Le bulletin de la
Géomatique
en Nouvelle-Calédonie

GOUVERNEMENT DE LA NOUVELLE CALÉDONIE

Bulletin n° 55 — 2ème trimestre 2019

Sommaire

p. 1 POPGis
p. 1 Carto mangrove
p. 2 Modélisation Tsunami
p. 4 Géo-Portrait
p. 4 Géo-Image

Éditorial

Que ce soit un outil opérationnel, une étude cartographique ou encore un sujet de recherche, la géomatique est toujours bien présente dans les projets calédoniens !!!
Nous vous proposons cette semaine de découvrir la nouvelle version de PopGis mise à la disposition des pays du Pacifique par la CPS. Sera révélée également comment une étude a permis à l'association Hô-üt d'identifier les zones de mangroves dégradées et de définir les zones d'action prioritaires.
Enfin, l'IRD nous expliquera très clairement l'aléa tsunami en Nouvelle-Calédonie. En espérant que cette sélection retiendra toute votre attention, l'équipe du Bulletin vous souhaite un excellent trimestre Géomatique.

SIG Application

POPGis

La nouvelle version de PopGIS, l'outil de cartographie en ligne est opérationnel.

Histoire de l'application.

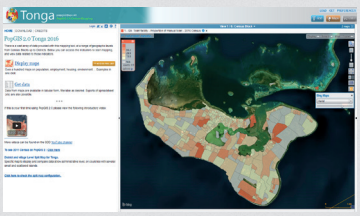
La première version PopGIS a été lancé en Avril 2005 avec l'objectif principal, de rendre l'information et des données statistiques à la portée des responsables de la planification et de la prise de décisions, en adaptant le format des données disponibles aux différents besoins de chaque type d'utilisateur.

La première version, disponible pour 13 pays de la région du Pacifique, consistait en un logiciel de bureau nécessitant d'être installé sur un ordinateur. Le logiciel contenait des bases de données des recensements les plus récents associées à des couches cartographiques des limites administratives, qui permettaient de représenter des indicateurs sur des cartes interactives sans avoir besoin des compétences en SIG.

La deuxième version de PopGIS, nommé PopGIS2, a été publiée en Mai 2014. La principale nouveauté de cette version, construite à partir de l'application **Géoclip** et créée par la société française EMC3, résidait dans le fait qu'il s'agissait d'un outil en ligne, ce qui signifie que pour accéder à l'application il était nécessaire d'avoir une connexion à internet.

Cette caractéristique a considérablement accru le nombre d'utilisateurs qui ont pu accéder et visualiser des informations au niveau régional, via des cartes et des tableaux interactifs sur les 14 sites disponibles (13 pays plus un observatoire régional pour le Pacifique).

Un autre grand avantage de PopGIS2 était qu'il permettait de télécharger les bases de données et les couches spatiales afin de les exploiter de façon indépendante dans un logiciel SIG. Tous les sites PopGIS2, dont celui sur la Nouvelle-Calédonie, sont actuellement disponibles **ici**.

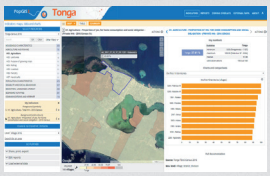


Présentation de PopGIS3

GEOCLIPAIR, la nouvelle version de PopGIS, basée sur la nouvelle plate-forme créée par EMC3, est construite en HTML5, ce qui la rend plus rapide et plus réactive.

Elle peut également être utilisée sur des supports modernes comme des smartphones ou des tablettes.

Parmi les nouveautés, on trouve une nouvelle interface de reporting avec des tableaux et des graphiques interactifs, ainsi que de nouvelles façons de publier et de partager des cartes, soit en utilisant des liens pour les intégrer à d'autres sites Web, soit via des réseaux sociaux.
De plus, les outils d'importation de données ont été améliorés afin de pouvoir intégrer des bases de données externes à l'application, les afficher sur les différents niveaux géographiques et produire des cartes et des rapports spécifiques.
Avec cet outil de diffusion des données statistiques, la CPS souhaite rendre accessible aux responsables de l'élaboration des stratégies et des politiques de développement dans le Pacifique, un dispositif d'aide à la décision pour évaluer les initiatives de développement et établir des zones prioritaires.
Tonga est le premier pays disponible sur PopGIS3.
Le **site** contient des ensembles de données sur la population, les ménages, l'agriculture ou la gestion des catastrophes naturelles entre autres.
Il est également possible de consulter sur la chaîne YouTube de la SDD (Statistics for Development Division) de la Communauté du Pacifique, la **vidéo** de présentation du site pour nous aider à faire nos premiers pas dans l'application.



