

SIG APPLIQUE A LA GESTION DES COURS D'EAU

Compte rendu de Pêche aux cas pratiques
Jeudi 21 mai 2015 – Lans en Vercors (38)

Objet	Présentation et manipulation d'outils et de matériel d'acquisition de données et de logiciels SIG appliqués à la gestion des milieux aquatiques.		
Organisme	Parc Naturel Régional du Vercors / Centre de Formation Professionnelle Forestière (CFPF) / SIRAP		
Intervenants	Olivier BIELAKOFF / Philippe CAILLEBOTTE / Emmanuel GROS		
Personnes présentes	NOM	ORGANISME	VILLE
	Olivier BIELAKOFF	PNRV	38250 LANS EN VERCORS
	Cédric CADET	SMBV Véore	26760 BEAUMONT LÈS VALENCE
	Philippe CAILLEBOTTE	CFPF	26780 CHATEAUNEUF DU RHÔNE
	Matthieu CHABANON	SMECRU	74910 BASSY
	Floriane DYBUL	CLE Drac Romanche	38450 VIF
	Cécile GEORGET	CC du Pays de Gex	01280 PREVESSIN-MOËNS
	Emmanuel GROS	SIRAP SAS	26100 ROMANS-SUR-ISERE
	Frédéric GRUFFAZ	Eau & Territoires	38100 GRENOBLE
	Aurélien LACROIX	Union des AS de l'Isère	38100 GRENOBLE
	Cyril MARTINON	ATEAU	38000 GRENOBLE
	Dorian OBRY	SIGREDA - CR Drac	38450 VIF
	Sylvain PEILLON	ATEAU	38000 GRENOBLE
	Nathalie PERRIN	ARRA	38000 GRENOBLE
	Marion PETITPREZ		45210 FERRIERE EN GATINAIS
	Alexandre PRINA	CCPSM	38162 SAINT MARCELLIN CEDEX
	Ludovic SEGUDA	SICALA	43000 LE PUY EN VELAY
	Jean-Pierre TRIBOULET		38000 GRENOBLE
Nicolas VALE	ARRA	38000 GRENOBLE	
Pascal VIGNANE	DDT de l'Isère	38040 GRENOBLE CEDEX 9	

<p>CONTEXTE</p>	<p>Depuis 2009 dans le cadre de la Licence Professionnelle « Économie, gestion durable de l'eau et des territoires » (Université Pierre Mendès France de Grenoble / CFPF) une application SIG adaptée au métier « gestion de rivière » a été développée et testée grâce à la collaboration entre le CFPF, le Parc naturel régional du Vercors et SIRAP. Elle s'inspire de la méthodologie proposée depuis 1998 par l'Agence de l'Eau RMC (Guide technique du SDAGE RMC n° 1 « <i>La gestion des boisements rivulaires</i> ») et d'autres préconisations mises en œuvre dans le cadre de l'application de la DCE.</p> <p>Il s'agit d'une solution intégrée proposant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ une solution SIG mobile et bureau « compatibles », ◆ une application métier « rivière » (morphologie du lit et des berges, ripisylve, physico-chimie, IBGN, ouvrages, inventaire des travaux), ◆ une offre de formation alliant théorie et pratique (terrain et bureau), ◆ du conseil à l'acquisition du matériel de saisie de terrain adapté aux besoins et aux budgets des collectivités et bureaux d'études, ◆ une assistance technique, ◆ le stockage et l'administration des données, ◆ la mise en ligne des données avec contrôle d'accès (techniciens, partenaires, élus, public). <p>Le développement de cette solution a nécessité une importante réflexion en amont avec le technicien du Parc Naturel Régional pour élaborer l'architecture et la structuration des données.</p>
<p>LE SIG : UN OUTIL NORMALISE</p>	<p>Le dessin vectorisé a longtemps été dominant dans la pratique cartographique des ingénieurs, gestionnaires ou techniciens de l'environnement et d'autres domaines tels que l'aménagement du territoire ou l'urbanisme. Mais cette méthode présente l'inconvénient d'être statique et, surtout, de ne pas lier de données spécifiques à un objet.</p> <p>Un système d'information géographique (SIG) est dynamique. C'est en effet tout d'abord une base de données, la carte n'étant que l'interface. Cet outil ne sert pas à la seule cartographie d'objets, il est aussi très performant pour effectuer des analyses plus ou moins poussées, en intégrant également la dimension temporelle si besoin, ce qui représente un intérêt capital lorsqu'on s'intéresse à des objets dynamiques tels que les milieux aquatiques. L'outil SIG ne se limite pas seulement à un simple logiciel. Il s'agit d'un ensemble d'outils qui permettent à la fois l'acquisition (levés de terrain, intégration de bases de données externes, etc.), le traitement (corrections, analyses, etc.) et la diffusion des données (production cartographique, mise en ligne, etc.).</p> <p>Néanmoins, pour arriver à tirer parti efficacement d'un SIG, il est nécessaire de structurer et de configurer correctement les différents outils pour qu'ils répondent aux besoins des différents utilisateurs. En effet, un outil peu structuré et non standardisé ne permet pas de faire davantage que du dessin vectoriel, au cas par cas et sans cohérence d'ensemble, ni possibilités d'analyse.</p>
<p>LA STRUCTURATION D'UN SIG APPLIQUE AUX MILIEUX AQUATIQUES</p>	<p>Dans certains domaines, les modèles de données sont normalisés et standardisés. C'est par exemple le cas pour le cadastre français dont le modèle est contraint par des obligations réglementaires : le schéma conceptuel de données est normé, tout comme les champs à remplir. Ce n'est pas le cas dans le domaine de la gestion des milieux aquatiques, dans lequel la seule norme est actuellement l'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé).</p> <p>Le travail mené a donc consisté à établir un système ouvert basé sur une structure de données standardisée. Cela s'avère bien sûr compliqué dans un domaine très dynamique et d'une grande complexité.</p> <p>Plusieurs modèles ont ainsi été créés (ripisylve, hydromorphologie, qualité de l'eau, etc.) en essayant de standardiser au maximum les données et leur saisie afin d'obtenir une base de données homogène et faciliter le travail de relevé sur le terrain. Pour l'objet « ripisylve » par exemple, différents attributs ont été définis, pour lesquels différentes valeurs qualitatives ou quantitatives sont renseignées, tels que par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ « Style de peuplement » : Futaie régulière, Futaie jardinée, Taillis sous futaie, Friche, Herbacée, ◆ « État sanitaire » : Mauvais, Moyen, Bon,

◆ « Répartition essence dominante » : > 75 %, 50 à 75 %, 25 à 50 %, 10 à 25 %, < 10 %, etc.

Les attributs doivent parfois être adaptés selon les territoires, surtout lorsque leurs valeurs sont qualitatives (les espèces par exemple ne seront pas les mêmes selon qu'on se trouve en milieu méditerranéen, alpin ou océanique, ...).

Le modèle élaboré en amont est contraignant afin d'acquérir des données homogènes. Mais il ne doit surtout pas être mis à jour sur le terrain sous peine de problèmes informatiques.

Il est également important de prévoir les attributs « Date de relevé » et « Opérateur » permettant d'identifier la personne ayant procédé aux relevés. Si ceux-ci sont réalisés à l'aide d'un GPS, la précision du matériel GPS utilisé et ses caractéristiques doivent être enregistrées afin d'avoir un lot de métadonnées pertinent. C'est par exemple obligatoire dans le domaine des travaux publics dans le cadre des DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux).

Autre intérêt des logiciels SIG lorsqu'il sont couplés à un GPS : la possibilité d'associer des données multimédias (photos, vidéos, audio) à un objet, ce qui peut s'avérer particulièrement utile pour compléter l'information. On utilise pour cela un outil de gestion électronique des documents (GED) afin de maintenir des liens dynamiques entre les fichiers. Il convient néanmoins de prévoir une méthode d'acquisition la plus standardisée possible pour avoir une homogénéité des données. Par exemple, lors du levé sur le terrain, l'opérateur relèvera l'altitude de l'élément (maçonnerie, berge, etc.), puis photographiera l'élément en prenant garde à bien placer le point de relevé au milieu de la photo.



QUELS REFERENTIELS ET QUELLES DONNEES ?

En France métropolitaine, on préconisera l'utilisation du système de référence RGF93 (Réseau Géodésique Français 1993). Il est basé sur le réseau GPS permanent, au contraire de ses prédécesseurs qui n'utilisaient que les bornes géodésiques disposées sur l'ensemble du territoire. Il est associé au système de projection Lambert93, projection officielle en France, qui prend progressivement la place des projections moins précises que sont la « Lambert zone Carto » et la « Lambert 2 étendue ». Pour le système d'altitude, c'est le système NGF/IGN69 qui fait office de référence.

L'outil SIG nécessite par ailleurs l'utilisation de plusieurs couches de base, images matricielles (ou raster) géoréférencées pour permettre leur affichage dans le système de projection choisi. La BD ORTHO® et le SCAN 25® sont les plus utilisées. De nombreuses bases de données au format vectoriel sont également disponibles et particulièrement utiles selon les usages et les besoins (BD TOPO®, BD CARTO® ou encore BD PARCELLAIRE® représentant le plan cadastral, etc).



© IGN

**SIG ET GPS MOBILE : UNE
NECESSAIRE PREPARATION
POUR GAGNER DU TEMPS**

Néanmoins, une bonne utilisation du SIG nécessite d'avoir toujours conscience des limites de chaque couche ou donnée. Par exemple, on peut citer les :

- ◆ La BD ORTHO®, image géographique du territoire national. L'orthophoto est l'outil numérique de référence des collectivités. Elle existe à différentes résolutions allant de 5 m à une haute résolution de 20 cm (ORTHO HR® sur plus de 40 départements, permettant une visualisation jusqu'à 1:500). Même s'il est également possible de se procurer les éditions anciennes depuis les premières éditions datant de 1999 voire même la BD ORTHO® Historique qui remonte jusqu'à 1945, la BD ORTHO® présente l'inconvénient de ne représenter qu'un instant T,
- ◆ Le Scan 25, collection d'images cartographiques numériques en couleurs. Cette représentation présente quant à elle l'inconvénient, inhérent à toute carte, de fausser la réalité par l'épaisseur du trait. Par exemple, une route d'une emprise de 8 m peut faire jusqu'à 30 m sur la carte,
- ◆ La BD CARTHAGE®, base de données complète du réseau hydrographique français. Elle est quant à elle d'une trop faible précision. C'est davantage un outil administratif et sa mise à jour est très faible.

Il est important d'avoir à l'esprit que la précision d'une donnée varie selon l'échelle à laquelle on l'analyse. Une donnée précise à une échelle ne le sera plus à une autre.

Pour se procurer les cartes, orthophotos et autres bases de données, consulter l'espace professionnel de l'IGN : <http://professionnels.ign.fr/>

Une fois l'architecture de l'outil SIG constituée, il convient d'acquérir les données sur le terrain. Pour cela, l'outil GPS est le plus performant, même si la fiche papier a aussi pleinement sa place dans le processus de travail. L'utilisation du GPS mobile est parfois rendu difficile ou impossible sur le terrain selon la disposition de la constellation de satellites ou par un couvert végétal trop dense.



L'utilisation du GPS permet un gain de temps très important pour le transfert et le traitement des données. Il nécessite néanmoins, avant la première campagne de relevé, un important travail de configuration et de préparation afin de mettre en place une méthode de travail efficace et permettre une acquisition efficace des données sur le terrain. Le calage du matériel en amont de la campagne de relevé, ainsi que la préparation de la géobase et de l'ergonomie de travail sont des étapes particulièrement importantes et indispensables malgré leur caractère chronophage.

Pour bien préparer chaque campagne de levé, il peut être utile de consulter les plages horaires et la disponibilité des satellites. Un outil très performant, en ligne et gratuit est disponible :

<http://www.spectraprecision.com/fra/support/gnss-planning.html>.

Un outil de suivi de la couverture et de la performance des opérateurs mobiles permet également de s'assurer du fonctionnement du système GSM sur le terrain : <http://fr.sensorly.com/>

MATERIEL ET BUDGET

Au-delà des logiciels, le matériel requis dépend des besoins techniques et de la précision nécessaire. On utilisera un GPS submétrique pour réaliser des inventaires par exemple. Leur précision est de l'ordre de 2 à 3 mètres en plan. Leur prix est d'environ 900 €HT, auxquels il convient d'ajouter le logiciel à hauteur de 500 €HT et une journée de formation. Le package complet représente donc environ 2 000 €HT.

Pour accéder à une précision supérieure, on recourt à un GPS métrique (précision d'un mètre environ) pour 2 600 €HT. Mais le GPS seul n'a pas d'intérêt particulier par rapport à sa version submétrique, s'il n'est pas accompagné d'une antenne de précision et du logiciel. Ces derniers permettent d'atteindre une précision centimétrique en altitude comme en plan. Il faut alors

compter 7 000 €HT au total, auquel il convient d'ajouter les coûts de fonctionnement pour accéder aux réseaux de précision TERIA (www.reseau-teria.com), ORPHEON (www.reseau-orpheon.fr) ou SAT-INFO (www.sat-info.fr) qui permettent d'accéder à une précision centimétrique. Pour un accès permanent à TERIA par exemple, il faut compter 2 200 €HT par an, mais des formules plus courtes existent avec par exemple un forfait de 300 heures à 1 250 € ou à la semaine à 180 €.

De nombreuses offres plus ou moins intégrées existent sur le marché. Parmi celles-ci, SIRAP propose une gamme complète de solutions mobiles pour répondre au besoin croissant d'applications SIG de terrain, basée sur des produits Spectra Precision. Les récepteurs GPS MobileMapper, couplées aux antennes de précision ProMark, permettent d'obtenir une précision centimétrique.

