. Plus qu'un Système d'Information Géographique (SIG), c'est un Système d'Information à Référence Spatiale composé d'un logiciel, d'une méthode, de personnes, etc. Il est constitué d'une base de données structurée, couplée à un logiciel qui interface l'exploitation de cette base. Cet outil permet un suivi des digues sur le long terme. Une nouvelle version de ce projet est en train d'être mise en place.

Le contexte

Ce logiciel a été créé dans un contexte d'augmentation des enjeux dans les zones protégées mais également d'une plus forte fréquence des aléas climatiques. Les digues n'étant pas toujours en bon état, le risque d'un défaut dans la structure des digues est accru.

Suite à de nombreux événements climatiques menant à des catastrophes hydrauliques (1993 et 1994 en Camargue, 1997 en Pologne, 1999 dans l'Aude, etc.), l'État a souhaité renforcer les actions de prévention. En parallèle, le CEMAGREF a réalisé une expertise en interne qui a mené à l'inventaire Bardigues puis à une première idée d'un système pour les acteurs du risque inondation.

Partenariat

Ce projet est un partenariat entre l'ADIDR, maître d'ouvrage et titulaire des droits du SIRS Dignes, le SYMADREM (Syndicat Mixte d'Aménagement des Dignes du Rhône et de la Mer), Strategis (SSII basée à Montpellier), également maître d'œuvre, l'Irstea (ex-CEMAGREF), Assistant à Maîtrise d'Ouvrage et la DREAL Centre également assistant à maîtrise d'ouvrage.

À partir de l'idée initiale, des points ont dû être précisés pour que les partenaires puissent avoir une visibilité financière, juridique, technique et motiver et proportionner leur engagement mais également pour préciser la cible, le périmètre fonctionnel de l'application à développer ainsi que les besoins satisfaits par l'outil.

Étude de faisabilité (1999-2000)

Entre 1999 et 2000, une étude de faisabilité a été menée avec pour objectif principal d'évaluer la faisabilité technique, économique et juridique du projet.

Une analyse approfondie a été réalisée sur différentes thèmes :

- ✓ Les pratiques,
- ✓ Les produits et les services attendus,
- ✓ Les sources,
- ✓ L'interopérabilité des systèmes d'information existants,

- ✓ Les scénarios possibles,
- ✓ Les contraintes techniques,
- ✓ Les montages juridiques,
- ✓ Les impacts sur divers aspects de l'organisation du travail, etc.

Sous maîtrise d'œuvre du CEMAGREF, un diagnostic d'une durée de trois mois a également été réalisé avec pour objectif général de préciser et cadrer le projet.

