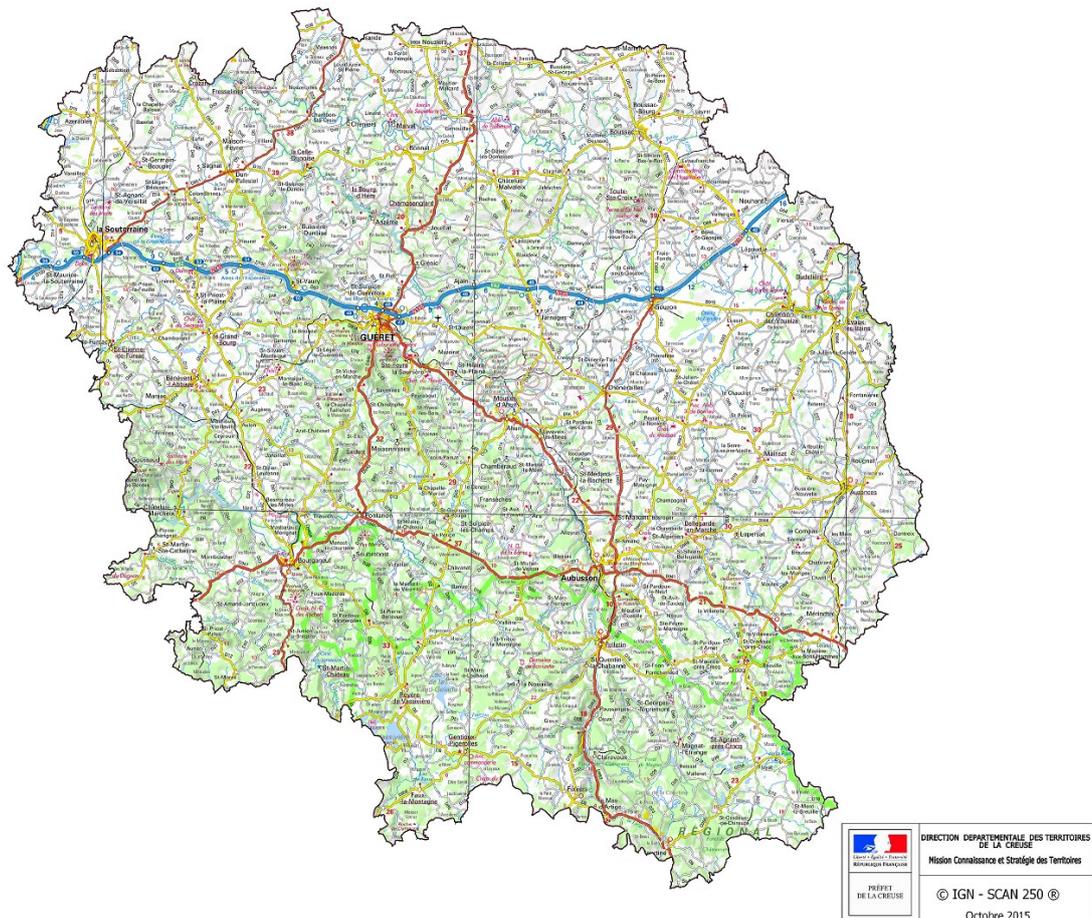


Amélioration de la valise de permanence

*Licence Professionnelle Administrateur de Réseaux et de Bases de Données
IUT du Limousin*



Apprentissage réalisé à la Direction Départementale des Territoires de la Creuse
du 1^{er} septembre 2015 au 31 août 2016

Remerciements

Je tiens à remercier toute l'équipe de la MCST de m'avoir accueilli au sein de la mission, et notamment mon maître d'apprentissage Delphine Fauvet pour m'avoir enseigné les fondamentaux du SIG.

Je remercie également David Schmidt du BRS avec qui j'ai travaillé sur la mission qui m'a été confiée.

Enfin, je remercie tout le personnel de la DDT pour la sympathie dont ils ont fait preuve et l'aide qu'ils m'ont apportée.

Table des matières

Remerciements.....	4
I – Présentation de la structure :.....	6
1) Service d'accueil :.....	6
2) Contexte de la mission :.....	6
II – Système d'Information Géographique :.....	7
1) Définition :.....	7
2) Les logiciels :.....	7
3) Les données :.....	9
a) Type de données :.....	9
b) Notion de couches :.....	10
c) Métadonnées :.....	11
4) L'expertise :.....	12
III – Travail effectué :.....	13
1) Introduction :.....	13
2) Étude comparative :.....	14
a) MapInfo :.....	14
1) Consultation :.....	15
2) Annotation :.....	15
3) Conclusion :.....	15
b) OGERIC Web :.....	16
1) Consultation :.....	17
2) Annotation :.....	18
3) Conclusion :.....	19
c) Conclusion sur l'étude :.....	20
3) OGERIC « déconnecté » :.....	21
a) Démonstration :.....	21
b) Visioconférence :.....	23
c) Club utilisateur :.....	23
d) Conclusion :.....	23
4) Développement d'un outil alternatif :.....	24
a) Recherche :.....	24
b) QGis :.....	26
c) Développement :.....	27
1) Consultation :.....	28
2) Dessin :.....	34
3) Mise à disposition :.....	35
5) Travail sur les données :.....	36
a) Déterminer les données :.....	36
b) Obtenir les données :.....	36
c) Cataloguer les données – Géo-IDE :.....	37
1) Géo-IDE Base :.....	38
2) Géo-IDE Catalogue :.....	39
3) Géo-IDE Carto :.....	39
4) Utilisation de Géo-IDE :.....	39
6) Travail de SIG divers :.....	40
a) Numérisation des ERP.....	40
b) Analyse thématique sur les hydrants :.....	41
Conclusion :.....	42
Glossaire :.....	43

I – Présentation de la structure :

La Direction Départementale des Territoires (DDT) est une structure publique présente dans chaque département. Elle est issue de la fusion entre la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) et la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF) opérée le 1^{er} janvier 2010. De ce fait, les agents y étant employés dépendent respectivement du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE) ou du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF) selon leur précédente affectation.

Elle regroupe différents services, eux-mêmes découpés en bureaux ou missions portants sur différentes thématiques liées, notamment, aux politiques nationales :

- Direction.
- Secrétariat Général.
- Service Espace, Rural, Risques et Environnement.
- Service Urbanisme, Habitat et Constructions Durables.
- Service Économie Agricole.

Un organigramme décrivant brièvement chaque mission est annexé au présent rapport.

1) Service d'accueil :

Mon apprentissage s'est déroulé au sein de la Mission Connaissance et Stratégie des Territoires (MCST), dépendante de la Direction. Cette cellule est en charge de différentes études et diagnostics qu'elle réalise pour l'ensemble de la DDT, de la préfecture et de divers services extérieurs. Elle est référente en matière d'analyse territoriale pour des services internes et externes à la DDT dans un cadre d'aide transversale.

Son deuxième champ d'intervention consiste en la réalisation d'outils cartographiques interactifs en ligne basés sur des données numérisées à partir d'éléments bruts fournis par d'autres services.

La mission est également référente pour l'information géographique au sein de la structure par l'intermédiaire de son Administratrice de Données Localisées (ADL) qui catalogue les différentes données géographiques et en assure le suivi afin de respecter la directive INSPIRE.

Mon projet m'a également amené à travailler en collaboration avec le référent gestion de crise du Bureau Risques et Sécurité (BRS). Les missions du BRS sont notamment centrées sur la prévention des risques et la gestion de crise, ainsi que sur les différentes nuisances (sonores par exemple).

Le bureau est également référent en matière de sécurité routière, d'accidentologie et de gestion des transports exceptionnels sur les départements de la Creuse, de la Haute-Vienne, et de la Corrèze. Enfin, il gère également les autorisations publicitaires.

2) Contexte de la mission :

J'ai notamment choisi de postuler sur cette offre grâce à l'apport bénéfique et très intéressant d'un précédent stage au cours duquel j'avais développé une fonctionnalité supplémentaire pour un logiciel cartographique libre, geOrchestra, et avait ainsi découvert le domaine des Systèmes d'Information Géographique.

De plus, la plupart des briques logicielles utilisées dans le domaine par l'industrie et l'administration sont libres, et le mouvement Open Data initié notamment par ETALAB et appuyé par INSPIRE permet la libération d'une grande quantité de données géographiques.

Intéressé par le SIG et sensible aux enjeux du libre, il s'agissait d'une réelle opportunité d'approfondir mes connaissances.

II – Système d'Information Géographique :

Ce mémoire se concentrera sur le thème du SIG. Il est donc essentiel de bien définir cette notion particulière.

1) Définition :

Un Système d'Information Géographique (SIG, en anglais GIS pour Geographic Information System) permet de travailler sur des données géospatiales. Le terme englobe en réalité plusieurs composantes essentielles, notamment :

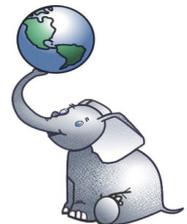
- Les logiciels.
- Les données.
- L'expertise.

Il s'agit donc d'un ensemble permettant de faire le lien entre l'utilisateur et la donnée géographique.

2) Les logiciels :

Un SIG repose sur des logiciels spécifiques dédiés au traitement de données géospatiales et à l'affichage de carte. Il existe plusieurs types de logiciels répondant chacun à une fonction précise :

- **Les bases de données :** Oracle permet de gérer les données géospatiales. On rencontre aussi régulièrement PostgreSQL accompagné de son extension PostGIS. La Bdd va permettre de stocker les données afin d'en faciliter l'accès aux serveurs géomatiques et aux logiciels métier. Il est également possible d'effectuer des requêtes géospatiales directement sur la base.
- **Les serveurs géomatiques :** On rencontre notamment MapServer et GeoServer. Ils vont permettre de servir les données géographiques provenant de bases de données ou de fichiers sous la forme de flux WMS (pour les dalles raster) ou WFS (pour les données vectorielles).
- **Les visualiseurs cartographiques :** Côté grand public, on peut citer Google Maps, OpenStreetMap (OSM) ou GéoPortail. On peut également citer les visualiseurs de geOrchestra, Prodige et Geo-IDE Carto. La plupart de ces visualiseurs se basent sur des bibliothèques Javascript en facilitant la réalisation, notamment OpenLayers (anciennement OSM, geOrchestra et Geo-IDE) et LeafLet (OSM). Les visualiseurs permettent généralement de consulter les données attributaires associées aux couches.
- **Les logiciels métier :** Les trois principales références sont ArcGIS, MapInfo, et QGis. Il s'agit de logiciels permettant la visualisation et la consultation, mais également la numérisation de données géographiques, ainsi que la création de cartes.



La plupart des structures liées au domaine des SIG disposent d'une Infrastructure de Données Spatiales (IDS, SDI pour Spatial Data Infrastructure en anglais). Une IDS est composée d'un ensemble de briques logicielles permettant le stockage des données, le catalogage des données et métadonnées, et le service de l'information géographique. Une IDS permet notamment de faciliter le partage et la mutualisation de l'information géographique. Elle permet également d'utiliser les services cartographiques à partir d'un navigateur internet, facilitant ainsi l'accès à bon nombre d'utilisateurs.

Plusieurs départements et régions disposent de leur IDS, reposant sur différents logiciels :

- Geo-IDE : utilisée aujourd'hui par toutes les DDT. Les couches mises en lignes sont ainsi accessibles au public par l'intermédiaire d'un entrepôt national.
- GeOrchestra : une IDS libre utilisée notamment par le CRAIG en Auvergne, PIGMA en Aquitaine, ou encore GeoBretagne qui en est à l'initiative. Il est également utilisé à l'étranger, par GeoBolivia par exemple.
- PRODIGE : notamment utilisée en Limousin par la plateforme GéoLimousin et en Auvergne par PRODIGE Auvergne.
- EasySDI : une autre IDS libre utilisée entre autres par TIGÉO dans le Tarn et SI17 en Charente-Maritime.

Ces différentes solutions présentent également l'avantage de se baser sur des solutions libres et interopérables. Ainsi, il est par exemple possible d'afficher une donnée provenant de GéoLimousin dans le visualiseur cartographique du CRAIG, et inversement. Cela est permis par le respect des standards ouverts de l'Open Geospatial Consortium (OGC), notamment à l'initiative des formats WMS, WFS, GML, et KML.

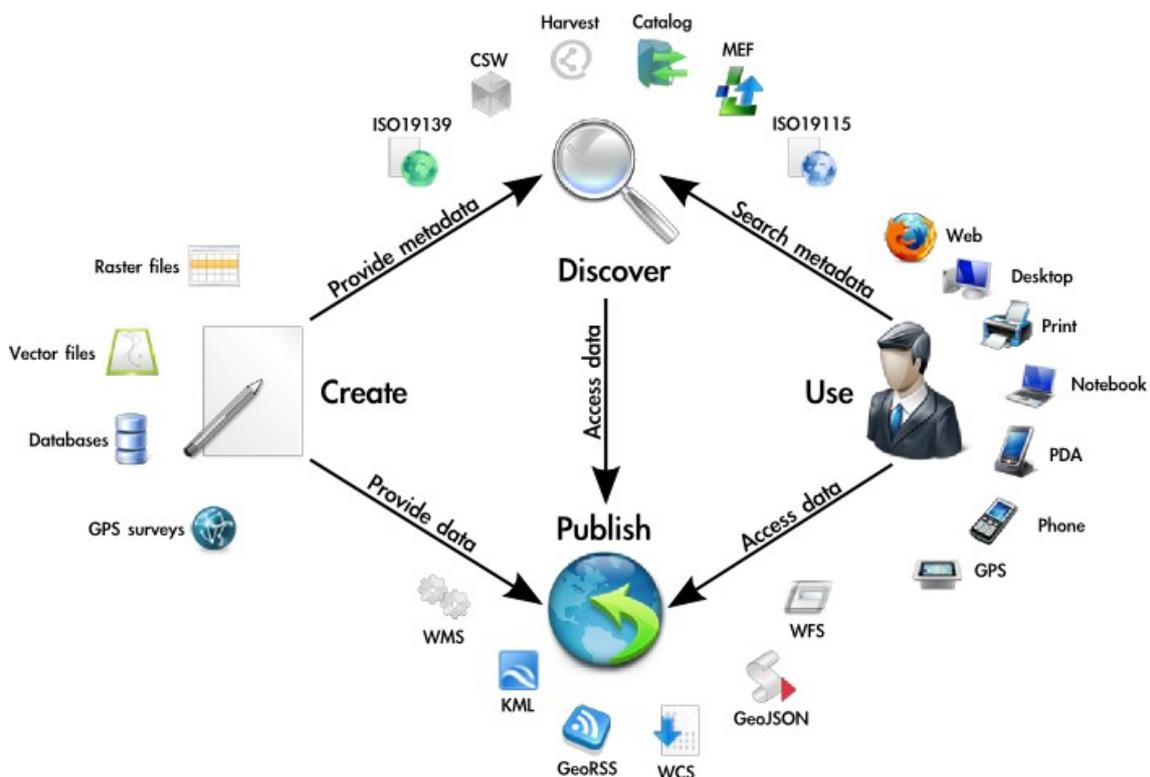


Schéma d'une IDS - source: <http://sdi08.rosa.ro/>

3) Les données :

a) Type de données :

