

L'information géographique au service de la gestion des pêcheries côtières

Qui dit gestion des pêcheries côtières dit recueil de données de terrain pour déterminer la santé des ressources marines et du milieu marin (habitats). Dans ce contexte, il est utile d'utiliser un système d'information géographique (SIG) pour planifier les études de terrain requises et, en particulier, déterminer les coordonnées des stations d'échantillonnage en combinant imagerie satellitaire, données issues d'études antérieures et cartes des habitats. Tout aussi pratique dans la phase post-terrain, le SIG permet de montrer l'emplacement des stations d'échantillonnage et des données associées sur une carte. Enfin, cet outil est souvent employé pour délimiter diverses zones, telles que les aires marines protégées ou les sites d'étude, calculer les superficies ciblées et représenter graphiquement la position exacte des paramètres relatifs aux ressources, comme les stries des coquilles des huîtres perlières, les pièges à poissons, les fermes ou les habitats.

Dans la plupart des services des pêches océaniques, le SIG s'impose progressivement comme une nécessité et prend une place grandissante dans la palette des outils employés. Pourtant, pour des raisons de coûts et de licence, les logiciels SIG professionnels payants (ArcGIS ou MapInfo, par exemple) sont souvent installés sur une petite poignée de postes de travail et, si utile soit-il, l'outil reste peu répandu.

Ainsi, nous avons besoin d'une plateforme gratuite, compatible avec tous les systèmes d'exploitation, qui puisse remplacer les logiciels professionnels payants. Plusieurs applications libres sont disponibles, mais Quantum GIS (QGIS) constitue l'outil le plus adapté au Pacifique, de par ses fonctionnalités et sa relative facilité d'utilisation, sans oublier le soutien de la communauté QGIS, composée d'une équipe active de développeurs en recherche constante d'amélioration et chargée de la maintenance du logiciel. La version 1.8 englobe toutes les fonctionnalités requises pour exécuter la plupart des applications intéressant les pêcheries côtières. Elle est compatible avec ArcGIS et MapInfo, et le Programme pêche côtière de la CPS l'utilise au quotidien.

En principe, QGIS peut être installé depuis les micro-serveurs qui ont été déployés dans les membres océaniques du groupe des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (ACP) au titre du Projet SciCOFish, financé par l'Union européenne, et le logiciel peut aussi être téléchargé librement depuis l'adresse : <http://www.qgis.org>

Formation QGIS : Bilan

En 2012, le Programme pêche côtière a dispensé des formations sur l'utilisation de QGIS pour l'évaluation et la gestion des ressources marines dans plusieurs pays océaniques. S'inscrivant dans la formation professionnelle continue, les cours ont été taillés sur mesure pour que les stagiaires utilisent les données d'enquête et les images satellitaires disponibles dans leur pays, ce qui a permis de mettre en évidence l'utilité des SIG pour la planification des enquêtes et la cartographie des habitats en amont, la présentation visuelle de l'analyse des données d'enquête et le calcul des superficies pour les estimations de stocks.

Les activités proposées étaient variées, allant de la superposition de graphiques à bulles et de diagrammes en camembert sur des images satellite à des applications plus

sophistiquées, comme la délimitation de zones et l'utilisation d'outils de géomatique pour manipuler des polygones et calculer la superficie des habitats.

La formation a permis de détecter plusieurs problèmes que la plupart des stagiaires ont peiné à résoudre sans l'intervention du formateur. S'ils étaient restés sans réponse, ces problèmes auraient probablement empêché les participants de réaliser seuls les tâches concernées. Les formateurs ont ainsi mis l'accent sur la résolution des problèmes pendant l'atelier afin d'éviter des situations de découragement chez les futurs usagers de QGIS et de permettre à ces derniers de tirer rapidement le meilleur parti de l'outil au quotidien.

Parmi les difficultés rencontrées lors du choix des projections dans les préférences du projet et de l'affichage simultané de couches dans différentes projections, on peut citer les exemples suivants :

- La re-projection à la volée n'est pas activée, si bien que certaines couches ne s'affichent pas.
- Lorsque l'on active la projection à la volée pour des données raster en UTM (Mercator transverse universelle) à cheval sur la ligne de changement de date, il arrive que QGIS ne réponde pas.
- Quand on veut ajouter une couche d'un système de coordonnées géographiques longitude-latitude, il faut choisir le degré comme unité d'échelle et le degré carré pour les aires. L'unité des couches UTM est le mètre (figure 1).

Ces difficultés peuvent être résolues par un simple changement des paramètres par défaut ; il suffit de bien choisir les préférences du projet et les projections des couches (UTM ou longitude-latitude) selon la finalité du projet, et d'ajouter des colonnes de géométrie aux colonnes contenant les aires mesurées afin de calculer la surface des polygones en kilomètres carrés.

Les formateurs ont également constaté que les anciens utilisateurs de MapInfo avaient gardé certains réflexes (double clic pour fermer un polygone sur MapInfo, au lieu du clic droit sur QGIS) et étaient susceptibles de produire des polygones contenant des erreurs de géométrie (sommets dupliqués et boucles à l'intérieur d'un polygone) lors de la délimitation de zones (figure 2). Les usagers doivent

être formés à la détection et à la correction des erreurs de géométrie et avoir conscience que les erreurs de géométrie peuvent induire des erreurs dans le traitement des données géographiques, qu'il n'est pas toujours aisé d'interpréter *a posteriori*.

Enfin, les agents des pêches ont appris à générer des graphiques à bulles pour afficher les données d'étude. Dans le menu correspondant aux propriétés de la couche, il est possible d'établir un lien de proportionnalité entre la taille du symbole retenu et une valeur de champ. Le problème dans le cas d'une bulle est que la taille du cercle est calculée à partir de son rayon et que son aire augmente proportionnellement au carré de la valeur à représenter, si bien que la représentation graphique nous donne une interprétation erronée des valeurs présentées. Les usagers maîtrisent mieux les graphiques à bulles où l'aire du cercle (et non son rayon) augmente de façon linéaire en fonction de la valeur (c'est-à-dire que la taille doit être proportionnelle à la racine carrée de la valeur) (figure 3).

Deux solutions sont envisageables : calculer la racine carrée de la valeur de champ avant importation dans QGIS ou ajouter un champ de calcul à la couche. La seconde option offre plus de souplesse, mais certains usagers ont été gênés par la limite de taille imposée par le format shapefile pour les noms de champ (maximum 10 caractères) et les types de données supportés (nombre décimal dont la précision est prédéfinie).

Étant donné que ce type de problèmes survient fréquemment chez les novices des SIG, les formations doivent être pensées pour apporter aux nouveaux usagers solutions et astuces et leur permettre d'exploiter pleinement les fonctionnalités de QGIS.

Application de QGIS au secteur des pêches

QGIS ne se résume pas à un logiciel SIG libre ; c'est aussi un système qui permet aux utilisateurs d'élargir les applications de base en développant des plugins (compléments) depuis Python et de résoudre ainsi des problèmes particuliers que les fonctionnalités standard de QGIS ne permettent pas de traiter. Des centaines de plugins peuvent être téléchargés à partir de bibliothèques officielles. Pensons notamment à Points2One, module permettant de générer un chemin à partir de points GPS, à OpenLayers qui facilite le téléchargement d'images d'arrière-plan de Bing Maps, de Google Maps et d'autres applications, ou à Table Manager qui permet de modifier la structure des fichiers shapefile.

Des plugins peuvent aussi être spécialement développés pour les services des pêches océaniques. Par exemple, la CPS promeut la technique du plongeur tracté pour l'évaluation sous-marine des ressources. Le trajet du plongeur est délimité par deux points GPS (départ et arrivée). Puisque QGIS

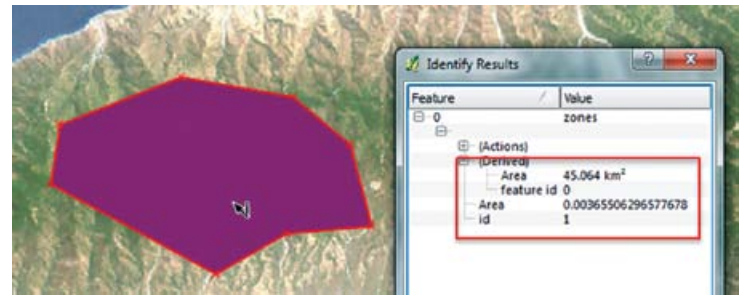


Figure 1. Dans cette figure, l'aire calculée est exprimée en degrés carrés, tandis que la mesure dérivée est exprimée en kilomètres carrés.

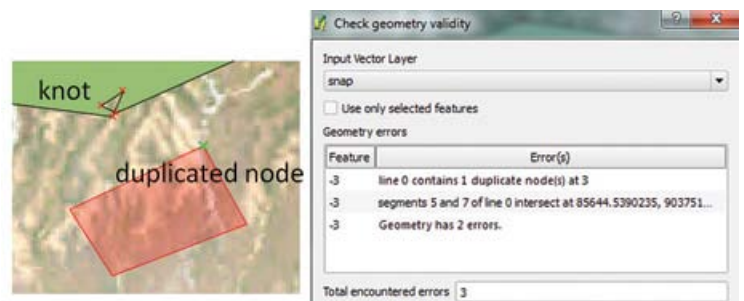


Figure 2. Erreurs communes de géométrie (knot = boucle; duplicated node = sommet dupliqué).

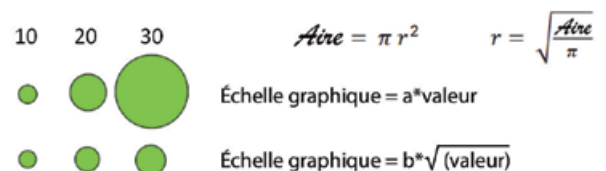


Figure 3. Taille des bulles ajustée en fonction de la valeur de champ.

ne permet pas de convertir ces paires de points en lignes, la CPS a créé un module plugin qui recrée les tracés des transects à partir des positions de départ et d'arrivée du plongeur¹. D'autres fonctionnalités peuvent être ajoutées pour faciliter l'analyse et l'affichage des données d'étude et la CPS prévoit de développer de nouveaux compléments en 2013.

Pour plus d'informations :

Franck Magron

Responsable de l'information sur les ressources

récifales, CPS

(FranckM@spc.int)

¹ Plugin disponible depuis : <http://www.spc.int/CoastalFisheries/qgis/plugins.xml>