

**Sommaire****Brèves**

- Les standards CNIG PLU(i) et Carte Communale v2017
- Utilisation de QGIS en télédétection
- Mizogeo : un plugin Qgis qui résonne au sein des acousticiens du Cerema
- Faveur : un outil pour calculer les performances hydriques d'une toiture végétalisée

**Villes et territoires intelligents**

- Villes intelligentes : tous concernés, du village à la métropole
- Que sera la smart city dans 5 ans ?

**Dossier technique**

- Informer sur la qualité pour favoriser l'ouverture des données

**Calendrier****Lectures****Éditorial**

La Direction Générale de l'Aménagement du Logement et de la nature (DGALN) vient une nouvelle fois de traduire l'importance stratégique qu'elle accorde aux technologies de l'information géographique et du spatial pour la définition et la mise en œuvre des politiques dont elle a la responsabilité. Après François Salgé et Nathalie Marthe-Bismuth, la DGALN a en effet souhaité poursuivre l'expérience en me nommant conseiller en information géographique auprès du DGALN début janvier 2018.

Un bref coup d'œil dans mon rétroviseur professionnel me permet de constater que ma troisième année de cycle ingénieur des travaux géographiques, passée à l'ESSEC, a fortement influencé la suite de ma carrière. En effet, dans une séquence prolongée au sein de différentes directions de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN), j'ai couvert des domaines allant du marketing, de l'ingénierie d'affaires ou partenariale, à la communication.

A partir de 2013, j'ai continué de chercher à placer l'utilisateur au cœur des préoccupations en prenant le poste de chef de mission CNIG (Conseil national de l'information géographique). La remise en route du CNIG, structure de coordination INSPIRE en France par un décret de 2011, l'organisation de ses commissions et de ses groupes de travail, ont donné des résultats partagés tangibles, notamment en matière de standardisation des données géographiques. Le Plan Corps de Rue Simplifié (PCRS) en constitue un bel exemple pour l'échange des données relatives aux réseaux enterrés entre les protagonistes, ce qui réduira à terme les dommages infligés aux-dits réseaux. Les géo-standards PLU et SUP ont également constitué un beau chal-

lenge, assurant aujourd'hui une alimentation fiable du Géoportail de l'urbanisme.

Depuis janvier 2018, ma mission à la DGALN consiste à contribuer au déploiement de l'usage de l'information géographique et du spatial dans les sphères de l'habitat, de l'urbanisme, des paysages, de la construction, de l'eau, de la biodiversité, des ressources non-énergétiques et du littoral, par l'identification des besoins récurrents en données et services. Côté amont, l'identification d'axes de recherche et d'innovation, ainsi que des technologies arrivées à maturité pour être déployées opérationnellement, font également partie de mon périmètre. Cette mission se place à l'interface entre les métiers propres à la sphère « aménagement logement nature » et les métiers de la géomatique.

Au-delà de la donnée géographique, la DGALN a également souhaité prolonger cet engagement dans le soutien du portage des politiques publiques, par une mobilisation des possibilités offertes par le numérique, en créant un autre poste de conseiller. Ainsi, Annelise Castres-Saint-Martin a été nommée conseillère transformation numérique auprès du DGALN.

La géographie, engagée dans le numérique depuis de nombreuses décennies, peut désormais s'appuyer sur des mouvements de fond beaucoup plus vastes et puissants, et qui actuellement connaissent une résonance toute particulière : open data, transition numérique... D'opportuns leviers pour nous aider à changer d'échelle.

Bonne lecture !

Pacal Lory

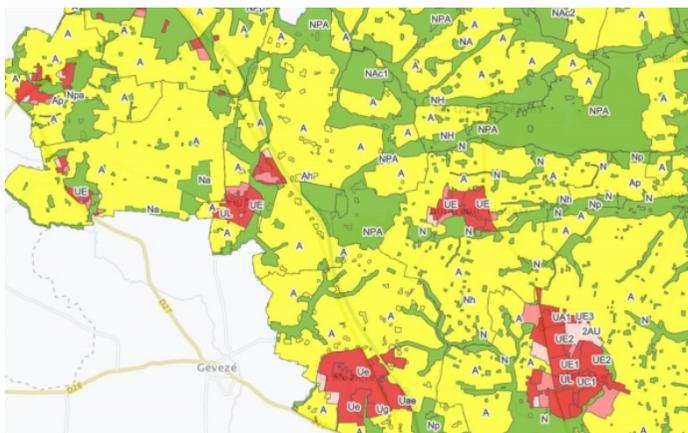
Conseiller en information géographique et spatiale  
auprès du Directeur Général de l'Aménagement, du  
Logement et de la Nature



### Les standards CNIG PLU(i) et Carte Communale v2017

Les standards CNIG PLU(i) et Carte Communale v2017 ont été validés par la commission «Données» du CNIG du 14 décembre 2017.

L'appel à commentaires qui a précédé cette validation a rencontré un vif succès en générant 362 commentaires issus de 35 contributeurs, parmi lesquels de nombreuses collectivités, des services de l'État, des organismes privés, etc.



Par rapport à celle d'octobre 2014 cette nouvelle version :

- inclut la réforme et la re-codification du code de l'urbanisme datant de 2015. Ceci se traduit par l'ajout de nombreux codes et sous-codes de prescriptions et périmètres d'informations, faisant directement référence aux parties législatives et réglementaires du code de l'urbanisme ;
- offre une meilleure cohérence entre les données métier « urbanisme », leur traduction géomatique et leur intégration dans le [Géoportail de l'urbanisme](#) ;

- précise l'implémentation du PLU intercommunal, et supporte les plans de secteurs ;
- détaille la construction de l'identifiant du document d'urbanisme ;
- détaille également l'implémentation, l'arborescence et le nommage des pièces écrites ;
- a été simplifiée dans sa forme pour faciliter son appropriation ;
- intègre les nombreuses suggestions d'améliorations exprimées par les utilisateurs, depuis la précédente version et notamment durant l'appel à commentaires CNIG ;
- n'inclut pas encore la totalité des prescriptions des plans de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV), en attente de la validation de leur nomenclature et légende nationale par le Ministère de la Culture.

Les standards CNIG PLU(i) et Carte Communale sont complétés par les consignes de saisie de métadonnées INSPIRE pour les documents d'urbanisme, également révisées et améliorées.

Vous pouvez retrouver l'ensemble de ces documents sur la page dédiée du CNIG : [http://cnig.gouv.fr/?page\\_id=2732](http://cnig.gouv.fr/?page_id=2732)

Arnaud Gallais  
Cerema Ouest

**Une nouvelle série d'ouvrages** « Utilisation de QGIS en télédétection » vise à faciliter l'appropriation et l'utilisation opérationnelle du système d'information géographique QGIS dans le domaine de la télédétection.

Après la série Télédétection pour l'observation des surfaces continentales, une série d'ouvrages, coordonnée par André Mariotti sous la direction de Nicolas Baghdadi (Irstea, Montpellier), Clément Mallet (IGN, Paris) et Mehrez Zribi (Cesbio, Toulouse), en 4 volumes, sur l'utilisation de QGIS en télédétection, vient de sortir en version française et anglaise aux éditions Iste :

- Volume 1 : QGIS et outils génériques / QGIS and generic tools (QGIS, GDAL, GRASS, SAGA, OTB)
- Volume 2 : QGIS et applications en agriculture et en foresterie / QGIS and applications in agriculture and forest
- Volume 3 : QGIS et applications en aménagement du territoire / QGIS and applications in territorial planning
- Volume 4 : QGIS et applications en eau et risques / QGIS and applications in water and risks

Cette série s'adresse aux équipes de recherche en géomatique, étudiants (masters, écoles d'ingénieurs, doctorat), ingénieurs et chercheurs qui utilisent déjà des systèmes d'information géographique et aux ingénieurs impliqués dans la gestion des ressources en eau et du territoire.

En plus des textes, les lecteurs ont accès aux données et outils qui permettent la réalisation intégrale de toutes les démarches scientifiques décrites ainsi qu'aux copies d'écran de chaque fenêtre qui illustrent les manipulations nécessaires à la réalisation des applications.

Plus d'informations sur [iste-editions.fr](http://iste-editions.fr) (version française) et [iste.co.uk](http://iste.co.uk) (version anglaise).

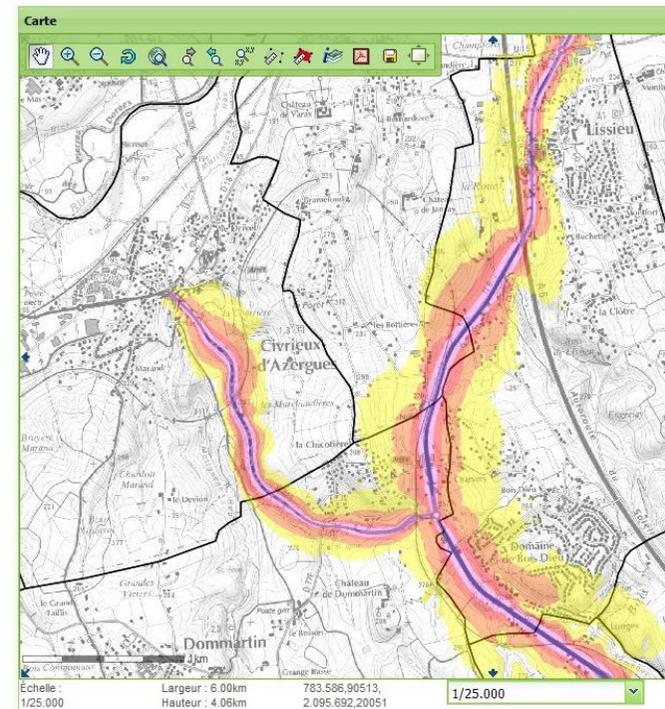
Nicolas Baghdadi

IRSTEA

### Quand l'acoustique rencontre la géomatique

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement impose d'élaborer des Cartes de Bruits Stratégiques (CBS) et des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) tous les 5 ans.

