

Sommaire

1. Brèves

- Le géostandard espaces naturels protégés
- Bientôt un standard de données pour les véloroutes et voies vertes
- L'application Géorisques
- Le projet RHYTMME
- Hiérarchisation des espaces agricoles
- Évaluation et consommation foncière
- Vers un référentiel géographique métier adapté aux missions des services de l'État
- SIG La Lettre devient DécryptaGéo
- Nouveau forum QGIS sur GeoRezo.net !
- forumSIG fête ses 10 ans !

2. La pensée du quadrimestre

3. Événements

4. Dossier technique : Techniques d'appariement et de généralisation, coopération PCI Géomatique appliquée aux infrastructures de transport – IGN

5. Bibliographie

➔ Au 1er janvier 2014, les 8 CETE, le Setra, le Certu et le Cetmef fusionnent pour donner naissance au Cerema

Éditorial

Les décisions et actions publiques, notamment dans le champ de l'aménagement et du développement durable du territoire, ont, pour être pertinentes, de plus en plus besoin d'être éclairées par des données et indicateurs, et ce à toutes les échelles.

Les administrations évaluent leur mise en place et leurs effets en développant des systèmes d'information nationaux qui intègrent toujours plus d'informations géographiques produites par les acteurs du territoire. Ces systèmes permettent également de satisfaire aux besoins statistiques ou de rapportage européen en restituant une information synthétique, consolidée au niveau national.

Ils doivent répondre pour cela à des exigences d'homogénéité tout en étant multi-échelles et participatifs.

À l'instar de Géorisque, de tels systèmes, tantôt portails d'entrée vers d'autres systèmes, tantôt systèmes d'information à part entière, s'appuient sur une formalisation des données reconnue et partagée : c'est le rôle dévolu aux deux nouveaux géostandards Covadis présentés dans ce numéro. Ces systèmes utilisent également des socles de données minimaux adaptés aux thématiques traitées : ce sont des référentiels géographiques métier. Ces derniers ne sont pas simples à définir et à spécifier, d'autant moins quand il faut jongler d'une gamme d'échelle à l'autre, ce que le dossier technique de ce numéro aborde.

Les efforts d'homogénéisation des données qui viennent d'être évoqués ne suffisent pas à l'évaluation des effets d'une politique publique.

Il faut encore s'accorder sur le « quoi évaluer » et le « comment », donc in fine sur des éléments de méthodes, identiques d'un territoire à un autre (consommation d'espace agricole, hiérarchisation de la valeur des terrains agricoles, consommation foncière, interSCOT...). C'est un sujet également au sommaire de ce numéro avec la présentation d'une collection de fiches éditées au Certu qui capitalise les bonnes pratiques.

Ce numéro 52 de Sign@ture illustre, par la diversité des thèmes traités, tout l'enjeu de qualité qui se concentre sur ce qui constitue une chaîne de l'ingénierie de la donnée, utile au quotidien dans l'exercice de nos missions.

La communauté des décideurs et des professionnels doit accéder à une information « métier » de qualité répondant à ses besoins locaux.

Il s'agit là de l'un des cœurs de métiers du Certu, qui deviendra au premier janvier la Direction Technique Territoires et Villes du Cerema, et tout particulièrement de son groupe Géomatique nationale et systèmes d'information, que de faciliter cet accès.

Christian CURÉ
Directeur du Certu

1. Brèves

Le géostandard espaces naturels protégés

La base nationale des espaces protégés gérée par le MNHN présente de nombreux enjeux. Elle correspond à 15 types d'espaces qui font l'objet de mesures de gestion particulière (parcs régionaux par exemple) ou de mesures de protection (les réserves ou parcs nationaux par exemple) au regard de la biodiversité et géodiversité. La base nationale permet de constituer une couche de référence pour plusieurs politiques environnementales, pour les porter à connaissance au titre de l'élaboration des documents d'urbanisme et pour de nombreux aménageurs dans le cadre de leurs projets au stade de l'étude de faisabilité, l'étude d'impact, etc.. La fiabilité et l'exhaustivité de cette base ont ainsi des implications fortes.

La Covadis¹ a validé le 27 mars 2013 un nouveau format d'échange de données concernant les espaces protégés.

Ce format permettra de rationaliser les échanges d'information entre les DREAL, DEAL ou DRIEE qui suivent les dossiers locaux de création ou de modification des espaces protégés et le MNHN. Ce standard permettra également de constituer des fichiers téléchargeables sur le portail national de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) pour les différents utilisateurs de cette couche d'information.

Ce format permettra de rationaliser les échanges d'information entre les DREAL, DEAL ou DRIEE qui suivent les dossiers locaux de création ou de modifications des espaces protégés et le Muséum national d'Histoire Naturel (MNHN). Ce standard permettra également de constituer la base de référence consultable et téléchargeable sur le portail national de l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN – inpn.mnhn.fr) pour les différents utilisateurs de cette couche d'information. Ces informations sont également diffusées via d'autres systèmes (géoportail par exemple) et sont utilisées pour le rapportage européen (CDDA)

¹ Commission de validation des données pour l'information spatialisée

La mise au point de ce standard d'échange d'information fait suite aux réflexions et productions d'un groupe de travail constitué dans le cadre du système d'information sur la nature et les paysages (SINP) qui avait pour finalité d'améliorer les modalités de mise à jour de la base nationale.

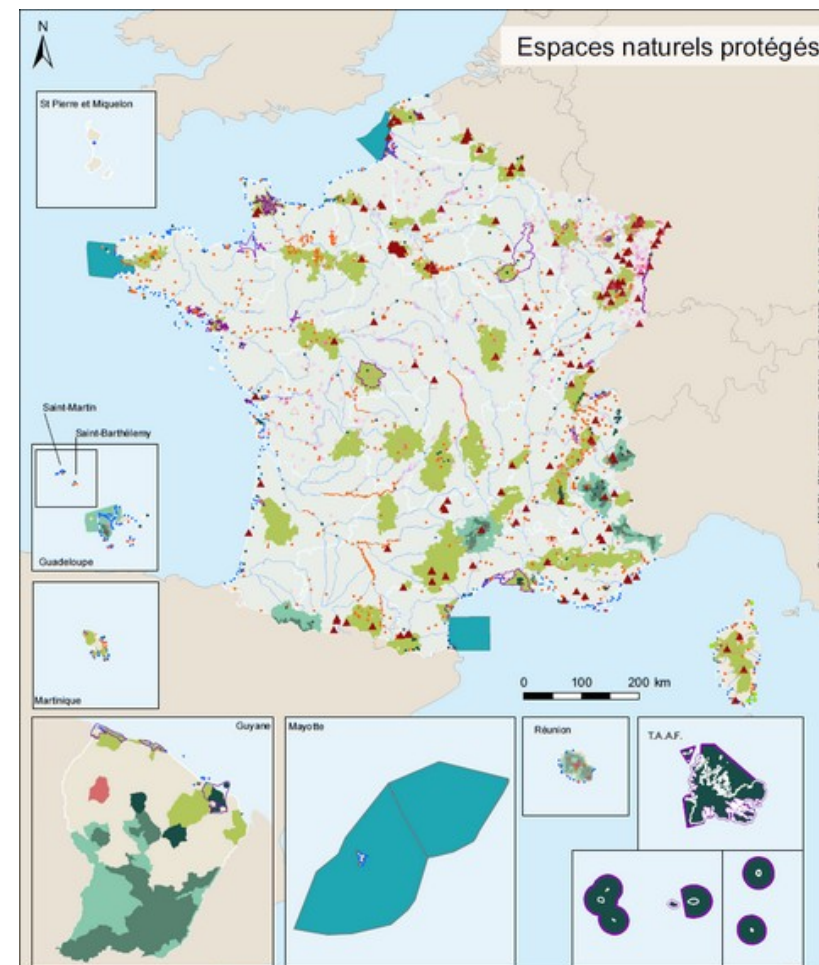
Ces travaux se sont traduits par la publication d'une circulaire n° DEVL1237893C le 15 février 2013.

[Réagir à cet article](#)



Yannick LEBEAU
MEDDE / DGALN / DEB

Bureau de la connaissance et de la stratégie nationale pour la biodiversité



Depuis quelques mois, les Départements & Régions cyclables (DRC) – association de collectivités qui gère et administre une base de donnée nationale des « véloroutes et voies vertes » qui alimente l'Observatoire national des véloroutes et voies vertes dans le but de visualiser et mesurer l'état d'avancement du réseau des VVV – ont entamé un processus de standardisation des données sur les véloroutes et voies vertes, pour donner suite à une sollicitation de la Commission de validation des données pour l'information spatialisée (Covadis).

L'intérêt de la démarche est multiple pour les données relatives aux véloroutes et voies vertes. En effet, la standardisation permettra :

- d'homogénéiser les données de l'Observatoire national des véloroutes et voies vertes et des producteurs des données,
- de favoriser et simplifier les échanges entre les différentes structures porteuses du développement et de la promotion du vélo, désireuses d'utiliser ces données,
- de proposer une architecture aux collectivités qui n'en n'ont pas.

Où en est-on ? Afin de connaître les différents outils employés et leur utilisation, les DRC ont établi un inventaire de l'existant auprès des collectivités par un questionnaire en avril dernier². Ils ont par ailleurs consulté leurs partenaires européens lors d'une réunion d'échange organisée à Lille le 18 juin 2013.

En parallèle, une expertise de la base de données de l'Observatoire national des véloroutes et voies vertes a été réalisée par la Covadis qui a permis d'identifier les lacunes du Modèle conceptuel des données (MCD) actuel tant en termes de structuration qu'en termes de qualité de la donnée.

² Les résultats sont téléchargeables sur le site internet des Départements & régions cyclables à cette adresse : <http://www.departements-regions-cyclables.org/page/standardisation--p-85.html>

Le réseau des Départements & Régions cyclables rassemble 72 collectivités (65 départements, 5 régions et 2 EPCI) représentant 51 millions de français, mobilisées pour le développement du vélo en France. Au cœur de leurs attentions : le développement des véloroutes et voies vertes et du tourisme à vélo. Membre fondateur de France Vélo Tourisme, partenaire des fédérations d'usagers, des acteurs du tourisme et du Ministère de l'écologie, les DRC agissent, depuis 1999, dans l'intérêt de la culture vélo en France dans une dynamique collégiale. Reconnus pour leur expertise technique au travers de la publication d'ouvrages, leurs observatoires et l'organisation de formations ; interlocuteurs privilégiés de l'État et animateur de dynamiques de comités d'itinéraires au plus près des territoires, les Départements & Régions cyclables sont le centre national de coordination pour EuroVelo, le schéma des véloroutes européennes et portent la voix des collectivités au niveau européen.

Pour en savoir plus : www.departements-regions-cyclables.org

Réagir à cet article



Thomas MONTAGNE
Départements & Régions Cyclables
Observatoire national des véloroutes et voies vertes



L'application Géorisques

« Géorisques » est une application cartographique mettant en œuvre des données représentant des aléas, des enjeux et des données géographiques dans les domaines des risques naturels et technologiques à l'échelle nationale.

Les objectifs de ce portail national sont :

- permettre un accès facile à l'information géographique en France pour tous les publics (professionnels, administrations et particuliers),
- faciliter le partage de l'information géographique environnementale,
- fournir une infrastructure pour le respect de la Directive Inspire.

L'intérêt de « Géorisques » est de disposer d'une part, de données qualifiées, agrégées au niveau national et d'autre part, d'outils de consultation et de traitement, adaptés aux divers utilisateurs.

Ce projet est organisé autour d'un comité de pilotage, d'une équipe projet composée d'utilisateurs et de fournisseurs de données cartographiques dans le domaine des risques naturels et technologiques, et d'une maîtrise d'œuvre confiée au BRGM.

La méthodologie est composée de trois phases distinctes mais complémentaires :

- le recensement et la collecte des données à mettre en œuvre,
- l'agrégation nationale grâce à l'utilisation d'un outil ETL (Extract Transform Load) FME,
- la diffusion de cartographies vers des publics ciblés au travers de deux interfaces adaptées (grand public, public averti, expert et agents de l'administration) et aussi diffusion sous forme de flux interoperables (WMS, WFS).

L'ouverture des deux interfaces interne et externe de « Géorisques » est prévue avec une montée en charge des divers outils mis à disposition, dans le courant du deuxième semestre 2013, pour atteindre une situation stabilisée en fin d'année 2013.

Par la suite cette application aura vocation à évoluer pour répondre aux besoins exprimés par les utilisateurs et les acteurs du domaine des risques en offrant des outils, des données, des interfaces personnalisées avec, toujours ce souci, de personnaliser au mieux les outils aux différentes attentes des divers publics.