Auteur : Luis de la rua (luisr@spc.int)

Télédétection Etudes

Carto mangrove

Le machine learning au service de la gestion de l'environnement : biodiversité des mangroves de Tuo Cemuhi (Touho)

Espace à forts enjeux environnementaux, la mangrove possède de nombreux rôles écologiques et économiques. Elle est aujourd'hui reconnue comme un des écosystèmes les plus productifs de la planète et mérite donc d'être préservée. En Nouvelle-Calédonie, la mangrove couvre une superficie de 359 km² dont 12 % sur la côte est.

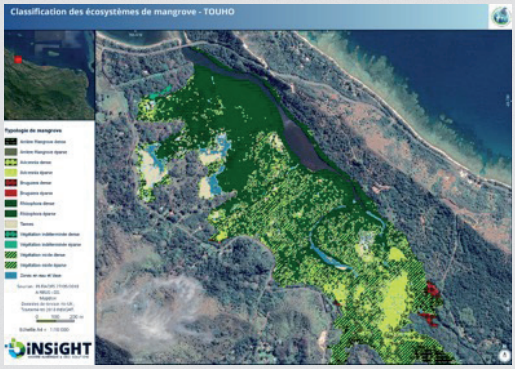
Dans le but de préserver la biodiversité locale exceptionnelle (inscrite au Patrimoine Mondial de l'UNESCO) de la commune de Tuo Cèmuhi (Touho) et afin de mettre en application le plan de gestion environnemental (2016-2020), l'association Hô-üt de gestion du patrimoine mondial a été créée en 2013.

Mangrove d'Amoa à Tuo Cèmuhî (Touho) - Crédit photo : Hô-üt

L'association a donc mis en place le projet BEST 2.0 «Renforcement de la gestion participative et intégrée sur Touho». L'imagerie satellitaire, combinée à des techniques de traitement de données, permet de produire rapidement des cartographies des mangroves tout en assurant la qualité et la continuité des résultats. Elle permet en outre l'analyse des changements détectés voire leur simulation.
Les données de référence, issues de relevés terrain effectués par les bénévoles de l'association Hô-üt, combinées à une approche de classification dirigée sur des images Pléiades Très Haute Résolution (THR) ont permis de mettre en place un protocole de classification automatique robuste et fiable répondant aux exigences de qualité attendues.

L'approche méthodologique adoptée dans ce travail repose sur l'utilisation conjointe des données spectrales, des indices radiométriques (NDVI, NDWI, SAVI, LAI) et des indices de texture (énergie, contraste, entropie, homogénéité, corrélation) dérivés des images THR.

Afin de traiter le nombre de variables élevé, INSIGHT a eu recours à l'intelligence artificielle (IA) via des algorithmes de Machine Learning (apprentissage automatique) qui repose sur l'estimation d'un grand nombre de facteurs de distribution. Le « Random Forest », utilisé dans ce cas, est un algorithme robuste, performant et particulièrement indiqué pour traiter des problématiques de prédiction faisant intervenir une multitude de variables et des observations réduites. Une classification à plusieurs niveaux a été établie dans ce travail.



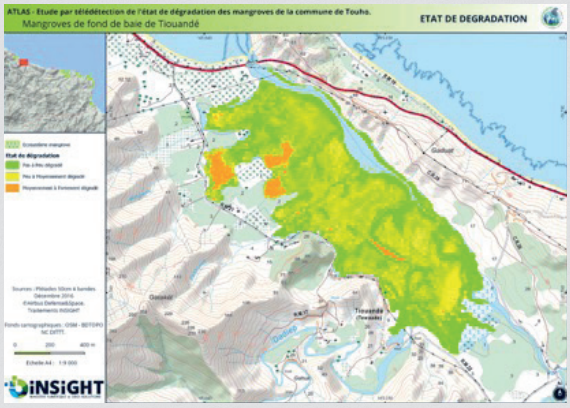
Classification 2018 des écosystèmes de mangrove (site : fond de baie de Tiouandé) - Traitements INSIGHT SAS.