Ces cartes sont constituées de polygones dont les contours représentent un isophone (littéralement : « même niveau sonore ») et dont la couleur est définie selon la norme NF S 31-130.



Rendu des CBS sur Cartélie

Dans le cadre de ses missions, le Cerema se voit confier la réalisation des CBS des infrastructures de transports terrestres (voies routières et ferroviaires) dont le trafic est supérieur à 8 200 véhicules/jour et 82 trains/jour.

## Production des cartes de bruit stratégiques

Ces CBS sont produites par modélisation acoustique à l'aide de logiciels métiers dédiés (MithraSIG, CadnaA, etc.). Ainsi, à partir de modèles numériques de terrain sur lesquels sont ajoutés bâtiments, protections acoustiques, chaussées et trafic écoulé, le logiciel de modélisation acoustique calcule les niveaux de bruit émis par l'infrastructure (route ou voie ferrée), objet de la cartographie. Les courbes isophones sont donc générées automatiquement.

Du point de vue géomatique, ces cartes de bruit ont la particularité :

- d'être constituées de multi-polygones regroupés ou non (selon le logiciel métier et la version utilisée) par classe de niveau de bruit ;
- d'avoir des champs attributaires propres au logiciel.

Lors de l'échéance 2012, le Cerema s'est efforcé d'homogénéiser la mise en forme des CBS dont il avait la charge, ce qui a conduit à structurer les isophones de façon imbriquée et à fixer la partie attributaire à un champ unique nommé Id (avec un format de valeur attributaire imposé).

Pour l'échéance 2017, le Cerema réalise le réexamen des CBS des grandes infrastructures de transport terrestre (hors autoroutes concédées) de l'échéance 2012. En cas de situation acoustique inchangée pour une infrastructure à cartographier, le Cerema reconduit les CBS de l'échéance 2012. Dans le cas contraire, de nouveaux calculs sont lancés et de nouvelles cartes produites (avec un formatage par défaut, propre au logiciel de modélisation).

Mais malheureusement, dans les deux cas, les isophones produits ne sont pas conformes au GéoStandard qui s'applique aussi bien à la géométrie qu'à la table attributaire.

## Application du GéoStandard « Bruit dans l'Environnement »

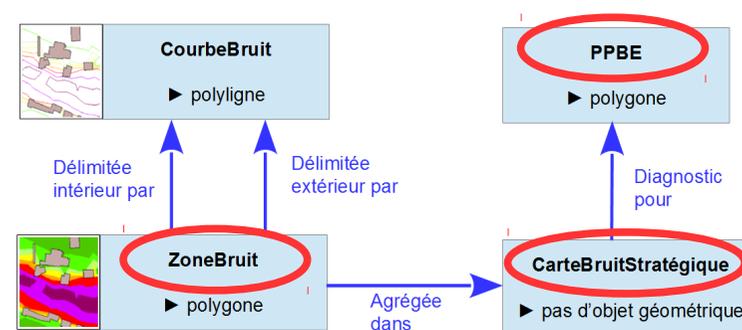
Depuis juin 2017, la COMmission de VALidation des Données pour l'Information Spatialisée (COVADIS) a validé le GéoStandard « Bruit dans l'Environnement ; Partie 1 - Cartographie du bruit »<sup>1</sup>. Comme tout GéoStandard, ce dernier fixe un nombre important d'éléments, permettant l'identification des données et facilitant la mise en base de données et leur publication.

<sup>1</sup> <http://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/geostandard-bruit-dans-l-environnement-partie-1-a3306.html>

Parmi les éléments fixés par ce GéoStandard, les fichiers ZoneBruit, CarteBruitStratégique et PPBE (en rouge dans l'illustration ci-dessous) sont à prendre en compte dans la production des CBS et des plans d'action. Ces 3 fichiers ont donc leur nom, structure et géométrie imposés par le GéoStandard.

Classe d'objets	Nom du fichier	Format du fichier	Nombre de champs attributaires
CBS	N_BRUIT_CBS_TYPETERR_ddd	dbf	20
ZONEBRUIT	N_BRUIT_ZBR_TYPETERR_TYPSOURCE_CODINFRA_CBSTYPE_INDICETYPE_S_ddd	.shp	17
PPBE	N_BRUIT_PPBE_TYPETERR_S_ddd	.shp	14

Fichiers imposés par le GéoStandard « Bruit dans l'Environnement »



Schématisme du GéoStandard « Bruit dans l'Environnement » pour la réalisation des CBS

Les fichiers des CBS de l'échéance 2012 ou en sortie du logiciel de modélisation n'étant pas conformes au GéoStandard, un important travail de standardisation est à réaliser pour les 20 000 fichiers SIG constituant la totalité des CBS pour les grandes infrastructures de transport terrestre.

## Publication des cartes de bruit stratégiques

Une fois les cartes de bruit produites et approuvées par le Préfet, la directive 2002/49/CE impose une mise à disposition du public. La publication des cartes de bruit des grandes infrastructures est assurée par les Directions Départementales des Territoires et de la Mer (DDT(M)).

Les applications utilisées pour la publication sont multiples, même si une convergence vers GEO-IDE se met en place. Dans tous les cas, la DDT(M) a recours à deux manipulations spécifiques :

- le catalogage, qui consiste à répertorier toutes les CBS disponibles dans le département ;
- l'agrégation, qui consiste à assembler du point de vue géométrique, à l'échelle départementale, toutes les CBS fournies par le Cerema (structurées par infrastructure).

## Mizogeo, un outil sur mesure

Dans le but de gagner du temps de production et de fiabiliser la mise au GéoStandard des CBS, le réseau Bruit du Cerema a développé un outil sur mesure, répondant à ce besoin d'automatisation.

L'étude amont menée par le Cerema a montré la pertinence de développer un outil complet sous forme de plugin Qgis : facilité de déploiement sur l'ensemble du territoire, de mise à jour et d'appropriation par les utilisateurs, déjà coutumiers du logiciel Qgis.



Écran d'accueil de Mizogeo

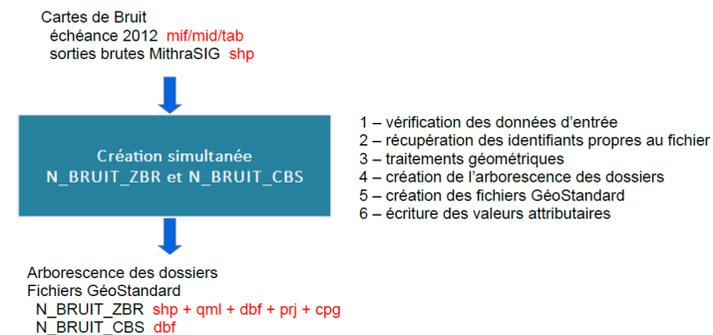
## Quatre fonctionnalités, quatre boutons, une interface

Bien que baptisé Mizogeo pour « mise au GéoStandard », ce plugin Qgis est un véritable couteau-suisse dans la démarche « Carte de Bruit Stratégique ». Mizogeo arbore un écran d'accueil doté de quatre boutons indépendants, derrière lesquels se cachent les quatre fonctionnalités indispensables à la mise au GéoStandard et à la publication des CBS et PPBE :

- mise au GéoStandard des CBS via le bouton « Création simultanée N\_BRUIT\_ZBR et N\_BRUIT\_CBS » ;
- création du PPBE version GéoStandard via le bouton « Création N\_BRUIT\_PPBE » ;
- aide au catalogage via le bouton « Assemblage des tables attributaires » ;
- aide à la publication via le bouton « Agrégation N\_BRUIT\_ZBR par périmètre ».

Chaque bouton enclenche une suite logique de traitement, avec une étape de vérification des données d'entrée (sauf pour le bouton PPBE) qui permet de fiabiliser le traitement. Tous les traitements sont réalisés et communiqués à l'utilisateur par Mizogeo de manière interactive.