[Réagir à cet article](#)



Jean-Jacques RICHARD
MEDDE / DGPR

Bureau des affaires générales et des systèmes d'information



Prévision de l'aléa mouvement de terrain et analyse statistique des facteurs de prédisposition par l'outil SIG, sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA)

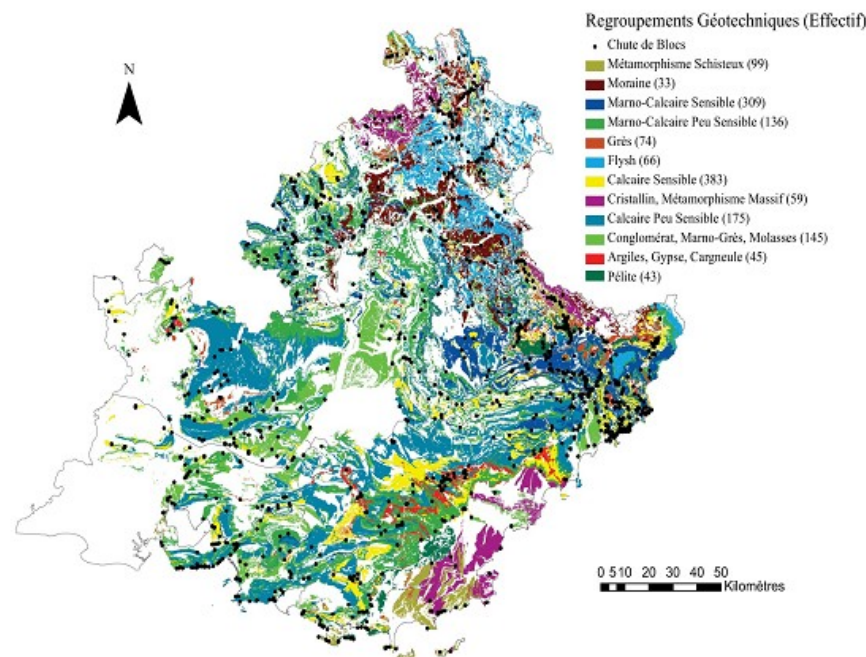
Le projet RHYTMME est un projet de recherche-développement piloté par Météo-France et l'Irstea³ qui vise à développer des outils de prévision et de gestion des risques naturels sur la base d'informations météorologiques. Le CETE Méditerranée est en charge de la problématique prévision des mouvements de terrain (chutes de blocs et glissements de terrain). Dans ce cadre, le CETE a développé une approche théorique qui s'appuie sur l'analyse géostatistique des mouvements de terrains recensés en PACA depuis 1900. Cette approche originale repose, pour chaque type de mouvement, sur un découpage du territoire en une dizaine de zones géotechniquement homogènes regroupant plus de 300 faciès géologiques ; découpage réalisé sur la base de similitudes lithologiques et affiné à l'aide d'outils statistiques. Pour chacune de ces zones, nous avons pu, grâce à des outils SIG, quantifier l'aléa moyen et évaluer ses modulations en fonction des différents facteurs de prédisposition de l'aléa que sont « les pentes », « les expositions », « la distance au réseau hydrographique » ainsi que « la distance aux failles ». Ce travail a été rendu possible par l'exploitation des bases de données SIG disponibles provenant de l'IGN (BD ALTI®, BD CARTHAGE®, ROUTE 500®), de l'INSEE (Base-îlots) et du BRGM (Charm-50) sous ArcGIS 10® et MapInfo 10®.

1 Méthodologie

1.1 Constitution de la base et des groupes géotechniquement homogènes

La base des événements recensés est constitué par l'agrégation de 2 bases de données financées par le MEDDE disponibles sur internet : BD-RTM (restauration des terrains en montagne) et BDMVT (mouvements de terrain).

³ Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture



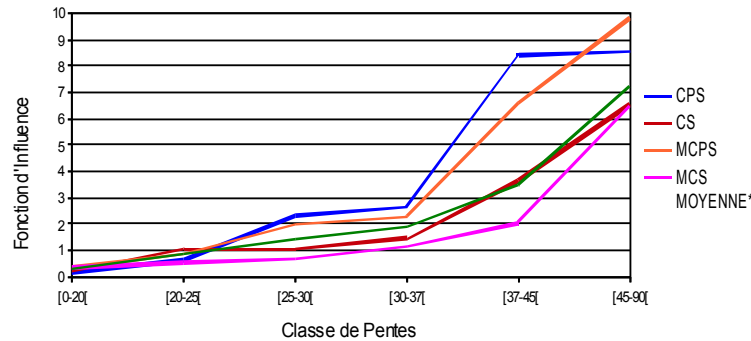
La géolocalisation des événements RTM imprécise est faite au centroïde du « site RTM » (ex. un versant de montagne). Cette géolocalisation en un point a ensuite permis d'affecter à chaque événement des caractéristiques conditionnant sa sensibilité aux événements climatiques : nature lithologique ; distance aux failles ; pente ; exposition ; distance au réseau hydrographique.

Toutefois, afin d'obtenir des résultats reproductibles, des précautions sont à prendre dans les procédures SIG et particulièrement sur les affectations de valeurs entre couches raster et vecteur (fixer l'origine au coin de la couche et non sur le premier élément traité pour éviter un léger décalage spatial aléatoire).

La construction de zones géotechniquement homogènes est réalisée par le regroupement de lithologies ayant des caractéristiques géotechniques proches. La construction est initiée à dire d'experts puis vérifiée à l'aide de tests statistiques.

1.2 Analyse de l'influence des facteurs de prédispositions

La fonction d'influence relative à un facteur est définie par le ratio de la densité d'événements sur chaque classe de valeur du facteur par rapport à la densité moyenne d'événements d'un groupe.



Fonction d'influences des pentes sur les chutes de blocs :

CPS : Calcaires peu Sensibles

CS : Calcaires Sensibles

MCPS : Marno-Calcaires Peu Sensibles

MCS : Marno-Calcaires Sensibles

MOYENNE représente la fonction d'influence moyenne affectée aux groupes non statistiquement significatifs.

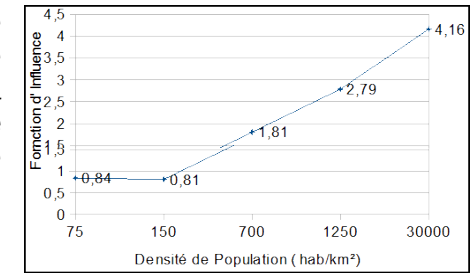
Ces calculs sont réalisés sous ArcGIS 10® en comparant la répartition des événements pour chaque ensemble géotechnique et sous-ensemble homogène vis-à-vis du facteur considéré à la répartition obtenue sur un ensemble de 6 300 points répartis aléatoirement sur la région PACA. En effet le découpage de chaque groupe selon les classes de facteur c'est révélé trop consommateur de temps de calcul et génère des « plantages » aléatoires lors du processus.

1.3 Évaluation des biais

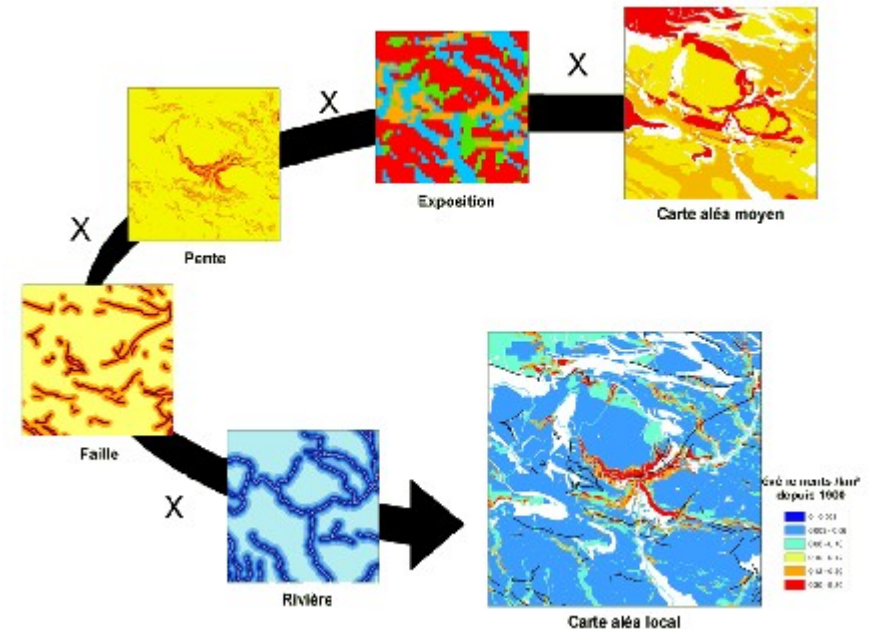
Le recensement disponible est loin d'être exhaustif. Nous avons donc cherché à évaluer les biais liés à l'occupation humaine dans la base d'événements.

Le calcul de la densité d'événements recensés en fonction de la densité de

population de l'îlot INSEE montre effectivement une influence directe de la densité de population sur la densité d'événements. Cette quantification pourrait être intégrée pour mieux évaluer les aléas en zone de faibles enjeux



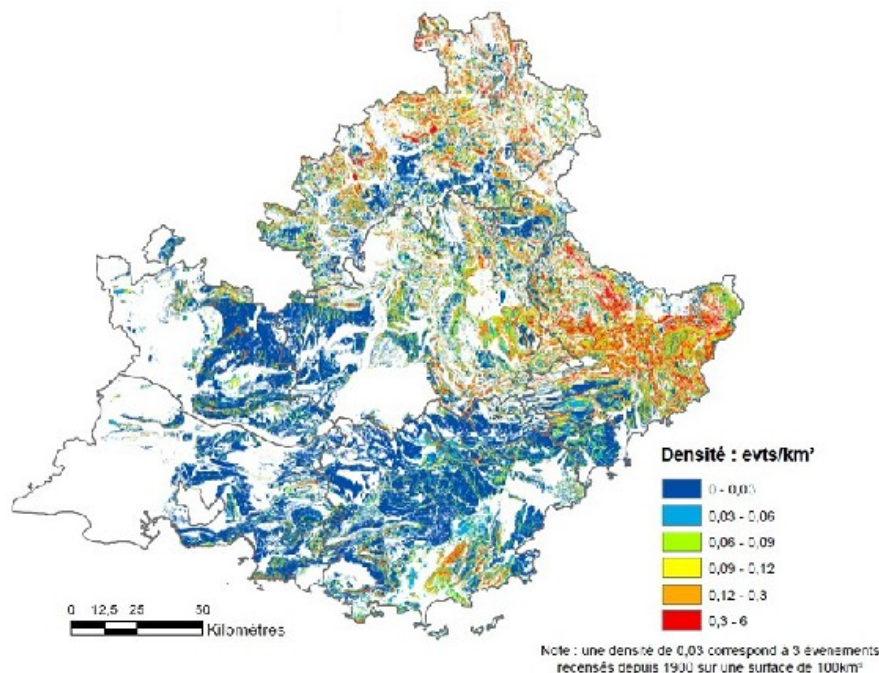
2 Résultats : création de la carte de sensibilité



L'influence des facteurs de prédisposition est calculée en fonction de la répartition spatiale des facteurs de prédisposition puis rasterisée sur l'ensemble de la région PACA.

Cette approche simple est autorisée par la faible inter-corrélation des facteurs de prédisposition, ce qui permet in fine d'obtenir une carte d'aléa local (grille de 50 m de résolution).

Cette cartographie de l'aléa de mouvement de terrain sur le territoire de la région PACA sera ensuite utilisée comme base des calculs de sensibilité aux sollicitations climatiques (développements en cours).



3 Conclusions

A partir de l'historique de 110 ans de recensement des événements et de l'évaluation des caractéristiques physiques du territoire, qui ont une influence reconnue sur les phénomènes (pentes, expositions, distance aux failles et aux réseaux hydrographiques), basées sur des BD généralistes provenant de l'IGN et du BRGM, l'utilisation d'outils SIG performants a permis d'établir les cartes d'aléas historiques avec une modulation spatiale fine (pixel de 50m).

L'étude en cours des facteurs hydroclimatiques déclenchant permettra de définir des règles d'alerte qui seront intégrées dans la plate-forme de service de Météo France.

Réagir à cet article



P. AZEMARD, D. BATISTA - CETE Méditerranée

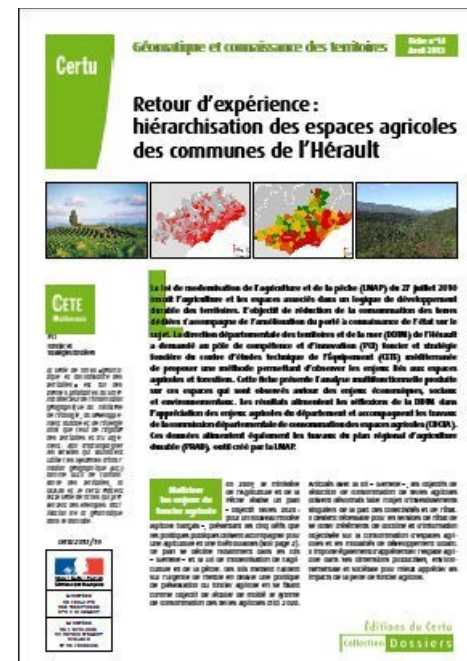
M. BOUTRY - Irstea, Aix-en-Provence

A.C. ROUGÉ - Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand

Géomatique et connaissance des territoires

Une nouvelle fiche « retour d'expérience » est sortie en avril 2013. Elle propose une méthode mise au point par le CETE Méditerranée pour le compte de la DDTM de l'Hérault afin de hiérarchiser les enjeux liés aux espaces agricoles. La commande de la DDTM était de disposer d'éléments suffisants pour diagnostiquer les enjeux importants du foncier agricole par rapport aux fonctions :

- de régulation des sols ;
- de protection de la biodiversité et des paysages ;
- de maintien ou de développement d'activités économiques (circuit court par exemple).



La méthode consiste à observer la dimension agricole d'une commune au travers de ses dimensions productives (espaces agricoles, activités agricoles), environnementales (biodiversité, gestion de l'eau et des milieux aquatiques) et sociétales (prévention des risques, cadre de vie et paysages). Six indicateurs sont produit, combinés entre eux puis fusionnés afin d'arriver sur un indicateur unique, IAGRI, qui donne une vue de l'importance des espaces agricoles sur le territoire d'étude.