Le niveau 1 retenu reprend les 8 classes du programme ZoNéCo et, la transparence d'INSIGHT sur sa méthodologie garantissant tout résultat avancé ainsi que leur reproductibilité, la classification ainsi obtenue présente une concordance globale de plus de 91 % avec un kappa de 0.88. Les précisions utilisateurs, par classes, atteignant les 100 %, sont ainsi très satisfaisantes.

Principales métriques de qualité de la classification 2018

	1	2	3	4	5	6	7	8
Précision	94,18	93,94	100	92,83	97,02	100	71,61	91,13
Rappel	0,994	0,995	0,994	0,894	0,928	0,948	0,729	0,986
F-Score	0,967	0,966	0,997	0,911	0,949	0,973	0,722	0,948

Le niveau 2 de classification, de 16 classes, avec la qualification de la densité des peuplements a été atteint par le croisement de la classification du niveau 1 avec une classification non supervisée des indices NDVI et LAI en 2 classes de densité.



Etat de dégradation 2016 des mangroves (site : fond de baie de Tiouandé

Les résultats de cette étude ont permis à l'association Hô-üt d'identifier les zones de mangroves dégradées et de définir les zones d'action prioritaires. La cartographie ainsi produite facilite la gestion de ces espaces en permettant de sélectionner des sites en fonction de leurs enjeux et ainsi de planifier leur restauration de manière participative.

L'association Hô-üt remercie ses partenaires des services de la Direction du développement économique et de l'environnement (DDEE) de la province Nord, les membres actifs de l'association ainsi que toute la population de Tuo Cèmuhî (Touho) pour leurs implications sur le terrain.

Auteurs : *Amaury Durbano (asso.hout@gmail.com) & Nafissa Sfaksi (geo-contact@insight.nc)*

Recherche *Modèles*

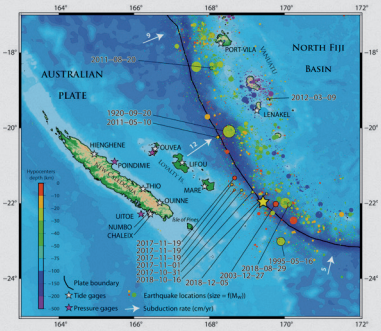
Modélisation Tsunami

Etude de l'aléa tsunami en Nouvelle-Calédonie. Evaluation du risque via la modélisation numérique (Projet: TsuCal)

Depuis le 26 décembre 2004, date du tsunami meurtrier de l'océan Indien, la communauté internationale à pris la mesure des capacités destructrices des tsunamis et s'est engagée à évaluer l'aléa afin de protéger au mieux les populations et les infrastructures côtières. La France, puis la Nouvelle-Calédonie, ont mis en place un certain nombre d'actions (demande de rapport sur l'aléa et le risque pour aider la sécurité civile, installation de sirènes, plan d'évacuation, ...).

Actuellement le projet de recherche TsuCal, financé par le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie et exécuté par l'IRD, vise à établir des cartes de risque tsunami basées sur une étude fine de l'aléa.

Le 5 décembre 2018, un séisme de magnitude 7.5 rappelait au monde entier que la Nouvelle-Calédonie se situe proche d'une frontière de plaques où l'intense activité tectonique a la capacité de générer des tsunamis.

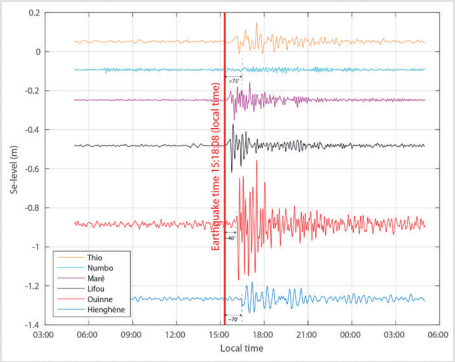


La Nouvelle-Calédonie à la frontière des plaques Australiennes et Nouvelles-Hébrides.La taille des cercles localisant les épicentres des séismes est fonction de leur magnitude; les dates sont associées aux séismes ayant générés des tsunamis enregistrés en Nouvelle-Calédonie; les étoiles symbolisent les marégraphes et les capteurs de pression servant à enregistrer les variations du niveau de la mer (Source: IRD).

En effet, ce jour-là la plaque Australienne, qui porte la Nouvelle-Calédonie, s'enfonça légèrement dans la zone de subduction du Vanuatu, non sans faire trembler une partie de la Nouvelle-Calédonie. Ce déplacement du fond de la mer a généré un tsunami qui s'est propagé vers la Nouvelle-Calédonie et le Vanuatu.