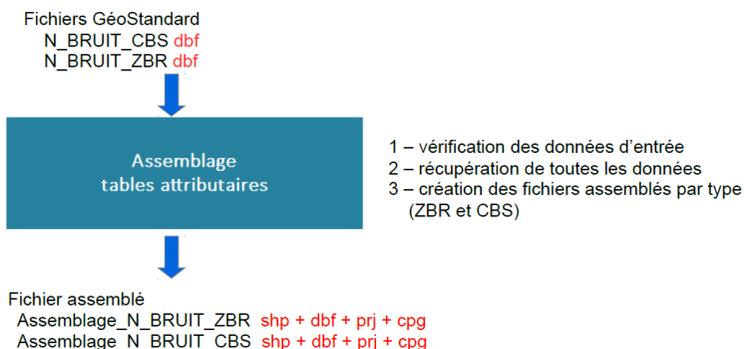
- Chaîne de traitement du bouton « *Création simultanée N\_BRUIT\_ZBR et N\_BRUIT\_CBS* » :



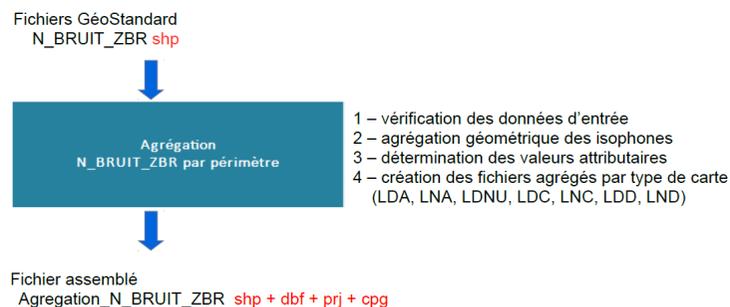
■ Chaîne de traitement du bouton « *Création PPBE* » :



■ Chaîne de traitement du bouton « *Assemblage tables attributaires* » :



■ Chaîne de traitement du bouton « *Agrégation N\_BRUIT\_ZBR par périmètre* » :



*Interactivité de Mizogeo au service de l'ergonomie*

Au-delà du look soigné, lui donnant une véritable identité, Mizogeo est très interactif, dans le but d'en faire un outil simple et intuitif :

- des infos-bulles indiquent le format attendu lorsque l'utilisateur renseigne le chemin des données d'entrée ;
- les icônes changent suivant le remplissage des champs, permettant, en un coup d'œil, de savoir si toutes les données ont été renseignées.
- une boîte de dialogue avertit l'utilisateur si une information nécessaire au traitement est manquante ;
- au cours du traitement, une fenêtre de progression s'affiche donnant à l'utilisateur des informations relatives aux fichiers traités : nom du fichier d'entrée en cours de traitement, étape d'exécution en cours et sa progression.
- à la fin du traitement, Mizogeo prévient l'utilisateur que le traitement s'est déroulé convenablement, tout en lui rappelant que les fichiers ont été créés et placés dans le dossier qu'il a spécifié.

*Accompagnement de l'utilisateur*

Toujours dans un souci d'ergonomie, Mizogeo est doté d'un bouton « Aide » qui ouvre la notice d'utilisation de Mizogeo au format PDF, à la page consacrée à la fonctionnalité en cours.

De plus, via le descriptif de l'extension, un simple clic sur « Cerema » dans la rubrique « Auteur » renvoie vers l'adresse mail fonctionnelle « [outil.bruit@cerema.fr](mailto:outil.bruit@cerema.fr) ». Cette dernière est une boîte mail partagée avec les développeurs de Mizogeo, qui offrent une assistance à l'utilisateur.

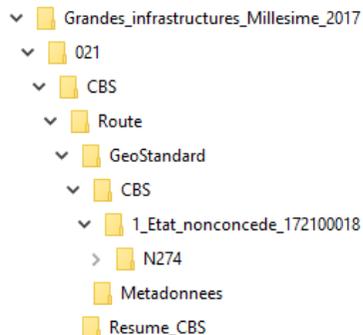
**Aperçu des résultats en sortie de Mizogeo**

*Mise au GéoStandard des cartes de bruit stratégiques*

Pour rappel, les fichiers à mettre au GéoStandard peuvent avoir une structure hétérogène, tant sur le plan géométrique qu'attributaire.

Après vérification et traitements par Mizogeo, les isophones sont mis au GéoStandard et stockés dans l'arborescence de dossiers, elle-même créée par Mizogeo.

Les fichiers mis au GéoStandard sont créés par infrastructure dans le dossier du nom de l'infrastructure (dans l'exemple, N274). Il est à noter que Mizogeo reconnaît l'existence du dossier : si ce dernier existe, Mizogeo ajoute les fichiers sinon il crée le dossier.

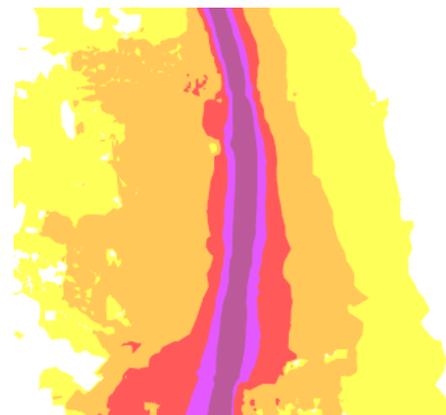


Exemple d'arborescence CBS créée par Mizogeo

Mizogeo crée également le fichier N\_BRUIT\_CBS qu'il alimente, au fur et à mesure de la constitution des fichiers N\_BRUIT\_ZBR

Exemple de fichier N\_BRUIT\_CBS.dbf créé par Mizogeo

Pour les fichiers N\_BRUIT\_ZBR, les isophones sont découpés, regroupés par intervalle de niveaux de bruit et colorés selon la norme en vigueur (création du fichier au format qml). Les champs sont remplis conformément au Géostandard.



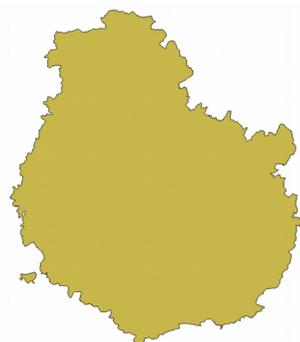
Exemple de fichier N\_BRUIT\_ZBR.shp après traitement par Mizogeo

### Création du fichier GéoStandard relatif au Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

Mizogeo crée le fichier GéoStandard relatif au PPBE uniquement à partir de la liste des départements renseignés par l'utilisateur dans l'interface graphique.

Le fichier N\_BRUIT\_PPBE est stocké dans l'arborescence construite par Mizogeo. Là encore, Mizogeo reconnaît l'existence du dossier relatif au département traité et ajoute le dossier « PPBE » ainsi que tous les sous-dossiers associés.

Pour les fichiers N\_BRUIT\_PPBE, le polygone du département choisi par l'utilisateur est créé et les champs sont remplis conformément au Géostandard.



IDPPBE	ANNEE	CODEDEPT	TYPETERR	TYPEPBE	ALTCOMPBE	PRODUCTEUR	NOMPPBE	URI	ETATDOC	DATEARRETE	VALIDEDEFIN
PPBE2018021172100018.INFRA_E_TT	2018		INFRA	INFRA_E_TT	172100018	130018310	PPBEETAT021		01		2017-12-18

Exemple de fichier N\_BRUIT\_PPBE.shp créé par Mizogeo

### Aide au catalogue

À partir de tous les fichiers au format .dbf, Mizogeo crée un seul fichier « Assemblage ».

Il est précisé que les intersections de l'isophone agrégé ne correspondent pas à la situation acoustique réelle. En effet, en termes acoustiques, l'isophone calculé en présence de plusieurs sources de bruit n'est pas équivalent à la somme des isophones calculés séparément pour chaque source. Si on veut prendre en compte la multi-exposition, il faut réaliser une nouvelle modélisation acoustique qui prend en compte toutes les sources simultanément (c'est le cas des cartes de bruit produites pour les grandes agglomérations).

### Comment se procurer Mizogeo ?

Mizogeo est un outil libre et accessible à tous. Il est donc téléchargeable sur la plate-forme Ministère, directement dans Qgis.

Dans le but d'améliorer Mizogeo mais aussi de partager ses fonctionnalités, les codes source sont disponibles sur GitHub à l'adresse suivante :

<https://github.com/RST-Bruit-Cerema/Mizogeo>

### Et si Mizogeo s'adaptait aux cartes des agglomérations ?

Le Cerema a conçu Mizogeo pour les CBS des grandes infrastructures routières et ferroviaires. Les valeurs des champs attributaires relatifs au type de cartes et aux autorités compétentes sont fixées en conséquence. Concrètement, les données nécessaires sont définies « en dur » dans le code Python du plugin et/ou structurées en interne (fichiers complémentaires).

Pour l'heure, les informations nécessaires à la mise au GéoStandard des cartes de bruit des agglomérations ne sont pas intégrées à Mizogeo : type de carte, numéro Siren des autorités compétentes, etc. Cependant, il est possible d'adapter Mizogeo pour les besoins d'une collectivité territoriale ou d'une société concessionnaire d'autoroutes, par exemple. La marche à suivre dans ce cas est de prendre contact via l'adresse mail « outil-bruit@cerema.fr ».

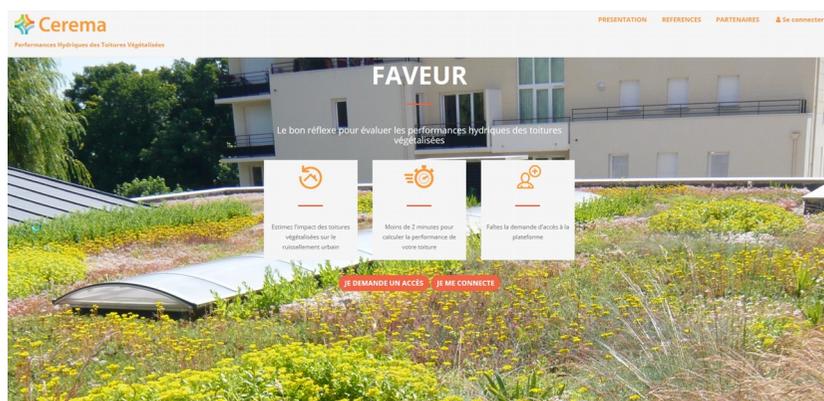
Sandra BENELLI

Cerema Centre-Est

## Faveur : un outil pour calculer les performances hydriques d'une toiture végétalisée

### Enjeu

En France, les toitures végétalisées se développent grâce à leur intérêt pour différents enjeux et notamment la gestion des eaux pluviales urbaines. L'absence d'un outil d'aide à la conception et à l'évaluation des performances hydriques de ces toitures a motivé le développement de FAVEUR-Outil (Faveur pour « outil Fonctionnel pour l'estimAtion de l'impact des toitures VEgétalisées sur le ruissellement URbain »). C'est dans le cadre du projet de recherche TVGEP<sup>2</sup> (programme de recherche C2D2 financé par le Ministère du Développement Durable) qu'il a été conçu.