L'intérêt et l'opportunité du SIG proviennent des données qui vont être exploitées. On distingue deux principaux types de données :

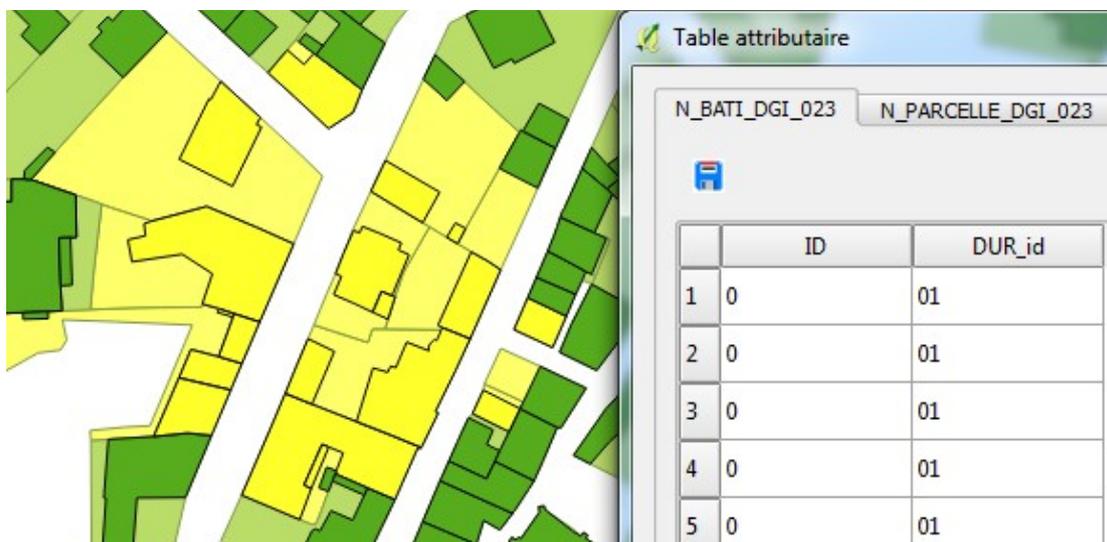
- Les rasters : il s'agit d'images qui s'affichent dans les visionneuses sous forme de dalles afin de former une image plus conséquente. Cette catégorie comprend typiquement les orthophotographies (photographies aériennes) ou les fonds cartographiques (IGN Scan 25®).



Exemple de raster : extrait du Scan 100® IGN

- Les vecteurs correspondent à une information brute mise en forme par le visualiseur. Ils sont découpés en entités géométriques caractérisées par des attributs. On distingue trois types de données vectorielles :
 - Les points (ex : couche des gares ferroviaires).
 - Les lignes ou polygones (ex : couche du réseau électrique).
 - Les polygones (ex : couche du bâti).

Chaque couche ne doit contenir qu'un de ces trois types de données.

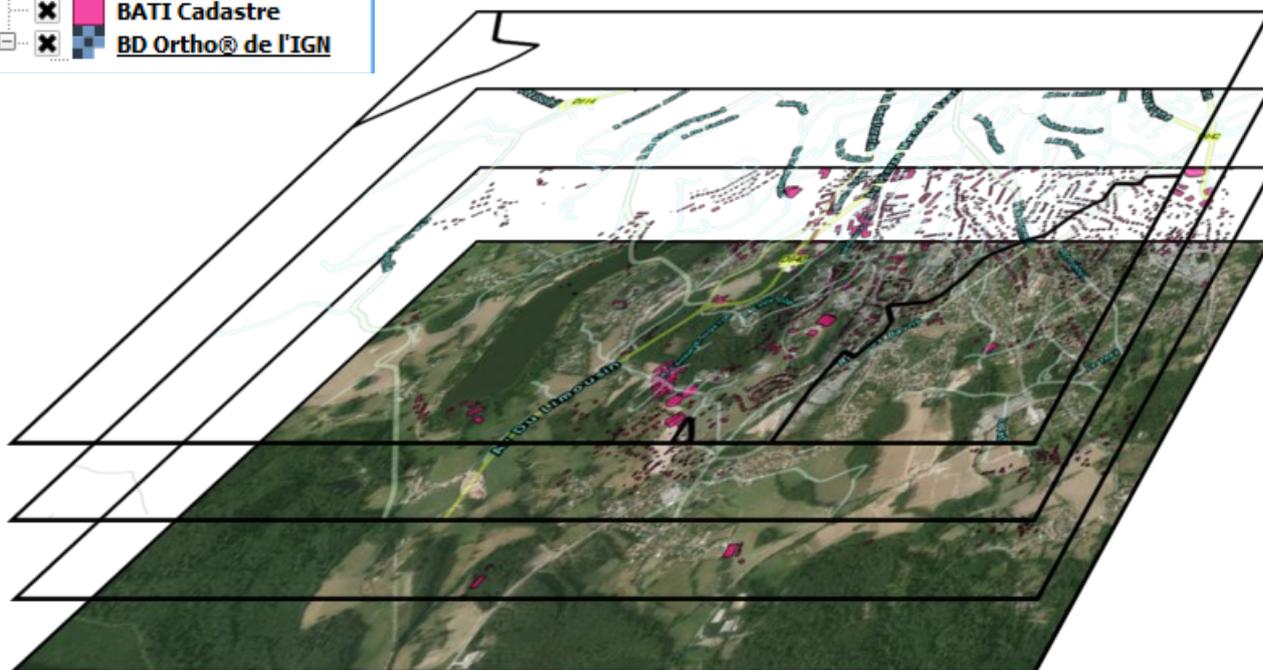


Exemple de vecteur: extraits du bâti et du parcellaire du cadastre DGFIP

b) Notion de couches :

Ces données, quel qu'en soit le type, sont généralement appelées « couches ». En effet, dans les visualiseurs cartographiques et logiciels SIG de bureau comme MapInfo ou QGIS, les données sont affichées superposées les unes aux autres comme des calques.

Ainsi, chaque carte est composée de plusieurs couches superposées.



Vue isométrique des couches superposées



Carte finale

c) Métadonnées :

La directive INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) est une directive européenne visant à favoriser l'échange d'information géographique. Elle oblige notamment à :

- Mettre en place un catalogue de données.
- Fournir un service d'accès aux données.
- Fournir un accès gratuit aux métadonnées.
- Respecter des règles d'interopérabilité.



L'élément essentiel de la directive concerne notamment les métadonnées. Les métadonnées sont des données décrivant la couche géographique. Elles contiennent le système de projection et l'emprise de la couche, sa provenance (organisme producteur), sa date de mise à jour, sa licence, et des mots-clés correspondant à la donnée (correspondant notamment à des thèmes INSPIRE, ex : « ortho-imagerie », « géologie », etc.). Elles sont essentielles afin d'assurer un suivi des données. Elles prennent généralement la forme d'un fichier xml (pour faciliter une mise en forme libre).

À propos de cette ressource

Thèmes INSPIRE	
Catégories	
Mots-clés	<ul style="list-style-type: none">• Lieux de production et sites industriels• données ouvertes• open data• ZONE DEFENSE• Région AUVERGNE• DREAL• SITE INDUSTRIEL PRODUCTION• SITE INDUSTRIEL• OUVERT• GRAND PUBLIC• Environnement
Langue	<ul style="list-style-type: none">• Français
Identificateur de ressource unique	<ul style="list-style-type: none">• http://www.prodige-auvergne.fr/geonetwork/srv/b52f1920-0aec-47c1-9640-dcb71a602bd6
Classification	Non classifié
Contraintes légales	Licence ETALAB Utilisation libre sous réserve de mentionner la source (a minima le nom du producteur) et la date de sa dernière mise à jour
Contact pour la ressource	Gestionnaire DREAL Auvergne (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne) direction.sr.DREAL-Auvergne@developpement-durable.gouv.fr

Métadonnées d'une couche des entreprises présentant un risque d'accident majeur

4) L'expertise :

On distingue plusieurs niveaux d'utilisation de SIG :

- La consultation : l'utilisateur s'arrêtera à la consultation de données. Ce type d'utilisation se fait majoritairement au travers d'une visionneuse web il s'agit de l'utilisation la plus courante (consulter Google Maps ou OSM par exemple).
- La réalisation de cartes : l'usage est un peu plus avancé que le précédent puisqu'il devient nécessaire de comprendre le fonctionnement d'un logiciel de SIG (découpage en couches, données attributaires, sémiologie graphique, etc.). Ce cas sera mis en pratique avec des logiciels de SIG complets comme QGIS.
- La numérisation de données : il s'agit ici de produire de l'information géographique. L'utilisation est donc plus avancée et nécessite des compétences spécifiques.

Le géomaticien (du domaine de la géomatique, contraction de géographie et informatique) est un technicien spécialisé dans le domaine des SIG, ce qui implique une certaine polyvalence : la géomatique est à la croisée de plusieurs domaines de compétences, l'informatique, mais également l'urbanisme, l'agriculture, etc. Ses connaissances lui permettent ainsi de réaliser des analyses géospatiales pertinentes.

III – Travail effectué :

La DDT fait partie des services en charge de la gestion de crise. Cette mission s'appuie sur la présence de cadres de permanence en Centre Opérationnel Départemental (COD) chargés d'éclairer le préfet pour la prise de décisions. Pour ce faire, ils s'appuient sur la « valise de permanence », un PC portable contenant un logiciel d'aide à la décision appliqué à la gestion de crise ainsi que des données représentant les aléas et enjeux rencontrés dans le département. Les cadres de permanence sont des chefs de services, ne maîtrisant ni le SIG ni la thématique de la crise sur laquelle ils interviennent. La mission qui m'a été confiée par la DDT consistait à améliorer cette valise de permanence.

Ce besoin est issu de différentes constatations :

- Le logiciel d'aide à la décision actuellement déployé, MapInfo, est inadapté à une utilisation de consultation : les cadres de permanence n'étant pas SIGiste et les crises étant peu fréquentes, il est nécessaire que l'outil soit intuitif et nécessite le minimum de formation.
- Le contrat avec le ministère permettant d'obtenir des licences MapInfo a été révoqué le 4 juin 2014 au profit de QGis, un logiciel libre offrant les mêmes fonctionnalités.
- Les données présentes dans la valise ne sont pas à jour, notamment car aucun suivi n'a été assuré sur celles-ci (pas de métadonnées).

Il s'agissait à l'origine de déployer le logiciel de gestion de crise développé par le ministère, OGERIC Web, et d'effectuer un travail sur les données de la valise afin d'en assurer le suivi. Cependant, cette mission initiale a été modifiée. En effet, avant de déployer OGERIC Web, il était nécessaire de s'assurer qu'il correspondait aux besoins de la DDT en effectuant une étude comparative entre la solution actuellement en place et OGERIC Web.

1) Introduction :

Prenons un exemple de l'actualité : un feu s'est propagé dans une entreprise de transport de matières dangereuses au nord de Bordeaux le 3 avril 2016 au matin, causant l'explosion successive de plusieurs bonbonnes de gaz.

La valise permettra de définir un périmètre de sécurité en prenant en compte les enjeux entourant l'incident (autres entreprises à risque, zones boisées, zones d'habitation, etc.).



Photographie de l'incident provenant du site de France 3, © S.Estève

En effet, les données sont généralement géolocalisées et leurs attributs utiles à la gestion de crise (exemple : pour les entreprises, le nom du gestionnaire ainsi qu'un numéro de téléphone). Elles sont stockées sur un disque dur externe sous la forme de tables MapInfo (ensemble de fichiers .TAB, .MAP, .ID et .DAT).

Le logiciel utilisé est MapInfo, un logiciel SIG principalement conçu pour créer de l'information géographique (numérisation) et des cartes. Il permet néanmoins la consultation de données ponctuelles et offre la possibilité d'effectuer des requêtes spatiales par SQL.

2) Étude comparative :

Il s'agissait donc de déterminer d'une part si OGERIC Web répondait aux besoins, et d'autre part s'il offrait un apport réel par rapport à MapInfo. Pour ce faire, j'ai participé à une formation de deux jours, au Centre de Valorisation des Ressources Humaines (CVRH) de Toulouse, centrée sur l'utilisation d'OGERIC Web.

Les besoins sont principalement axés sur deux fonctionnalités :

- La consultation : il s'agit de la fonctionnalité la plus utilisée en cellule de crise. Elle doit permettre de consulter les attributs d'une couche par sélection graphique (clic en un point ou sélection par forme).
- L'annotation : il peut être nécessaire de prendre des notes sur la carte pour faire apparaître, par exemple, une déviation.

a) MapInfo :

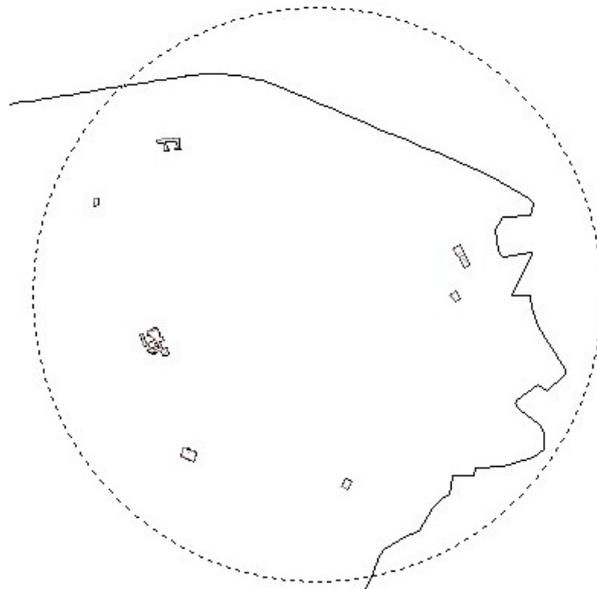
MapInfo est un logiciel propriétaire, développé par Pitney Bowes Software et disponible sous Windows uniquement. Il s'agit d'un logiciel SIG métier permettant notamment la numérisation et la consultation de données, mais également la réalisation de cartes. Il est actuellement utilisé dans la valise de permanence en tant que logiciel d'aide à la décision.

Les données auxquelles MapInfo accède sont situées sur un disque dur externe. Le cadre de permanence lance un projet MapInfo (workspace) contenant une carte vierge (un fond cartographique uniquement) à laquelle il devra rajouter différentes couches selon la situation à traiter en allant les chercher dans le disque dur.