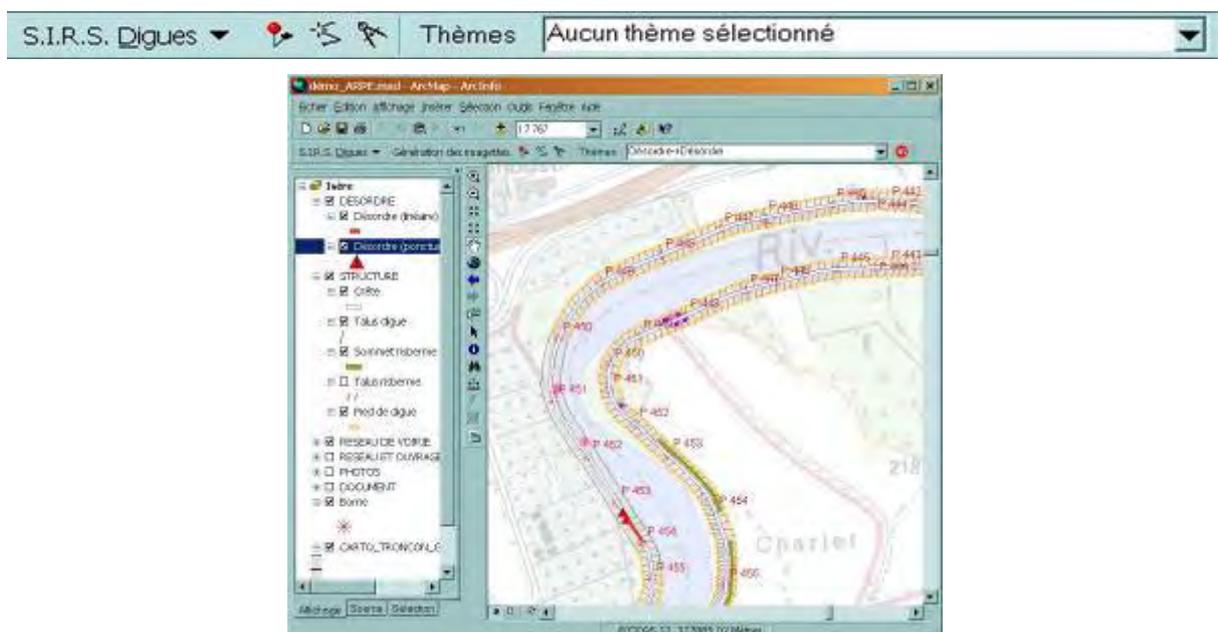
► Fonctionnement de l'application

Il est ressorti des résultats du diagnostic stratégique que l'application devait permettre aux gestionnaires locaux de digues de gérer durablement le patrimoine d'information relatif aux ouvrages hydrauliques à l'échelle comprise entre le 1/10 000^{ème} et le 1/1 000^{ème}.

L'objectif est d'assurer la pérennité des informations, notamment de terrain, leur homogénéité, l'accessibilité et le partage, la prise en compte de la dimension géographique ainsi que la production de rapports, la valorisation et la communication. Cette application doit également permettre d'optimiser et accélérer les différentes missions des gestionnaires : la surveillance, le diagnostic, la programmation des travaux et le contrôle.

Le SIRS Digues est matérialisé par une barre d'outils intégrée à ArcGis et par une application autonome avec différentes caractéristiques :

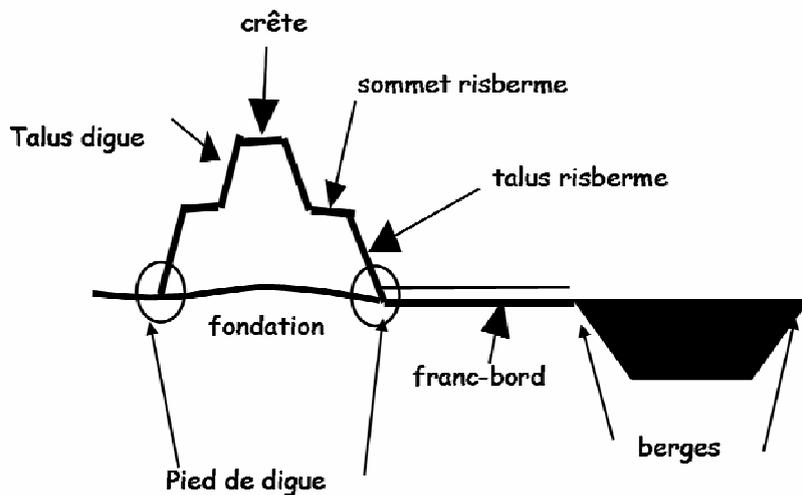
- ✓ Légèreté afin de fonctionner sur un PC portable,
 - ✓ Utilisation du format géodatabase personnelle ESRI : fichier d'extension .MDB (Access) contenant les données géométriques et les données descriptives,
 - ✓ Référencement linéaire ou « segmentation dynamique » afin d'obtenir du curviligne,
 - ✓ Application locale : pas de gestion des droits utilisateurs et des concurrences d'accès (géodatabase personnelle) .
- ✓ Exemple de présentation visuelle du SIRS Digues sous ArcGis :



✓ Modélisation spatiale

L'application permet notamment une modélisation spatiale :