### Objectif et finalité

L'outil présenté a pour objectif d'estimer les performances hydriques d'une toiture terrasses végétalisée, selon ses caractéristiques physiques.

Une gamme de toitures peut être testée, présentant différentes épaisseurs, différents types de végétation et différents climats. Afin de comparer les performances hydriques des toitures végétalisées aux toitures terrasses non végétalisées usuelles, l'outil permet aussi d'afficher les performances d'une « toiture nue », seulement recouverte par une étanchéité, et celles d'une « toiture gravillonnée », recouverte par un lit de graviers.

<sup>2</sup> TVGEP : Conception des Toitures Végétalisées pour la Gestion des Eaux Pluviales urbaines : <https://www.leesu.fr/Presentation-de-TVGEP>

In fine, l'outil permet de vérifier par exemple si des objectifs de règles de gestion des eaux pluviales urbaines sont atteints.

Il s'adresse donc :

- à l'ensemble des professionnels de l'immobilier (aménageurs, urbanistes, maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre, techniciens et bureaux d'études spécialisés dans la gestion des eaux pluviales) avant de se décider sur une opportunité de mise en œuvre d'une toiture végétalisée
- aux collectivités qui souhaitent étudier la faisabilité d'une installation de toit végétalisé sur un bâtiment ou vérifier les performances d'un projet.

### Modélisation

L'outil Faveur, conçu après plusieurs années de R&D par une communauté d'experts, est la déclinaison opérationnelle d'un modèle, FAVEUR Modèle, développé par le Cerema d'Île-de-France.

En utilisant de longues chroniques de pluie et d'évapotranspiration, des simulations avec le modèle ont été lancées sous divers climats et avec diverses caractéristiques de toitures. Les performances de coefficient de ruissellement (CR) et d'abattement (Ab) sont alors calculées et reliées aux caractéristiques de la toiture. Ces relations sont ensuite introduites dans l'outil FAVEUR, ce qui permet de calculer les performances hydriques d'une toiture en fonction de ses caractéristiques physiques.

### Calcul de 2 critères de performances

Deux critères de performances sont calculés à l'aide de l'outil : le coefficient de ruissellement et l'abattement.

Ces critères sont estimés sur 2 durées : à l'échelle de l'année et à l'échelle d'un événement pluvieux fréquent. Les valeurs fournies par FAVEUR-Outil représentent les moyennes, minimums et maximums de ces critères à partir de simulations effectuées sur plus d'une dizaine d'année et sur plusieurs centaines d'événements pluvieux. Les événements sélectionnés ont une hauteur de pluie supérieure à 5 mm et sont séparés par au moins 12 heures sans pluie. Il faut souligner que certaines valeurs moyennes des critères événementiels sont dépendantes de l'échantillon d'événements sélectionnés (surtout pour l'abattement).

## Fonctionnement de l'outil Faveur

Une fois les conditions d'utilisation acceptées, vous accédez à la page de calcul de l'outil.

Les calculs sont menés à partir de 4 paramètres de la toiture qu'il faut saisir dans la page :

- la CME : c'est la Capacité Maximale en Eau du substrat, caractéristique physique donnée par le fournisseur du substrat. Elle doit être exprimée comme un pourcentage volumique (% , rapport entre un volume d'eau retenu par un échantillon de substrat et le volume total de l'échantillon). La CME rentrée doit être comprise entre 10 % et 60 %. Par défaut, il est proposé une valeur de 35 % qui correspond à la valeur minimale recommandée par les règles techniques. Les performances peuvent être améliorées avec des substrats de CME supérieures ;
- l'épaisseur du substrat, en cm : FAVEUR-Outil a été développé pour des substrats peu épais, l'épaisseur saisie doit être comprise entre 4 cm et 30 cm ;
- le type de végétation : 2 types sont distingués, Sedum ou Graminée. Les Sedums sont des plantes succulentes usuelles sur les toitures végétalisées extensives qui résistent bien à la sécheresse. Les Graminées sont des plantes plus hautes ; les herbacées qui s'apparentent à de l'herbe sont considérées dans cette famille ; les graminées nécessitent généralement un substrat plus organique et plus épais ;
- le climat : FAVEUR distingue dans sa version actuelle 2 climats, le climat Océanique Dégradé typique du centre de la France, par exemple en région Île-de-France, et le climat Méditerranéen que l'on retrouve au Sud-Est de la France.

Les performances sont affichées dans des tableaux et sur des graphiques. Les graphiques peuvent être exportés sous forme d'images.

### Exemple de calcul

Un maître d'ouvrage en région méditerranéenne envisage d'installer une toiture végétalisée sur l'un de ses bâtiments. Le bureau d'étude propose une toiture recouverte de graminées, avec un substrat de CME 40% et d'épaisseur 20cm.

FAVEUR-Outil fournit les résultats suivants (cf. Tableaux ci-après) :

- la toiture aurait un coefficient de ruissellement moyen annuel de 0,3, alors que si la toiture n'était pas végétalisée, elle ruissellerait avec un coefficient de 0,8 ;

- lors d'un événement pluvieux, la toiture retient en moyenne 33 mm de pluie (contre 2mm pour une toiture traditionnelle) ; pour certains événements, elle peut retenir jusqu'à 52 mm, mais pour d'autres, elle ne retient pas de pluie, car elle est déjà saturée quand la pluie arrive.

### Coef. Ruiss. (sans unité)

Type de toiture	Classe	Coef. Ruiss. annuel	Coef. Ruiss. événementiel
Toiture Végétalisée	Moyenne	0.3	0.2
Toiture Végétalisée	Minimum	0.0	0.0
Toiture Végétalisée	Maximum	0.6	1.0
Toiture Nue	Moyenne	0.9	0.9
Toiture Gravillonnée	Moyenne	0.8	0.8

### Abattement (en mm)

Type de toiture	Classe	Abattement annuel	Abattement événementiel
Toiture Végétalisée	Moyenne	381	33
Toiture Végétalisée	Minimum	218	0
Toiture Végétalisée	Maximum	575	52
Toiture Nue	Moyenne	70	1
Toiture Gravillonnée	Moyenne	110	2

## Développement de l'outil

Afin de répondre aux diverses exigences qu'impose le développement en interne d'un outil scientifique tel que FAVEUR, le Cerema a mis en place en son sein, une « Commission de coordination pour les SI Métier » (Cossim) regroupant les 5 Directions centrales du Cerema.

FAVEUR a ainsi été développé en coordination avec :

- la Direction des Systèmes d'Information (Alain Charles) pour le développement Web ;
- la Direction de l'Administration Générale et des Finances (Marie-Fanèlie Rousse) pour les questions juridiques et les conditions d'utilisation ;
- la Direction Scientifique et Technique et des Relations Européennes et Internationales (Hubert Perrier) en appui sur le positionnement de l'outil ;

- la Direction de la Communication et de la Diffusion des Connaissances (Vincent Redon) sur l'aspect et la forme des pages web ;
- la Direction des Politiques Publiques, des Programmes et de la Production pour l'évaluation des enjeux ;
- la Direction territoriale Île-de-France avec Emmanuel Berthier comme chef de projet.

D'un point de vue technique, FAVEUR :

- est développé en JAVA côté serveur, et en AngularJS côté navigateur ;
- utilise classiquement un serveur d'application Tomcat 8.5 / java8, et le framework libre Spring ;
- n'utilise aucune base de donnée : les paramètres sont stockés dans des fichiers xml ;
- est hébergé sur le marché interministériel Cloudwatt (orange business service) en raison de son utilisation des API Google Captcha.

### Perspectives

Au-delà de l'aide proposé aux utilisateurs par le calcul automatisé des deux critères de performances, le suivi de l'utilisation de l'outil pourra apporter deux informations supplémentaires :

- le profil des utilisateurs, en listant les demandes d'accès à l'outil ;
- le type de toiture les plus courantes, en analysant les paramètres de calcul saisis.

### Les partenaires du projet

Les partenaires du projet sont les suivants : l'association des Toitures & Façades Végétales ADIVET, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, le Laboratoire Eau Environnement et systèmes Urbains de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, le Conseil Départemental des Hauts-de-Seine, la ville de Paris, le Conseil Départemental de Seine-Saint-Denis.

L'outil est aussi issu de travaux de recherche menés au sein de l'équipe Eau du Cerema Île-de-France, avec des contributions essentielles de David Ramier (chercheur en hydrologie urbaine), Didier Gallis et Cédric Payet (techniciens).

### Où trouver Faveur

L'outil est disponible à cette adresse : <http://faveur.cerema.fr>

Emmanuel Berthier

Cerema Île-de-France

## Villes et territoires intelligents

### Villes intelligentes : tous concernés, du village à la métropole

Le Cerema a lancé les **P'tits Essentiels**, un nouveau produit éditorial à destination des élus. En douze pages, ces plaquettes gratuites donnent les clés de compréhension essentielles sur des thématiques d'actualité. Le dernier né, paru en novembre 2017, aborde le sujet des villes intelligentes.



**Faut-il devenir une ville intelligente ?** Telle n'est pas forcément la bonne question à se poser. Il est nécessaire en revanche de prendre conscience d'un contexte à fort enjeu : la transition numérique est derrière nous et elle a transformé les attentes et les habitudes des citoyens. Elle a également rendu stratégique la maîtrise des données numériques pour le développement des territoires.

Techniquement, il est aujourd'hui possible de renouveler l'offre de services aux habitants et d'optimiser la gestion des réseaux grâce au numérique. Mais il faut en parallèle **étendre la promotion de l'intérêt général à la sphère numérique**, dans laquelle émergent des enjeux politiques, notamment de liberté des citoyens, d'égalité des chances et de souveraineté territoriale.

**Ce nouvel ouvrage** de la collection des P'tits Essentiels **aide à comprendre en quelques mots les enjeux de la transition numérique** pour une collectivité, quelle que soit sa taille, et donne des clés essentielles pour agir dans un contexte en évolution.

Il a été diffusé en version papier au Salon des Maires des 21, 22 et 23 novembre 2017 à Paris et au Forum des Interconnectés des 6 et 7 décembre 2017 à Lyon. Il est disponible **en téléchargement gratuit** à cette adresse : <http://www.certu-catalogue.fr/villes-intelligentes-tous-concernes-du-village-a-la-metropole.html>

**Des questions ?** Posez-les sur Twitter grâce au mot-clef [#CeremartCity](https://twitter.com/CeremartCity) !

Florent BOITHIAS  
Directeur de projet Villes et territoires intelligents

Cerema Territoires et ville

## Que sera la smart city dans 5 ans ?

**Retour sur la conférence « Smart cities : quels business models ? Finançons les transformations de la ville » du 20 novembre 2017 à l'Hôtel des Arts et Métiers à Paris**

Cette conférence était co-organisée par les clubs professionnels Mines Aménagement et Construction, X-Ponts Pierre et l'Institut G9+.



*Keynote de Carlo Ratti, Directeur du SENSEable City Lab au Massachusetts Institute of Technology*

### Quelle mobilité pour demain ?

Les données sur les déplacements sont de plus en plus accessibles. Par exemple, à San Francisco, 50 % des déplacements quotidiens se font grâce à l'application Uber Pool, qui a donc une connaissance fine des trajets. Cela ouvre des opportunités pour mener des politiques d'optimisation.

Au-delà, le véhicule autonome constitue une véritable opportunité de partage et d'optimisation d'usage, car une fois qu'un passager a été déposé, le véhicule peut continuer à fonctionner au lieu de rester à l'arrêt. Les feux de circulation pourraient également être supprimés, en comptant sur le fait que les véhicules autonomes seront capables de franchir les intersections sans s'arrêter tout en évitant les autres véhicules.

En revanche, les drones comme transport des personnes en milieu urbain ne semblent pas une option viable, en raison des limites de puissance de ce type d'appareils, du bruit qui serait généré par le transport de charges lourdes et du caractère invivable d'une ville dans laquelle le ciel serait couvert d'appareils volants. Néanmoins, ce type de solution a peut-être un avenir en milieu rural.

## 1ère table ronde : Etat des lieux ? Que sera la smart city dans 5 ans ?

- François Goulette – Conseiller municipal, Ville d'Antony
- Julie de Pimodan – Fluicity (plateforme d'engagement citoyen)
- Léthicia Rancurel – Tubà (living lab d'innovations urbaines)
- Isabelle Scullier – Bordeaux Métro Pulse (living lab d'innovations urbaines)

Animateur : Christophe Barge, co-auteur de « La ville intelligente pour les nuls »

*Les villes savent optimiser leurs services par la data, mais peinent encore à impliquer les citoyens dans la prise de décision*

La smart city a principalement émergé autour de l'optimisation d'infrastructures grâce à l'utilisation de capteurs. Le modèle économique est alors facile à trouver, car les économies de ressources générées peuvent compenser l'investissement en capteurs.

Mais aujourd'hui, la smart city va au-delà, vers une « happy city » dans laquelle les habitants deviennent « experts de leur ville ». Il y a un besoin d'inclusion et un souhait des citoyens de participer davantage aux décisions publiques. Or, sur ce point, les villes n'ont pas encore réussi à les faire s'impliquer concrètement et massivement.

De plus, un récent sondage de L'observatoire société et consommation (OBSOCO) et du cabinet Chronos a montré que le modèle des smart cities arrivait en dernier des modèles souhaités, et que moins d'un Français sur trois accepterait de partager ses données pour contribuer au bon fonctionnement de sa ville, traduisant une défiance à l'égard du concept.

Pour les élus, la question n'est donc pas de savoir comment construire techniquement une smart city mais, concrètement, comment rendre service aux habitants. Le contact avec la population ramène constamment les élus à la réalité et à la question de l'utilité de ce qu'ils entreprennent.

Les élus se posent également la question de savoir comment prendre les bonnes décisions. Sur ce point, la Métropole de Lyon est par exemple, passée de la version 1 de sa smart city, qui comportait de grands projets démonstrateurs tels que l'îlot énergétiquement autonome Hikari, à la version 2, dans laquelle l'habitant est plus impliqué, à travers des clubs d'utilisateurs destinés à accompagner le développement des quartiers.

*Les points de blocage : culture insuffisante de la participation citoyenne, manque d'accompagnement des startups après l'expérimentation, freins réglementaires et nouvelles compétences à acquérir*

Les points de blocages soulevés lors de la conférence sont les suivants :

- Le premier frein est culturel. Il concerne la peur chez certains élus de se lancer dans de nouvelles formes de participation citoyenne.
- Le second vient de la difficulté pour les startups de transformer l'essai après une phase d'expérimentation dans l'espace urbain. En effet, l'expérimentation a tendance à absorber toutes leurs ressources financières, et elles dépendent ensuite fortement des marchés publics pour perdurer et se développer.
- Le troisième concerne les contraintes réglementaires inhérentes aux marchés publics, qui ont vocation à éviter le favoritisme et à empêcher le subventionnement direct d'entreprises, mais qui limitent de fait la capacité à expérimenter et à soutenir des startups avec la réactivité et le volume financier nécessaires.
- Enfin, le quatrième frein est l'attractivité insuffisante des postes en collectivités pour des compétences rares telles que des data scientists, par exemple.

*Dans 5 ans, un label « Villes intelligentes » pour aider les collectivités à mieux travailler avec les habitants, les entreprises et les territoires voisins ?*

Aujourd'hui, l'implication des collectivités est essentielle dans les projets de smart city. Or, elles ne savent pas forcément bien appréhender le sujet. Il

faudrait donc les accompagner, par exemple avec un label « Villes intelligentes » dans la continuité du label « Villes internet ».

Les élus doivent être en mesure de rassurer la population, en prenant notamment des décisions plus légitimes, parce que plus inclusives, tout en sachant mieux faire émerger des innovations en partenariat avec les entreprises et accompagner leur développement dans le temps.

Les grandes villes devront également être mieux connectées au péri-urbain et au rural, par exemple à travers le développement d'espaces de co-working en périphérie.

*La smart city crée de nouveaux biens communs, qu'il faut identifier et protéger*

Le groupe Caisse des Dépôts n'est pas seulement financeur de projets mais se positionne également comme « concepteur d'une smart city d'intérêt général », à la recherche des modèles économiques capables de transformer les projets démonstrateurs en services durables.

La smart city, qui vise à optimiser les services urbains par les nouvelles technologies, amène des enjeux de :

- Gouvernance : de plus en plus d'acteurs « font » la ville, dont des acteurs du numérique ;
- Compétences : les sujets à traiter sont de plus en plus complexes ;
- Souveraineté : des biens communs sont en jeu.

Sur ce dernier point, la question est de savoir quelles sont les infrastructures essentielles qui devront rester neutres, pour permettre à l'innovation future de s'exprimer sans être étouffée par la mainmise d'acteurs déjà en place.

Par exemple, sur la question des réseaux, doit-on s'engager avec un seul opérateur ou créer un « opérateur d'opérateurs » neutre et ouvert ?

*L'exemple de Rennes : des biens communs pour faire des économies et pour innover*

(NB : éléments apportés par Norbert Friant lors de la 2e table ronde)

Rennes a réalisé une belle opération financière en choisissant d'être propriétaire d'infrastructures telles que la fibre optique pour les bâtiments publics. Au-delà, la métropole recherche l'innovation dans la proximité, pour saisir ce que Norbert Friant appelle l'« innovation de périphérie », la « longue traîne de la créativité ». Cela suppose de créer d'autres biens communs tel que des fablabs et d'adopter une approche par l'usage, en concevant et testant des services avec les gens. Il s'agit de « transformer un territoire d'ingénieurs en territoire d'ingénieux » et de donner les moyens à leur créativité de s'exprimer.

## 2<sup>e</sup> table ronde : Quels modèles d'affaires pour les Smart Cities ?

- Isabelle Baraud-Serfaty – Ibictiy, consultante en économie urbaine
- Emmanuel François – Smart Building Alliance for Smart Cities
- Jean-François Penciolelli – GFI informatique, Vice-président Advancity
- Norbert Friant – Responsable du Service Numérique de Rennes Métropole

Animateur : Philippe Baudoin – IDATE

### *Le numérique transforme l'économie*

La question n'est aujourd'hui pas de savoir s'il faut devenir une smart city ou non, mais de reconnaître que la révolution numérique a eu lieu et qu'elle saisit les villes à vive allure :

- Le numérique transforme le fonctionnement de l'économie :
  - Nous sommes dans « l'âge de la multitude » ;
  - Les capacités de production sont distribuées ;
  - Le service est sur-mesure ;
  - L'activité de chacun est saisie en temps réel.
- Le numérique renouvelle l'offre de services au citoyen, avec un nouveau bouquet de services numériques
- Le numérique change les modes de tarification :

- La tarification se fait en fonction de l'usage ;
- La notion de « consentement à payer » prend le dessus sur le mécanisme traditionnel de régulation des prix par l'offre et la demande ;
- Des modèles « d'effacement » apparaissent, inspirés de ce qui se pratique dans le secteur de l'énergie, tels que les péages positifs, qui rétribuent les déplacements évités.

Dans cette économie de l'usage plutôt que de la propriété, les modèles économiques se trouvent par exemple dans :

- Le gain de temps généré ;
- L'optimisation de l'usage des infrastructures, comme le bâtiment réversible, par exemple ;
- Les coûts évités : organiser l'entretien d'un immeuble par le lien social, par exemple, permet de réduire les charges et donc de financer le service. A plus grande échelle, le coût évité pour la collectivité d'un chômeur qui a retrouvé du travail peut financer les solutions de mobilité mises en œuvre pour lui permettre de s'y rendre.

*Dans ce nouveau monde, ce sont les acteurs intégrateurs qui accumuleront le plus de données qui l'emporteront*

On observe un « floutage » des métiers. Par exemple, dans l'immobilier, on ne cherche plus à vendre uniquement des mètres carrés mais du service. Les grands groupes cherchent à aller plus loin, dans la mobilité et autres services urbains à l'échelle du quartier ou de la ville. Le marché unique regroupant 11 services urbains remporté par Bouygues Immobilier à Dijon en est une belle illustration.

Dans le champ du numérique, les grandes plateformes telles que les GAFA (Google, Apple, Facebook, Amazon), les NATU (Netflix, Airbnb, Tesla, Uber) ou autres Waze sont capables de challenger les collectivités en tant que fournisseur de service, grâce aux précieuses données qu'elles détiennent sur les usages et la qualité de leur service fondé sur ces données.

Les acteurs qui l'emporteront dans la smart city seront ceux qui auront un maximum de clients et qui pourront exploiter, grâce à l'intelligence artificielle, des données de masse liées à l'usage. Il y a un risque réel de prise de contrôle par des grands groupes, et aucun acteur établi n'est à l'abri.

Dernier exemple de disruption en date : la concurrence faite aux services de vélo en libre-service, comme Vélib' à Paris, par [gobee.bike](http://gobee.bike), un nouvel acteur présent dans la capitale depuis le 6 novembre 2017 seulement, qui propose de se passer de bornes et de louer des vélos directement dans la rue, grâce à une application mobile et le scan d'un QR-code.

Florent BOITHIAS  
Directeur de projet Villes et territoires intelligents

Cerema Territoires et ville

### Informer sur la qualité pour favoriser l'ouverture des données

#### proposition d'une méthode basée sur la norme ISO 19157

Article rédigé par Stéphane Lévêque sur la base d'un travail collectif du Cerema (Gilles Troispoux, Yves Bonin, Arnaud Gallais, Bernard Allouche, Silvio Rousic et Mathieu Rajerison) et de ses partenaires.

#### À noter !

Le Cerema a lancé une enquête auprès des producteurs et utilisateurs de données. Notre objectif est de connaître les pratiques en cours et les besoins sur la qualification des données.

Les questions se répartissent en trois thèmes :

- vos connaissances générales sur la qualité des données
- votre expérience de la qualité des données
- votre vision des enjeux de la qualité des données

N'hésitez pas à y répondre, cela prend 10 minutes et c'est ici :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/enquete-utilisateurs-qualification-donnees-geographiques>

1. Qualifier les données pour mieux les utiliser .....	16
2. Un exemple : la dynamique de construction .....	17
3. Les normes sur la qualification des données .....	17
4. Une méthode de qualification simplifiée .....	18
5. Les critères qualité .....	18
6. Mesurer la qualité et en rendre compte .....	19
7. Conclusion : diffusion et mise en pratique .....	20

## 1. Qualifier les données pour mieux les utiliser

La diffusion des données géographiques s'accélère, et **de plus en plus de données sont disponibles**. Plusieurs dynamiques concourent à cela.

Depuis 2007, la directive européenne Inspire<sup>3</sup> impose aux autorités publiques, d'une part de publier sur Internet leurs données environnementales géographiques, d'autre part de les partager entre elles. La diffusion des données est alors devenue une composante des politiques publiques grâce à la mise en place d'infrastructures de diffusion de données, de protocoles d'échange, de standards, etc.

Le mouvement de l'OpenData, dont la récente loi Lemaire<sup>4</sup> traduit la volonté politique française, milite plus largement pour une diffusion grand public des données. De nombreuses démarches locales de collectivités – accompagnées par l'association Open Data France – ainsi que la mise en place en 2011 de la mission Etalab au niveau national, ont conduit à la multiplication des portails de données ouvertes, et à la diffusion large de données de tout type.

A cela s'ajoute la production de données par la société civile. Les démarches contributives citoyennes ou crowdsourcing, et le recueil d'information via des applications privées ou publiques, contribuent à la création de données, parfois disponibles.

Ces dynamiques constituent l'opportunité de s'interroger sur **la qualité des données mises à la disposition** du public et d'autres acteurs. En effet, au-delà de la seule « ouverture » de la donnée, et dans un but de fiabilisation de la réutilisation, il est important d'informer l'utilisateur potentiel sur la qualité d'une donnée, pour qu'il puisse savoir si elle correspond à ses besoins. Or, aujourd'hui, la grande majorité des données géographiques présentes sur Internet n'est pas qualifiée, ce qui engendre un risque important de mauvaise utilisation et d'incompréhension.

Il devient ainsi indispensable de mettre en place des **méthodes et des outils, accessibles à tous**, permettant d'estimer et de communiquer sur la qualité des données diffusées.

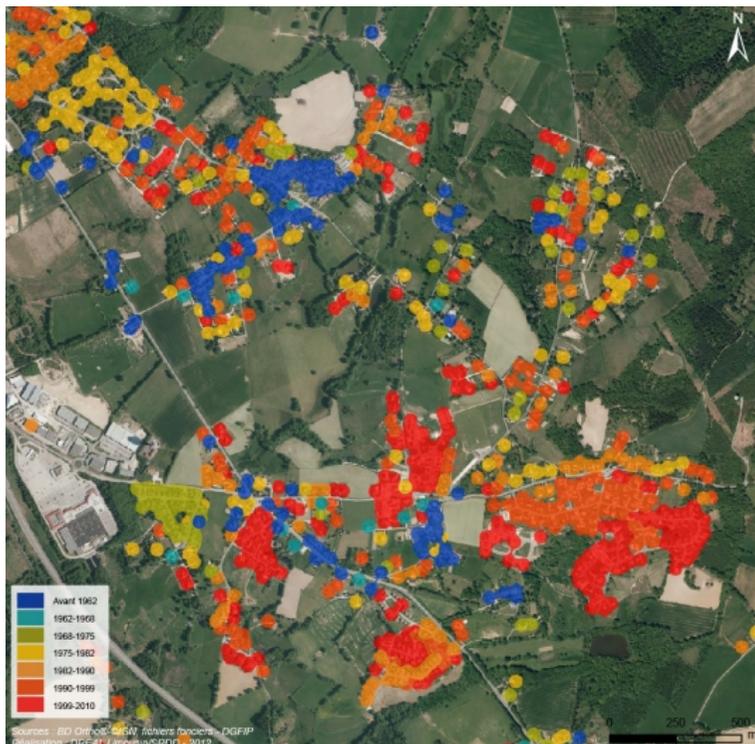
<sup>3</sup> La directive européenne 2007/2/CE du 14 mars 2007, dite directive Inspire, vise à établir une infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne pour favoriser la protection de l'environnement. Elle est transposée dans le droit français depuis l'ordonnance du 21 octobre 2010.

<sup>4</sup> Loi pour une République numérique du 7 octobre 2016.

## 2. Un exemple : la dynamique de construction

Pour illustrer l'importance de la connaissance de la qualité des données utilisées, prenons l'exemple de la carte présentée en illustration 1. Réalisée par la DREAL Limousin à partir des fichiers fonciers<sup>5</sup>, elle représente la progression des taches urbaines résidentielles au cours du temps.

Illustration 1: Evolution des taches urbaines résidentielles, DREAL Limousin, Fichiers fonciers



Or, la fiabilité des données utilisées est loin d'être parfaite. La variable « jannatmin » des fichiers fonciers, qui donne la date de construction des

5 Cette illustration ainsi que les éléments de description peuvent être retrouvés dans la publication du Cerema « Mesure de la consommation d'espace à partir des fichiers fonciers », fiche n°2.3, à retrouver ici : <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/mesure-consommation-espace-partir-fichiers-fonciers-chapitre-0>

locaux, et qui est à la base de l'analyse présentée, comporte en effet plusieurs limites, notamment :

- les dates pour les locaux à destination d'habitation ne sont fiables que pour la deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle ;
- les dates pour les autres locaux (industriels, commerciaux...) ne sont fiables qu'à partir de 2002<sup>6</sup>.

C'est donc la connaissance de la qualité des données qui a permis d'apporter, via cette carte, une information très utile dans le cadre des politiques d'aménagement et de lutte contre l'étalement urbain. Cela montre également que des données a priori de faible qualité peuvent néanmoins répondre à des usages définis.

## 3. Les normes sur la qualification des données

La connaissance de la qualité des données est donc nécessaire pour une diffusion utile et une réutilisation efficace. Mais comment mesurer la qualité ?

Les instituts nationaux responsables de la production des données géographiques de référence dans leur pays ont rédigé plusieurs normes permettant de décrire, contrôler et mesurer la qualité de leurs données. Ces normes, reconnues internationalement, constituent la référence en matière de qualité des données.

Historiquement, trois normes ont été produites sur la qualité des données géographiques.

ISO 19113 (2001)	ISO 19114 (2005)	ISO 19138 (2006)
Cette norme établissait les principes de description de la qualité des données géographiques. Elle définissait les différents composants ou critères destinés à décrire la qualité des données.	Cette norme était destinée à proposer un cadre de méthode pour l'utilisation des différents critères définis dans la norme ISO 19113.	Elle définissait un ensemble de mesures de qualité des données destinées à l'évaluation des critères de la norme ISO 19113 et à la mise en place de rapports sur la qualité de données.

6 Pour de plus amples informations, voir la description des attributs des fichiers fonciers sur le site Géoinformations : <http://www.géoinformations.developpement-durable.gouv.fr/description-attributaire-des-fichiers-fonciers-et-r756.html>

Ces trois normes ne sont plus en vigueur et ont été agrégées pour donner naissance à une nouvelle norme, la norme [ISO 19157](#). Cette norme constitue aujourd'hui la référence sur le sujet de la qualité des données géographiques. Une version traduite en français est disponible auprès de l'AFNOR. C'est une norme non obligatoire au regard du CEN et de l'AFNOR.

Elle établit les [principes de description](#) de la qualité des données géographiques, définit des [critères](#) destinés à décrire la qualité des données, spécifie des [méthodes](#), décrit des [procédures](#) générales d'évaluation de la qualité des données géographiques, pose les principes de la [description de la qualité](#) des données dans des rapports. Elle définit également un ensemble de [mesures](#) de qualité des données destinées à l'évaluation des différents critères.

Elle s'applique aux producteurs de données fournissant des informations relatives à la qualité pour décrire et évaluer la façon dont un jeu de données répond à sa spécification de produit et répond aux utilisateurs cherchant à déterminer si des données géographiques spécifiques sont, ou non, de qualité suffisante.

#### 4. Une méthode de qualification simplifiée

Ces normes ont l'intérêt d'être exhaustives et précises, mais elles demeurent peu accessibles pour une grande partie des producteurs de données, notamment dans un contexte d'OpenData où chacun devient producteur et utilisateur de données.

Ainsi, pour aider à la mise en pratique de la norme ISO 19157 en des termes simples, le Cerema a animé un groupe de travail pour la production de préconisations méthodologiques, à l'interface des productions et des usages.

Ce travail a abouti à des préconisations de deux ordres :

- une liste de critères et de mesures, en premier lieu, pour qualifier les données ;
- des éléments d'accompagnement à la mesure et à la diffusion de cette qualification.

Ces préconisations méthodologiques sont présentées de façon synthétique dans les deux paragraphes suivants, et on peut les retrouver dans leur intégralité dans une [collection de fiches](#) publiées aux éditions Cerema<sup>7</sup>.

#### 5. Les critères qualité

Dans la publication du Cerema, les cinq critères retenus font chacun l'objet d'une fiche. Chaque fiche « critère » préconise des mesures issues de la norme ISO 19157 et propose des modes de représentations.

Les cinq critères sont les suivants.

##### La cohérence logique

Il s'agit du degré de cohérence interne des données selon des règles de modélisation et les règles inhérentes à la spécification de produit. On y retrouve la compatibilité entre le lot de données et le modèle prévu par les spécifications ou par les habitudes de production : structure des tables, lien entre les classes, format, domaines de valeurs des données, etc.

Sous-critère spécifique aux données géographiques, la cohérence topologique permet de repérer les défauts des objets eux-mêmes, toujours selon les spécifications ou les usages habituels. De gauche à droite sur l'illustration 2 : le chevauchement entre objets de même classe, les auto-intersections, les objets de petites tailles – scories – et les lacunes.

Illustration 2: Les cas de non-cohérence topologique



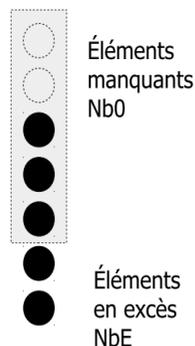
<sup>7</sup> Série de fiches à télécharger ici :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/serie-fiches-cerema-qualifier-donnees-geographiques>

## L'exhaustivité

Ce critère caractérise l'absence de données attendues – données omises – ou leur présence à tort – données en excès (Illustration 3). On calcule ensuite les taux d'omission, d'excès ou, en cumulant les deux, d'exhaustivité.

Illustration 3: Exhaustivité



## Précision thématique

Ce critère concerne les données attributaires, et se divise en trois sous-critères :

- la précision des attributs quantitatifs, que l'on mesure avec un indicateur d'incertitude ;
- la justesse des attributs non quantitatifs ;
- la justesse de classement, dont on peut rendre compte grâce à la matrice de classement erroné, comme dans l'exemple montré dans l'illustration 4.

Réalité terrain	Jeu de données			
	Habitation	Bâti industriel ou commercial	Bâti remarquable	Total
Habitation	2152	25	1	2178
Bâti industriel ou commercial	185	651	5	841
Bâti remarquable	2	13	154	169
Total	2339	689	160	3188

Illustration 4: Matrice de classement erroné : nombre d'objet dont l'attribut réel I est classé dans la colonne attributaire J

## Précision de position

Ce critère, spécifique aux données géographiques, permet de mesurer la précision de localisation des objets, de façon intrinsèque ou relativement les uns par rapport aux autres. Plusieurs types de mesures sont possibles :

- une simple quantification des écarts, dont on peut rendre compte via une moyenne ;
- ou en fixant une limite de rejet d'un lot de données si trop d'écarts dépassent un certain seuil : cette notion est détaillée dans un arrêté<sup>8</sup> repris dans la fiche « critère » correspondante.

## Qualité temporelle

Assez liée au critère de précision thématique, la qualité temporelle s'intéresse spécifiquement aux attributs de datation. On peut mesurer la précision des datations, la cohérence logique – avec un domaine de valeurs de dates – et le respect de la chronologie des dates.

## 6. Mesurer la qualité et en rendre compte

Au-delà de la définition des critères et des mesures à effectuer, cinq fiches dites « méthodes » donnent des indications sur la manière de procéder au contrôle qualité et à sa restitution. Elles sont relatives à plusieurs aspects, évoqués ci-après.

Il est possible que la mesure de certains critères ne puisse se faire sur l'ensemble de la population d'objets, lorsqu'il s'agit d'un contrôle terrain par exemple. Dans ce cas, on appliquera une stratégie d'[échantillonnage](#), et des [outils statistiques](#) permettront d'extrapoler le résultat obtenu sur l'échantillon à toute la population.

Le [contexte du contrôle](#) qualité est un autre élément à prendre en compte pour la mise en pratique des critères. Différentes situations peuvent être rencontrées :

- existence ou non de spécifications ;
- existence ou non d'un référentiel ;
- diversité des sources de contrôle « terrain »...

La méthode de contrôle est à adapter au cas rencontré.

<sup>8</sup> L'arrêté du 16 septembre 2003 et sa circulaire portent sur les classes de précision applicables aux travaux topographiques réalisés par l'État, les collectivités locales et leurs établissements publics ou exécutés pour leur compte.

Enfin, la restitution du contrôle qualité est un point important. Comment rendre compte de façon claire de la qualité ? Plusieurs **modes de représentation** existent, du plus simple – smiley – au plus complexe – liste exhaustive des indicateurs mesurés. La représentation en diagramme polaire (illustration 5), d'une complexité intermédiaire, permet de rendre compte du résultat sur l'ensemble des critères, grâce à une note « sur cinq » attribuée à chacun d'eux<sup>9</sup>

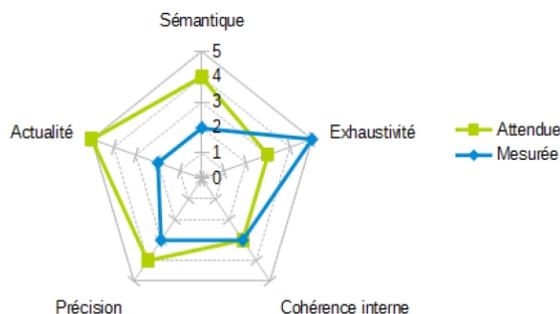


Illustration 5: Diagramme polaire

#### Exemples de stratégies d'échantillonnage

- L'échantillonnage orienté surface (illustration 6) consiste à sélectionner des objets échantillonnés uniquement suivant des considérations spatiales. Les unités d'échantillonnage peuvent être des surfaces géographiques existantes (Exemple : des emprises communales) ou de toute autre nature.
- Pour couvrir toute l'emprise du jeu de données à analyser, l'échantillonnage semi-aléatoire en grille (illustration 7) peut être utile. La position initiale d'une grille est déterminée de manière aléatoire et les échantillons sont constitués à des intervalles régulièrement espacés dans l'espace, suivant les cellules de la grille.