1) Consultation :

La consultation de données se fait de façon semi-graphique en plaçant un point sur la carte et en réalisant un « ring buffer » autour : un cercle dont on précise le diamètre.



Exemple de Ring Buffer

Une fois ce tampon créé, il faut réaliser une sélection par requête SQL récupérant les éléments des couches d'enjeux intersectant avec le Ring Buffer. La requête SQL est toujours de la forme :

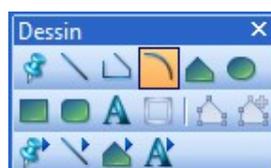
```
SELECT couche.attribut  
FROM couche, Ring_Buffer  
WHERE couche.Obj Intersects Ring_Buffer.Obj
```

Les cadres de permanence n'ont pas à apprendre la syntaxe, des modèles de requêtes chargeables par MapInfo sont préparés en amont par l'administrateur pour chaque couche à interroger.

Il n'est possible d'interroger qu'une couche à la fois, il faudra donc lancer une requête par couche. Il s'agit d'un système peu intuitif pour un non-SIGiste, qui, malgré la présence d'un manuel, rebute l'utilisateur.

2) Annotation :

Le système d'annotation est, en revanche, extrêmement simple à utiliser et dispose des fonctionnalités d'un logiciel de dessin basique. Il permet ainsi de dessiner tout type de forme sur la carte via une couche de dessin intégrée au logiciel et liée au workspace.



Boîte à outils de dessin

3) Conclusion :

MapInfo répond aux besoins de la DDT en matière de fonctionnalités. Seulement, celles-ci nécessitent d'effectuer des manipulations peu intuitives.

b) OGERIC Web :

OGERIC Web (Outil d'aide à la Gestion des Risques et Crises) est un logiciel web d'aide à la décision développé par un prestataire privé selon un cahier des charges établi par le Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA). Il doit permettre la consultation de données par un cadre de permanence non-SIGiste, mais également faciliter l'administration et la mise à jour des données par l'administrateur.

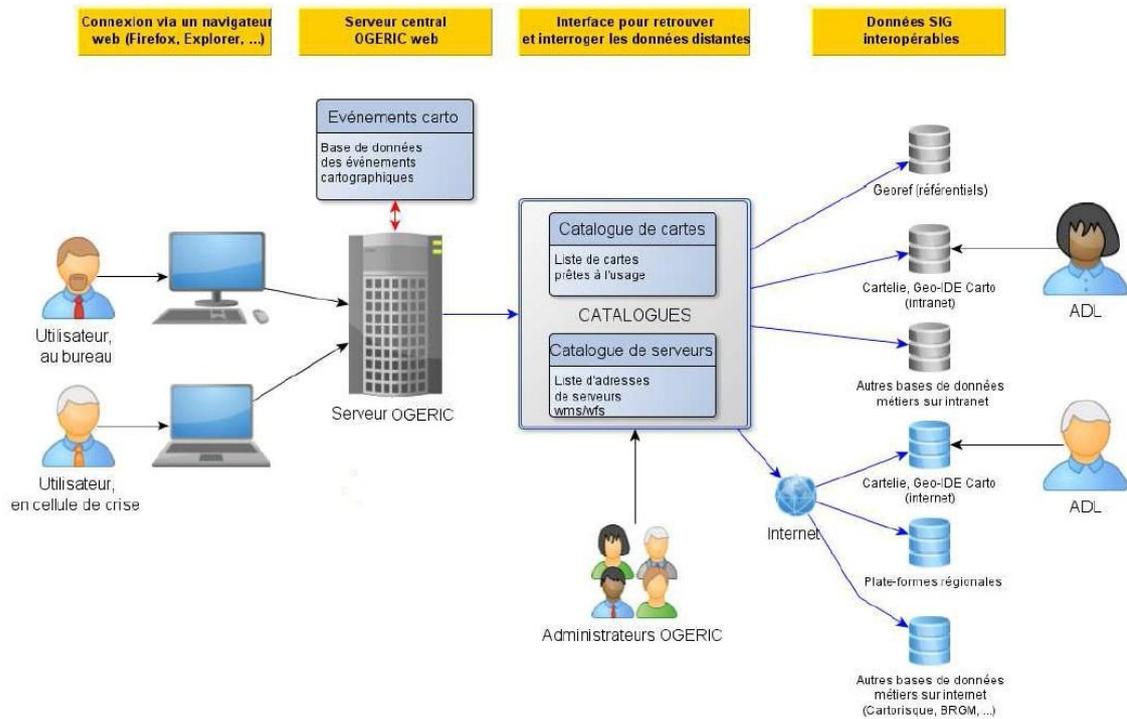


Schéma de fonctionnement d'OGERIC Web tiré du diaporama de formation

On distingue deux types de comptes pour OGERIC : l'administrateur et l'utilisateur. L'administrateur va pouvoir ajouter des liens vers de nouveaux serveurs géomatiques et créer et modifier des cartes.

L'utilisateur, typiquement le cadre de permanence, n'a qu'un droit de consultation : il peut ouvrir des cartes, interroger les couches, et créer des événements. Le but étant de simplifier au maximum l'outil du point de vue utilisateur afin que celui-ci reste le plus intuitif possible.

Comme le montre le schéma, OGERIC Web ne permet pas l'ouverture de couches locales.

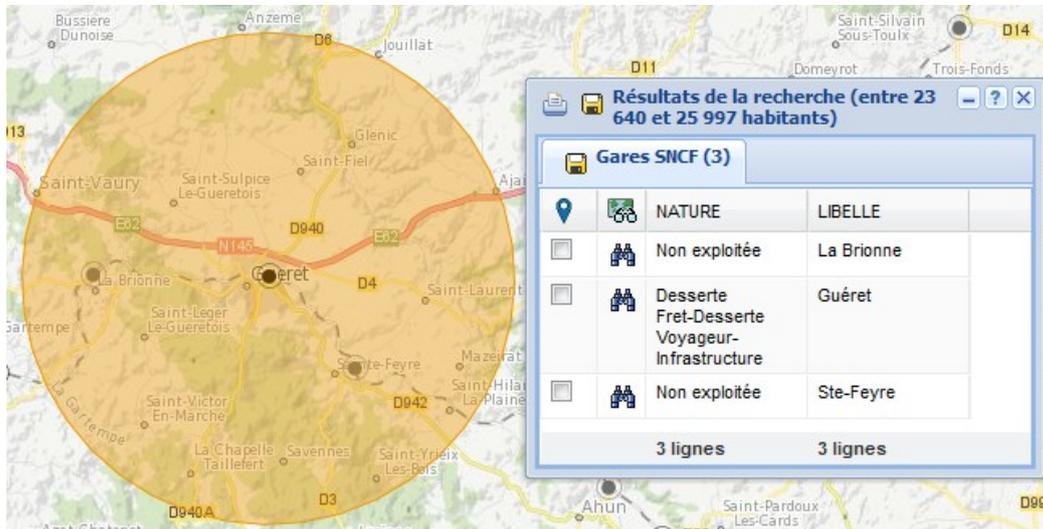
Les couches affichées par OGERIC Web proviennent donc de serveurs géomatiques distants maintenus par différents organismes, dont les DDT elles-mêmes via Géo-IDE. L'intérêt se situe au niveau de la mise à jour des couches : la couche affichée par OGERIC Web sera toujours la dernière version sans qu'aucune manipulation de l'administrateur ne soit nécessaire. De plus, les données présentes sur les serveurs sont souvent associées à des métadonnées indiquant notamment leur provenance et leur date de dernière mise à jour, permettant ainsi de juger de la fiabilité de la donnée.

1) Consultation :

OGERIC Web s'avère extrêmement intuitif pour effectuer une interrogation.

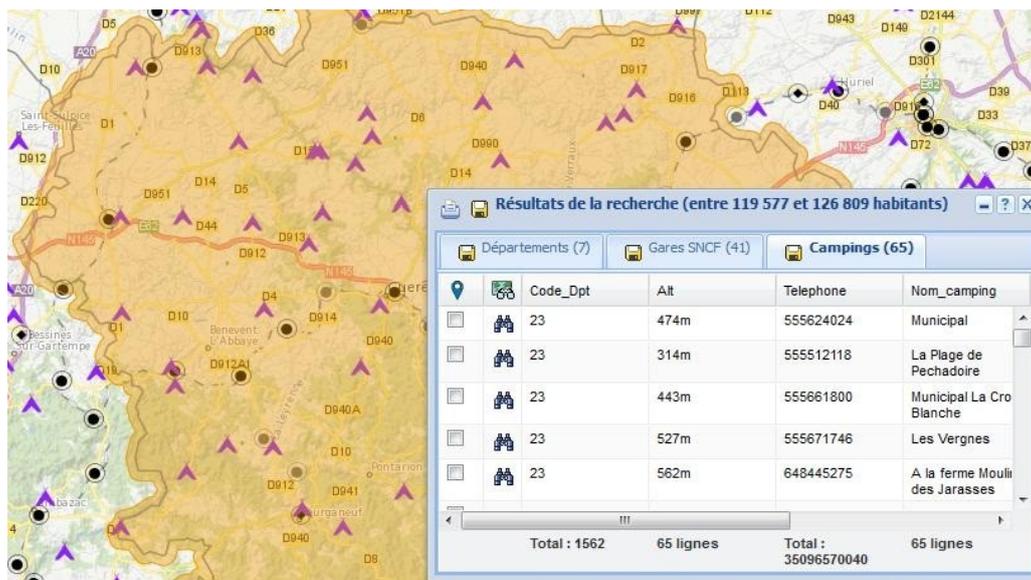


Outils d'interrogation



Recherche par cercle des gares situées autour de Guéret

Il dispose d'outils permettant d'effectuer des requêtes totalement graphiques, en dessinant un point, un rectangle, un cercle, ou un polygone : pour toutes les couches actives, les entités qui intersectent avec l'objet dessiné seront interrogés. Il permet également d'effectuer un tampon sur une entité d'une couche. Cela consiste à récupérer la géométrie de l'entité, l'« étendre » éventuellement sur une certaine distance puis l'utiliser comme objet d'interrogation, à l'image d'un polygone dessiné comme précédemment.

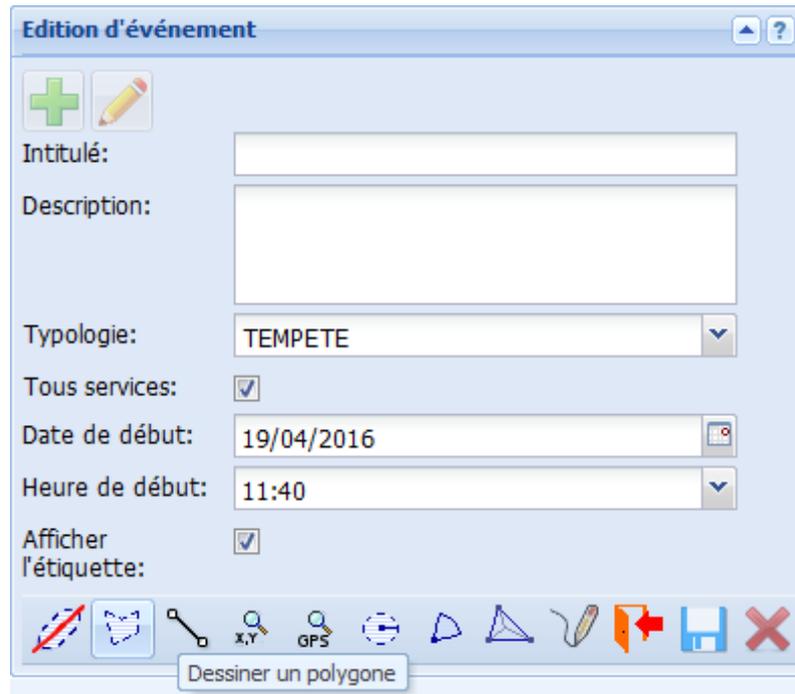


Tampon d'1 km effectué sur le département de la Creuse. On récupère ici les campings et gares à l'intérieur et en périphérie du département

Ainsi, les possibilités de consultation d'OGERIC Web sont plus étendues que MapInfo, mais également bien plus simples à utiliser.

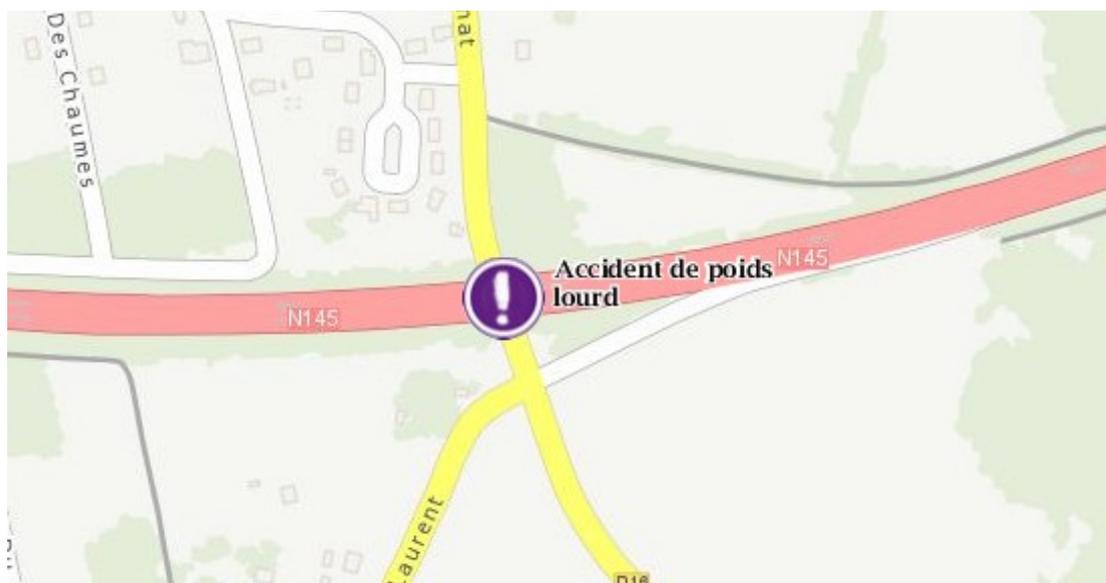
2) Annotation :

L'annotation, sous OGERIC Web, s'effectue via un système d'événements.