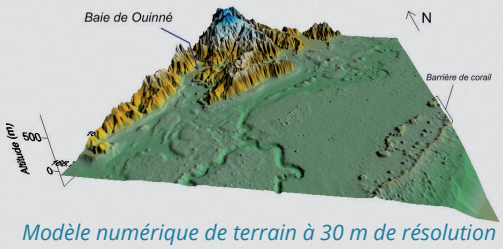
Le tsunami du 5 décembre 2018 à Yaté (a) et à l'île des Pins (b) (Sources: Rose-Mai Néa et Moana Bretault).

Dans les minutes qui ont suivi la secousse principale, le centre ORSNET (Oceania Regional Seismic NETwork) hébergé au centre IRD de Nouméa a diffusé un message détaillant les caractéristiques du séisme, puis le PTWC (Pacific Tsunami Warning Center situé à Hawaii) a émis un message alertant les pays du Pacifique sud qu'un tsunami pouvait avoir été généré. Sur la base de ces messages, la Sécurité Civile de la Nouvelle-Calédonie a ordonné une évacuation de l'ensemble du littoral de l'archipel. Enregistré 24 minutes après la secousse sur le marégraphe de Tadine à Maré dans un premier temps, puis quelques minutes plus tard sur ceux de Ouinné, Lifou et Hienghène, un tsunami atteignant jusqu'à 2 m d'amplitude a été rapporté par des témoins visuels sur les côtes des Loyautés, du sud-est de la Grande-Terre et de l'île des Pins.



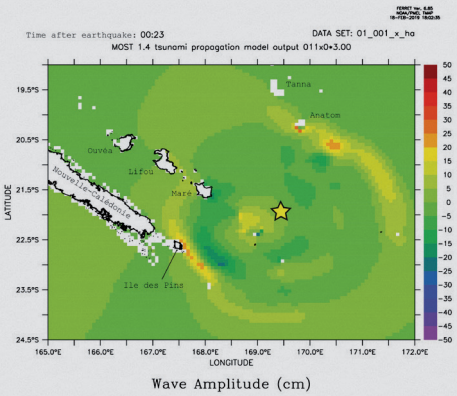
Les enregistrements marégraphiques du tsunami du 5 décembre 2018, en Nouvelle-Calédonie.

En revanche, c'est à Anatom (au sud de l'archipel du Vanuatu) où il a été le plus important, inondant des habitations et des zones cultivées et remontant des rivières du sud de l'île sur plusieurs kilomètres. Ce tsunami n'est en rien exceptionnel pour la Nouvelle-Calédonie. Il rejoint les 36 autres événements locaux, régionaux et transocéaniques répertoriés avec certitude dans l'archipel depuis 1875 (Roger et al., soumis).

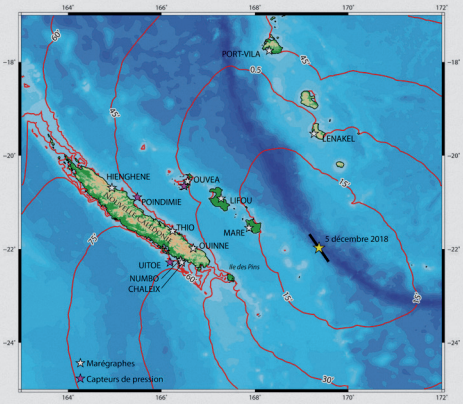


Modèle numérique de terrain à 30 m de résolution pour la baie de Ouinné et alentours

S'il a permis de tester à nouveau la réactivité et l'efficacité des services gouvernementaux ainsi que le comportement de la population, il a également dévoilé des défauts.
Ainsi, les habitants de l'île des Pins regrettent le manque de sirènes permettant d'alerter une plus grande partie de la population de manière efficace, notamment sur la zone de l'hôtel Méridien et de la piscine naturelle.
De la même manière, une évaluation préalable de la capacité d'un tel séisme à générer un tsunami aurait permis d'éviter de faire évacuer tout le littoral de l'archipel, en ciblant les efforts sur les zones réellement à risque.



Simulation de la propagation du tsunami du 5 décembre 2018; les zones les plus impactées sont l'île des Pins et l'île Anatom (Vanuatu) (Source: IRD).