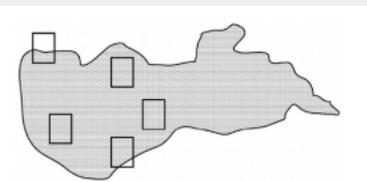


Illustration 6: Orienté surface

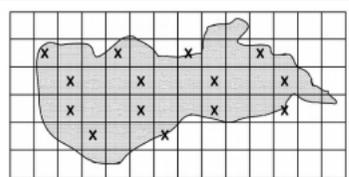


Illustration 7: Semi-aléatoire

9 Chaque fiche critère propose un barème pour ces notes « sur cinq ».

## 7. Conclusion : diffusion et mise en pratique

L'information sur la qualité des données diffusées est indispensable pour une réutilisation pertinente. Pour permettre à chacun, producteur et utilisateur, de qualifier les données, le Cerema a publié une série de préconisations méthodologiques. Pour accompagner ces préconisations, le Cerema travaille à présent – avec ses partenaires – à la fois à la diffusion de la connaissance et à sa traduction technique.

Une **formation à distance** est en cours de création : elle permettra de diffuser la méthode de manière pédagogique et accompagnée de cas d'usage.

Par ailleurs, un **séminaire sur les outils et organisations** pour la qualification des données géographiques, organisé avec le CRIGE PACA, s'est tenu les 6, 7 et 8 février derniers<sup>10</sup>. Sur la base des échanges, une feuille de route partenariale sera élaborée.

Enfin, des **partenariats** sont noués avec différentes structures pour expérimenter en grandeur réelle les préconisations pédagogiques.

#### En savoir plus

Accéder aux différentes productions du Cerema et de ses partenaires sur la qualité ;

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/qualifier-donnees-geographiques-actions-du-cerema>

Accéder aux fiches méthodologiques :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/serie-fiches-cerema-qualifier-donnees-geographiques>

Retrouvez les articles présents et à venir grâce au mot-clé QuaDoGeo sur le site web du Cerema :

<https://www.cerema.fr/fr/mots-cles/quadogeo>

Stéphane LEVEQUE

Cerema Territoires et ville

10 Un premier retour sur ce séminaire est disponible en ligne :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/seminaire-quadogeo-mise-pratique-qualification-donnees>

#### Remise du prix pour le lauréat du concours HackDN



Cet été, la DREAL Normandie a organisé un concours de codage, HackDN, à destination des étudiant.e.s de l'enseignement supérieur.

À partir des prototypes créés lors du design de service, les participant.e.s devaient coder/programmer une interface concrétisant l'ambition initiale. Les candidat.e.s devaient relever un défi : rendre accessible les données et documents nécessaires à la constitution d'un dossier d'autorisation d'une ICPE.

Le lauréat est Mickaël CHARUEL, étudiant de l'ESIEA de Laval, école d'ingénieur.e.s du monde numérique.

La présentation du concours et la vidéo de présentation du projet du lauréat sont disponibles sur le site internet de la Dreal Normandie :

<http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/la-dreal-normandie-organise-un-concours-en-mode-a1643.html>

#### COTITA Centre-Est - L'ouverture des données au service de l'aménagement et du développement durables des territoires

L'assemblée plénière de la COTITA Centre-Est du jeudi 1er février, consacrée à « l'ouverture des données au service de l'aménagement et du



développement durables des territoires », a rassemblé près de 80 participants. La matinée a permis d'aborder la question de la donnée territoriale comme matière première pour la déclinaison des politiques publiques dans les territoires en transition, à travers des présentations du cadre institutionnel et des retours d'expériences, d'études ou de démarches conduites par les territoires.

L'article de retour de la Cotita et les présentations et vidéos sont consultables sur le site internet du Cerema :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/ouverture-donnees-au-service-du-developpement-durable>.

#### Transformation numérique Journée donnée du 17 novembre 2017



TRANSFORMATION NUMERIQUE :  
JOURNEE AU CŒUR DES DONNEES

Organisée par Le Secrétariat général et le Commissariat général au développement durable cette journée dédiée aux données s'est tenu Tour Séquoïa à la Défense. Cette journée a permis aux agents de découvrir la valeur des données qu'ils utilisent dans leurs missions, de mieux connaître ce qu'est la donnée, et comment elle peut transformer les missions.

Les présentations, ainsi que le [livret de la journée](#), sont disponibles sur l'[espace métier du Service de la donnée et des études statistiques](#).



### Journée technique Cerema : ouverture des données pour le territoire

Amphi des 13-Vents, Aix-en-Provence, 27 mars 2018

le Cerema organise une journée d'échanges et de retours d'expériences sur l'ouverture des données dans les territoires, comme outil au service des politiques publiques. Programme et inscriptions : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/journee-technique-cerema-ouverture-donnees-territoires>



### De la côte à l'océan : l'information géographique en mouvement 2ième édition

CRIGE-PACA, Site de l'Arbois,  
Aix-en-Provence, 20-22 mars  
2018

MeriGéo a pour objectif de rassembler, tous les deux ans, les professionnels de la géomatique autour d'une problématique commune : l'étude et la gestion de la mer et l'océan, du littoral aux grands fonds.



### Conférence biennale FOSS4G-fr

ENSG (École Nationale des Sciences Géographiques) à Marne-la-Vallée - Paris du 15 au 17 Mai 2018

Rencontre des décideurs, développeurs et utilisateurs de logiciels libres dédiés à la géomatique, organisée par le [chapitre francophone de l'OSGeo](#). Un [appel à présentation](#) est ouvert jusqu'au 15 mars 2018.

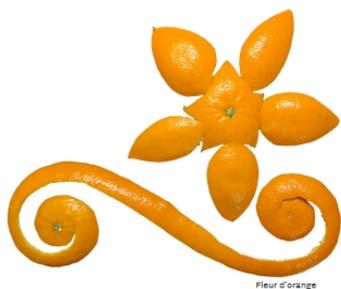


### BigData Paris 2018

Palais des Congrès de Paris les 12 et 13 Mars 2018

2 jours, 15 000 participants, 100 speakers, 250 exposants... Microsoft, Oracle, Pentaho, ESRI... DU GROS quoi !!

## Sur Internet



### Cartographie artistique : recettes créatives pour éplucher une orange

David Swart

19 décembre 2017

Un article de David Swart, Math-artiste, sur les oranges et ... les projections cartographiques. A retrouver sur la revue en ligne [visionscarto.net](http://visionscarto.net).

### La Sémiologie graphique de Jacques Bertin a cinquante ans !

Gilles Palsky

7 Juin 2017

Il y déjà 50 ans, Jacques Bertin publiait cette bible devenue référence pour tous les cartographes. A retrouver sur la revue en ligne [visionscarto.net](http://visionscarto.net).

### Dictionnaire de droit foncier et de géomatique

Dictionnaire pratique

Sous la direction de  
Mélanie Painchaux

le cnam  
GDF

Baux réels  
Domaine  
Borinage DATAR  
Emploi  
Arpentage  
Concession d'aménagement  
Reculement  
Zone tampon  
GNS  
GNS

EDITIONS  
LE MONITEUR

### Dictionnaire de droit foncier et de géomatique

Mélanie Painchaux

[Éditions du Moniteur](#)

22 novembre 2017

Est-il encore possible de réaliser des études foncières en se passant de géomatique ? Sous forme de dictionnaire, cet ouvrage propose d'associer droit foncier et géomatique.

A commander en ligne sur la [boutique en ligne du Moniteur](#).

### Open data Ouverture, exploitation, valorisation des données publiques

LES ESSENTIELS

Vincent Kober  
Sous la direction de Claudine Chassagne

PENDATA

territorial éditions

### Open data – Ouverture, exploitation, valorisation des données publiques

Vincent Kober

territorial éditions

Octobre 2017

Vincent Kober répond « aux nombreuses questions techniques, organisationnelles, juridiques et économiques posées » par l'ouverture des données.



### Enquête 2017 auprès des usagers des Infrastructures de Données Géographiques en France.

Rapport intermédiaire du projet de recherche GEOBS.

Jade Georis-Creuseveau, Françoise Gourmelon, Grégoire Le Campion, Adeline Maulpoix, Matthieu Noucher, Bruno Pinaud, Olivier Pissotat [Rapport de recherche] LETG – Brest Géomer ; Passages UMR 5319 ; LaBRI.

*Décembre 2017*

[GEOBS](#), projet de recherche, a pour objectif « d'étudier les flux d'information géographique qui circulent sur le web pour analyser les stratégies des pouvoirs publics afin d'organiser la circulation des connaissances sur l'environnement. ». Ce rapport intermédiaire apporte les premiers résultats d'une enquête qui a été ouverte aux acteurs publics et privés de la gestion des territoires. A [retrouver en PDF](#) sur le site [Archive ouverte en Sciences de l'Homme et de la Société](#). Et pour plus d'info, consulter <http://www-iiem.univ-brest.fr/pops/projects/geobs>.

Directeur  
de la publication  
Bruno LHUISSIER

Directeur délégué  
de publication  
Christian CURÉ

Rédacteur en chef  
Bernard ALLOUCHE

Rédacteur  
en chef-adjoint  
Stéphane LÉVÉQUE  
Antoine LEMOT

### 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.

<https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/newsletters/signature>



Vous souhaitez participer à la rédaction du prochain numéro de Sign@ture, car votre structure mène une démarche géomatique ou vous avez des événements à promouvoir ? [Contactez-nous](#)