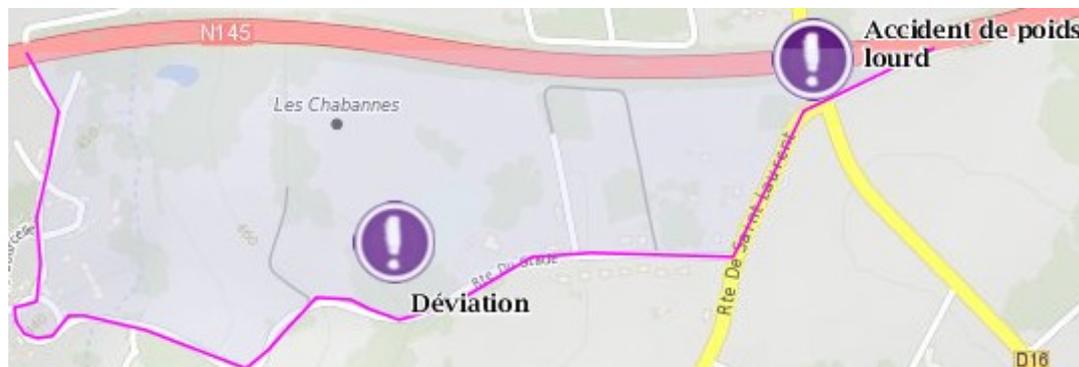
Module d'édition d'événements

Chaque dessin sera considéré comme un événement. Il lui sera donc associé un intitulé (ex : « accident de poids lourd »), une description détaillant l'événement, une typologie (ex : « ACCIDENTS AVEC MULTIPLES VEHICULES IMPLIQUES »), une date et une heure de début. Il est possible de dessiner plusieurs types de forme : un tampon, un polygone, une polyligne, un point, etc.



Incident ponctuel placé sur la carte

Ce système est fonctionnel et simple, et convient pour localiser un incident quelconque. Cependant, il atteint ses limites lorsqu'il s'agit d'annotations. Si l'on souhaite tracer une déviation, par exemple, elle sera également considérée comme un événement. Il faudra donc lui associer une typologie, or aucune ne correspond à une déviation. De plus, il n'est pas possible de désactiver l'icône de la typologie, relativement grosse, qui nuit à la lisibilité de la carte.



Tracé d'une déviation

3) Conclusion :

OGERIC Web semble donc convenir aux attentes, il permet d'effectuer très simplement des requêtes sur les objets, et, bien que le système d'annotation soit limité, il reste suffisant pour un usage en cellule de crise et ses inconvénients fonctionnels sont minimes.

Il est à noter, cependant, qu'il est en développement depuis 2013 et souffre, encore aujourd'hui, de nombreux dysfonctionnements empêchant réellement son usage. On peut notamment citer l'impossibilité, parfois, d'accéder à l'outil, ou encore le blocage total du logiciel. Des erreurs malheureusement trop fréquentes pour permettre une utilisation en situation critique.

Nous avons d'ailleurs, lors des tests, remonté plusieurs bugs jusqu'ici non-répertoriés, notamment la possibilité de supprimer les cartes des autres services, dont nous ne sommes pas propriétaires et qu'il nous est néanmoins possible d'ouvrir en lecture seule. Il suffit pour cela d'enregistrer dans le même dossier une carte du même nom qui écrasera l'originale et dont nous deviendrons alors propriétaires.

De plus, il s'agit d'un logiciel web distant, qui implique donc d'avoir une connexion internet. Or, il est tout à fait envisageable que, lors d'une crise, internet ne soit pas accessible. Les couches sont également récupérées sur des serveurs distants dont l'accès n'est pas non-plus garanti.

L'application n'est pas disponible

Une opération de maintenance est en cours.

Une tentative de reconnexion à l'application aura lieu automatiquement dans 10 minutes.

Ce message est en réalité un bug: il faut vider le cache du navigateur pour accéder de nouveau à l'application

Il devient donc nécessaire d'avoir un outil fonctionnant sans internet pour parer à ces éventualités. Une version « déconnectée » d'OGERIC Web, se basant sur un serveur proxy, est à l'étude pour répondre à ce besoin (voir partie dédiée à OGERIC Local).

c) Conclusion sur l'étude :

Après avoir longuement essayé OGERIC Web, il nous est apparu que du point de vue de l'utilisateur, celui-ci s'avérait bien plus simple tout en étant plus complet que la solution actuelle. Cependant, ses bugs à répétition le rendent fortement inadapté à une situation de crise et, de ce fait, il n'est pas envisageable de le déployer en l'état.

Par ailleurs, MapInfo répondant au besoin, mais de manière inadaptée, ne semble pas un choix plus pertinent. En conséquence, trouver un autre outil capable de remplacer MapInfo tout en étant capable de se substituer à OGERIC Web le temps que celui-ci devienne stable nous a semblé être une solution alternative intéressante.

Disposant de compétences en développement logiciel, j'ai proposé de réaliser une extension pour QGIS en Python reprenant l'essentiel des outils d'interrogation et de dessin dont dispose OGERIC. Cela permet ainsi de répondre également au besoin d'avoir d'un outil non-web en attendant qu'OGERIC Local soit développé. Le développement de cet outil est explicité dans une partie dédiée.

J'ai présenté cette conclusion en COmité de DIRection (CODIR) le 7 mars 2016, avec notamment le tableau ci-dessous reprenant les avantages et inconvénients de chaque outil. À noter que QGIS a été intégré au comparatif, car celui-ci est en train de remplacer MapInfo dans les services.

	MapInfo	QGIS	OGERIC
Interrogation graphique via forme ou tampon	Oui mais complexe (aucun outil direct)		Oui et facile
Interrogation multiple	Non	Non	Oui
Limitation des résultats	Non	Non	Oui, limité à 200 résultats et à 10 couches
Possibilité de dessiner sur la carte	Oui par la couche dessin	Oui en créant une nouvelle couche (complexe)	Oui mais un événement par forme
Possibilité d'adapter/modifier l'outil localement	Oui mais nécessite des compétences en informatique, et une mise à jour du logiciel peut rendre la modification (extension) inopérante		Non
Pérennité de l'outil	Fin du contrat avec le ministère	Nouvel outil de SIG préconisé par le ministère	Outil dédié en cours de développement par le ministère
Fiabilité de l'outil	Stable		Instable
Utilisation uniquement web	Non		Oui (mais version déconnectée en projet)
Facilité d'approche pour un <u>non-SIGiste</u>	Non, travail d'adaptation nécessaire		Oui
Harmonie d'ensemble au niveau national	Non		Potentiellement à terme (16 départements utilisateurs aujourd'hui)

Tableau comparatif final

À l'issue du CODIR, où j'ai également présenté un prototype fonctionnel d'extension pour QGIS, il a été décidé de valider cette proposition.

2- Présentation OGERIC

Jérémy Kalsron, apprenti positionné à la mission connaissance et stratégie des territoires (MCST), chargé d'évaluer l'opportunité d'utiliser la valise de gestion de crise ou l'application OGERIC WEB, présente un comparatif de 3 outils (MapInfo, QGIS, OGERIC).

Il présente ensuite un outil qu'il a adapté à l'utilisation souhaitée prenant en considération les avantages et les inconvénients de chaque outil existant.

Il est validé que soit poursuivie la mise au point de cet outil, similaire à un « OGERIC déconnecté ».

Extrait du compte-rendu de CODIR

3) OGERIC « déconnecté » :

Lors de notre formation à OGERIC Web au CVRH de Toulouse, nous, ainsi que les autres participants, avons fait part aux formateurs de notre inquiétude quant à l'impossibilité d'utiliser le logiciel sans connexion internet. Nous avons alors appris qu'une version utilisable hors-ligne était à l'étude. En février, suite à nos remontées de bugs montrant notre intérêt pour le logiciel, la maîtrise d'ouvrage nous a intégré au club utilisateur afin que nous puissions, entre autres, participer à la définition des besoins d'OGERIC « déconnecté ». Pour ce faire, une version de démonstration nous a été transmise début mars.

Le test a été suivi d'une visioconférence afin de confronter nos points de vue avec les autres organismes participants.

Enfin, le club utilisateur s'est réuni le 3 mai à Paris.

a) Démonstration :

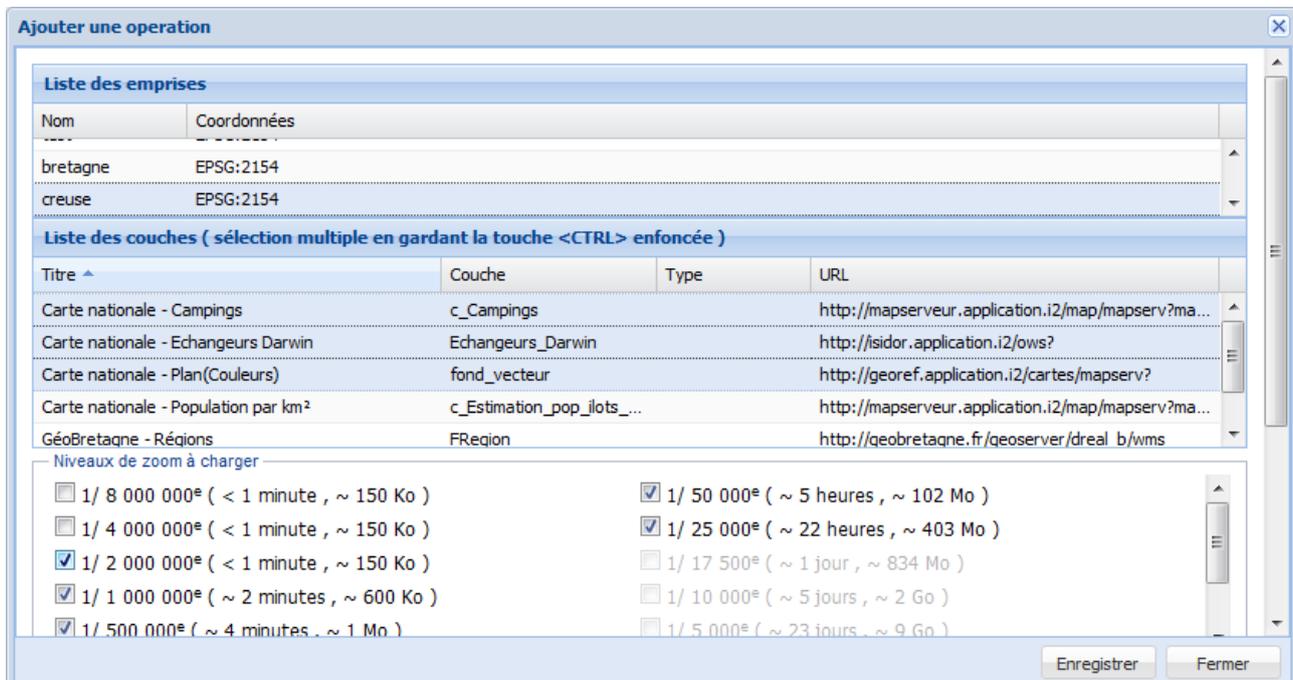
OGERIC « déconnecté » est une version d'OGERIC Web visant à permettre son utilisation sans connexion internet : un proxy est lancé sur la machine et redirige tous les appels vers une couche distante sur une couche enregistrée en local. Il dispose de deux modes de fonctionnement :

- « Connecté », qui correspond au fonctionnement classique d'OGERIC Web où les couches sont récupérées sur un serveur distant.
- « Déconnecté », où les serveurs distants sont inaccessibles et l'appel des couches est redirigé vers une source locale.

Le logiciel est composé de deux fenêtres distinctes : OGERIC Web tel qu'affiché dans sa version classique et une fenêtre de configuration permettant de définir les emprises (zones rectangulaires de la carte) et d'y récupérer les couches que l'on souhaite enregistrer.

Pour que le mode « déconnecté » soit accessible, il est nécessaire d'accéder à l'application en mode connecté une première fois afin de marquer les couches à enregistrer. À partir de là, deux manières de procéder sont proposées pour enregistrer les couches :

- Par opération : il est possible de lancer manuellement le téléchargement des couches marquées. Il faudra définir l'emprise de téléchargement des couches ainsi que les différents seuils de zoom à récupérer.



Création d'une opération de chargement dans OGERIC « déconnecté »

- « À la volée » : les parties d'une couche marquée visualisées dans OGERIC « déconnecté » seront enregistrées si elles sont dans une des emprises prédéfinies.

On remarque sur la capture ci-dessus que le temps de chargement des trois couches est très conséquent. Cela est dû au fait que les couches chargées sont uniquement des rasters. En effet, afin de conserver une mise en forme (on rappelle que les données vectorielles sont brutes), les serveurs sont interrogés pour fournir des dalles d'images. Cela se traduit par un volume de données beaucoup plus conséquent.

Il s'agit du problème majeur d'OGERIC « déconnecté »: il faudrait actuellement environ 7 heures pour télécharger une couche au 1/25000 sur le département, or nous avons au moins une cinquantaine de couches à télécharger, ce qui monte le temps de téléchargement à 350h pour le 1/25000 uniquement, auquel il faudrait rajouter les seuils inférieurs et supérieurs pour quelques couches nécessitant plus de précision. Ce temps n'est pas acceptable, et il serait encore plus élevé pour les structures travaillant à l'échelle d'une région ou d'une zone de défense.

Actuellement, OGERIC « déconnecté » effectue une requête toutes les 10 secondes (une dalle récupérée toutes les 10 secondes) pour éviter de surcharger les serveurs géomatiques. Il est possible de descendre à 5 secondes mais même en divisant le temps de téléchargement par deux, cela reste bien trop long.

Il est en fait préconisé d'utiliser OGERIC « déconnecté » sur plusieurs petites emprises : cela n'est pas possible, car la plupart des couches s'étendent sur le département.

b) Visioconférence :

Suite aux tests sur OGERIC Local, nous avons participé à une visioconférence le 8 avril avec la DREAL Aquitaine (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement), la DDT 77, le SDSIE (Service de Défense, de Sécurité et d'Intelligence Économique), ainsi que le CPII (Centre de Prestations et d'Ingénierie Informatique) qui assure la conception du cahier des charges de concert avec le CEREMA.

Nous avons donc pu faire remonter nos suggestions, notamment :

- La possibilité d'afficher la liste des couches enregistrées, sur quelles emprises et à quels seuils.
- Réduire les temps de chargement, bien trop long pour permettre l'utilisation de l'outil.

Le premier point a déjà été implémenté dans une nouvelle version qui nous a été communiquée le 26 avril. Cependant le second point n'est pas pris en compte pour le moment car nécessiterait de charger les vecteurs, qui ne disposent pas de mise en forme.

c) Club utilisateur :

Le 3 mai s'est tenu à Paris le club utilisateur d'OGERIC. Celui-ci a lieu deux fois par an et permet à une poignée d'utilisateurs de remonter directement à la maîtrise d'ouvrage les suggestions d'amélioration afin d'établir un nouveau cahier des charges à fournir au prestataire.