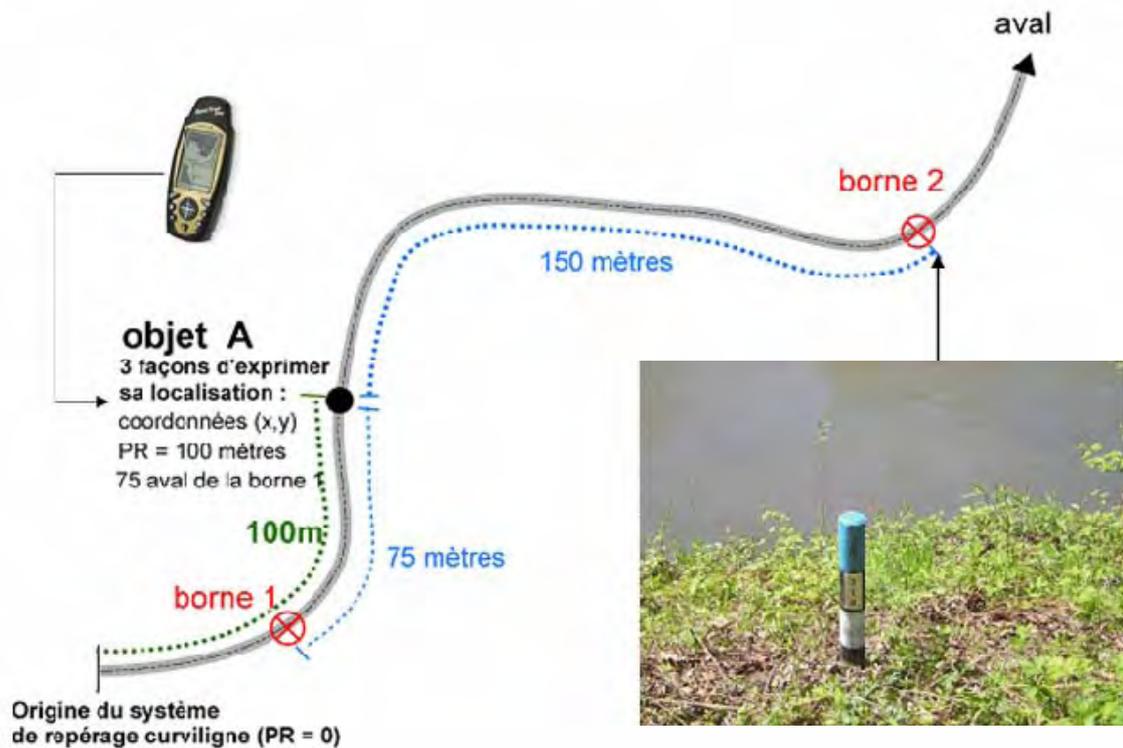
- ✓ Longitudinale : la digue est linéaire (1 dimension) et composée de tronçons de gestion dont le découpage est laissé à la décision du gestionnaire. Elle est représentée par une ligne sans épaisseur,
- ✓ Transversale comme présentée sur le schéma ci-dessous :



✓ La segmentation dynamique : ses avantages

La segmentation dynamique permet la construction de systèmes de repérage curvilignes et offre la possibilité de convertir les mesures de l'un à l'autre. Les objets sur la digue sont exprimés en fonction de leurs coordonnées curvilignes et par rapport aux bornes. On a ainsi un seul linéaire d'un seul tenant et tous les thèmes sont rattachés à cette géométrie (nature de la crête, désordre, etc. - voir illustration de droite ci-après). On obtient ainsi une très grande facilité de mise à jour parce que la géométrie reste toujours la même. Seul le découpage change et il n'y a que les attributs à changer : la géométrie est générée en fonction de ces attributs (distance aux bornes ou points de repère - voir illustration ci-après). De plus, la mise à jour n'oblige pas à créer une nouvelle couche. La graduation quant à elle permet de savoir en permanence où on se positionne en fonction du début ou de la fin de la digue ou du tronçon de digue.





Dans l'interface, la mise à jour de la géométrie d'un objet se fait ainsi :

Crête

Mode consultation Annuler Quitter

Crête

Id crête: 30931 Date début validité: 15/03/2010 Date fin validité: []

Tronçon de gestion de digue auquel appartient la crête

Id Tronçon: 23 Nom du tronçon de gestion: Isère RD de Pontcharra (P 0) à amont pont de Goncelin (P 136)

+ d'infos Photos

Localisation

PR début: 2 997.196 PR fin: 7 320.827

Localisation par les bornes

Système de repérage: SR Isère RD Digue

Borne début: P 14 Amont/Aval début: Amont Aval Distance début: 0

Borne fin: P 61 Amont/Aval fin: Amont Aval Distance fin: []

Localisation en X,Y

X début: [] XY Y début: []

X fin: [] XY Y fin: []

Description

Fonction: [] Source: VU0 : Vu sur le terrain par l'observateur

N° couche: 1

Nature: RVT : Revêtement sur la digue Matériau: GRA : Greviers (concassé 0.33 mm)

Epaisseur crête (m): [] Tolus intercepte crête: Indéfini

Commentaire: réfection piste en décembre 2006
c'est du 0/25mm

Ce fonctionnement permet de décrire plusieurs systèmes de repérage (aux bornes, en coordonnées ou aux PR). La saisie d'objets, qu'elle soit effectuée dans l'un ou l'autre de ces systèmes de repérage, ne modifie pas l'unicité de la représentation.