Cette fiche (n°14) est à télécharger gratuitement sur le catalogue Certu à l'adresse suivante : <http://www.certu-catalogue.fr/connaître-le-territoire.html>

Réagir à cet article



Benoit GOURGAND

MEDDE – MELT / CERTU / ESI

Géomatique Nationale et Systèmes d'Information

Géomatique et connaissance des territoires

Une nouvelle fiche « retour d'expérience » est sortie en avril 2013. Cette fiche, rédigée en collaboration avec la DDT de la Dordogne, propose une méthode d'évaluation des espaces consommés et disponibles au regard du droit à bâtir, à l'échelle infra communale.

Les services de l'État ont la nécessité de se doter de moyens leur permettant d'éclairer la situation et d'évaluer l'évolution d'un territoire. Dans ce cadre, la DDT a souhaité mettre en place une méthode la plus automatisée possible afin de produire des diagnostics à destination des collectivités.

Les traitements sont réalisés à partir des bases de données BD Topo®, BD-Parcellaire® de l'IGN et celles des documents d'urbanisme dématérialisés au format Covadis. Les fichiers fonciers de la DGFiP sont également utilisés, afin de reconstituer les unités foncières et d'avoir la vue la plus objective possible notamment dans le cas d'un parcellaire très fragmenté.

La DDT de Dordogne a ainsi produit une méthode automatique s'appuyant sur les logiciels disponibles au ministère (QGIS et PostGreSQL-PostGIS).

Depuis la sortie de cette fiche, la DDT a fait évoluer les traitements et propose de façon systématique une analyse des densités du tissu urbain (1), une analyse des enveloppes urbaines (2) ainsi qu'une analyse des unités foncières libres ou densifiables au regard du droit à bâtir (3).

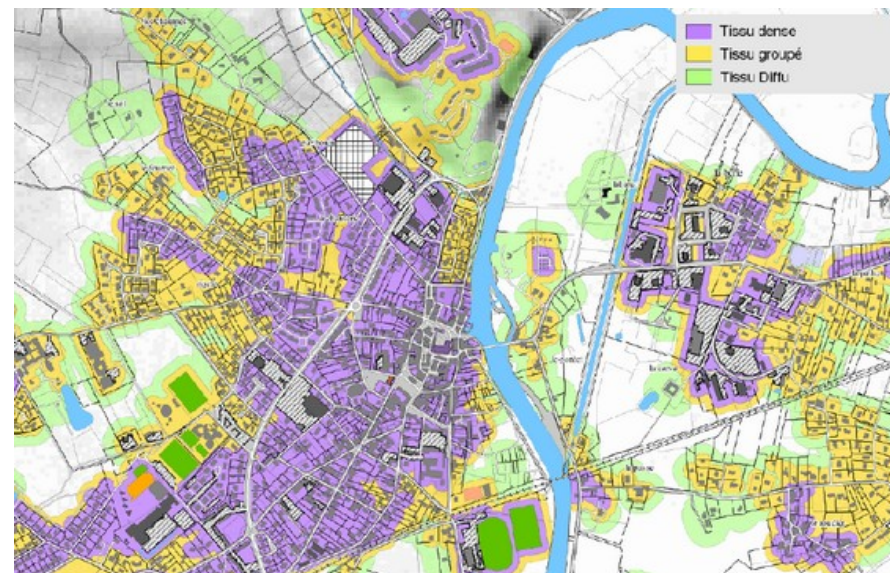


Illustration 1

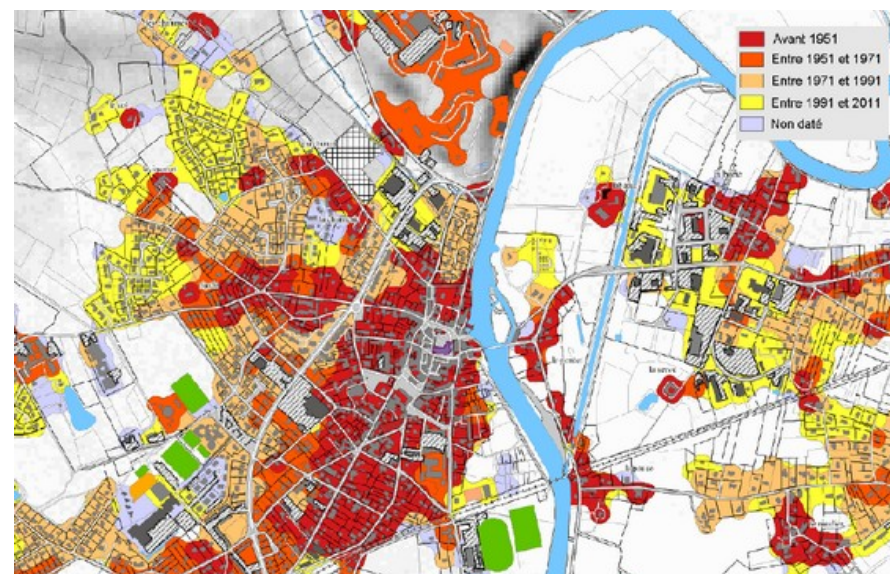


Illustration 2

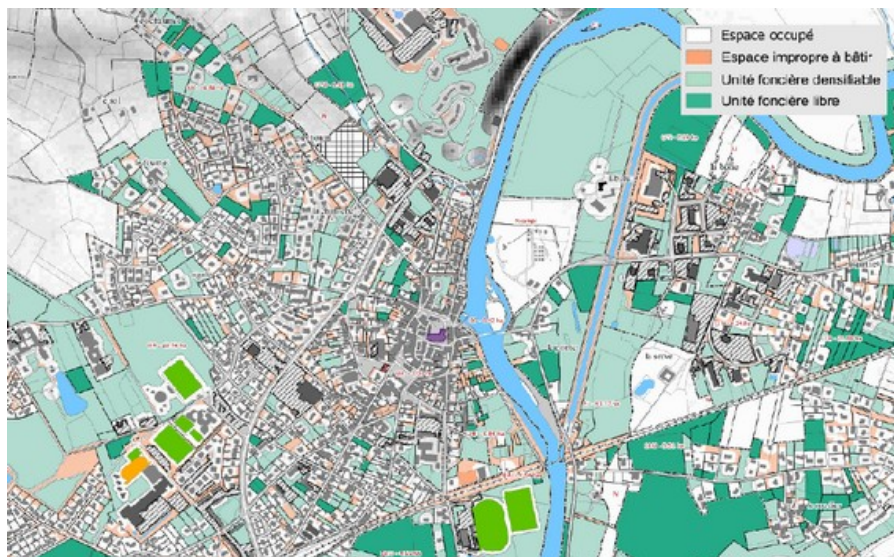


Illustration 3

Cette fiche (n°15) est à télécharger gratuitement sur le catalogue Certu à l'adresse suivante : <http://www.certu-catalogue.fr/connaître-le-territoire.html>

Réagir à cet article



Benoit GOURGAND
MEDDE – MELT / CERTU / ESI
Géomatique Nationale et Systèmes d'Information

Dominique LEVEQUE
Direction Départementale des Territoires de la Dordogne
Pôle connaissance des territoires

À paraître en octobre 2013, également en téléchargement sur le catalogue du Certu : une série de fiches qui propose des indicateurs pour la « mesure de la consommation d'espace à partir des fichiers fonciers »

Vers un référentiel géographique métier adapté aux missions des services de l'État

Lors de la réunion du 26 septembre 2012, la CCIG⁴ a décidé la mise en place d'un groupe de travail laissant une large place aux utilisateurs et chargé d'identifier les données les plus utiles aux services, avec un éclairage particulier sur les besoins d'analyse spatiale et thématique.

Dans leur politique d'équipement des services en données géographiques de référence, les ministères en ont acquis un certain nombre. Sans être exhaustif, on peut citer :

- les référentiels de l'IGN dont en particulier le RGE,
- les fichiers fonciers de la DGFIP,
- la BD Carthage,
- Corine Land Cover,
- Urban Atlas.

Ces données représentent essentiellement des référentiels géographiques. Les travaux du CNIG⁵, au début des années 2000, avaient identifié six types de données géographiques :

- les **données de base** comme les systèmes de références géodésiques, les prises de vue aériennes,
- les **référentiels géographiques** comme le RGE, utiles à tous les métiers,
- les **référentiels métiers** utiles à un métier particulier qui identifient les objets géographiques métiers de référence, comme l'est la BD Carthage pour les métiers de l'eau,

⁴ Commission de coordination de l'information géographique

⁵ Conseil national de l'information géographique

- les **données d'intérêt général** qui n'ont pas valeur de référentiel mais peuvent être utiles à plusieurs métiers, qui se résument souvent à des attributs d'objets géographiques,
- les **données de contexte** qui servent à l'habillage,
- les **données métiers** qui ne servent qu'à un métier donné.

Les services sont, pour le moment, dotés essentiellement de référentiels géographiques, sauf les métiers de l'eau qui possèdent, en la BD Carthage, leur propre référentiel métier.

En l'absence de référentiels métiers pertinents, les utilisateurs ont pallié ces carences en combinant de façon astucieuse les référentiels géographiques et ont pu, par analyse spatiale, produire de nouvelles informations, des indicateurs ou des statistiques. Comme aucune des données de référence dont on dispose ne garantissent chacune une réponse pertinente au questionnement, c'est en les combinant que l'on se rapproche le plus de la vérité terrain. Ainsi, en se basant sur cette constatation, la CCIG a décidé la mise en place d'un groupe de travail dont la mission principale est de proposer les mesures nécessaires pour l'équipement des services en référentiels géographiques métiers adaptés aux missions du MEDDE, du METL, du MAAP et des ministères chargés de l'intérieur et de la culture qui peuvent être « automatiquement » dérivés des référentiels géographiques acquis par les ministères au niveau national.

Dans une première phase, le groupe de travail a dégrossi le sujet et défini les actions complémentaires à mener. Dans une seconde phase, en associant la Covadis et le cas échéant des producteurs institutionnels, il étudiera plus précisément comment réaliser de tels référentiels et à quel coût. Le comment pose la question de savoir si on produit des algorithmes conseillés mis en œuvre localement, des services sur le web pour mise en œuvre « à la demande » par les services de l'État, une production a priori qui peut se faire en régie ou en maîtrise d'œuvre déléguée, ou en sous-traitance pure voire en co-édition.

Le groupe de travail se compose de représentants de la DDTM, DGALN, DREAL, CERTU, MAAF, MEDDE, MELT, MIG, SETRA, SOES.

Le travail réalisé à ce jour se résume à la première phase. Un questionnaire a initialement été adressé aux ADL des DREAL, DTT, DRAAF, au réseau VALOR, aux chefs des services « Connaissance et évaluation » et aux statisticiens des DREAL. Ce questionnaire a permis de clarifier les besoins et les différents cas d'usage.

Plusieurs référentiels métiers ont alors fait l'objet d'une étude préalable. Il s'agit des référentiels suivants :

- La **domanialité** : en droit public français, le domaine public est l'ensemble des biens (terrains, immeubles ou meubles) appartenant à l'État, à des collectivités locales et à des établissements publics et affectés à une utilité publique.
- Les **bâtiments** : au sens d'Inspire, un bâtiment est défini comme une construction délimitée, bâtie au-dessus et/ou en dessous du niveau du sol, utilisée ou prévue pour abriter des hommes, des animaux ou des objets ou pour produire des biens économiques. Le terme « bâtiment » désigne toute structure construite ou érigée sur son site de manière permanente. La composante des informations ramenées aux bâtiments est une couche donnant la géométrie des bâtiments et des caractéristiques qui leurs sont associées. L'objectif est de ramener à chaque bâtiment un maximum d'informations, la dispersion autour d'une valeur moyenne, etc.
- Le **référentiel foncier public** qui demeure un recensement à la parcelle cadastrale des terrains bâtis et non bâtis des propriétaires publics.
- Les **informations ramenées à l'unité foncière cadastrée** : le Conseil d'État a défini « l'unité foncière » comme « îlot d'un seul tenant composé d'une ou plusieurs parcelles appartenant à un même propriétaire ou à la même indivision ». L'unité foncière se caractérise donc, au premier chef, comme un îlot de propriété d'un seul tenant.
- La **pente** : les données de pente sont de type raster. A chaque point ou pixel est associée la pente de l'endroit qui est l'angle entre la tangente à ce point et la verticale. Il est possible de générer des

objets vectoriels surfaciques en regroupant les pentes équivalentes dans des classes spécifiques.

- **L'orientation** : les données d'orientation sont de type raster. A chaque point ou pixel est associée l'orientation à cet endroit qui est l'angle formé par la direction de la ligne de plus grande pente avec celle du nord géographique (azimut). Il est possible de générer des objets vectoriels surfaciques en regroupant les orientations équivalentes dans des classes spécifiques.
- Le **carroyage** : un carroyage est un découpage de l'espace géographique en mailles régulières et de taille fixe. En pratique, les mailles sont le plus souvent des carrés. L'utilisation du carroyage dans le cadre de l'analyse territoriale a commencé dans les années 1980. Construits sans a priori sur ce que doivent être les zonages d'intervention ou de gestion, les carroyages permettent une vision impartiale des phénomènes et sont naturellement à même de surligner les zones à enjeu.

Chaque référentiel a fait l'objet d'une fiche selon un plan type :

- Description, spécifications,
- Cas d'usage,
- Processus de production,
- Mode de diffusion,
- Mise à jour,
- Qualification du référentiel.

Les suites de cette première phase doivent permettre de finaliser les modèles de données, de valider la liste des référentiels retenus en fonction des besoins exprimés, d'affiner les algorithmes utilisés et les processus de productions qui dépendront très certainement des coûts engendrés.

Réagir à cet article



Gilles TROISPOUX
MEDDE – MELT / CERTU / ESI
Géomatique Nationale et Systèmes d'Information

L'édition 2013 des journées SIG La lettre fut encore un succès. 400 visiteurs et plus de 60 conférenciers pour assister à trois jours de débats, de présentations et de démonstrations.