Voici une copie de l'ordre du jour :

"1) Ogeric déconnecté: 10h 12h30

- *Rappel du cahier des charges*
- *présentation du démonstrateur V0.0.4*
- *Choix du nom pour Ogeric déconnecté, local, déconnecté, déconnectable, secours, ...)*
- *Point sur les temps de "rapatriement de données",*
- *Fonctionnalités à rajouter par rapport au démonstrateur pour avoir un outil acceptable*

2) Ogeric web :14h-16h

- *Présentation des nouveautés (publiées ou en cours)*
- *Rappel des évolutions demandées*
- *Recueil de nouveaux besoins*
- *Priorisation des demandes"*

Il en ressort que le fonctionnement actuel d'OGERIC « déconnecté » convient à la plupart des utilisateurs. Le problème des temps de chargement que nous avons évoqué n'est pas jugé rédhibitoire par les autres organismes présents.

De plus, il a été proposé d'adopter l'installation d'OGERIC « déconnecté » sur un serveur local de la structure utilisatrice afin de permettre le téléchargement en continu des données. Enfin, passer du raster au vecteur n'est pas une solution envisageable car cela nécessiterait une refonte profonde du logiciel, elle sera cependant étudiée à terme si la version produite ne convient pas aux utilisateurs.

d) Conclusion :

Ces nouveaux éléments ne sont pas probants et l'émergence de notre solution alternative basée sur QGis est donc confortée.

4) Développement d'un outil alternatif :

OGERIC n'étant pas prêt et MapInfo trop complexe pour un cadre de permanence, il était nécessaire d'avoir un outil intermédiaire, simple et utilisable hors-ligne pour permettre à terme une transition fluide vers OGERIC.

a) Recherche :

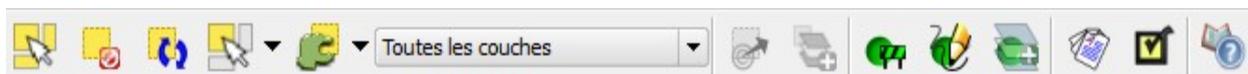
J'ai, avant tout, recherché s'il existait un outil adapté pour répondre aux besoins. Celui-ci devait au moins permettre :

- L'ouverture de couches locales (idéalement au format Shape ou MapInfo).
- La consultation simple des données par formes graphiques.
- D'effectuer des annotations sur la carte (dessin de formes simples).

Cependant, aucun programme autonome ne permettait de réaliser ces actions. La plupart des logiciels de consultation, comme geOrchestra, sont uniquement web et nécessitent l'installation d'un serveur Tomcat, tout en ne permettant qu'une interrogation ponctuelle. Un plugin pour un logiciel de bureau semblait donc plus judicieux. Je me suis logiquement tourné vers QGis qui est le logiciel libre de SIG adopté par le ministère.

Plusieurs plugins répondait alors partiellement au besoin en matière de consultation :

« **SelectPlus** », développé par Christophe Masse, apporte des fonctionnalités de sélection supplémentaires.



Barre d'outils de SelectPlus

Il permet notamment de sélectionner des attributs par différentes formes (point, rectangle, polygone, dessin à main levée, cercle tracé ou précisé par un diamètre), sur une ou plusieurs couches simultanément, et en utilisant différents prédicats (à l'intérieur, chevauche, contient, intersecte, etc.).

Il permet également d'utiliser la géométrie d'une entité sélectionnée comme forme pour effectuer une nouvelle interrogation et, enfin, il permet d'afficher le résultat sur toutes les couches dans une unique fenêtre.

Dans l'idée, ce plugin répond exactement à notre besoin. Un problème se pose néanmoins : sa complexité. On rappelle que l'outil vise à être utilisé par des non-SIGiste et se doit donc d'être très intuitif. Or, pour obtenir le résultat escompté, il est nécessaire de :

- Sélectionner l'outil de sélection.
- Sélectionner l'étendue de la sélection (une couche, plusieurs couches, etc.).
- Sélectionner le prédicat (il faut donc expliquer la notion de prédicat).
- Effectuer la sélection.
- Cliquer sur le bouton qui affichera les attributs sélectionnés.

De plus, les sélections peuvent être longues sur de grosses couches, or le plugin ne fournit aucune information sur la progression du travail en cours (barre de chargement). Il s'agit donc d'un excellent complément aux outils de QGis pour un géomaticien, mais il ne s'applique pas au contexte de la crise.

« **Cadre de permanence** », développé par Médéric Ribreux, est un plugin permettant également la sélection de données. Il s'agit d'un plugin développé spécifiquement pour répondre aux besoins de la crise en termes de consultation. Une fois chargé, il décharge l'interface de QGis de toute barre d'outils superflue et ajoute ses propres boutons de sélection (point, rectangle, cercle, polygone). La sélection s'effectue sur toutes les couches actives. Une fois effectuée, le résultat sera ouvert dans un tableur LibreOffice.

Ce plugin répond au besoin de consultation, seulement là encore un problème se pose : celui-ci a été développé pour QGis 1.6 il y a plusieurs années, or une mise à jour majeure de QGis a eu lieu (QGis 2.x) et rend l'extension incompatible. Cependant, Médéric Ribreux a libéré son code sous licence GPLv3, il est donc possible de l'utiliser comme base pour un plugin compatible avec les versions actuelles de QGis.

b) QGIS :

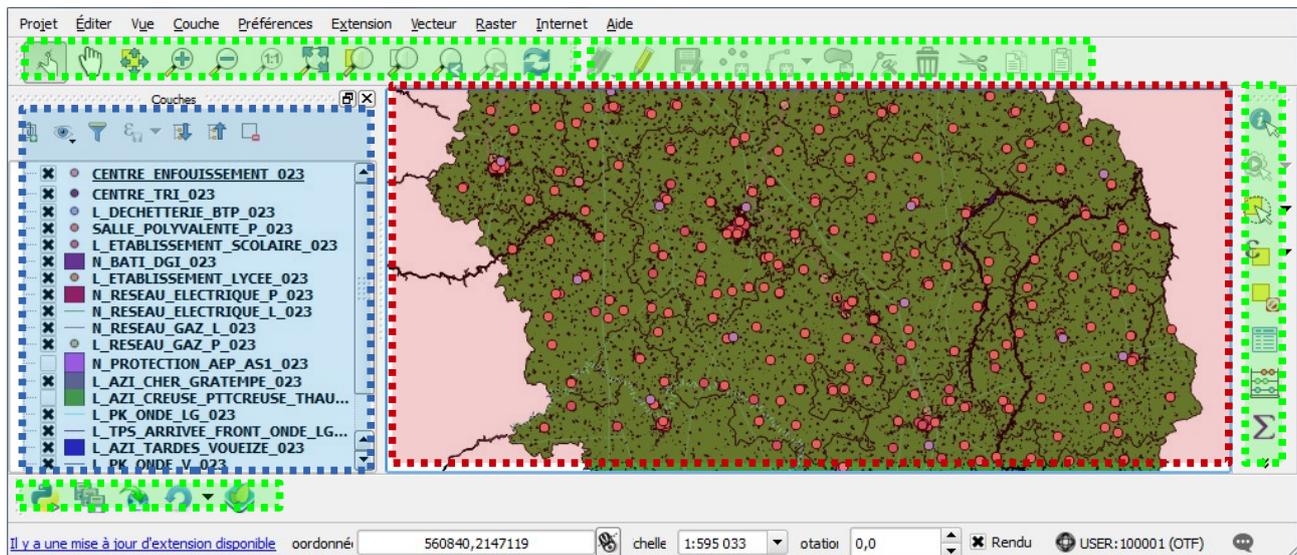
QGIS (anciennement Quantum GIS) est un logiciel libre, gratuit, et multiplateforme de SIG dont le développement a commencé en 2002. Il s'agit d'un logiciel de bureau permettant notamment de créer et manipuler de l'information géographique et de réaliser des cartes. Il est, à ce titre, comparable à des solutions propriétaires comme ArcGIS et MapInfo. Sa popularité grandissante, son large panel de fonctionnalités ainsi que sa gratuité ont amené le MEDDE à remplacer MapInfo par QGIS au sein de ses différents services.



Version actuelle de QGIS.

Les titres de versions proviennent de l'endroit où s'est déroulée la dernière rencontre des développeurs.

Voici une présentation succincte des principaux éléments de l'interface de QGIS :



Légende : Dans ce cadre seront listées toutes les couches affichées sur la carte et faisant donc parties du registre de couches de QGIS.

Carte : Ce cadre contient la carte en elle-même. Les différentes couches ouvertes dans QGIS et cochées dans la légende y apparaîtront. Il n'affiche, en temps normal, que des données géoréférencées mais, étant une classe héritée de QgraphicsView (une classe Qt permettant l'affichage d'objets en 2D), elle est en réalité bien plus permissive.

Barres d'outils : Les différentes barres d'outils provenant de QGIS ou des plugins actifs.

c) Développement :

QGis supporte le développement de plugins en deux langages : C++ et Python. Bien qu'ayant une meilleure expérience du C++, j'ai choisi de développer mon plugin en Python pour plusieurs raisons :

- Le plugin Cadre de permanence est développé en Python, ne connaissant pas l'API de QGis, partir d'une base existante est plus judicieux.
- Le développement de plugins en C++ est déprécié depuis plusieurs versions au profit du Python : il existe une grande communauté qui sera plus à même d'apporter son aide sur un plugin en Python.
- La mise en place d'un environnement de développement C++ nécessite l'installation de logiciels supplémentaires. QGis est livré avec tous les outils nécessaires pour développer une extension en Python.

Le cahier des charges du plugin est en partie calqué sur celui d'OGERIC :

- Offrir des outils d'interrogation simples.
- Permettre de visualiser directement les résultats de l'interrogation dans une fenêtre unique, éventuellement par un système d'onglets.
- Offrir des outils de dessin directs.

J'ai choisi de scinder les fonctionnalités et de développer deux plugins distincts : l'un pour la consultation, l'autre pour le dessin. Ce choix a été motivé par le fait que des utilisateurs de QGis, à la DDT, avaient besoin d'un plugin simplifiant le dessin dans un contexte hors de la crise.

Ainsi, plutôt que de développer un plugin dédié entièrement à la crise, j'ai préféré développer deux plugins pouvant servir dans d'autres contextes.

QGis utilise la bibliothèque Qt pour ses différents éléments graphiques. C'est donc naturellement que les plugins peuvent également se reposer sur Qt en Python par le binding PyQt.

Ayant utilisé des morceaux de codes de Cadre de permanence sous GPLv3, mon plugin est également sous cette licence. Vous pouvez retrouver l'intégralité du code sur les dépôts dédiés à l'adresse <https://github.com/jeremyk6/>.

1) Consultation :

Le plugin de consultation devra permettre d'effectuer les mêmes actions qu'OGERIC Web. Il devra donc proposer le même type de sélections :

- Point.
- Rectangle.
- Cercle.
- Polygone.
- Tampon.

Chaque sélection devra s'effectuer sur toutes les couches actives, et seront sélectionnées les entités en intersection avec la géométrie de sélection. Une fois la sélection effectuée, une fenêtre s'ouvrira pour afficher le résultat de l'interrogation. Cette fenêtre sera similaire à celle d'OGERIC : elle contiendra autant d'onglet que de couches interrogées et chaque onglet contiendra les attributs retournés. De plus, il sera possible de sauvegarder les résultats dans un tableur.

J'ai choisi de développer en premier la **fenêtre de résultats**. En effet, il existe déjà des outils de sélection pour me permettre de tester son fonctionnement et sa présence me facilitera la validation des futurs outils de sélection. De plus, elle me permettra de découvrir « en douceur » l'API de QGIS.

Son fonctionnement sera donc indépendant des outils de sélection : elle se présentera à l'origine sous la forme d'un bouton dans l'interface qui ouvrira la fenêtre. Celle-ci se remplira alors des attributs des entités sélectionnées de toutes les couches.

J'ai réalisé une classe modélisant cette fenêtre :

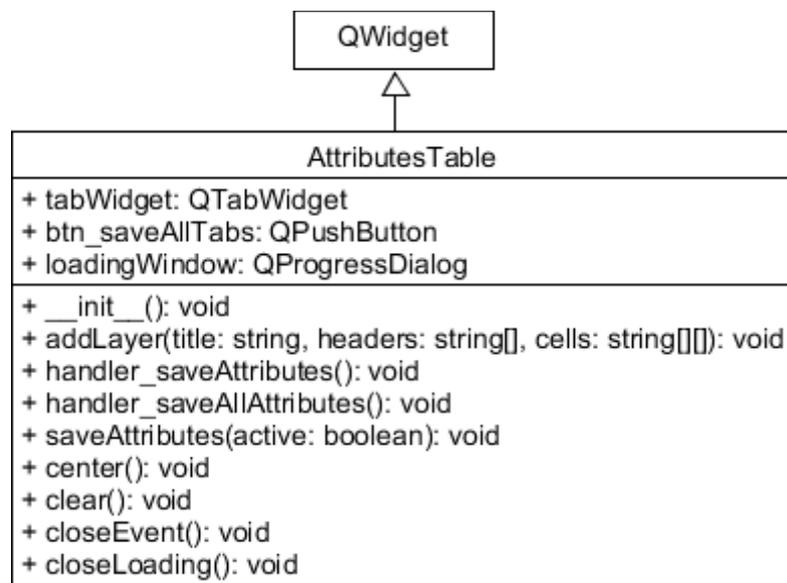


Diagramme UML de la classe modélisant la fenêtre de résultats

Détaillons succinctement les méthodes les plus importantes de la classe créée :

- `addLayer` sera appelée pour ajouter un nouvel onglet au conteneur. Elle prend en paramètre le titre de la couche, les en-têtes du tableau, ainsi que les cellules qui représentent les données. Elle créera une table (`QTableWidget`) qu'elle remplira à l'aide du tableau à deux dimensions représentant les cellules.
- `handler_*` seront appelées lors de l'appui sur le bouton correspondant (sauvegarde des attributs de l'onglet courant ou sauvegarde de tous les attributs). Elles font toutes deux appel à `saveAttributes` en passant un paramètre différent.
- `saveAttributes` permet d'enregistrer les résultats dans un tableur OpenDocument Spreadsheet. Ce format a été choisi pour son support des onglets et son standard ouvert. La librairie `odswriter` (disponible sous licence MIT et compatible GPLv3) a été utilisée afin d'en simplifier la réalisation.

Dans le programme principal, lors de l'appui sur le bouton d'ouverture de la table  une méthode parcourt la liste des couches présentes dans la légende. Pour chaque couche vecteur active, les en-têtes des colonnes et les attributs des entités sélectionnées sont récupérés puis ajoutés à la fenêtre de résultats par la méthode `addLayer`, sauf s'il n'y a aucune entité sélectionnée. Enfin, la fenêtre s'affiche.

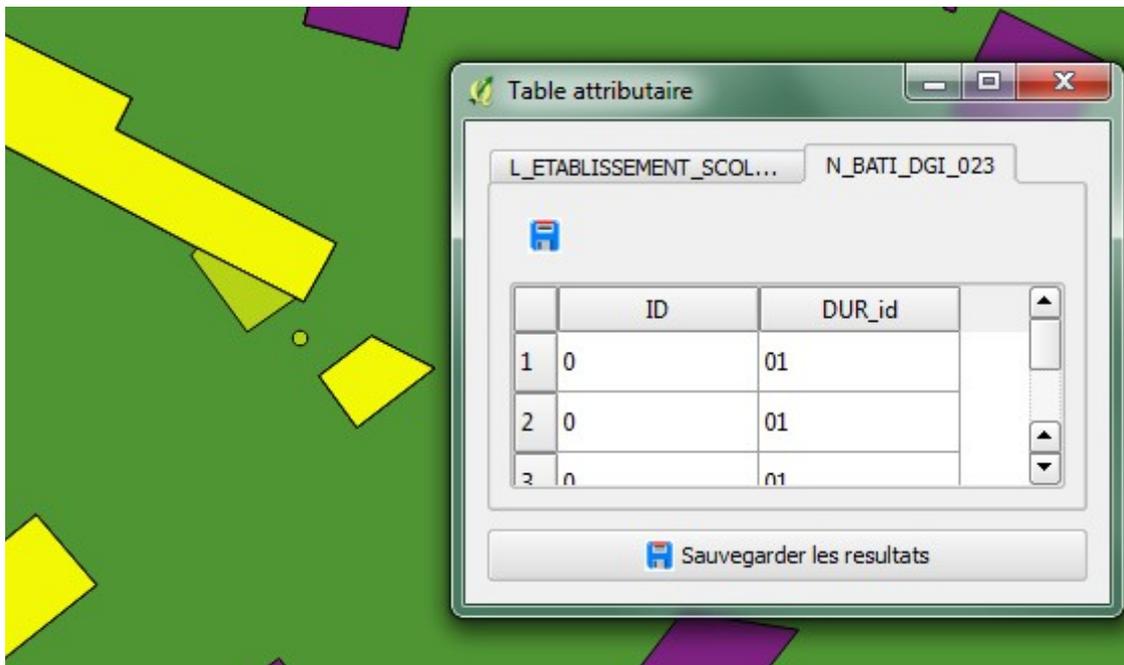


Table des résultats finale

J'ai ensuite travaillé sur les **outils de sélection**. Ceux-ci sont majoritairement basés sur le travail de Médéric Ribreux. Chaque outil est une classe héritant de QgsMapTool, une classe abstraite propre à QGIS à la base de tous les outils permettant une interaction avec la carte.

Je présenterai le fonctionnement de deux outils : le **rectangle** et le **tampon**. Les autres outils ont un fonctionnement semblable au rectangle.

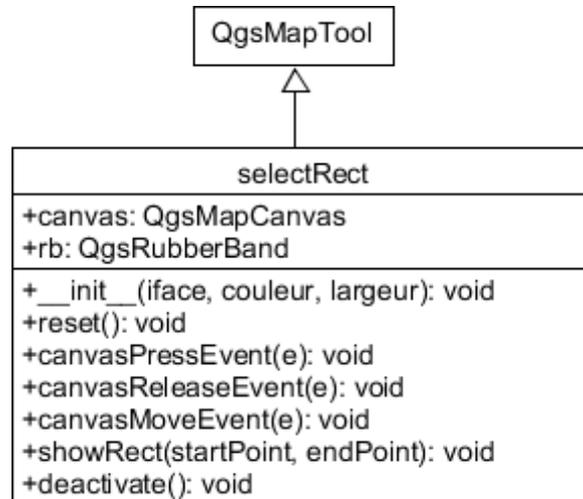


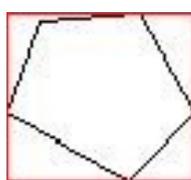
Diagramme UML de la classe modélisant l'outil de sélection rectangle

La zone d'affichage de la carte est modélisée par une classe : QgsMapCanvas. Celle-ci permet l'affichage de tout type de données SIG. Il est possible, « par-dessus », d'effectuer du dessin via une couche virtuelle : la classe QgsRubberBand. Cette couche permet de dessiner des éléments vectoriels qui seront géoréférencés sur la carte. Nous dessinerons le rectangle dans le RubberBand.

Examinons quelques méthodes :

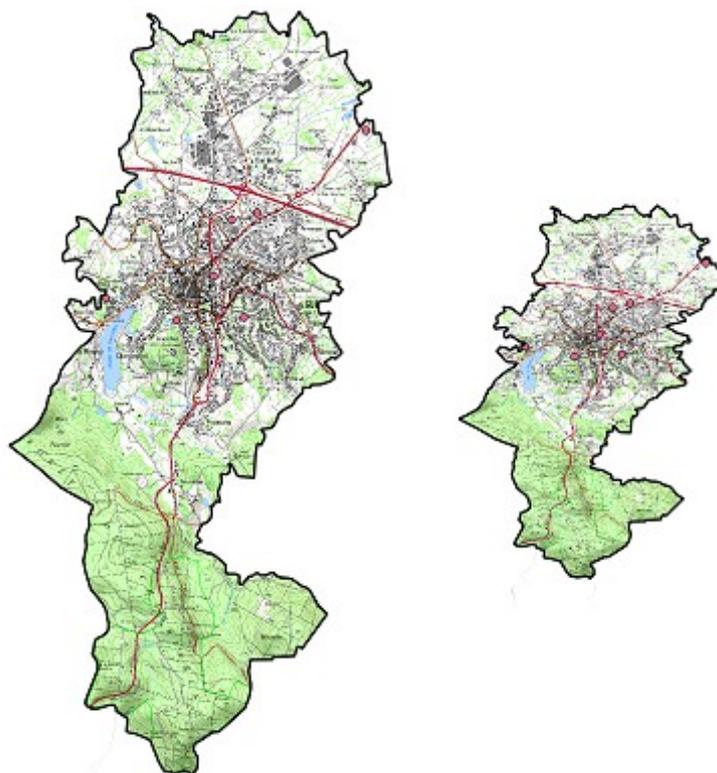
- canvasPressEvent est appelée lors du clic de la souris. Le paramètre est un objet QgsMapMouseEvent qui permet, entre autres, de récupérer la position de la souris.
- canvasReleaseEvent est appelée lorsque le bouton de la souris est relâché.
- canvasMoveEvent est appelée pour chaque mouvement de la souris. Cette méthode appelle showRect afin de dessiner le rectangle dans le RubberBand.

Lorsque canvasReleaseEvent est appelée, le signal « selectionDone() » est émit. Celui-ci est intercepté par le programme principal pour exécuter la méthode returnedBounds qui va réaliser la sélection. Pour ce faire, elle va récupérer la géométrie du RubberBand (le rectangle que l'on a dessiné) et va parcourir les entités de toutes les couches actives afin de vérifier s'ils intersectent avec le RubberBand. En réalité on ne parcourt que les entités se trouvant à l'intérieur du cadre englobant la géométrie du RubberBand (rectangle d'encombrement ou bounding box) afin d'accélérer le processus.



Polygone quelconque entouré de son rectangle d'encombrement

Ici arrive une notion importante qui m'a en partie fait défaut au début du développement : le système de projection. En cartographie, il existe plusieurs systèmes de projection permettant de représenter la surface de la terre sur une surface plane, utilisés dans différentes régions du monde, applicables à une zone particulière (RGF93 pour la France) ou mondiale (WGS84). Le problème étant que les systèmes de projection sont incompatibles entre eux.



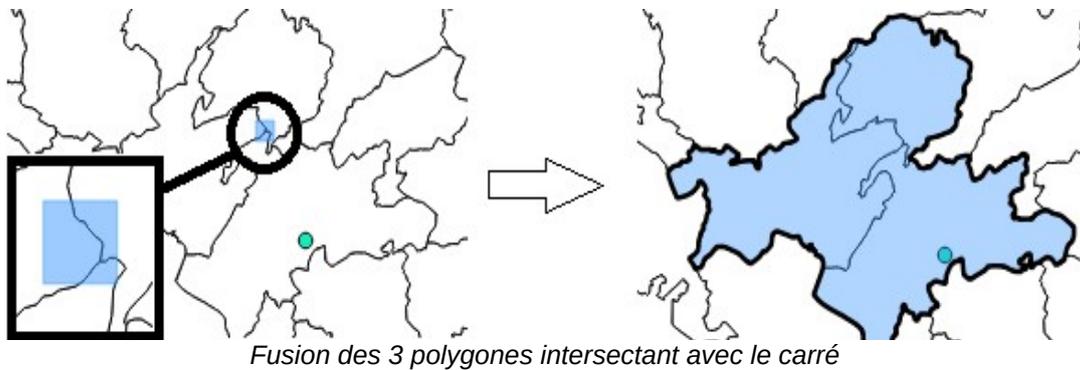
Commune de Guéret au 1/50000 en RGF93 (à gauche) et en WGS84 (à droite)

Il est tout à fait possible dans QGIS d'ouvrir dans un même projet des couches de projection différente. QGIS dispose d'un système de reprojection à la volée permettant la bonne superposition des couches. Cependant, cela ne fonctionne qu'en termes d'affichage : deux couches superposées en apparence ne le seront pas réellement. Ainsi, si le RubberBand est en RGF93 et la couche en WGS84, la sélection ne se fera pas, car le rectangle qui apparaît superposé à un attribut de la couche ne le sera pas en réalité. La manière la plus rapide de procéder ici est donc de reprojeter le RubberBand par rapport au système de projection de chaque couche traitée.

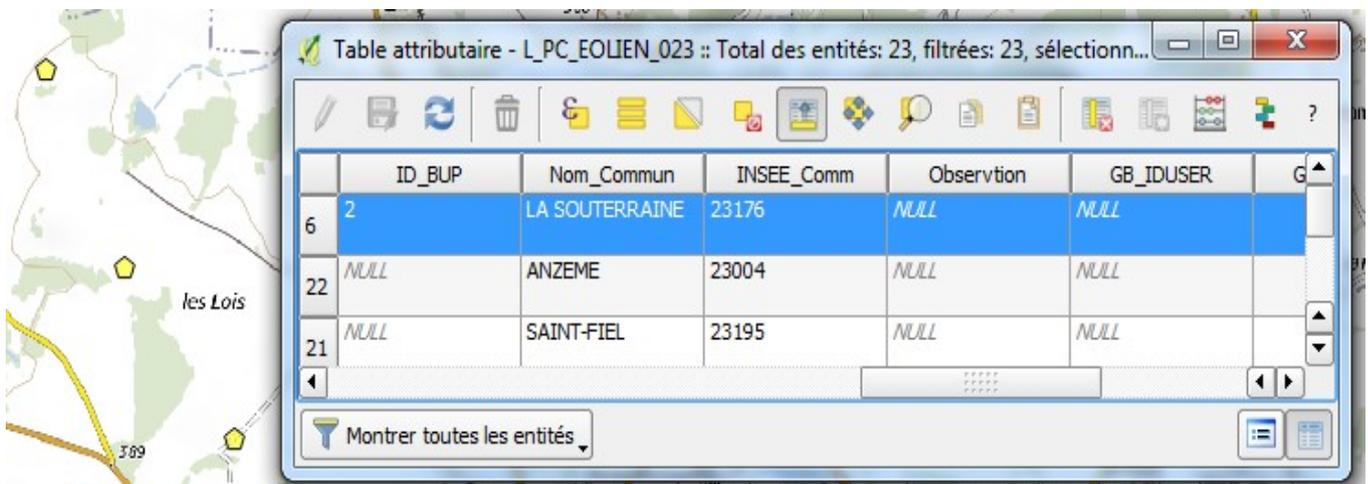
```
def geomTransform(self, geom, crs_orig, crs_dest):  
    g = QgsGeometry(geom)  
    crsTransform = QgsCoordinateTransform(crs_orig, crs_dest)  
    g.transform(crsTransform)  
    return g
```

Cette méthode prend en paramètre la géométrie du RubberBand (un objet QgsGeometry), ainsi que les systèmes de projection de base et de destination (QgsCoordinateReferenceSystem). QgsCoordinateTransform est une classe permettant d'effectuer simplement une transformation d'un système à un autre et, enfin, QgsGeometry dispose d'une méthode transform permettant de le reprojeter.

Le fonctionnement du tampon diffère un peu : l'outil appelé sera l'outil de sélection par point. Celui-ci dessine en réalité dans le RubberBand un carré de 5 pixels de côté afin de faciliter la sélection (un vrai point est beaucoup trop précis pour sélectionner un autre point par exemple). Une fois dans returnedBounds, les entités intersectant avec le carré seront fusionnées afin de créer le polygone qui servira à l'interrogation. Celui-ci est dessiné dans le RubberBand.



Cela fait apparaître une seconde notion, également découverte à mes dépens : les géométries multiples. En effet, je pensais qu'à un objet correspondait une entité, par exemple à la commune de Guéret ne correspond que la géométrie de la commune de Guéret. Même si cela se vérifie effectivement dans la plupart des cas, il est tout à fait possible qu'à un objet corresponde plusieurs entités !



Exemple de géométries multiples: un parc éolien est composé de plusieurs éoliennes

Ce cas peut se rencontrer sur une couche conçue comme cela, mais également en plaçant le carré de sélection entre deux polygones proches de sorte que les deux polygones soient pris en compte.



Le carré a été placé entre les deux polygones, ceux-ci seront donc copiés ensemble dans le RubberBand comme un même élément

Cela ne serait pas un problème si le RubberBand gérait correctement les géométries multiples, or ce n'était pas le cas sur la version 2.10 sur laquelle j'ai développé l'extension. Si les deux entités apparaissent bien sur la capture précédente, en réalité seule une entité est réellement considérée, de fait seuls les objets en intersection avec la première entité seront sélectionnés. La solution adoptée a été d'effectuer la sélection en utilisant directement la géométrie des entités et non celle du RubberBand afin de contourner le problème.

Enfin, une fois la géométrie récupérée, il fallait permettre de l'étendre sur une certaine distance. La classe QgsGeometry dispose d'une méthode buffer permettant d'étendre la géométrie de l'attribut selon l'unité du système de projection. Il était donc nécessaire de transformer avant tout le RubberBand en RGF93 afin qu'il supporte le système métrique.



Tampon de 100m effectué sur une zone inondable

2) Dessin :

Le plugin de dessin a un fonctionnement très semblable au plugin de consultation. Les classes d'outils interagissant avec le RubberBand sont d'ailleurs les mêmes. La différence se situe au niveau du traitement du RubberBand : sa géométrie ne sera plus utilisée pour effectuer une sélection mais sera copiée en tant qu'attribut d'une nouvelle couche.

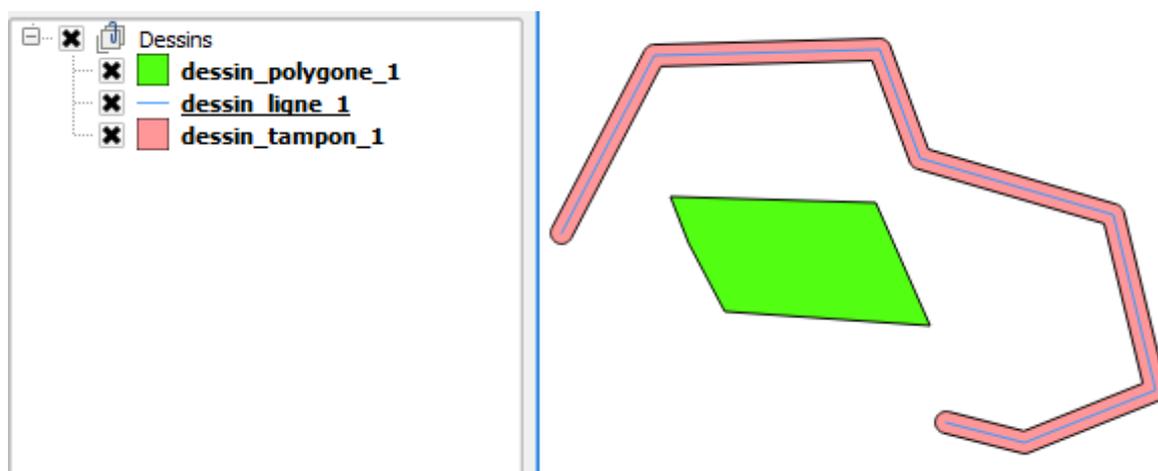
```
layer = QgsVectorLayer("Polygon?crs=epsg:2154&field=Dessin:string(255)", name, "memory")
layer.startEditing()
symbols = layer.rendererV2().symbols()
symbols[0].setColor(self.settings.getColor())
feature = QgsFeature()
feature.setGeometry(g)
feature.setAttributes([name])
layer.dataProvider().addFeatures([feature])
layer.commitChanges()
QgsMapLayerRegistry.instance().addMapLayer(layer, False)
```

La couche ainsi créée et ajoutée à la carte n'est pas une couche fichier : en effet, QGIS dispose d'un système de « couche mémoire », la couche sera donc temporaire et disparaîtra à la fermeture du projet.

Plusieurs solutions sont possibles afin d'enregistrer la nouvelle couche dessinée :

- Enregistrer manuellement la couche dans un fichier.
- Utiliser le plugin MemoryLayerSaver disponible dans le dépôt de plugins QGIS permettant de sauvegarder les couches mémoires dans le projet courant. Pour avoir un fonctionnement transparent et similaire à OGERIC Web, cette solution est préférée.

Chaque dessin réalisé sera enregistré dans une couche. Le but est, ici, d'avoir un fonctionnement extrêmement simple : QGIS dispose déjà d'outils de dessin puissants, mais complexes. Ce plugin permet à l'utilisateur de dessiner des formes simples sans pour autant maîtriser QGIS. Chaque couche dessin sera enregistrée dans un groupe « Dessins » afin de ne pas les mélanger avec les couches classiques.



Exemple de dessins permis par le plugin

3) Mise à disposition :

Une fois les plugins réalisés et suffisamment fonctionnels pour pouvoir les distribuer, j'ai souhaité, avec l'accord du directeur de la DDT, les mettre à disposition sur internet, d'une part sur le dépôt de plugins de QGIS afin de pouvoir les installer plus simplement via l'interface dédiée dans le logiciel, d'autre part sur Github.

L'intérêt de les mettre à disposition sur une forge logicielle était multiple : je disposais ainsi d'un bug tracker afin que les utilisateurs puissent remonter bugs et suggestions pendant la durée de mon apprentissage et le fork est ainsi favorisé pour que le développement puisse éventuellement se poursuivre après mon départ.

Pour que les plugins puissent apparaître dans les dépôts officiels, il est nécessaire d'avoir un compte OSGeo. Les inscriptions automatiques étant fermées suite à un trop grand nombre d'inscriptions par des robots, il faut contacter un administrateur système d'OSGeo en passant par le canal IRC dédié pour obtenir un accès à la page d'enregistrement.

```
[10:07] == jeremyk6 [b918bbc2@gateway/web/freenode/ip.185.24.187.194] has joined #osgeo
[10:10] <strk> you didn't loose an answer
[10:13] == MadAGu [~MadAGu@ppp091138136217.dsl.hol.gr] has joined #osgeo
[10:14] <jeremyk6> Hello. I'm looking for a sysadmin.
[10:14] <jeremyk6> I'm a french student. I developped a plugin for Qgis during my internship and I'd like to share it on the QGIS plugin repository.
[10:15] <jeremyk6> Can I obtain a mantra to create an OSGeo account, please ?
[10:17] <strk> jeremyk6: see private chat
[10:25] == jeremyk6 [b918bbc2@gateway/web/freenode/ip.185.24.187.194] has joined #qgis
[10:25] -ChanServ- [#qgis] Don't ask to ask, just ask and hang around a while to see if someone answers. Please use http://osgeo.pastebin.com/ instead of pasting more than about 5 lines.
[10:27] <strk> anyone here knwos the OSGeo userid mantra, beside me ?
[10:28] <strk> jef: ^^ jeremyk6 wants to register for QGIS contribution, I'd like to tweak the mantra-obtaining process to delegate to project members
[11:13] <jeremyk6> Account created. Thank you for your help :) !
[11:14] <strk> thank you for sharing code ! :)
```

Une fois enregistré, il est alors possible de mettre à disposition une première version publique. Cependant, un administrateur jugeant que le plugin n'est pas conforme aux standards de QGIS peut le dépublier jusqu'à ce que des modifications soient apportées. Je me suis retrouvé dans cette situation car l'interface de mes plugins n'était disponible qu'en français, or la langue par défaut d'un plugin doit être anglaise. J'ai donc implémenté une traduction anglaise à mon plugin en proposant également le français (voir l'issue #1 pour chacun des plugins sur Github).

Please make EN the default language #1

 Closed pcav opened this issue 4 days ago · 1 comment



pcav commented 4 days ago

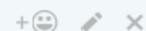


Currently the menus are in French



jeremyk6 commented 2 days ago

Owner



Fixed in [b03cbbb](#) .



 jeremyk6 closed this 2 days ago

5) Travail sur les données :

Quel que soit le logiciel choisi, le travail sur les données restera le même : il faudra déterminer les données nécessaires à la crise, les obtenir et définir un protocole de mise à jour (intervalle de mise à jour, moyen de récupérer la donnée). De plus, il faudra également numériser certaines données pour lesquelles aucune couche n'est disponible. Enfin, chaque couche devra être cataloguée sur Géo-IDE.

a) Déterminer les données :

Actuellement, les données de la crise sont présentes sur un disque dur externe. Toutefois, sans les métadonnées, il est impossible de connaître leur provenance, leur date de mise à jour ou leur validité, rendant ainsi difficile le suivi de ces données.

Le disque va, cependant, permettre de déterminer les données utiles à la crise. J'ai donc, avec l'aide de mon maître d'apprentissage et du référent gestion de crise du Bureau Risque et Sécurité, marqué chaque couche dont on souhaite récupérer une nouvelle version. Cela permettra, par la suite, de rechercher l'organisme producteur ou gestionnaire de la donnée.

b) Obtenir les données :

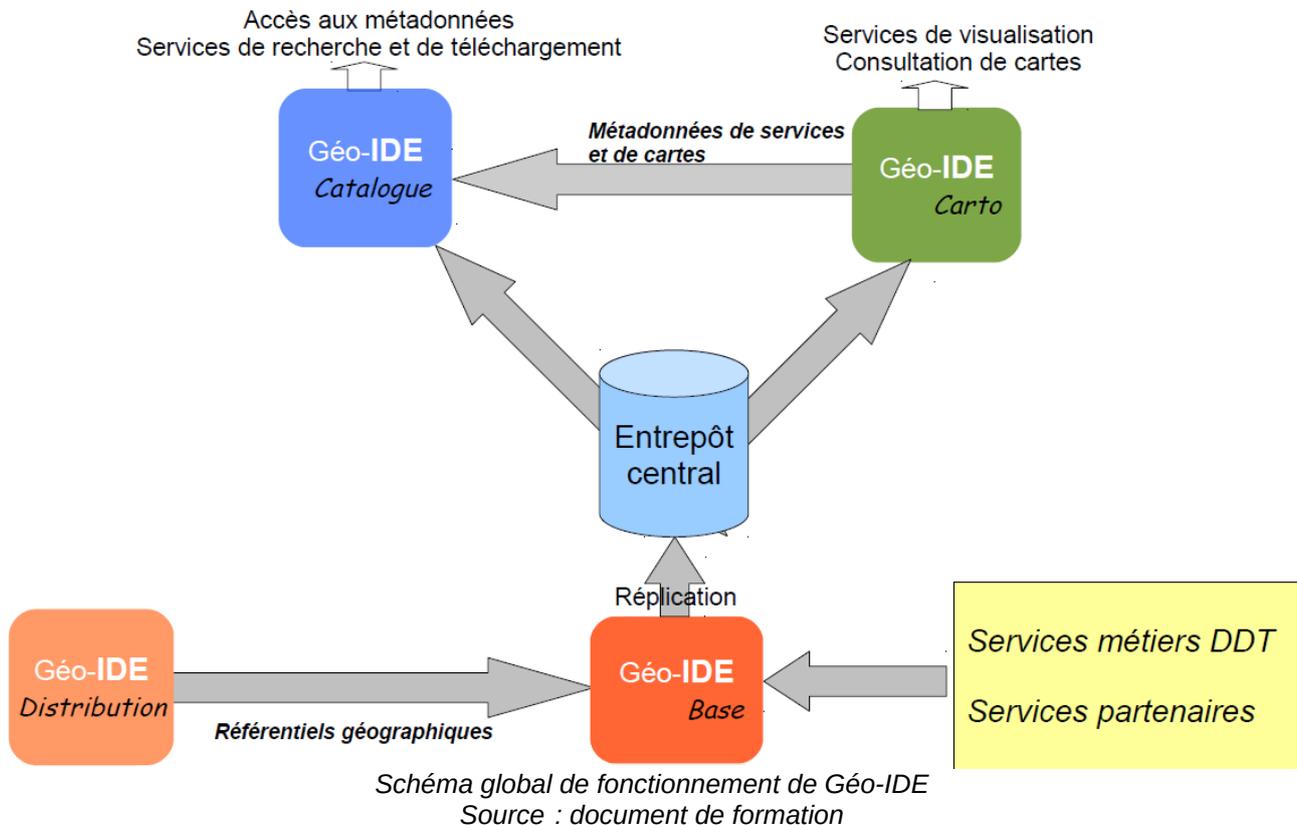
Pour obtenir les données, une fois le producteur ou gestionnaire déterminé, plusieurs possibilités :

- L'organisme met à disposition un service de distribution de données (téléchargement, flux cartographique).
- L'organisme met ses données à disposition sur des plateformes régionales/nationales (GéoLimousin, data.gouv.fr, etc.).
- La DDT dispose déjà de la donnée.
- Il est nécessaire de contacter l'organisme pour obtenir la donnée.

Les trois premiers cas s'appliquent majoritairement. Cependant, le dernier se produit pour certaines données issues, notamment, des entreprises privées telles qu'Orange (réseau et pylônes de télécommunications).

c) Cataloguer les données – Géo-IDE :

La DDT dispose d'une IDS permettant de centraliser les données, d'en assurer le suivi via leur métadonnées, et de les mettre à disposition sur internet sous forme de cartes interactives ou par des flux cartographiques WMS et WFS : Géo-IDE.



J'ai présenté précédemment ce qu'était une IDS. On retrouve ici toutes les briques qui la compose :

Géo-IDE est composé de plusieurs briques :

- Géo-IDE Base correspond au dépôt de données.
- Géo-IDE Catalogue est un catalogue des métadonnées.
- Géo-IDE Carto est un client permettant l'affichage de cartes créées par l'administrateur local de Géo-IDE.

Chaque composant dispose d'une interface web. La seule action nécessaire en desktop est le déplacement des couches dans le répertoire adapté pris en compte par Base.

1) Géo-IDE Base :

Géo-IDE Base correspond à l'entrepôt de données. C'est sur celui-ci que seront stockées les couches géographiques. Il est composé de trois compartiments indépendants :

- REF_EXT : Données de références importées depuis d'autres référentiels. Il s'agit notamment des orthophotographies ou fonds de carte, mais également des réseaux (routiers, ferrés, d'eau), etc. Accessible en lecture à tous les utilisateurs.
- PRODUCTION : Données produites en interne. Accessible en lecture/écriture uniquement aux producteurs de données.
- CONSULTATION : Données répliquées de PRODUCTION ou provenant d'autres services. Accessibles à tous les utilisateurs.