Temps de trajet du tsunami (TTT) du 5 décembre 2018. Paramètres du séisme (localisation et mécanisme au foyer) issus du catalogue CMT (Centroid Moment Tensor, www.globalcmt.org).

Le projet TsuCal

L'objectif du projet TsuCal, mené par une équipe du centre IRD de Nouméa, est de préparer une banque de scénarios de tsunamis à laquelle les autorités compétentes pourront se référer pour établir des cartes statiques de risques à destination des communautés et des institutions. Le service de la Sécurité Civile pourra également, de manière quasiment instantanée, cerner le type de risque auquel la Nouvelle-Calédonie se trouve exposée (amplitude des vague attendues, temps d'arrivée en différents points de l'archipel) et connaître les zones concernées, à éventuellement évacuer, quand un séisme de magnitude supérieure à 6.5 sera détecté par le réseau sismologique de la Nouvelle-Calédonie et/ou un tsunami annoncé par le PTWC.

La première phase du projet a consisté à mettre à jour le catalogue des tsunamis ayant été observés et/ou enregistrés en Nouvelle-Calédonie depuis la dernière édition de 2009, ce qui a permis d'ajouter 25 nouveaux événements plus ou moins importants en 10 ans (certains n'ayant même pas déclenché de notification de la part du PTWC), celui du 5 décembre dernier faisant partie des plus forts. Ce catalogue est très important car il fournit des cas réels de couple séisme/tsunami, avec pour chacun des données concernant la source sismique et des enregistrements marégraphiques de tsunami (hauteur de vague, périodicité, inondation, etc.).

Ces derniers peuvent être testés numériquement (comparaison entre les observations et les résultats de modélisation) pour valider l'utilisation d'un code informatique de génération et propagation de tsunamis. Afin de reproduire au mieux le comportement d'un tsunami (amplification, phénomène de résonance, etc.), il est nécessaire de réaliser les modélisations sur des modèles numériques de terrain (MNT) se rapprochant au plus près de la réalité. Pour préparer ces MNT il faut donc utiliser les meilleures données topographiques et bathymétriques disponibles, puis éventuellement combler le manque de données de certaines zones avec l'aide d'images aériennes ou tout simplement avec des méthodes d'interpolation. Ceci constitue la phase la plus longue de l'étude.

Maintenant que les données nécessaires ont été récupérées, les prochains mois vont être réservés à finaliser tous les MNT à la fois sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie mais également à des échelles plus fines, dans des zones à forts enjeux (villes côtières, zones industrielles, aérodromes, etc.) en accord avec les besoins de la Sécurité Civile.

Puis lorsque tous ces MNT seront prêts, les modélisations numériques des cas réels du catalogue des tsunamis suivront. Ce n'est qu'après validation du modèle utilisé par ces cas réels que les simulations systématiques de tsunamis provenant de l'ensemble des sources connues du Pacifique seront effectuées.
Les résultats seront alors stockés sous forme de cartes d'aléa dans une base de données opérationnelle qui pourra être interrogée à tout moment par les autorités compétentes.

Auteurs: Jean Roger (jean.roger@ird.fr), Jérôme Aucan (jerome.aucan@ird.fr), Bernard Pelletier (bernard.pelletier@ird.fr)

Géo-Image : un avion dans mon jardin

Captain Sully habite à Tina - SERAIL 2018

Un avion dans mon jardin, Boulouparis - DITTT 2008

Géo-Portrait

Jean Daniel, géomaticien à la ville de Nouméa

La géomatique entre très rapidement dans mon cursus scolaire comme une évidence et une nécessité.
Après m'être cherché dans les domaines de la foresterie, perdu au beau milieu du massif ardennais (je vous laisserai situer et découvrir cette région pour ceux qui ne connaissent pas), puis du paysagisme à Lille dans le Nord de la France, j'entame réellement ma carrière de géomaticien à travers la licence Génie géomatique pour l'Aménagement des Territoires à l'Université Paul Sabatier de Toulouse III. Cette formation propose la manipulation d'outils cartographiques, des méthodes de gestion de base de données géographiques et les traitements avancés d'informations spatiales permettant de répondre à une multitude de thématiques.