Elle marque toutefois un tournant puisque SIG La Lettre devient DécryptaGéo s'inscrivant dans la continuité (toutes les informations sur www.decryptageo.fr).

Les grands thèmes de cette année étaient:

- [Des SIG à la 3D](#) ;
- [Les SIG à l'épreuve de l'urgence](#) ;
- [Au delà des découpages administratifs](#) ;
- [Que deviennent les géomaticiens ?](#) ;
- [Quelles place pour l'information géographique dans les villes intelligentes ?](#) ;
- [Territoires cherchent indicateurs pertinents](#) ;
- [Règles et bonnes pratiques d'interopérabilité](#) ;
- [De l'harmonisation à la coproduction](#) ;
- [Vers un nouveau plan cadastral](#) ;
- [De la gestion à la décision](#) ;
- [Nouveaux capteurs... nouvelles frontières.](#)

Les prochaines journées se dérouleront les 8, 9 et 10 Avril 2014. Vous pouvez dès à présent faire vos propositions d'intervention sur la page suivante : <http://lesrencontres.decryptageo.fr/>



Nouveau forum QGIS sur GeoRezo.net !

Sur GeoRezo on n'attend ni le beaujolais, ni la reprise de la croissance pour proposer de nouveaux services ! Face au succès rencontré par le logiciel open source QGIS et avec la sortie de la dernière version 2.0 très prometteuse, l'équipe du site GeoRezo.net a décidé d'ouvrir un 19^{ème} forum dédié à ce logiciel pour soutenir la communauté francophone grandissante de ses utilisateurs de tous horizons.

Accédez au nouveau forum QGIS via l'adresse web suivante :

<http://georezo.net/forum/viewforum.php?id=55>

ou sur le site GeoRezo/Forum/Rubrique QGIS.

Longue vie à ce forum et à très vite pour découvrir ensemble les nouveautés accompagnant la sortie de la version 2.0.

[Réagir à cet article](#)



l'équipe du site GeoRezo.net



forumSIG fête ses 10 ans !

Le site a été fondé le 25 septembre 2003. forumsig.org est une communauté d'entre-aide autour des systèmes d'information géographique : logiciels, données, serveur cartographique, métadonnées, etc.

Rendez-vous sur www.forumsig.org



2. La pensée du quadrimestre

Nous sommes unanimes à penser que Mâcon a un drôle de nom, même si ce n'est pas le fond de la Creuse.

3. Événements

Imagerie satellitaire et territoires

Un séminaire a été organisé le 6 septembre 2013 par le Commissariat général au développement durable, Direction de la recherche et de l'innovation, avec l'appui du Pôle de Compétence et d'Innovation « Applications Satellitaires et Télécommunications » du CETE SO. Ouvert aux DG, DREAL et DDT(M) et au réseau scientifique et technique, son objectif principal a été de faire connaître la richesse d'utilisation des « outils spatiaux », sur des thématiques variées. En retour, et en préalable à la construction d'un programme de formations, il a été l'occasion de recueillir les observations des utilisateurs réguliers, irréguliers, ou potentiels, de l'imagerie satellitaire, et de faire émerger les besoins en compétences des services.

Un forum national, organisé par le CGDD en lien avec le ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur les 30 septembre et 1er octobre réunit les utilisateurs Copernicus, programme européen qui fait suite au programme GMES et qui met en œuvre entre autre une constellation de satellites d'observation et de mesure de l'atmosphère, des océans et des territoires et des services associés (sécurité civile, changement climatique etc).



24^e ÉDITION

FESTIVAL

INTERNATIONAL de GÉOGRAPHIE

DE SAINT-DIÉ-DES-VOSGES / DU 3 AU 6 OCTOBRE 2013



Géolittoral



**« Connaître et comprendre l'espace terre-mer :
l'apport de l'Ortho-littorale »**

9 octobre 2013 de 10h à 17h30 à la Grande Arche de la Défense

Le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie organise une journée Ortho littorale le 9 octobre 2013. L'objectif de la journée est de présenter l'Ortho littorale V2 et ses nouveaux apports, de faire un retour d'expérience des différentes utilisations techniques de l'Ortho littorale et de poser les perspectives de l'utilisation de l'image dans le cadre des Politiques (mer et littoral) de la DGALN.

Pour vous inscrire gratuitement et connaître le programme :
<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/9-octobre-2013-connaître-et-r287.html>



**« La requalification des zones d'activités économiques :
du diagnostic à la stratégie »**

10 octobre 2013 de 14h à 18h à la Grande Arche de la Défense

Plus d'informations sur <http://www.certu.fr/seminaire-2013-requalification-des-a387.html>



organisé par l'AdCF, le Certu, la Fnau et l'Insee
avec le soutien de la Caisse des Dépôts



**« 11^{ème} séminaire annuel de l'observation urbaine :
Observation de l'activité économique des territoires »**

mercredi 20 novembre 2013 à Paris

Plus d'informations sur <http://www.certu.fr/programme-et-inscription-au-a318.html>

[Retour au sommaire](#)

4. Techniques d'appariement et de généralisation

Coopération PCI Géomatique appliquée aux infrastructures de transport – IGN

Le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE), dans le cadre de la politique des transports, et en tant que gestionnaire du réseau routier national, est amené à définir plusieurs catégories de réseaux aux finalités multiples : réseau routier exploité et entretenu par les directions interdépartementales des routes, réseau des routes à grande circulation, réseau des transports exceptionnels, schéma directionnel national, réseau soumis à éco-taxe PL...

Pour la plupart, ces réseaux pré-existent sous une forme dite cartographique et ont été établis sur des référentiels IGN : selon l'usage pressenti, c'est la BD CARTO® ou ROUTE 500® qui ont servi de support.

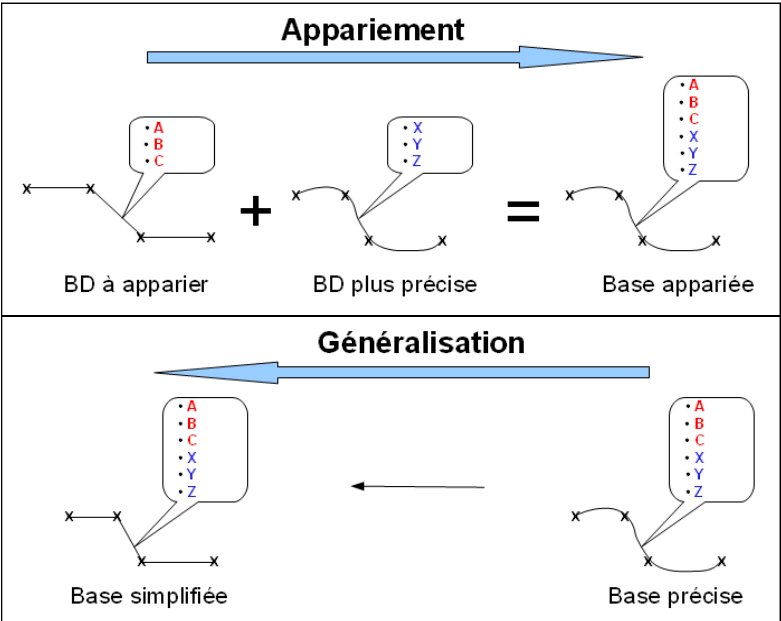
Aujourd'hui, on constate une tendance lourde consistant à baser la réalisation de ces référentiels métier sur la BD TOPO®. La première raison en est les nouvelles modalités de diffusion du référentiel à grande échelle qui en font le référentiel naturel pour l'ensemble des autorités publiques. Une seconde raison, moins pertinente, est le souhait d'améliorer le rendu en co-visualisation avec les cartes scannées voire la BD ORTHO®.

Ce changement d'échelle a une double conséquence :

- la nécessité de « rapatrier » sur la géométrie de la BD TOPO® la connaissance des réseaux existants,
- l'utilisation, à l'échelle régionale ou nationale, d'une géométrie aussi riche et précise que la BD TOPO® crée une sur-qualité et provoque de nouvelles difficultés techniques liées au volume des données.

Le ministère se retrouve ainsi confronté à des problèmes bien connus de l'IGN d'**appariement** entre base de données et de **généralisation cartographique**.

Le MEDDE, et plus particulièrement le CETE Méditerranée, s'est donc rapproché de l'IGN pour acquérir une compétence sur les traitements avancés des réseaux linéaires, routiers principalement. Cette coopération a essentiellement porté sur les techniques de généralisation et les méthodes d'appariement.

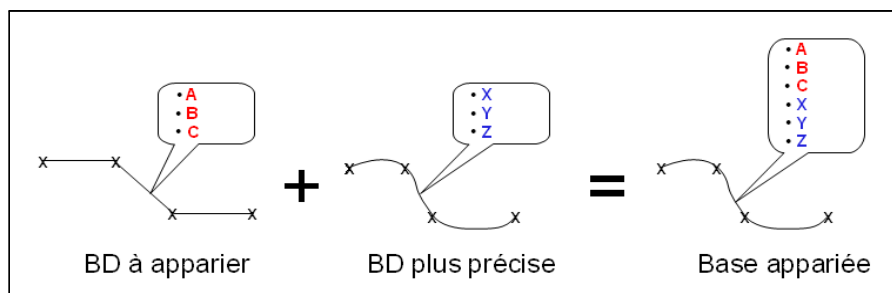


L'objectif de ce dossier technique est de présenter ces techniques et leurs champs d'applications, en se basant sur les tests menés lors de cette coopération (les illustrations ci-après proviennent des différents outils mis à disposition par l'IGN).

4.1.Appariement de réseaux.....	
4.1.1. Grands principes de l'appariement.....	15
4.1.2. Plate-forme d'appariement utilisée.....	18
4.1.3. Plate-forme d'appariement du COGIT.....	20
4.1.4. Bilan.....	22
4.2.Technique de généralisation.....	
4.2.1. Traitement des ronds-points.....	23
4.2.2. Traitement des chaussées séparées.....	24
4.2.3. Difficultés possibles.....	26
4.2.4. Améliorations apportées.....	27
4.2.5. Conclusions et perspectives.....	27

4.1. Appariement de réseaux

Définition : « L'appariement est un processus qui permet de rapatrier des données, possédant leurs propres attributs, sur une géométrie de référence de meilleure précision géométrique ».



L'appariement concerne principalement des objets de type linéaire ou surfacique. Les paragraphes suivants se concentrent sur l'appariement de réseaux et n'abordent pas les spécificités du surfacique.

4.1.1. Grands principes de l'appariement

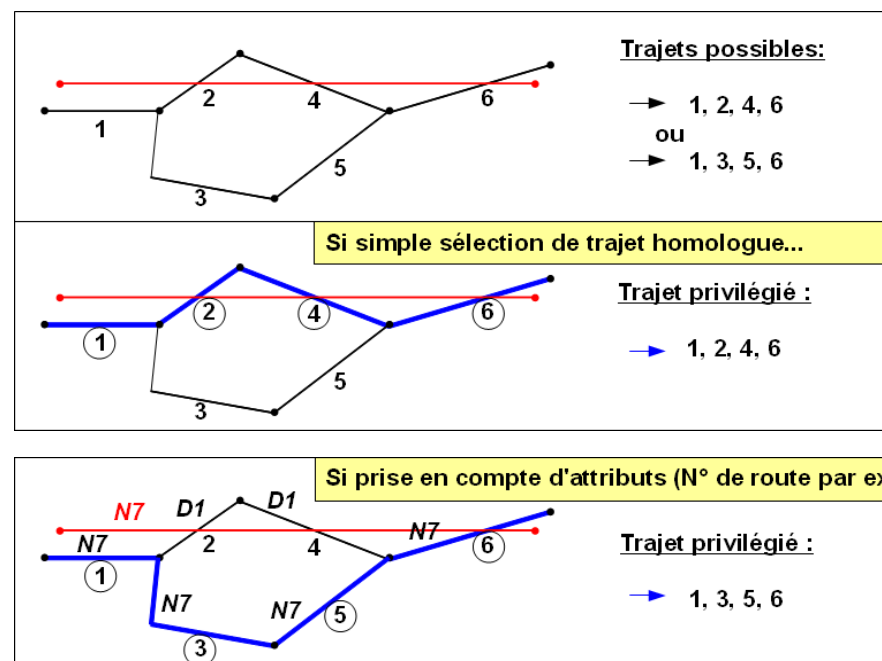
Le processus d'appariement repose sur la **recherche de tronçons homologues** entre 2 géométries plus ou moins rapprochées, avec éventuellement prise en compte de critères de sélection (utilisation de la sémantique).

De nombreux critères influent sur la pertinence des résultats et le pourcentage d'objets appariés :

- la teneur des données à appairer et la différence entre les modèles de données
- les types d'appariements
- les méthodes d'initialisation
- les outils interactifs
- les options telles que le mode de récupération de la sémantique et de la géométrie dans le résultat final

Le paramétrage de l'appariement, en fonction des données en entrée, fournit des résultats sensiblement différents selon les méthodes employées.

Dans l'exemple ci-dessous, l'appariement d'un tronçon (**en rouge**) avec un référentiel plus précis (en noir) diffère selon la prise en compte ou non de la dimension sémantique :



4.1.1.1 Méthodes d'appariement

On distingue deux familles d'appariement :

- Générique → objets géométriques entiers
- Réseau → appariement de fragments de linéaires

Les travaux se sont concentrés sur les appariements de réseaux, plus complets, répondant à l'ensemble des cas d'utilisation identifiés pour le ministère, et pour lesquels plusieurs méthodes existent permettant ainsi de comparer les résultats obtenus.