✓ Les thèmes traités :

Les gestionnaires de digues interviennent sur différents thèmes. Le SIRS Dignes leur permet d'intervenir sur plusieurs d'entre eux :

- ✓ La structure de la digue,
- ✓ Réseaux de circulation,
- ✓ Les réseaux autres que la voirie,
- ✓ La végétation,
- ✓ Organismes et observateurs, marchés, prestations, conventions,
- ✓ Les désordres et leur suivi,
- ✓ Évènements hydrauliques,
- ✓ Photos,
- ✓ Franc bord,
- ✓ Dignes à la mer.

Ces données sont structurées et inter-reliées entre elles. Elles peuvent faire l'objet de requêtes SQL.

Retour d'expérience : l'utilisation du SIRS Dignes par l'AD Isère Drac Romanche

L'AD Isère Drac Romanche est un établissement public à caractère administratif créé en 1936 et régi par une ordonnance de juillet 2004. Cet établissement public a pour mission d'entretenir le système de protection existant contre les inondations dans les plaines de l'Isère, du Drac et de la Romanche. Il assure la gestion des ouvrages hydrauliques construits par l'État (gestion des ouvrages remis). L'AD est composée du Conseil Général de l'Isère, d'une assemblée syndicale et de communes. Elle gère 230 km de digues (sans en être propriétaire) et dispose d'une équipe de 10,5 personnes dont 5 techniciens.

L'AD souhaitait améliorer la gestion du patrimoine d'informations en pérennisant et en structurant les observations de terrain. L'AD recherchait également un outil d'aide à la programmation des travaux (hiérarchisation).

✓ Conditions du déploiement

L'AD a commencé par borner les digues tous les 200 m, former, organiser et définir les tâches et désigner un administrateur. À partir de 2004, des campagnes de relevé de terrain ont débuté. Cela a pris 6 mois à temps plein pour l'administrateur puis ½ jour/semaine.

Les relevés et la saisie ont pris environ 14 jours de travail pour la saisie des thèmes structure, voirie et autres réseaux, puis 70 jours à deux pour les relevés terrains des mêmes thèmes. Deux ans sont nécessaires pour que la base, suffisamment alimentée, devienne exploitable. Le contrôle des données s'est fait de manière manuelle avec une

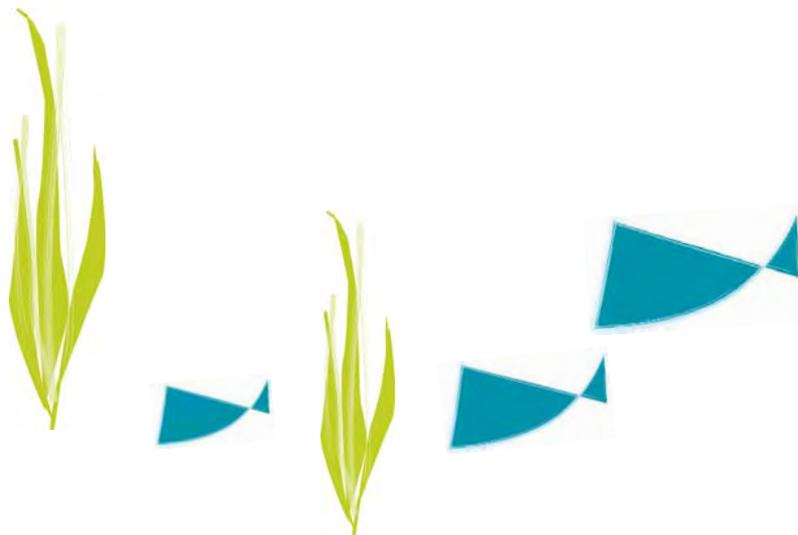
grande exigence de qualité en raison du caractère de sécurité publique de la gestion des digues.