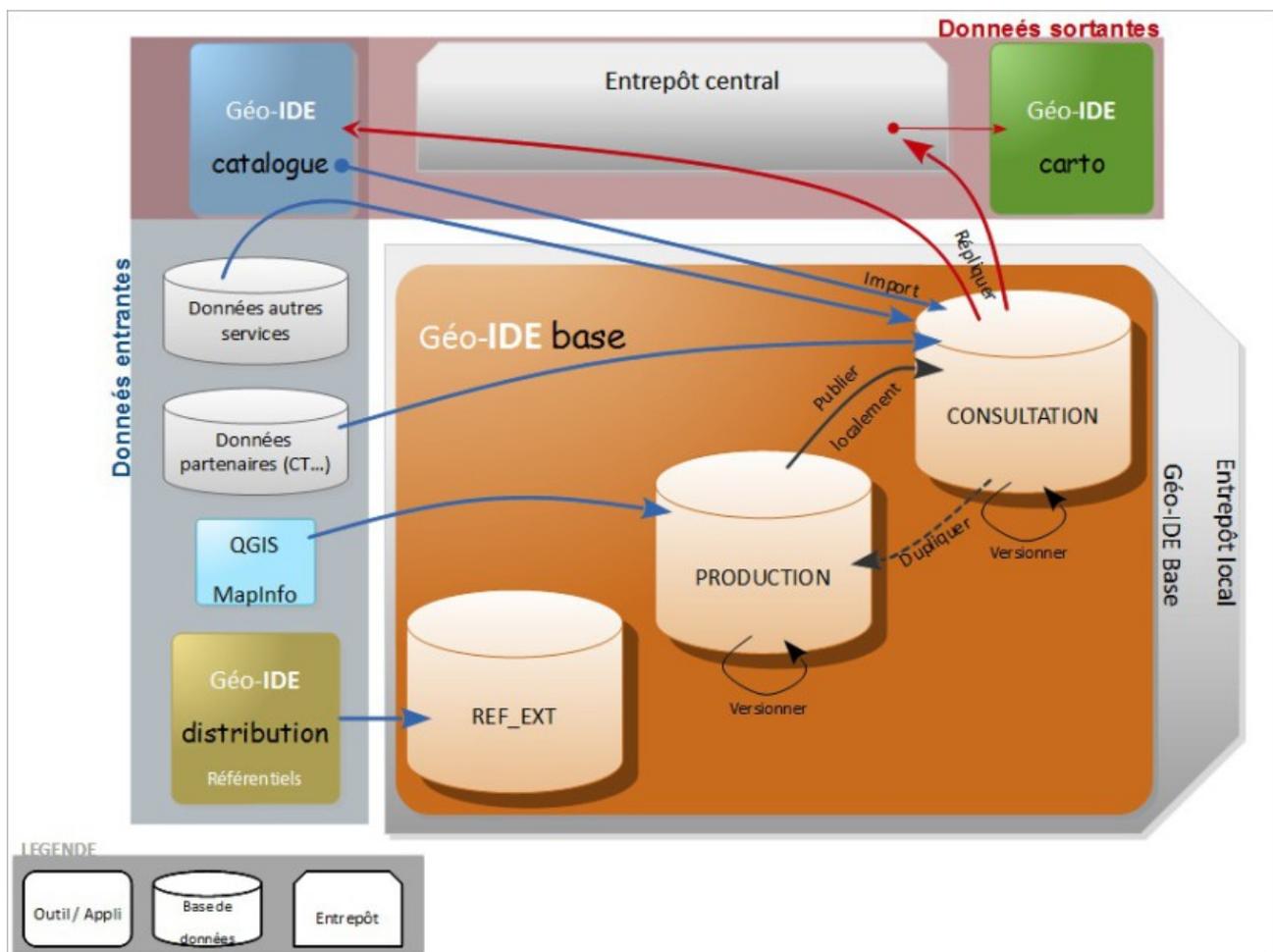


Schéma de fonctionnement de Geo-IDE Base

formation

Source: Document de

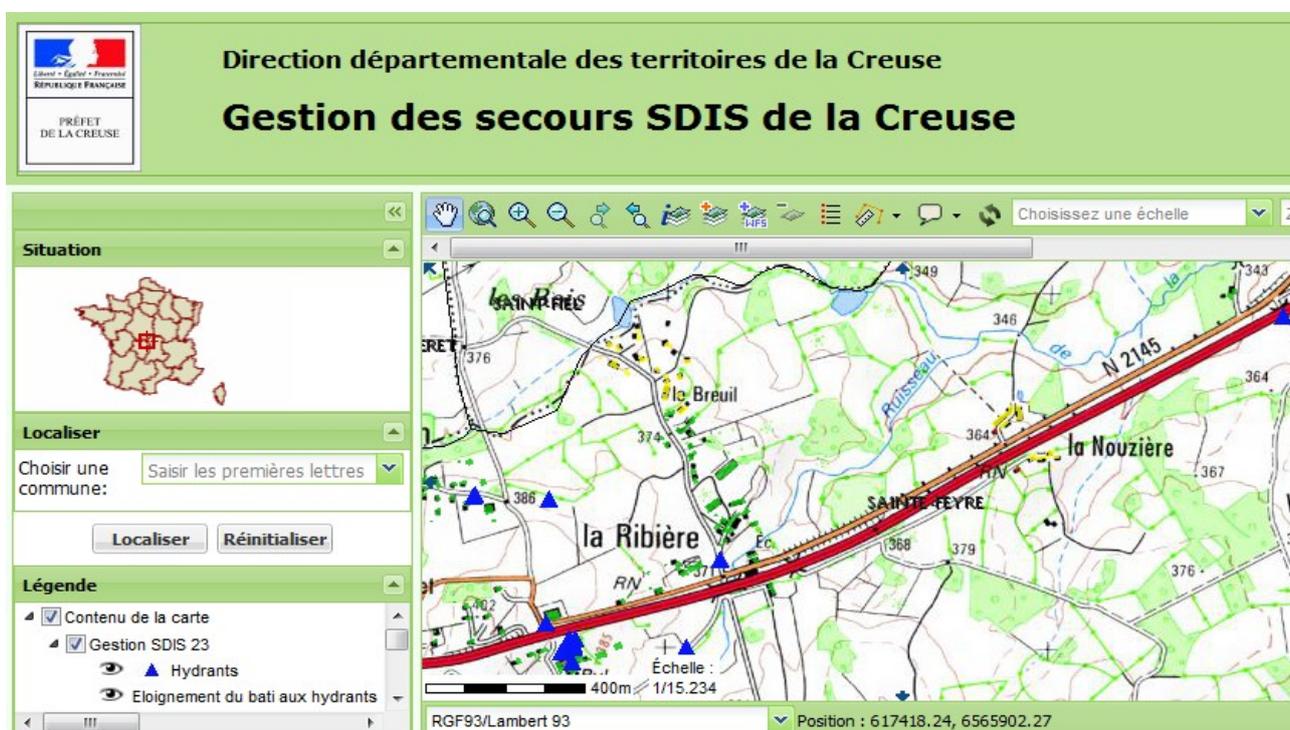
Base dispose d'une interface permettant de répliquer les couches présentes dans PRODUCTION vers CONSULTATION. Les données présentes dans CONSULTATION sont répliquées chaque nuit vers l'entrepôt central (serveur situé sur Bordeaux centralisant les couches publiées par tous les utilisateurs de Géo-IDE).

2) Géo-IDE Catalogue :

Géo-IDE Catalogue correspond au catalogue de données. C'est ici que seront référencées toutes les données et y seront associées des métadonnées. Les données référencées proviennent du compartiment Consultation. L'administrateur choisi sur Base les données qui seront cataloguées. Une fois les métadonnées remplies et la donnée cataloguée, il devient possible de publier la donnée : celle-ci devient alors accessible publiquement et est intégrée au flux WFS de Géo-IDE.

3) Géo-IDE Carto :

Géo-IDE Carto est un outil permettant à l'administrateur de créer et publier localement ou sur internet une carte interactive basée sur les données cataloguées. Il permet de publier autant de carte que nécessaire et permet ainsi la création de cartes thématiques afin de simplifier la consultation de données par différents services.



Carte des hydrants réalisée pour le SDIS 23

4) Utilisation de Géo-IDE :

J'ai été amené à utiliser Géo-IDE pour cataloguer les différentes couches que j'ai pu produire ou récupérer afin de compléter la valise de crise. En effet, les données que nous utilisons sous OGERIC Web doivent provenir de serveurs géomatiques. Il est donc nécessaire de cataloguer nos couches afin de les rendre accessibles à OGERIC Web.

De plus, INSPIRE impose le catalogage des données en notre possession (nous devons au moins fournir un accès aux métadonnées). Afin d'aider à répondre à cette mission, j'ai catalogué sous Géo-IDE différentes données plus ou moins anciennes dont nous ne disposons de métadonnées que sous forme de fichiers.

6) Travail de SIG divers :

Tout au long de mon apprentissage, j'ai également réalisé différentes tâches liées au SIG, notamment dans le cadre de travaux réalisés pour le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) de la Creuse.

a) Numérisation des ERP

À mon arrivée à la MCST, mes collègues travaillaient sur une carte interactive pour le SDIS recensant notamment les hydrants (points d'eau utilisables par le SDIS) mais également les ERP (Établissement Recevant du Public). Les ERP sont divisés en cinq catégories dans l'ordre croissant d'importance, la première recensant les ERP les plus importants (ayant la plus grande capacité d'accueil). Le SDIS nous a fourni une liste des ERP contenant la catégorie de l'ERP, son nom, et son adresse.

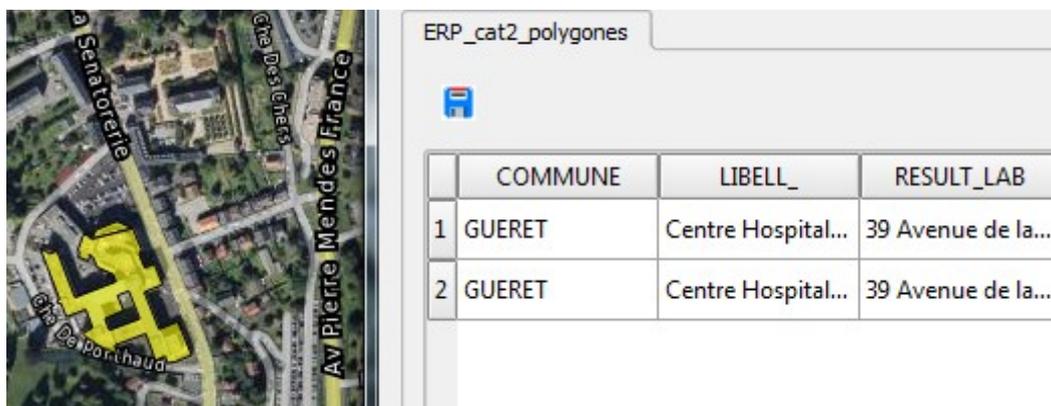
Commune	Libellé	Voie	Type	Catégorie
AUBUSSON	Aubusson Bricolage (magasin)	Z.I. Le Mont	M	1ère
AUBUSSON	Hall Polyvalent François Denhaut	Avenue d'Auvergne	L, N, X	1ère
AUBUSSON	Stade Victor Pakomoff		PA	1ère
AUBUSSON	Supermarché CARREFOUR MARKET	La Rebevette	M	1ère
BOURGANEUF	CARREFOUR MARKET/DRIVE	Route de Bénévent	M	1ère

Extrait de la liste fournie par le SDIS

À partir de l'adresse, il était nécessaire de localiser les ERP sur une carte. Cette manipulation s'appelle le géocodage. Plusieurs outils existent pour géocoder une adresse, j'ai choisi d'utiliser le géocodeur national adresse.data.gouv.fr/csv/ permettant de géocoder des adresses présentes dans un fichier CSV. Toutes les adresses ne sont malheureusement pas localisées précisément, ainsi le fichier renvoyé associe à chaque localisation un type permettant de juger sa précision :

- housenumber : la localisation a pu s'effectuer au numéro de bâtiment. Il s'agit de la localisation la plus précise et il s'agit seulement d'aligner manuellement le point sur le bâtiment du cadastre.
- street : la rue a été localisée et le point a été placé à son centroïde. Il est encore nécessaire de repérer le bâtiment pour placer le point précisément.
- locality : l'adresse n'a pas été trouvée et le point a été placé au centroïde de la commune.

Il est nécessaire, dans chaque cas, de vérifier la validité du géocodage et confirmer l'emplacement du bâtiment (notamment en contactant d'autres agents de la DDT pouvant connaître la zone).



Résultat final une fois fusionné à la géométrie du cadastre

b) Analyse thématique sur les hydrants :

Toujours dans le cadre du travail réalisé pour le SDIS, il nous a été demandé de réaliser une analyse thématique sur l'éloignement des bâtiments par rapport aux hydrants sur la Creuse. Ainsi, les bâtiments devaient apparaître d'une couleur différente pour un éloignement :

- De moins de 400 mètres.
- Compris entre 400 et 800 mètres.
- De plus de 800 mètres.

J'ai pour cela créé un nouveau champ prenant une valeur différente pour chacun des éloignements (respectivement 0, 1 et 2) et coloré le bâtiment en fonction de sa valeur.

Pour réaliser cette analyse thématique, j'ai choisi de développer un script Python. La tâche étant lourde (il y a 237747 bâtiments à traiter), un script automatisant le processus était bien moins fastidieux.

```
hydrants_layer = iface.legendInterface().layers()[0]
bati_layer = iface.legendInterface().layers()[1]
bati_layer.startEditing()
for bati in bati_layer.getFeatures(): # On traite chaque bâtiment
    buff_400 = bati.geometry().buffer(400, 40) # Tampon de 400m autour du bâtiment
    buff_800 = bati.geometry().buffer(800, 40)
    for hydrant in hydrants_layer.getFeatures():
        if buff_400.intersects(hydrant.geometry()) and bati[2] in [None, 1, 2]:
            bati[2] = 0
            break
        elif buff_800.intersects(hydrant.geometry()) and bati[2] in [None, 2]:
            bati[2] = 1
        else:
            if bati[2] == None:
                bati[2] = 2
    bati_layer.updateFeature(bati)
bati_layer.commitChanges()
```



Cette analyse a été intégrée dans l'outil qui va être mis à disposition du SDIS de la Creuse.

Conclusion :

Durant l'année écoulée, le parcours en licence professionnelle m'a permis de conjuguer un apprentissage théorique à l'IUT du Limousin et une longue période de mise en situation, essentielle pour aborder ma future carrière professionnelle, à la Direction Départementale des Territoires de la Creuse.

Mon immersion au sein de la Mission Connaissance et Stratégie des Territoires, qui est en contact permanent avec différents organismes et travaille sur des thématiques hors informatique, a été très intéressante et enrichissante. Elle m'aura permis de participer en mode équipe à la création d'un outil de gestion de crise, et ainsi d'approcher des problématiques qui m'étaient alors inconnues. Cela m'a conforté dans le principe qu'un travail n'est pas le fait d'une personne mais d'une équipe pour laquelle chacun doit œuvrer.

J'ai ainsi pu améliorer mes compétences en informatique, notamment en Python, mais également en information géographique, un domaine qui, suite à mon précédent stage, m'intéressait déjà fortement et m'apporte une ouverture professionnelle supplémentaire. De plus, le SIG est aujourd'hui en lien étroit avec le logiciel libre, et avoir la possibilité de participer à cet ensemble en libérant mon code est une satisfaction personnelle en accord avec ma conception du partage.

Au-delà de l'amélioration de mes compétences, j'ai apprécié le travail dans une structure à taille encore relativement humaine, où les intermédiaires sont réduits. Cela favorise ainsi les échanges directs avec un commanditaire et permet de mesurer la satisfaction du travail que l'on vient de réaliser.

En fait, après cette année de formation, je pense pouvoir intégrer le monde professionnel avec sérénité tout en gardant à l'esprit que j'ai encore beaucoup à découvrir et à apprendre.

Glossaire :

Aléa : phénomène. Ex : inondation.

Enjeu : Élément possiblement impacté par une crise. Ex : établissement scolaire.

ETALAB : service du premier ministre visant à favoriser l'ouverture de données publiques.

Fork : nouvelle branche indépendante d'un projet. Ex : LibreOffice est un fork d'OpenOffice.

IDS : Infrastructure de Données Spatiales. Voir page 8.

INSPIRE : INfrastrucutre for SPatial InfoRmation in Europe. Voir page 10.

Métadonnées : donnée descriptive d'une autre donnée (date de mise à jour, etc.).

Raster : image tuilée géoréférencée.

Vecteur : information géographique brute ne disposant pas de mise en forme et contenant des données attributaires.

WFS : Web Feature Service. Protocole de flux servant de l'information vectorielle.

WMS : Web Map Service. Protocole de flux servant de l'information raster.