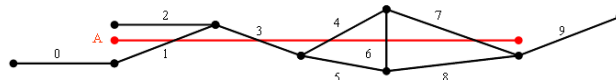
- Hausdorff / HausdorffExtremitiesIdentiques
- Toporoute/ ToporouteFragment/ Etude
- Ajout Coupures
- Sommets par angle d'incidence
- ArcPivot
- Impasse
- OutOfBuffer

Méthodes disponibles dans la plate-forme IGN

Parmi ces différentes méthodes dédiées aux appariements de réseaux, voici les 3 principales :

1. Méthode « Toporoute » :

Pour un arc recherche du meilleur chemin correspondant :

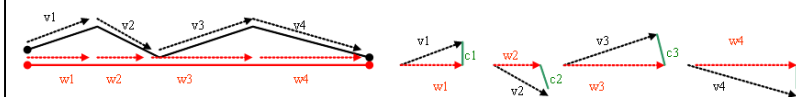


Quel chemin choisir ?

- (1,3,4,7) ou (2,3,5,8) ou

Le chemin choisit est celui qui minimise la fonction de coût :

- Hausdorff
- Coût de forme : $\sum c_i$



Chemin choisi = (2,3,5,8)

- permet des appariements d'arcs 1-N
- choix du chemin en fonction du coût minimum
- n'apparie pas en cas de « trou » dans le chemin
- pas de considérations topologiques

2. Méthode « ToporouteFragment2009 » :

Initialisation	
Methode	ToporouteFragments2009
Parametres	
GrapheApparie	SD15
RayonSommet	30
DemihausdorffMax	30
ProfondeurRecherche	1000

Identique à Toporoute sauf pour les points suivants :

- Ajout de la balise GrapheApparie : nom du graphe contenant les arcs les plus longs
- Ajout d'une contrainte sur les sommets (RayonSommet)
- Meilleur chemin parmi les fragments :
-> enchainement possible avec d'autres initialisations

- poids supérieur donné au graphe (réseau) contenant les arcs les plus longs pour simplifier l'appariement
- possibilité d'enchaîner avec plusieurs méthodes (dont ArcPivot)

3. Méthode « ArcPivot » :

Initialisation		
Methode	ArcPivot	Graphe qui contient les arcs les plus longs
Parametres		Distance de recherche des arcs candidats
GrappesApparie	IRIS_1	Longueur minimale d'un arc pivot
DemihausdorffMax	20	Ne pas s'aper les coupures
LongueurMinPivot	50	Permet de ne pas placer des coupures trop proches des extrémités
DistanceSnapExtremite	-1	
DistanceMinDecoupeExtremite	10	

- Place des appariements relativement sûr entre des longs linéaires et des arcs plus courts.
- Recherche arcs qui sont des points de passage obligé



- Méthode à combiner avec toporoutefragment2009.

- Efficacité de l'appariement augmentée par la recherche de points de passage obligés (pivots)

Ces différentes méthodes peuvent être enchaînées, l'ordre étant évidemment à bien prendre en compte pour obtenir le résultat escompté.

4.1.1.2 Cas d'utilisation

Selon les besoins et les cas d'utilisation, il convient de définir la stratégie à adopter.

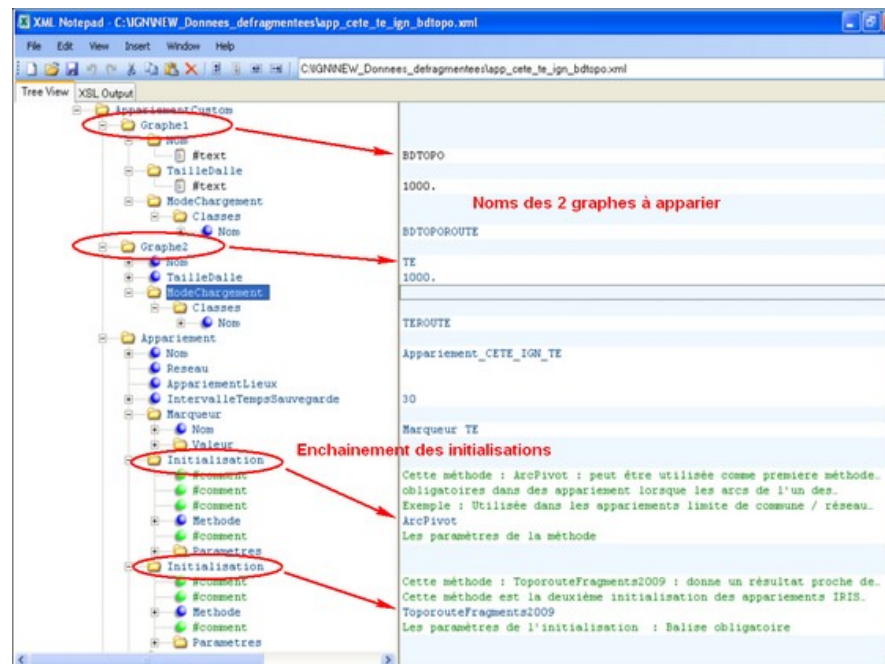
Quelques exemples de cas d'utilisation type :

Besoin	Description des données	méthode proposée	Cas d'utilisation IGN
Détecter les nouveautés	Quelconque	OutOfBuffer	Détection des nouveautés SDIS
Détecter des différences géométriques	Quelconque	OutOfBuffer	Comparaison ME/GE
Intégrer les nouveautés	Graphe1 = graphe support Graphe2 = nouveautés	Impasse	Intégrer les nouveautés SDIS Intégrer les nouveautés de restitution
Apparier	Graphe 1 = longs linéaires Graphe 2 = petits linéaires	Arc pivot Puis ToporouteFragments2009	Recalage des îlots IRIS Recalage des GRs
Apparier	Topologie proche	Sommets par Angle d'incidence Puis Ajout coupures Puis Étude	Comparaison BDUni/ Données partenaire Réseaux hydro ME/GE
Apparier	Quelconque	Toporoute Ou ToporouteFragments	Comparaison BDUni / Données partenaire
Apparier	Même fragmentation	Hausdorff	Recalage de la BDUni sur les tronçons restitués

La plate-forme d'appariement a été utilisée pour apparier un réseau routier des transports exceptionnels (graphe TE) avec le réseau routier de la BD-TOPO® (graphe BD TOPO®).

Pour illustrer la manière dont le paramétrage est effectué, voici ci-après le fichier de paramétrage issu du test réalisé par le CETE Méditerranée.

Y figurent les noms des 2 graphes à apparier, ainsi que l'enchaînement des traitements.



4.1.2. Plate-forme d'appariement utilisée

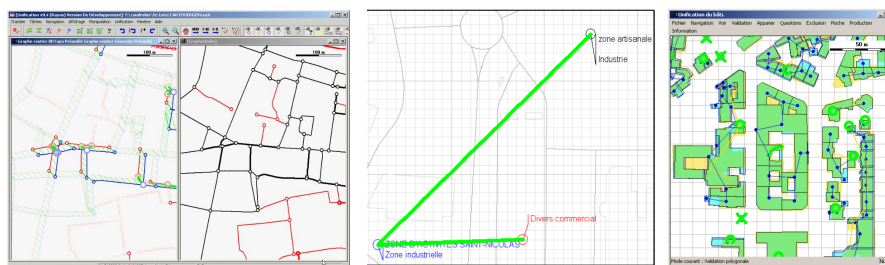
Le Service Développements (SD) de l'IGN a, pour les besoins de production de l'Institut, mis au point une plate-forme d'appariement, fonctionnant sous environnement Géoconcept (logiciel SIG).

La 1ère version de cet outil a servi à unifier :

les routes BDTopo /
Géoroute

la toponymie BDTopo /
Géoroute / BDNyme

le bâti BDTopo /
BDParcellaire



[Retour au sommaire](#)

Des améliorations ont ensuite été apportées afin de rendre l'outil paramétrable et adaptable aux différents besoins de l'Institut.

L'outil est utilisé dans les chaînes de production pour :

1°) Détecter des écarts entre 2 bases

- Géométriques :
 - entre référentiels existants à des échelles différentes
 - tronçons de route BD TOPO® / ROUTE 120®
 - limite de communes BD TOPO® / BD PARCELLAIRE®
 - entre référentiels et données partenaires
 - BD TOPO® et données SDIS, CG...
- Sémantiques :
 - sémantique BD TOPO® / ROUTE 120® (N° de route, importance...)
 - sémantique partenaire (SDIS, CG) (N° de route, nom de rue)

2°) Intégrer des nouveautés

L'outil peut servir à intégrer de nouvelles géométries, soit provenant de processus de production interne (chaîne de restitution), soit récupérées auprès de partenaires (SDIS...).

3°) Recaler des géométries

- Recalage de données partenaires (SNCF, IRIS, Setra...)
- Recalage de données internes dès récupération d'une géométrie plus précise

4°) Enrichir la sémantique

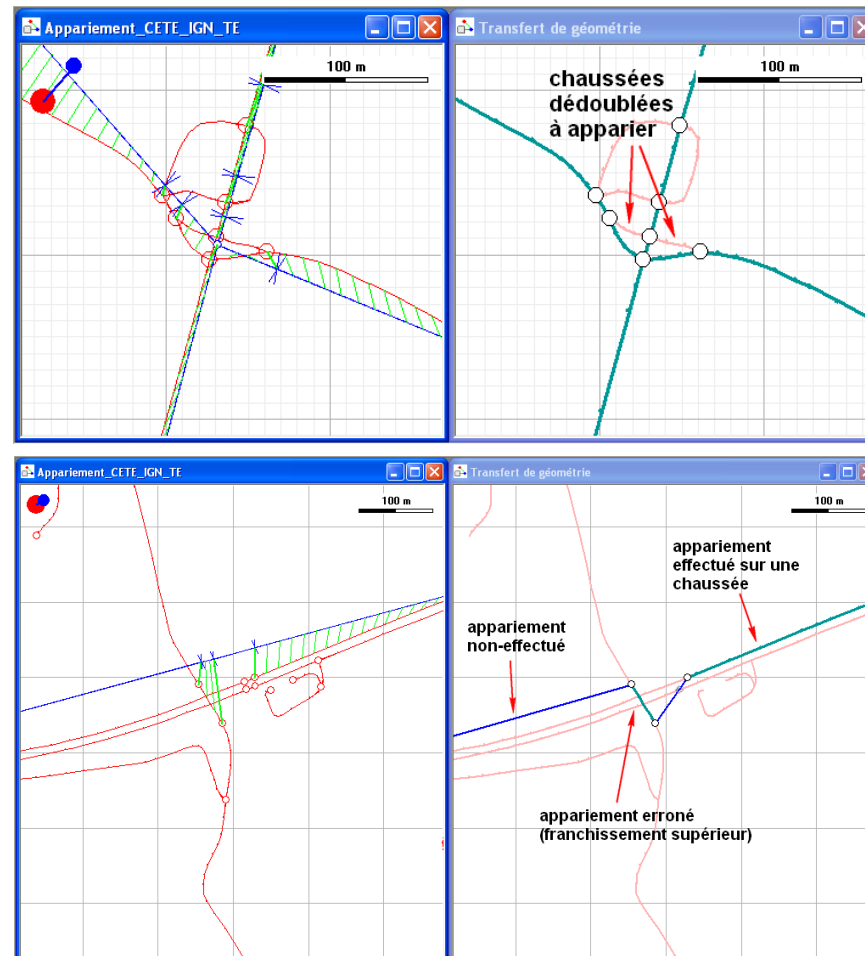
- Constitution de la BDTopage
- Intégration de sémantique partenaire (Largeurs de routes...)

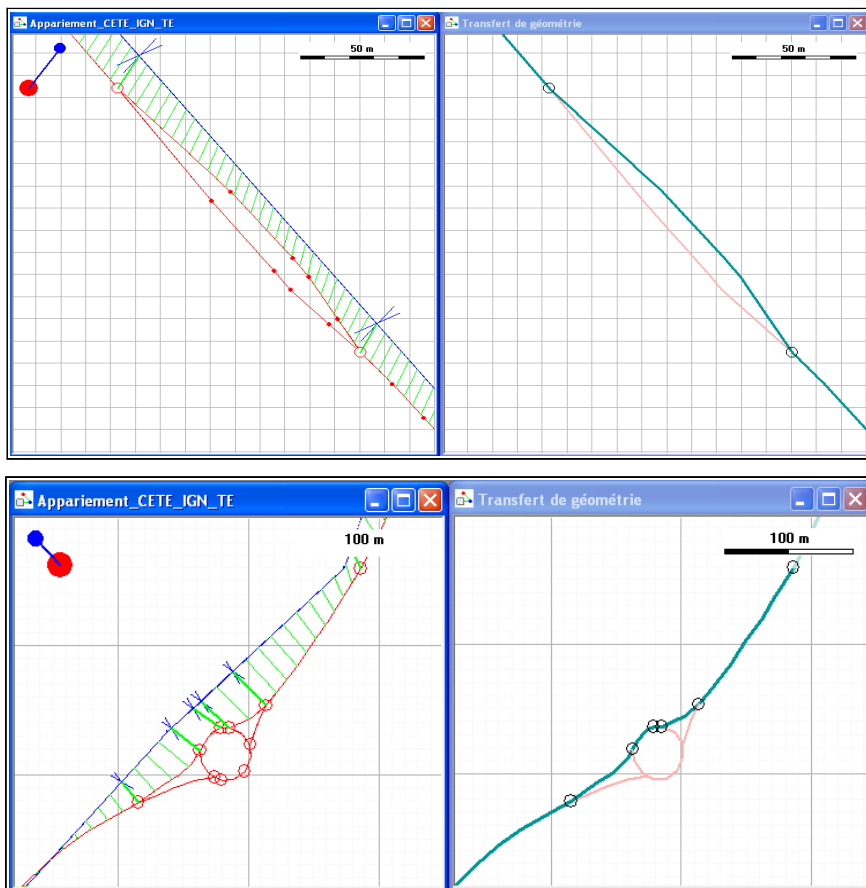
4.1.2.1 Fonctionnement de l'outil

Au lancement du traitement, l'outil effectue un certain nombre d'appariements automatiques qui lui semblent sûrs. Il convient ensuite d'effectuer la validation de l'ensemble du chantier :

- validation des appariements corrects
- correction des erreurs d'appariement automatique

Exemples d'erreurs à corriger





Les appariements de chaussées séparées et de giratoires sont les cas qui requièrent le plus de corrections manuelles, car l'outil n'effectue l'appariement que d'un seul côté dans sa configuration actuelle.