Je me projette alors dans ce métier et je trouve ainsi ma voie.
Ayant soif de géomatique en sortant de Licence, je poursuis mon cursus avec une Maîtrise de géographie en Aménagement et Urbanisme pour le Développement des Territoires, option Géomatique. J'approfondis finalement mes connaissances techniques, développe ma culture de l'information géographique et comprends les tenants et aboutissants d'un projet à composante spatiale à travers le Master 2 SIGMA de Toulouse dédié entièrement et intensément à la géomatique.
Mon parcours professionnel est ensuite une succession d'opportunités, de prise de risques et de nouveaux défis à relever, autant personnels que techniques.
J'ai la chance de débuter ma carrière dans le géomarketing où les analyses de données massives (les prémices du fameux BigData), les croisements spatiaux et les projections d'enjeux géoéconomiques deviennent mon quotidien. J'entame ensuite un VCAT (Volontariat Civile à l'Aide Technique) pour développer et administrer le S.I.G. de la Préfecture de Mayotte au sein de la Sécurité Civile. J'ai en charge également l'animation d'un réseau de géomaticiens à l'échelle du département de Mayotte ; un cousin du Club de la Géomatique en quelque sorte. J'y apprends beaucoup sur les administrations, le partage de données, la mutualisation, les relations public /privé, la complexité de la mise en place de la directive INSIPIRE ou bien sur les enjeux de la valeur stratégique de la donnée géographique.

Je poursuis mon périple ensuite en Nouvelle-Calédonie pour intégrer les équipes de VALE NC en tant qu'administrateur S.I.G. au sein du département Environnement.La richesse des données, le panel des métiers et les enjeux socio-environnementaux de ce projet sont réellement stimulants.

L'approche spatio-temporelle pour comprendre et appréhender ce genre de projet est incontournable.
La capitalisation et la valorisation de la donnée restent primordiales. La place même du SIG et sa perception dans l'organisation fonctionnelle de la société deviennent une des clés de sa réussite.
Je relève ensuite le défi d'intégrer des entreprises privées œuvrant dans le domaine du spatial et de la télédétection.
Je rejoins BLUECHAM, situé dans l'IRD puis très rapidement INSIGHT la start-up émanant du groupe CIPAC.
Cette double expérience est très enrichissante et me permet de côtoyer, au plus près, des intervenants calédoniens, à la fois très similaires dans leurs besoins et tellement différents dans leurs approches, faisant la promotion, à leur manière très distincte, de la donnée géographique et des études spatiales.
J'ai alors la chance d'échanger avec bon nombre d'acteurs ayant une relation étroite avec la donnée géographique en Nouvelle-Calédonie, à savoir notamment les institutions (Gouvernement, Provinces, Communes), les bureaux d'études privés spécialisés, des Syndicats Mixtes, la Recherche, les Associations environnementales, les miniers ... Cela me permet, entre autre, d'en discerner les convergences et les divergences, de mettre en avant leurs limites, d'en dégager également les intérêts communs et de comprendre à plus petite échelle l'articulation et le potentiel de la géomatique en Nouvelle-Calédonie.

La cartographie, j'en fais aussi mon hobby à mes heures perdues. Tout d'abord avec l'association MayShark dans l'Océan Indien, pour le suivi et la protection des requins ; association que j'ai quittée depuis. Je retranscrivais en base de données et au travers de différents atlas les missions terrain des chercheurs - plongeurs. Et depuis quelques années, j'ai humblement rejoint la SNSM - Station de Nouméa (Les Sauveteurs en Mer) pour contribuer à la capitalisation de leurs données d'interventions afin de leur produire des documents cartographiques utiles au moment des bilans annuels et des demandes de subvention.

Je me retrouve aujourd'hui fort de toute cette expérience, faisant face à de nouveaux challenges au sein du Département Géomatique et Cartographie de la Ville de Nouméa en tant qu'ingénieur géomaticien. J'ai la responsabilité de projets géomatiques en étant en relation directe avec les services techniques de la Ville et ses administrés. Avec l'ensemble du service, nous prenons le rôle de support aux métiers et de gestionnaire des bases de données centralisées, nous menons une veille technologique afin d'offrir un service toujours plus performant, nous fournissons un accompagnement technique et stratégique aux utilisateurs et nous prônons l'amélioration des services et leur optimisation à travers des outils géomatiques adaptés.

Réalisation : D. Buisson – DTSI/SGT – Avril 2019 – ISSN 2109-3741 – **Comité de rédaction :** D. David, M. Vende-Leclerc, D. Buisson
Mise en page : Recto/Verso – **Impression :** DTSI – **Tirage :** 150 exemplaires, sur papier respectant les normes environnementales
FSC