✓ **Constats :**

Cette expérience fait ressortir la très grande importance de la pérennité du personnel afin d'assurer un travail de long terme. Il s'agit également d'assurer une bonne qualité des données, de suivre et d'encadrer en continu le logiciel en interne et de permettre une bonne sélectivité dans les données relevées et saisies.

Le logiciel SIRS Dignes est utilisé de manière quotidienne, notamment dans le cadre de la réglementation. Il permet une homogénéisation des données ainsi que la production de nouvelles données (usage SIG). Par ailleurs, son ergonomie est jugée simple.

Toutefois, ce logiciel doit évoluer pour faire face à de nouveaux besoins. L'interface de cartographie doit être simplifiée et des modules « Réglementaire » (pour faciliter l'adaptation des données et du logiciel à l'évolution de la réglementation) et « Végétation » doivent être ajoutés.



LISTE DES PARTICIPANTS

19 octobre 2012 à St Jean de Bonnefonds (42)

	NOM	STRUCTURE	CP	VILLE	TEL	Mail
1	Mickaël BARBE	Syndicat de Rivières Brévenne-Turdine	69592 L'ARBRESLE Cedex		04 37 49 70 87	m.barbe@cc-pays-arbresle.fr
2	Fabienne BARRATIER	Agence de l'eau RMC	69363 LYON Cedex 07			fabienne.barratier@eauarmc.fr
3	Christian BOUCANSAUD	Fédération de Pêche d'Ardèche	07600 VALS LES BAINS		06 89 82 16 92	christian.boucansaud@peche-ardeche.com
4	Raphaël BUARD	Syndicat Intercommunal du Bassin de l'Escoutay	07400 ALBA		04 75 49 86 85	07sibe@gmail.com
5	Mickaël CHAPELLE	Fédération de Pêche d'Ardèche	07600 VALS LES BAINS		06 89 82 16 92	mickael.chapelle@peche-ardeche.com
6	Luc COLLANGE	Conseil Général du Var - Direction de l'environnement	83076 TOULON Cedex		04 94 18 96 63	collange@cg83.fr
7	Julie COUVE	SYRIBT	69592 L'ARBRESLE Cedex		04 37 49 70 85	julie.couve@cc-pays-arbresle.fr
8	Stéphane DAVAL	SI d'Aménagement et d'Entretien de la Reyssoze et ses Affluents	01340 MONTREVEL EN BRESSE		04 74 25 66 65	stef.sbrv@orange.fr
9	Jérôme DERIGON	Syndicat Mixte des rivières du Sorain et de ses Affluents	42190 CHARLIEU		04 77 60 97 91	j.derigon@symisoa.fr
10	Niall DORAN	Communauté d'Agglomération de St-Etienne Métropole	42006 ST ÉTIENNE Cedex 1		04 77 34 53 80	n.doran@agglo-st-etienne.fr
11	Emilie DUFAUX	SIMA Coise	42330 SAINT GALMIER		04 77 52 54 57	e.dufaux@sima-coise.fr
12	Guillaume FANTINO	Observatoire des Sédiments du Rhône	69342 LYON Cedex 07		04 37 37 63 52	guillaume.fantino@ens-lyon.fr
13	Emmanuelle FAURE	Syndicat d'étude du bassin versant du Chassezac	07140 LES VANS		04 75 88 10 65	efaure.syndicat.chassezac@orange.fr
14	Anne-Sophie GAUMOND	Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Entretien Loire Toranche	42110 FEURS		04 77 26 31 44	smaelt@yahoo.fr
15	Benjamin GAUTHIER	Syndicat Intercommunal d'Etude et d'Aménagement de la Bourbince	71300 MONTCEAU LES MINES		06 79 68 25 97	sieab71@wanadoo.fr
16	Benoît GAUTHIER	Institution Entretien des Rivières	89000 AUXERRE		03 86 94 25 82	ier@cegetel.net
17	Lionel GIBRAT	Union des associations syndicales de l'Isère	38100 GRENOBLE		04 76 96 64 22	union-as@orange.fr
18	Adrien GUIONNET	SI d'Aménagement du Bassin de l'Herbasse	26260 ST DONAT SUR HERBASSE		04 75 45 45 97	siabh@pays-herbasse.com
19	Clément JOUVET	Haliéutiot - Fédération de pêche de l'Aveyron	12000 RODEZ		05 65 68 41 52	haliutiot@yahoo.fr
20	Cyril LAPLACE	SAGYRC	69290 GREZIEU LA VARENNE		04 37 22 11 55	c.laplace.yzeron@wanadoo.fr
21	Luc-Edern LECOEUR	SAGYRC	69290 GREZIEU LA VARENNE		04 37 22 11 55	le.lecoeur.yzeron@orange.fr
22	Jonathan MALINEAU	SIVOM Ay-Ozon	07290 SAINT ROMAIN D'AY		04 75 34 94 98	sivu.av@wanadoo.fr
23	Kévin MATHIEU	Ligue pour la Protection des Oiseaux	69002 LYON		04 72 77 19 84	kevin.mathieu@lpo.fr
24	Véronique MERAND	Communauté d'Agglomération Loire Forez	42605 MONTBRISON		04 26 54 70 65	veroniquemerand@loireforez.fr
25	Isabelle MOINS	AD Isère Drac Romanche	38000 GRENOBLE		04 76 48 81 00	imoins@adisere.fr
26	Nicolas MORIN	Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Entretien Loire Toranche	42110 FEURS		04 77 26 31 44	technicien_smaelt@yahoo.fr
27	Vincent OSTERNAUD	GAY ENVIRONNEMENT	38000 GRENOBLE		04 76 96 38 10	gay.environment.osternaud@wanadoo.fr
28	Julien PADET	Communauté d'Agglomération de St-Etienne Métropole	42006 ST ÉTIENNE Cedex 1		04 69 66 08 06	j.padet@agglo-st-etienne.fr
29	Nathalie PERRIN	Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE		04 76 70 43 47	arra@riviererhonealpes.org
30	Vincent PETIT-MARTENON	SINBIO	67600 MUTTERSCHOLTZ		03 88 85 17 94	vincent.petit-martenon@sinbio.fr
31	Vincent PEYRONNET	Fédération de Pêche d'Ardèche	07600 VALS LES BAINS		04 75 37 09 68	vincent.peyronnet@peche-ardeche.com
32	Anne POULAIN	Conseil Général de l'Aveyron	12000 RODEZ		04 65 55 09 60	anne.poulain@cg12.fr
33	Laïla RAMMAH	Technicienne de rivière en recherche d'emploi	42170 ST JUST ST RAMBERT		06 24 95 58 28	leilarammah@hotmail.com
34	Jean-Sébastien ROS-RUIZ	Syndicat Intercommunal Eyrieux Clair	07160 LE CHEYLARD		04 75 29 44 18	ros-ruiz@inforoutes-ardeche.fr
35	Jean-Pierre TRIBOULET	Ingénieur hydraulicien consultant	38000 GRENOBLE		04 76 87 02 99	jeanpierretriboulet@hotmail.fr
36	Gilles UNAL	Lycée Agricole de Poisy	74330 POISY		04 50 46 38 11	gillesunal@poisy.org
37	Nicolas VALE	Rivière Rhône Alpes	38000 GRENOBLE		04 76 70 43 47	arra@riviererhonealpes.org
38	Pierre-Etienne VIGUIER	Syndicat Mixte Lot Colagne	48500 LA CANOURGUE		04 66 31 96 69	sm.lotcolagne@orange.fr



8 novembre 2012 à Chambéry (73)

	NOM	STRUCTURE	CP	VILLE	TEL	Mail
1	Bérengère ANDRIEUX	En recherche d'emploi	38100	GRENOBLE	06 67 95 21 40	b.andrieux8@laposte.net
2	Julie ANIEL	Communauté d'Agglomération d'Annecy	74007	ANNECY CEDEX	04 56 49 40 19	janiel@agglo-annecy.fr
3	Aurélien BAUMEL	Syndicat Mixte de rivière Cérou Vère	81640	SALLES	05 63 36 45 58	sig.sm.riviere@orange.fr
4	Joris BIAUNIER	Centre d'Etude Technique de Lyon	38081	L'ISLE D'ABEAU CEDEX	04 74 27 53 49	joris_biaunier@developpement-durable.coeur.fr
5	Olivier BIELAKOFF	Parc Naturel Régional du Vercors	38250	LANS EN VERCORS	04 76 94 38 35	olivier.bielakoff@pnr-vercors.fr
6	Julien BIGUE	Rivière Rhône Alpes	38000	GRENOBLE	04 76 70 43 47	arra@riviererhonealpes.org
7	Yann BORDES	UNICOQUE	47290	CANCON	05 53 01 60 08	ybordes@unicoque.com
8	Agnès BOUCHEZ	Université de Savoie - INRA UMR CARRTEL	74200	THONON	04 50 26 78 60	agnes.bouchez@thonon.inra.fr
9	Arnaud BOURSE	Syndicat du Haut-Rhône	73170	YENNE	04 79 36 78 92	a.bourse@haut-rhone.com
10	Mireille BOYER	Concept Cours d'Eau	73800	SAINTE-HELENE-DU-LAC	04 79 33 64 55	mireille.boyer@cceau.fr
11	Stéphanie CANIOU	Communauté Urbaine de Lyon - Direction de l'eau	69399	LYON Cedex 03	04 78 95 89 55	scaniou@grandlyon.org
12	Nicolas CARTIAUX	ONEMA - Délégation Drôme	69500	BRON	04 72 78 89 54	lionel.matheron@onema.fr
13	Nicolas CHAVEROT	Conseil Général du Rhône	69483	LYON Cedex 03	04 26 72 82 60	nicolas.chaverot@rhone.fr
14	Gilles CHUZEVILLE	Communauté Urbaine de Lyon	69399	LYON Cedex 03	04 78 95 89 81	gchuzeville@grandlyon.org
15	Michaël CID	HEPIA Genève	CH-1254	JUSSY	0041 22 546 68 98	michael.cid@hesge.ch
16	David CINIER	Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Bourbre	38110	LA TOUR DU PIN	04 74 83 34 55	david.cinier@bassin-bourbre.fr
17	ANNE CITTERIO	Syndicat du Pays de Maurienne	73303	ST JEAN DE MAURIENNE	04 79 64 12 48	riviere@maurienne.fr
18	Emma CIZABUIROZ	Concept Cours d'Eau	73800	SAINTE-HELENE-DU-LAC	04 79 33 64 55	emma.cizabuiroz@cceau.fr
19	Cyril CLAVAL	SIVM Haut Giffre	74800	SAINT-PIERRE-EN-FAUCIGNY	04 50 25 60 14	staiaire2@sm3a.com
20	Caroline CROZET	Syndicat de Rivières des 4 Vallées	38440	SAINT JEAN DE BOURNAY	04 74 59 73 08	caroline.crozet@riv4val.fr
21	Gaëtan CURT	SNCF - Pôle Régional Ingénierie	69625	VILLEURBANNE	04 37 51 92 84	gaetan.curt@sncl.fr
22	Stéphane DARDUN	Communauté de Communes de l'Isle Crémieu	38460	VILLEMORIEU	04 74 90 86 55	stephane.dardun@cc-isle-cremieu.fr
23	Thierry DE LA BROSSE	Etudiant	73000	CHAMBERY	06 47 40 67 76	thierrydlb@hotmail.fr
24	Amélie DEAGE	Communauté de Communes Lodévois-Larzac	34700	LODEVE	04 67 88 90 90	aageage@lodevoissetlarzac.fr
25	Pierre-François DELSOUÇ	SMIRCLAID	38550	SABLONS	04 74 84 24 63	smirclaid@wanadoo.fr
26	Macha DEMASEURE	Hydrétudes	74370	ARGONAY	04 50 27 17 26	macha.demaseur@hydrétudes.com
27	Guillaume DESSUS	Syndicat Intercommunal du Bassin de la Fure	38210	TULLINS	04 76 07 95 84	gdessus.sib@orange.fr
28	Héloïse DORANLO	Syndicat de Rivières des 4 Vallées	38440	SAINT JEAN DE BOURNAY	04 74 59 73 08	heloise.doranlo@riv4val.fr
29	Julien DUMOUTIER	Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Véore	26760	BEAUMONT LÈS VALENCE	04 75 60 11 45	dumoutier.smbvv@orange.fr
30	Amandine DUPÉPET	EDF CIT	92099	PARIS LA DEFENSE Cedex	01 58 86 61 47	amandine.dupepet@edf.fr
31	Thomas DUPONT	Architecte - Catastrophe /Géomaticien	38100	GRENOBLE	06 62 14 33 10	thomas.a.dupont@wanadoo.fr
32	Jérôme DUVAL	Syndicat Mixte Rivière Drôme	26340	SAILLANS	04 75 21 85 86	j.duval@smrd.org
33	Guillaume FANTINO	Observatoire des Sédiments du Rhône	69342	LYON Cedex 07	04 37 37 63 52	guillaume.fantino@ens-lyon.fr
34	Grégory GARCIA	Gens de Rivière	69530	BRIGNAIS	06 52 26 29 82	gensderiviere69@gmail.com
35	Alexandre GORGES	SM3A	74440	TANINGES	04 50 47 62 04	erenou@sm3a.com
36	Yvan GLENAT	Union des associations syndicales de l'Isère	38100	GRENOBLE	04 76 96 64 22	y.glenat.usi@wanadoo.fr
37	Caroline GONTIER	En recherche d'emploi	38430	ST JEAN DE MOIRANS	06 08 10 34 40	ca.gontier@sfr.fr
38	Emmanuel GROS	SIRAP SAS	26100	ROMANS-SUR-ISERE	06 42 05 72 99	egros@sirap.fr
39	Aurélien LACROIX	Union des associations syndicales de l'Isère	38100	GRENOBLE	04 76 96 64 22	union-as@orange.fr
40	Julie LAIGLE	Concept Cours d'Eau	73800	SAINTE-HELENE-DU-LAC	04 79 33 64 55	julie.laigle@cceau.fr
41	Gaëtan LOUBARESSE	Gestion des Espaces Naturels - TERE0	73800	SAINT HELENE DU LAC	04 79 84 30 44	g.loubaresse@gen-tere0.fr
42	Jonathan MALINEAU	SIVOM Ay-Ozon	07290	SAINT ROMAIN D'AY	04 75 34 94 98	sivu.ay@wanadoo.fr
43	Lucile MARIN	BURGEAP Ingénieurs conseils	38400	ST-MARTIN-D'HERES	04 76 00 75 50	l.marin@burgeap.fr
44	Lionel MATHERON	ONEMA - Délégation Régionale de Lyon	69500	BRON	04 72 78 89 54	lionel.matheron@onema.fr
45	Françoise MEUNIER	En recherche d'emploi	39800	POLIGNY	06 45 32 68 36	f.meunier3925@gmail.com
46	Lionel MILLARDET	ONEMA - Délégation Isère	69500	BRON	04 72 78 89 54	lionel.matheron@onema.fr
47	Isabelle MOINS	Association Départementale Isère Drac Romanche	38000	GRENOBLE	04 76 48 81 00	i.moins@adisere.fr
48	Stéphane MORENO	Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement de la Barberolle	26300	ALIXAN	04 75 47 02 62	barberolle@mairie-alixan.fr
49	Nathalie PERRIN	Rivière Rhône Alpes	38000	GRENOBLE	04 76 70 43 47	arra@riviererhonealpes.org
50	Violette RAVEL	Communauté Urbaine de Lyon	69399	LYON Cedex 03	04 78 95 89 81	vrvavel@grandlyon.org
51	Hervé REISSER	VEOLIA EAU	94410	ST MAURICE	01 71 33 31 03	herve.reisser@veoliaeau.fr
52	Chloé RENOUARD	Rivière Rhône Alpes	38000	GRENOBLE	04 76 70 43 47	arra@riviererhonealpes.org
53	Sébastien ROBRESCO	Dynamique Hydro	69370	SAINT DIDIER AU MONT D'OR	04 78 83 68 89	srobresco@dynamiquehydro.fr
54	Annie ROY-PERETTI	En recherche d'emploi	69009	LYON	06 08 97 18 10	royannie@gmail.com
55	Rémi RUFER	FRAPNA 01	01000	BOURG EN BRESSE	04 74 21 38 79	remi.rufer@frapna.org
56	Christian SURRE	EPTÉAU	01360	LOYETTES	04 72 93 00 50	surre@epteau.com
57	Olivier TOQUE	Conseil Général de l'Isère - Service Eau et environnement	38022	GRENOBLE	04 76 00 33 15	olivier.toque@cg38.fr
58	Laurence VEYRON	ETI Expertises	38500	VOIRON	06 08 10 34 40	laurenceveyron@wanadoo.fr