Une fois le chantier balayé et la majorité des cas contrôlés et validés, l'étape de production des données finalise l'appariement.

Une dernière étape de post-traitement est nécessaire pour reprendre manuellement les cas complexes rencontrés et identifiés lors de la phase précédente.,

4.1.2.2 Temps de traitement

Le temps de production d'un appariement dépend des données initiales, et éventuellement des pré-traitements que l'on a pu effectuer sur ces données.

Afin de disposer d'éléments de comparaison, le CETE Méditerranée a effectué des séries de tests d'appariement de données, en modifiant certains paramètres. Les données utilisées sont des données TE (Transports Exceptionnels) issues de géométries ROUTE 120® à reporter sur la BD TOPO®.

A titre d'exemple, la volumétrie des données à traiter sur le département du Jura :

- réseau TE = 1178 km de voies
- réseau BD TOPO® = 21 784 km

Test d'appariement avec un paramétrage basique

1. Avec la configuration d'origine et en n'effectuant aucun pré-traitement sur les données, le traitement comprenant les phases de validation, de reprise et de compléments manuels a duré 8 heures. La tâche qui a requis le plus de temps est le traitement manuel des chaussées dédoublées et des giratoires mal pris en compte par l'outil d'appariement.

Test d'appariement avec paramétrages complémentaires

Deux processus ont été proposés pour filtrer les données BD TOPO®. La 1ère méthode effectue une sélection des tronçons BD TOPO® à proximité du réseau TE (utilisation du critère de distance), tandis que la 2nde utilise en plus un critère sémantique (le numéro de route).

2. En excluant les tronçons BD TOPO® trop éloignés du réseau TE (qui sortent d'un buffer de 200 m autour des tronçons TE), le temps de traitement est ramené à 3h00 essentiellement grâce à la forte diminution des reprises manuelles.
3. En introduisant des critères de distance et sémantiques (N° de route) sur la sélection des tronçons, la phase d'appariement a duré 1h30.

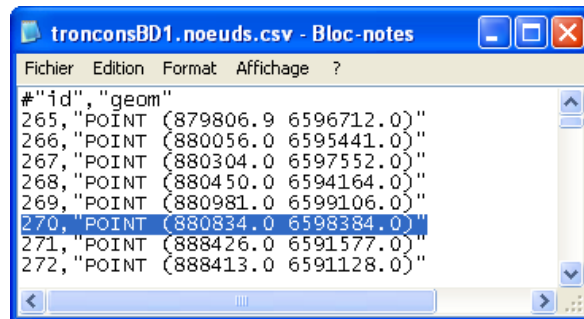
Malgré la réduction sensible des temps de traitement avec les paramétrages complémentaires, l'effort nécessaire de validation et de traitement des cas non correctement appariés limitent encore le recours à ces techniques à des besoins et des configurations de réseau à l'échelle du territoire.

4.1.3. Plate-forme d'appariement du COGIT

Toujours dans le but d'améliorer les résultats, une autre approche a été menée avec un pré-traitement des données sur la plate-forme expérimentale d'appariement du laboratoire de recherche COGIT (Conception Objet et Généralisation de l'Information Topographique) de l'IGN, avant d'être ensuite injectées sur la plate-forme d'appariement de production.

L'intérêt de cette expérience complémentaire est de bénéficier des nombreux algorithmes de reconnaissance de réseaux disponibles sur la plate-forme, afin d'améliorer l'appariement automatique sur les formes identifiables (chaussées dédoublées, ronds-points notamment).

La plate-forme d'appariement du COGIT fournit en sortie un ensemble de fichiers textes décrivant les données à appairer sous forme de tables d'arcs et de nœuds.

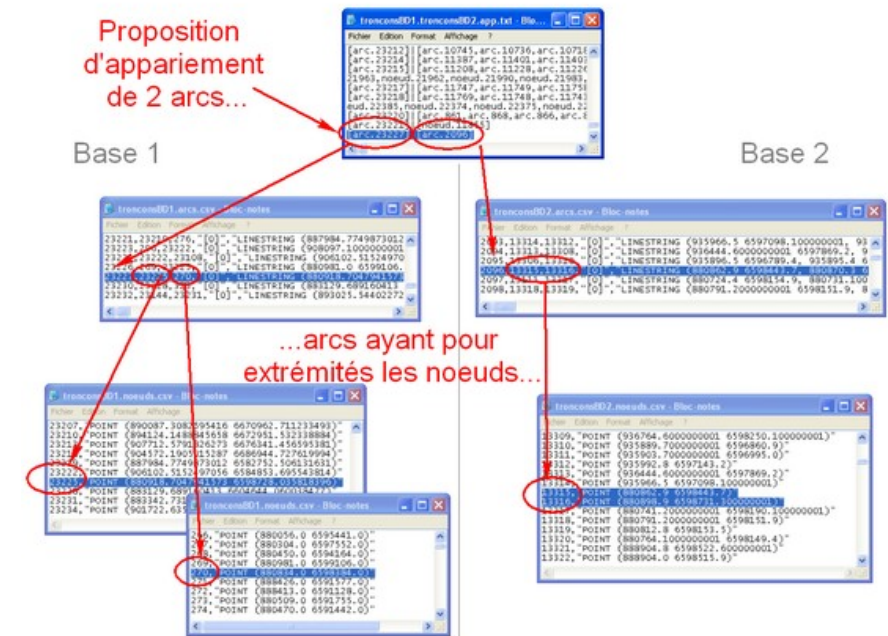


Les tables d'arcs et de nœuds sont accompagnées de la table résultante de la phase d'appariement (voir image suivante), qui indique quels éléments sont appariés entre eux.

Les types d'appariement peuvent être de différentes natures:

- 1 arc <--> N arc
- 1 nœud <--> N nœud
- 1 arc <--> N nœud
- 1 arc <--> N arc + N nœuds
- 1 nœud <--> N arc + N nœuds

Table résultante de la plate-forme du COGIT



C'est donc ce résultat transitoire (les données initiales n'ont pour l'instant pas été transformées) qui sert de donnée d'entrée à la plate-forme du SD.

Résultat

Le résultat est très satisfaisant, notamment sur le traitement des chaussées séparées, mais également sur les giratoires, qui sont quasi intégralement appariés par l'outil, toutes formes de réseau routier qui donnaient des résultats moindres avec les méthodes autres que celle du COGIT.

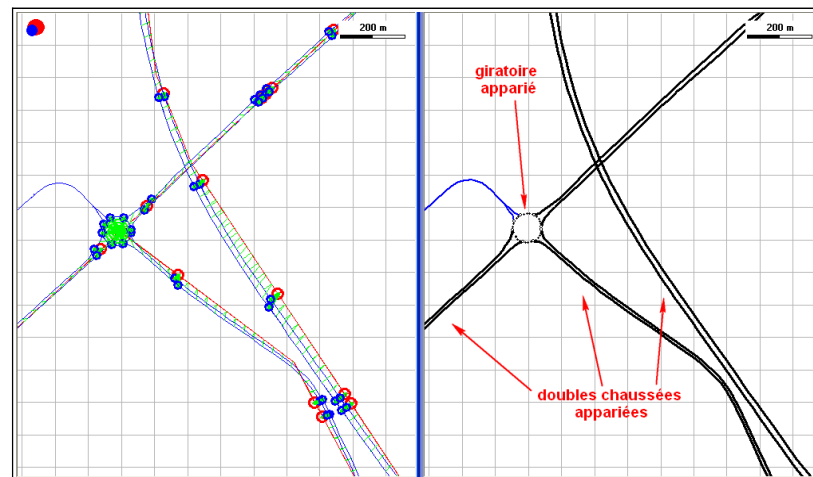
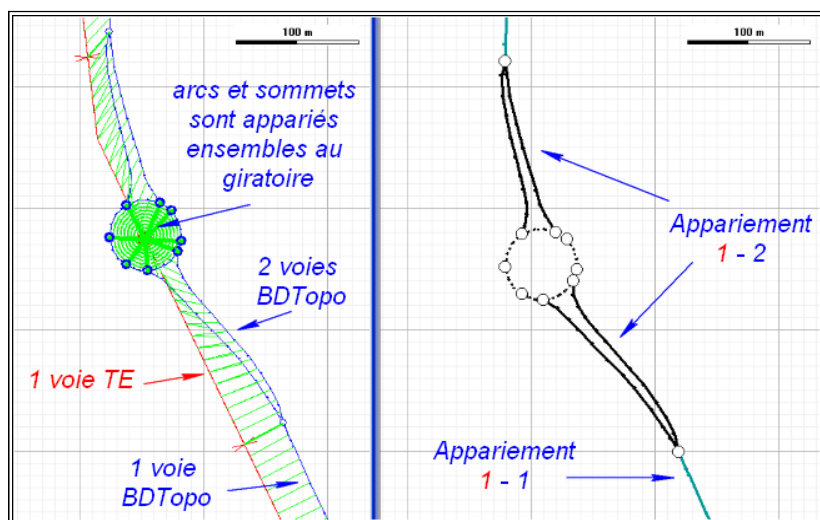
Pour quelques cas d'appariement (N-M) d'arcs, la plate-forme ne permet pas encore de produire entièrement le résultat escompté ; le traitement de ces cas nécessite encore des travaux de recherches complémentaires (peut-être lourds).

À noter que cet appariement sur la plate-forme du COGIT ne peut, pour l'instant, être réalisé qu'à l'IGN, les travaux de recherche n'étant pas suffisamment mûrs pour intégrer des outils de production. Les tests effectués par le CETE Méditerranée ont donc eu lieu sur des données déjà préparées par l'équipe du COGIT.

Pour la dernière partie de l'appariement (utilisation de la plate-forme du SD), les temps de traitements apparaissent similaires à ceux obtenus avec la 3^{ème} méthode (introduction des critères de distance et sémantiques).

Les post-traitements ayant déjà été fortement réduits, le gain relevé sur le jeu de données s'est révélé peu significatif.

Exemples d'appariements de giratoires et des chaussées séparées :



4.1.4. Bilan

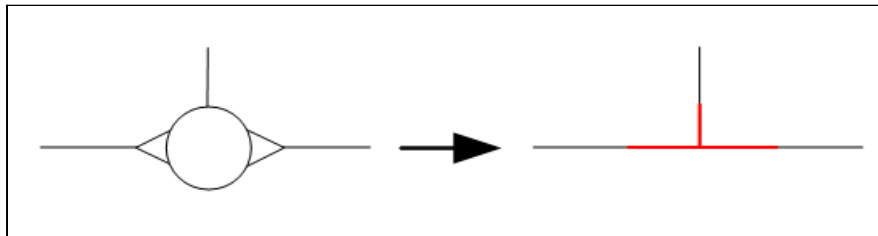
La plate-forme d'appariement de l'IGN permet de réaliser un certain nombre de types d'appariements, grâce à un fichier de paramétrage rendant l'appariement totalement personnalisable. Il convient néanmoins de noter que même si préparer les données améliore les résultats, trouver le bon enchaînement peut être fastidieux.

Si les résultats des tests menés par le CETE Méditerranée sont bons et démontrent l'intérêt de cette technique, il ne faut néanmoins pas occulter le fait que cela reste une opération lourde et complexe et que des opérations de validation et compléments manuels sont encore nécessaires.

[Retour au sommaire](#)

4.2. Technique de généralisation

Définition : La généralisation est une méthode qui vise à réduire le niveau de détail d'une base de données géographique dans le but de satisfaire de nouvelles spécifications. Lorsque l'objectif est de produire une carte à une certaine échelle, on parle de **généralisation cartographique**.



Généralisation = réduction du niveau de détail

La généralisation est un mécanisme bien connu des cartographes et est appliquée de longue date pour la cartographie papier afin d'adapter la représentation des phénomènes en fonction de l'échelle. Même si les enjeux ne sont pas les mêmes pour des données numériques, il reste utile d'en appliquer les mécanismes pour des représentations à plus petite échelle ou une réduction du volume de données.

Les principales étapes du processus de généralisation sont :

- la réduction du nombre d'objets géographiques
- la schématisation de ces objets afin d'améliorer leur lisibilité (simple simplification géométrique et/ou changement d'abstraction)
- le décalage pour éliminer les recouvrements

Tous les objets cartographiques ne se généralisent pas en suivant la même méthode. L'automatisation de ce processus se présente donc comme un axe majeur de la recherche en cartographie.

Dans les paragraphes suivants, on se limite à l'analyse de la généralisation d'un réseau routier avec un focus particulier sur la schématisation de deux objets routiers : l'intersection et plus particulièrement les giratoires, et les chaussées séparées.

La motivation initiale du CETE Méditerranée est de pouvoir assembler les données du réseau des Routes à grande circulation (RGC) produites à partir de la BDTopo à l'échelle départementale et d'en dériver une base nationale. La schématisation des giratoires et chaussées séparées n'est qu'une étape du processus qui fait également intervenir des opérations de sélection, de fusion d'objets et de simplification géométrique. L'objectif est de réduire le volume de données initiales (240 Mo) d'un facteur 50.

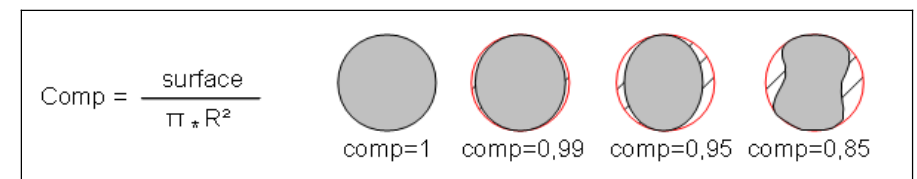
Ces travaux ont été conduits avec le laboratoire COGIT qui dispose d'une plate-forme, GeOxygène, proposant de nombreux algorithmes de généralisation. Si nombre de ressources a été versé dans le monde libre, d'autres modules spécifiques sont encore réservés à l'usage interne des chercheurs du laboratoire. Le module de généralisation CartAGen qui a été utilisé en fait partie.

4.2.1. Traitement des ronds-points

La simplification d'un rond-point composé de la géométrie de l'anneau et des pattes d'oie des routes connectées en un point nécessite d'abord le problème en deux temps : détection des ronds points, élimination des pattes d'oie.

La détection des ronds-points s'effectue au moyen d'un calcul mathématique sur les surfaces formées par le réseau routier, et se base sur un aspect géométrique :

- la **compacité** (rapport de la surface de la face sur la surface du cercle englobant)



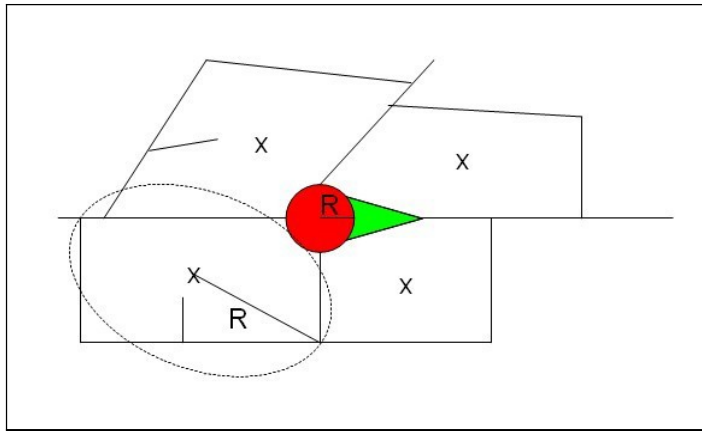
→ pour un rond-point parfait, le rapport est égal à 1.

→ pour un rond-point « légèrement aplati », le rapport est moindre

Des études au sein du COGIT ont déterminé que **si la compacité était supérieure à 0,97, la surface pouvait être assimilée à un rond-point**.

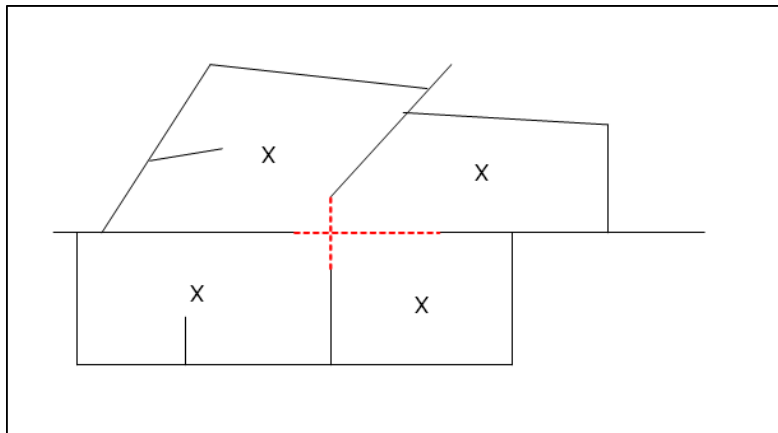
Cette valeur fonctionne bien pour les ronds-points « ronds ». Elle s'avère peu adaptée à ceux dont la forme général s'en écarte : ovales, en forme de haricot, etc.

La détection des pattes d'oies est ensuite effectuée aux abords des ronds-points ainsi détectés :



Détection du rond-point et des pattes d'oies

La généralisation des ronds-points et pattes d'oies consiste à supprimer les tronçons adjacents aux surfaces détectées, et à raccorder les éléments connexes entre eux, en passant par le milieu du rond-point.

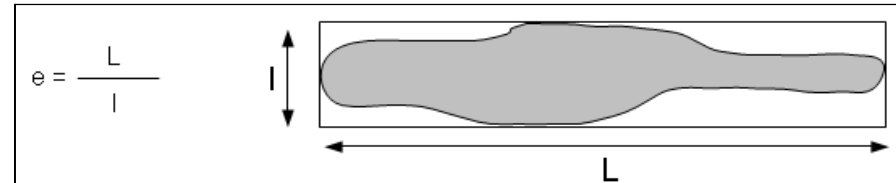


Suppression du rond-point et des pattes d'oies

4.2.2. Traitement des chaussées séparées

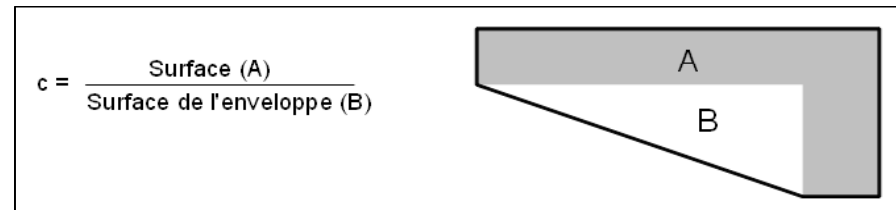
La détection des routes à chaussées séparées s'effectue par un calcul sur les surfaces formées par le réseau routier, et se base sur trois aspects géométriques :

- **l'élongation** (rapport de la longueur du rectangle englobant de la face sur sa largeur)



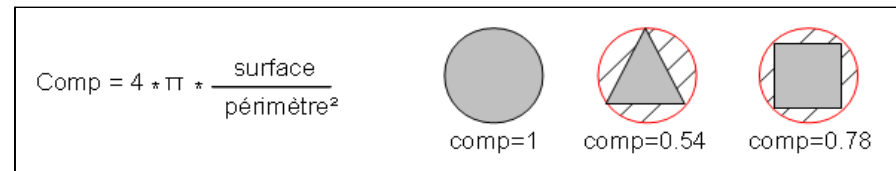
Plus cette valeur est élevée, plus la face est allongée.

- **la convexité** (rapport de la surface de la face sur la surface de l'enveloppe convexe de la face)



Si $c = 1$, le polygone et son enveloppe convexe sont confondus. La face est convexe.

- **la compacité** (rapport de la surface de la face sur la surface du cercle englobant)

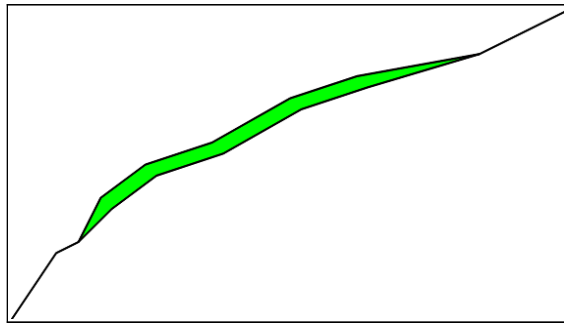


Pour un cercle, la compacité est maximale et vaut 1.

Après de nombreuses études, l'IGN a déterminé qu'une surface peut être assimilée à un séparateur de chaussées dédoublées en fonction de seuils suivants, définis de manière empirique :

- convexité > 0.8 et élongation > 5
ou convexité < 0.8 et compacité < 0.2 et surface $< 50\,000\text{m}^2$
- surface $< 10\,000\text{m}^2$ et entourée par des « routes à 2 chaussées »

Il est ainsi possible de repérer les séparateurs de voies, qui sont à priori des faces longues et fines.

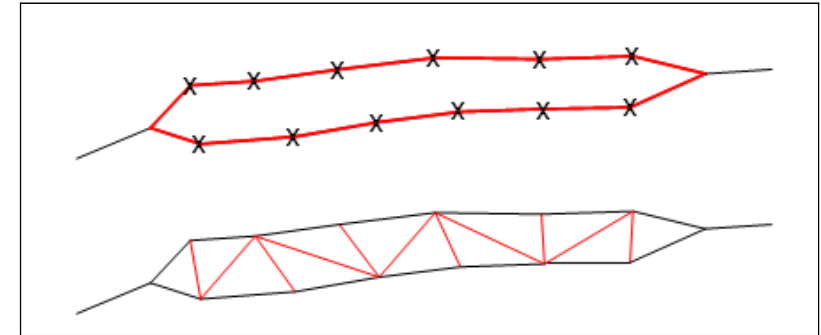


Détection d'un séparateur entre deux chaussées séparées

Il suffit ensuite de sélectionner les routes (portant l'attribut « Route à 2 chaussées ») jouxtant ces surfaces. Bien évidemment des défauts de remplissage de cet attribut dans les données ne permettront pas de les traiter correctement.

La simplification des chaussées séparées, c'est-à-dire le remplacement des deux chaussées par une seule voie centrale, se décompose en 3 phases :

■ la triangulation



Triangulation de Delaunay

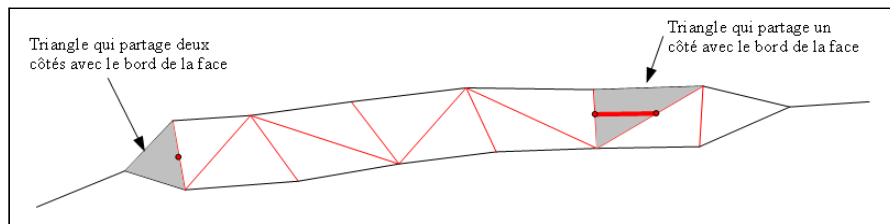
Cette étape consiste à créer une triangulation de Delaunay à partir de la collection de points formant le contour de chaque face. Seuls les triangles situés à l'intérieur de chaque face sont utiles à la généralisation.

■ la création des segments

La création de la ligne centrale définissant la route généralisée provient d'une méthode décrite dans un article [N. Regnaud et W.A. Mackaness-2006]. Cette ligne doit se trouver « au milieu » des deux chaussées séparées. Elle résulte de la recherche de l'Ordnance Survey sur la généralisation du réseau hydrographique.

Les triangles créés peuvent alors partager un (cas le plus fréquent) ou deux côtés avec le bord de la face.

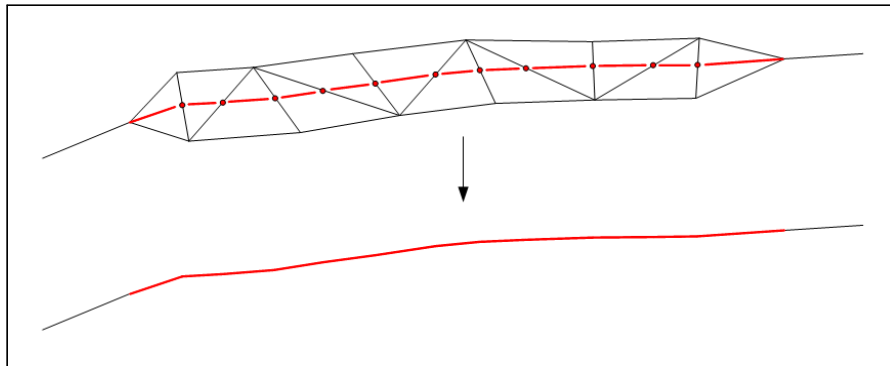
- Si un côté en commun : la route généralisée passe par le milieu des 2 autres côtés
- Si deux côtés en commun : elle passe par le milieu du 3ème côté



Méthode de simplification

■ l'union de segments

Cette étape consiste à unir les segments entre eux afin de n'obtenir qu'une entité linéaire, en utilisant la liste des points initiaux et finaux des segments.

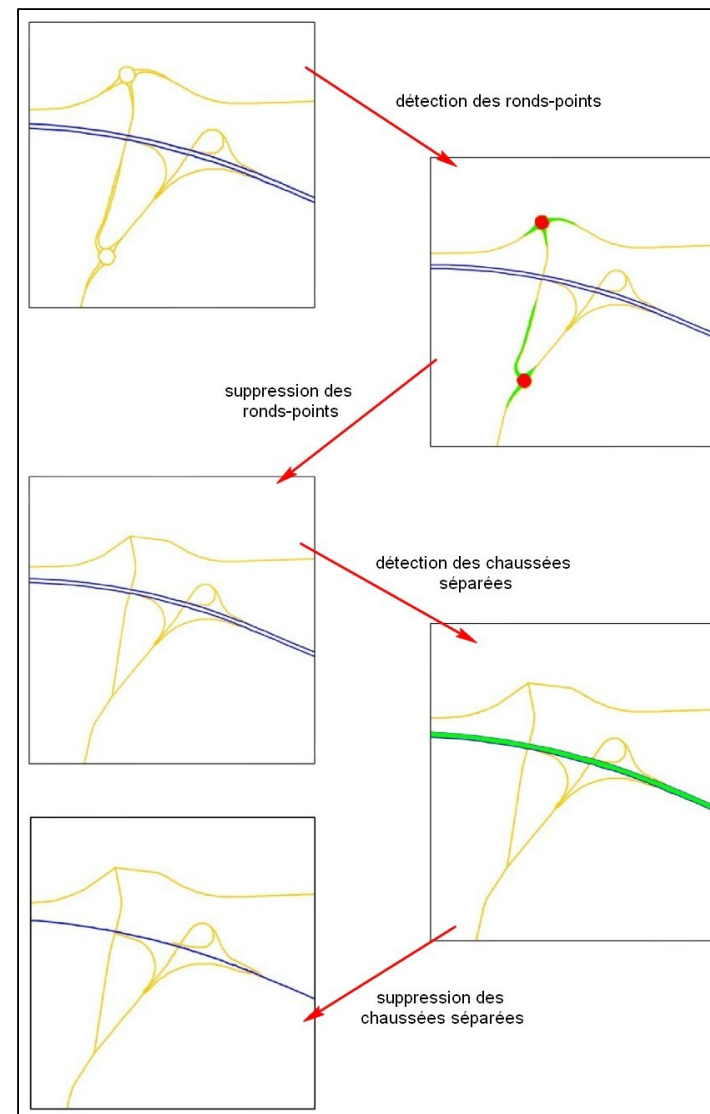


Création de la nouvelle géométrie

Les attributs de la nouvelle géométrie sont ceux portés par les tronçons initiaux. La topologie (raccordement aux extrémités) est assurée, et les tronçons initiaux sont supprimés.

Le processus de généralisation de la plate-forme Oxygène-CartAGen consiste donc à organiser les différentes étapes de la manière suivante :

[Retour au sommaire](#)

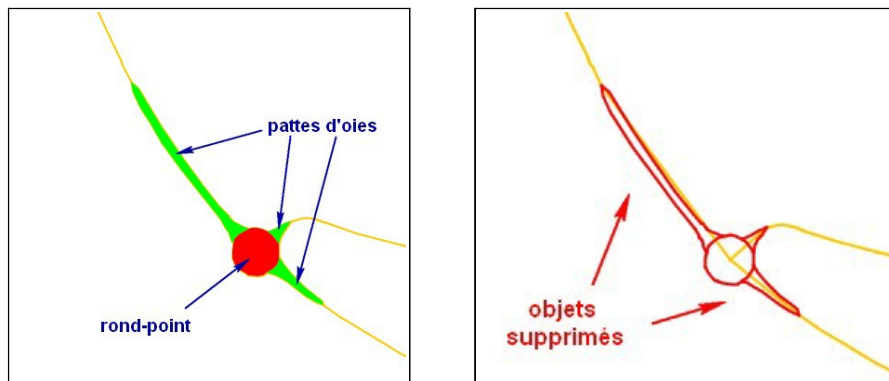


Étapes du processus de généralisation

4.2.3. Difficultés possibles

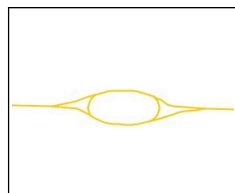
Afin d'apporter quelques éléments permettant de vérifier l'outil, les procédures de détection puis de suppression des ronds-points/chaussées séparées ont été lancées sur un département test (Bouches-du-Rhône), puis analysées.

Dans la majorité des cas, les ronds-points et les pattes d'oie sont automatiquement détectés par l'outil et simplifiés :

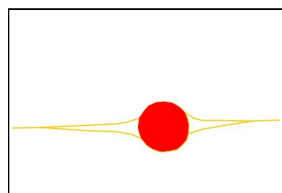


Mais dans certains cas, la détection ne s'effectue pas correctement...

- Le rond-point n'étant pas « rond », le calcul de compacité ne le considère pas comme tel :



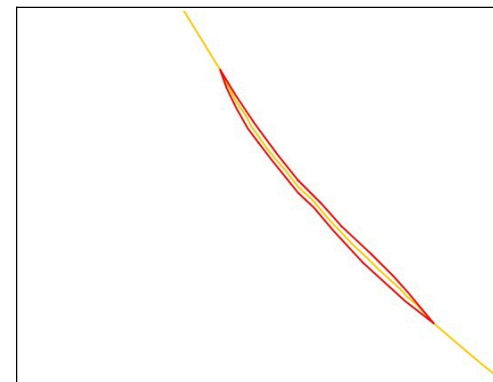
- Le rond-point est détecté, mais pas les pattes d'oies :



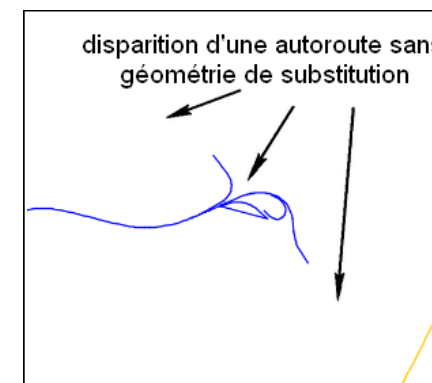
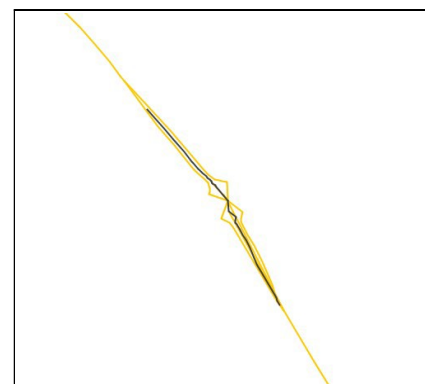
En utilisant l'outil avec les paramètres initiaux sur la zone test, on obtient un taux de détection des ronds-points de 89 % (sur les 180 ronds-points du département, 161 sont ainsi détectés)

Le traitement des chaussées séparées donne des résultats moins probants du fait essentiellement du recours à une information attributaire. La performance des algorithmes est dépendante de la qualité de remplissage des attributs dans le référentiel utilisé.

Lorsque les chaussées sont codées en « Route à 2 chaussées », l'outil fonctionne bien : les anciennes chaussées (en rouge sur l'illustration ci-dessous) sont supprimées et remplacées par une unique voie centrale.



Mais certains cas sont mal traités, avec des géométries qui apparaissent en doublon tandis que d'autres disparaissent.



4.2.4. Améliorations apportées

Les outils testés ici ont été développés par le COGIT pour répondre à des besoins et des utilisations à grande échelle. Les paramètres ont en effet été affinés pour réduire les effets de bord (sur-détection) lors de l'utilisation de ces outils sur des bases de données riches et denses comme la BDTopo.

L'étude menée par le CETE Méditerranée portant sur des données moins denses (extraction d'une partie du réseau routier de la BDTopo), les paramètres par défaut sont certainement trop restrictifs, notamment en ce qui concerne la détection des ronds-points.

En modifiant le seuil de détection de ces ronds-points, c'est-à-dire en réduisant le rapport de compacité à 0,80 puis 0,60 (au lieu de 0,97 initialement), on obtient les résultats suivants:

	Compacité = 0,97	Compacité = 0,80	Compacité = 0,60
Nb de rd-points non-détectés	19 (11%)	6 (3,3%)	4 (2,2%)

4.2.5. Conclusions et perspectives

La généralisation des ronds-points permet de simplifier significativement la géométrie d'une base, et affiche des résultats plutôt satisfaisants. En effet, plus de 81 % des giratoires sont correctement traités en utilisant les paramètres d'origine (avec comp=0,97), et plus de 97% avec le rapport comp=0,60.

Les cas restants sont dus à :

- de mauvais remplissages d'attributs dans les données géographiques
- des non-détections par l'outil (raison indéterminée)

Le traitement des chaussées dédoublées donne pour l'instant des résultats plus mitigés, une phase de reprise manuelle lourde étant nécessaire pour nettoyer les cas pas ou mal restitués par la plate-forme de généralisation (apparition de doublons, disparition de certains tracés) ce qui en limite l'usage.

Les tests menés par le CETE Méditerranée, lors de cette coopération MEDDE-IGN, ont conduit le COGIT à adapter la plate-forme et les algorithmes aux spécificités de la demande. Si des améliorations ont été apportées, il reste encore quelques cas non traités pour lesquels de nouveaux développements ultérieurs seront à prévoir, afin d'obtenir des résultats plus satisfaisants globalement.

Coopération PCI Géomatique appliquée aux infrastructures de transport - IGN

L'idée directrice de cette coopération est de **créer un lien** entre la recherche élaborée à l'IGN et ses applications possibles sur des besoins concrets et opérationnels. C'est d'ailleurs une des vocations clairement affichée du Cerema (futur établissement public administratif résultant de la fusion des 8 CETE, du Sétra, du Certu et du Cetmef).

Le périmètre actuel comprend deux sujets :

- méthodes et mécanismes d'appariement entre base de données de précisions différentes,
- méthodes et mécanismes de **généralisation cartographique** appliqués à un réseau routier.

D'autres pistes de coopération sont envisagées comme sur la généralisation de données métier (thèse en cours au COGIT).

L'objectif, pour le ministère, est double :

- acquérir de nouvelles compétences techniques au sein du ministère, compétences dont l'IGN est le principal dépositaire à l'heure actuelle.
- améliorer la connaissance respective entre besoins du ministère en termes de référentiels routiers (constitution, diffusion) et l'offre de services de l'IGN

Remerciements à Jérémy RENARD (COGIT), Sébastien MUSTIÈRE (COGIT), Olivier DORIE (SD), Bruno BORDIN (SD) et Frank FUCHS (SD), sans qui ces travaux n'auraient pas abouti.

[Réagir à ce dossier](#)

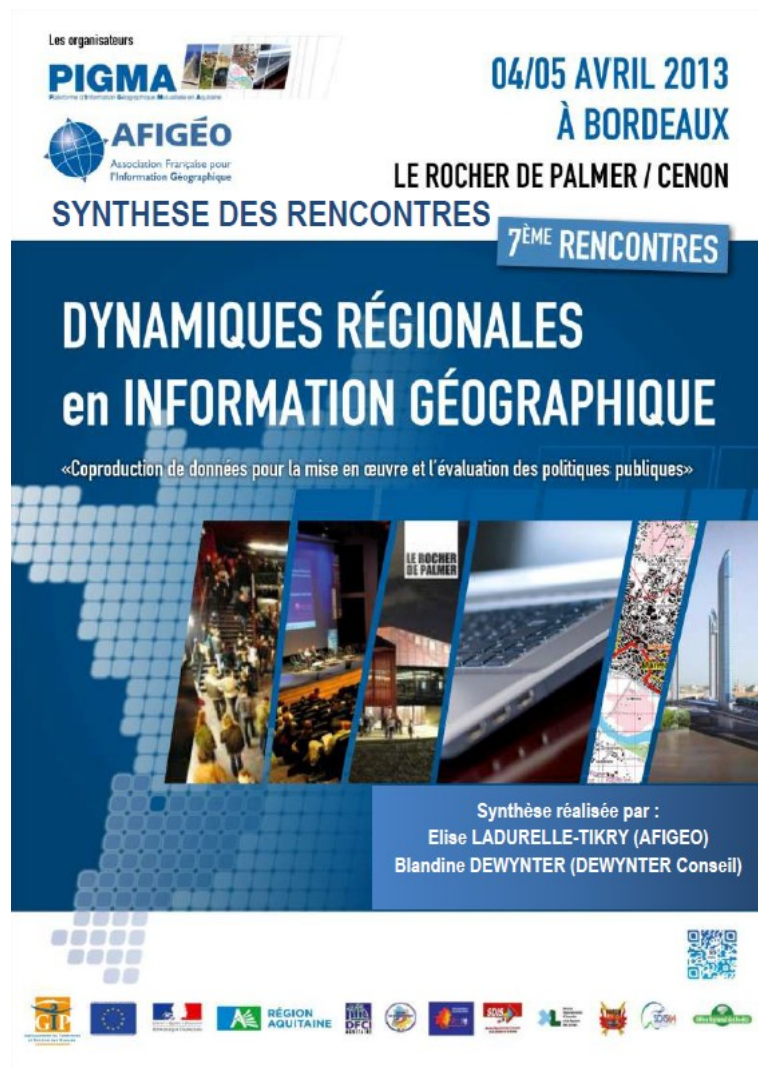


Silvio ROUSIC, Yves BONIN
CETE Méditerranée

Pôle de compétence et d'innovation Géomatique appliquée aux
infrastructures de transport

5. Bibliographie

La **Synthèse** des 7^{ème} Dynamiques régionales est en ligne



Directeur
de la publication
Christian CURÉ

Certu
Centre d'Études
sur les réseaux,
les transports,
l'urbanisme et
les constructions
publiques
2 rue Antoine Charial
CS 33927
69426 Lyon
Cedex 03
Tél. : 04 72 74 58 00
Fax : 04 72 74 59 00
www.certu.fr

© Certu 2013
La reproduction totale
ou partielle du
document doit être
soumise à l'accord
préalable du Certu.



Vous souhaitez participer à la rédaction du prochain numéro de Sign@ture, car votre structure mène une démarche géomatique ou avez des événements à promouvoir ?

[Contactez-nous](#)

Pour plus d'information...

La revue électronique Sign@ture est publiée quadrimestriellement et traite selon son acronyme historique, de la Situation de l'Information Géographique Numérique dans l'Aménagement, les Transports, l'Urbanisme, les Réseaux et l'Environnement mais également d'autres domaines qu'il serait trop long d'énumérer. Elle est destinée à tous les acteurs qui y contribuent (publics, privés et associations). Chaque numéro comprend un dossier technique ou un point de vue qui traite soit des techniques géomatiques soit de l'usage de la géomatique dans l'un des domaines d'études précités ou pas.

<http://www.certu.fr/sign-ture-r241.html>

Au 1^{er} janvier 2014, les 8 CETE, le Certu, le Cetmef et le Sétra fusionnent pour donner naissance au Cerema : centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.

- *CETE : Centre d'études techniques de l'équipement*
- *Certu : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques*
- *Cetmef : Centre d'études techniques maritimes et fluviales*
- *Sétra : Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements*