



3.7.

## Gestion des systèmes en géomatique

Le 22 mars 2021

**RAPPORT ANNUEL 2020**

Bureau du vérificateur général  
de la Ville de Montréal



# Gestion des systèmes en géomatique

## Mise en contexte

La géomatique regroupe l'ensemble des outils et méthodes permettant d'acquérir, de représenter, d'analyser et d'intégrer des données géographiques. Le terme géomatique est issu d'une contraction des mots géographie et informatique. La géomatique est étroitement liée à l'information géographique qui est la représentation d'un objet ou d'un phénomène dans l'espace.

Au sein de la Ville de Montréal (la Ville), le Système d'information géographique et spatiale (SIGS) présente l'ensemble des données géographiques des systèmes connexes auxquelles il se connecte. Des bases de données et un serveur d'imagerie des photos aériennes du territoire de l'île de Montréal forment ces systèmes connexes.

Les domaines d'applications de la géomatique sont extrêmement nombreux comme l'arpentage, la topographie, l'urbanisme, les opérations de déneigement et la signalisation routière.

## Objectif de l'audit

Le présent audit avait pour objectif d'évaluer l'efficacité des mécanismes de contrôles en place pour assurer l'intégrité, la confidentialité et la disponibilité des données de l'environnement du SIGS ainsi que des bases de données et fichiers hébergés auxquels il se connecte.

## Résultats

Globalement, nous concluons que la Ville a mis en place plusieurs mécanismes de contrôles assurant une saine gestion des systèmes en géomatique.

Certaines améliorations sont requises au niveau de l'encadrement des rôles et responsabilités liés à la gestion du SIGS et du propriétaire de ce système, de la gestion des accès logiques privilégiés aux systèmes en géomatique, du cadre de gestion des incidents du SIGS ainsi que de la relève informatique du SIGS au sein de la Ville.

# Principaux constats

## Gouvernance

- Aucune matrice des rôles et responsabilités liés à la gestion du SIGS n'a été développée. La notion de propriétaire n'a pas été définie au sein de la Ville.

## Gestion des accès logiques privilégiés

- Bien que les procédés informels soient adéquats, aucune procédure de gestion des accès logiques privilégiés aux systèmes en géomatique n'a été développée.
- Il n'existe pas de procédure sur les paramètres d'authentification pour les bases de données Oracle.
- À l'exception du serveur d'imagerie, les paramètres d'authentification dictés dans le standard sur la gestion des accès logiques de la Ville ne sont pas tous appliqués dans les systèmes en géomatique.

## Ressources spécialisées en géomatique

- Les parties prenantes liées à la gestion des systèmes en géomatique comptent un nombre suffisant de ressources spécialisées. Un plan de relève ou de réorganisation des parties prenantes existe afin d'assurer une relève appropriée. Un programme ou plan de formation a été défini et des formations sont suivies selon les besoins.

## Documentation fonctionnelle

- La documentation existante permet d'assurer une saine gestion des systèmes en géomatique. Elle est revue et mise à jour par les ressources appropriées ainsi que connue et utilisée par les parties prenantes les requérant selon leurs responsabilités.

## Configuration de sécurité

- La gestion de la configuration de sécurité du SIGS est adéquate.

## Gestion des incidents

- Aucune procédure de gestion des incidents du SIGS n'a été documentée. Le processus informel lié à cette gestion respecte les saines pratiques.

## Gestion des copies de sauvegarde des paramètres de configuration

- Une procédure de gestion des copies de sauvegarde a été développée et respecte les saines pratiques.

## Relève informatique du SIGS

- Bien qu'une analyse d'impacts des affaires ait été réalisée, aucune relève informatique du SIGS n'existe au sein de la Ville.

*En marge de ces résultats, nous avons formulé différentes recommandations aux unités d'affaires qui sont présentées dans les pages suivantes. Ces unités d'affaires ont eu l'opportunité de donner leur accord relativement aux recommandations.*

# Liste des sigles

---

<b>ATI</b>	Analyse, traitement et intégration
<b>BD</b>	base de données
<b>RACI</b>	Réalisateur, Approbateur, Consulté et Informé
<b>RIRE</b>	Répertoire informatisé des rues et emplacements
<b>SCA</b>	Service de concertation des arrondissements
<b>SIA</b>	Système d'information des arrondissements
<b>SIGS</b>	Système d'information géographique et spatiale
<b>SIRR</b>	Service des infrastructures du réseau routier
<b>SIURS</b>	Système d'informations urbaines à référence spatiale
<b>STI</b>	Service des technologies de l'information



# Table des matières

<b>1. Contexte</b>	<b>311</b>
1.1. Définition du terme géomatique	311
1.2. Description des systèmes dans le domaine de la géomatique à la Ville de Montréal	312
1.3. Principaux avantages d'un système d'information géographique	315
1.4. Principaux enjeux d'un système d'information géographique	315
<b>2. Objectif de l'audit et portée des travaux</b>	<b>316</b>
<b>3. Résultats de l'audit</b>	<b>317</b>
3.1. Gouvernance du Système d'information géographique et spatiale (SIGS)	317
3.2. Gestion des accès logiques privilégiés	318
3.2.1. Paramètres d'authentification	318
3.2.2. Procédure de gestion des accès logiques privilégiés	319
3.3. Ressources spécialisées en géomatique	320

3.4. Documentation fonctionnelle	321
3.5. Configuration de sécurité	322
3.6. Gestion des incidents du Système d'information géographique et spatiale (SIGS)	322
3.7. Gestion des copies de sauvegardes des paramètres de configuration du Système d'information géographique et spatiale (SIGS)	323
3.8. Relève informatique du Système d'information géographique et spatiale (SIGS)	325
<b>4. Conclusion</b>	<b>327</b>
<b>5. Annexe</b>	<b>329</b>
5.1. Objectif et critères d'évaluation	329





# 1. Contexte

Au Canada, le terme géomatique est apparu au début des années 1980. Cette discipline est issue de la géographie et des développements de l'informatique. À l'instar des autres villes dans le monde, la Ville de Montréal (la Ville) désirait collecter toutes ces données géographiques et les rendre disponibles. De ce fait, elle s'est tournée vers des technologies déjà existantes sur le marché et bien implantées dans d'autres grandes villes. Elle s'est ainsi dotée du Système d'information géographique et spatiale (SIGS) afin de représenter graphiquement la réalité du terrain couvrant le territoire de l'Île de Montréal.

De nos jours, beaucoup de décisions qui se prennent sur la planète tiennent compte de la géographie. Les données géographiques sont à la source même de la science de la géomatique. Le traitement des données géographiques est souvent effectué dans des logiciels spécialisés appelés systèmes d'information géographique ou SIG. Ce type de système est un ensemble intégré de matériels, de logiciels et de données servant à recueillir, à gérer, à analyser et à afficher toute l'information à référence spatiale (p. ex. les aqueducs, les rues et les parcs), quel qu'en soit le format.

Ainsi, un système comme le SIGS révèle rapidement des éléments qui passeraient inaperçus ou seraient difficiles à comprendre si on les présentait autrement que sur une carte (p. ex. dans un rapport ou une feuille de calcul).

## 1.1. Définition du terme géomatique

La géomatique regroupe l'ensemble des outils et méthodes permettant d'acquérir, de représenter, d'analyser et d'intégrer des données géographiques. Le mot géomatique est issu d'une contraction des mots géographie et informatique. Il a été déterminé pour regrouper de façon cohérente l'ensemble des connaissances et technologies nécessaires à la production et au traitement des données numériques décrivant le territoire, ses ressources ou tout autre objet ou phénomène (p. ex. les inondations) ayant une position géographique.

La géomatique consiste donc en au moins trois activités distinctes: la collecte, le traitement et la diffusion des données géographiques.

Bien que la géomatique soit un domaine plutôt méconnu du grand public, la population utilise quotidiennement ses applications sans même le savoir (p. ex: la navigation GPS).

Des exemples communs de domaines d'utilisation de la géomatique:

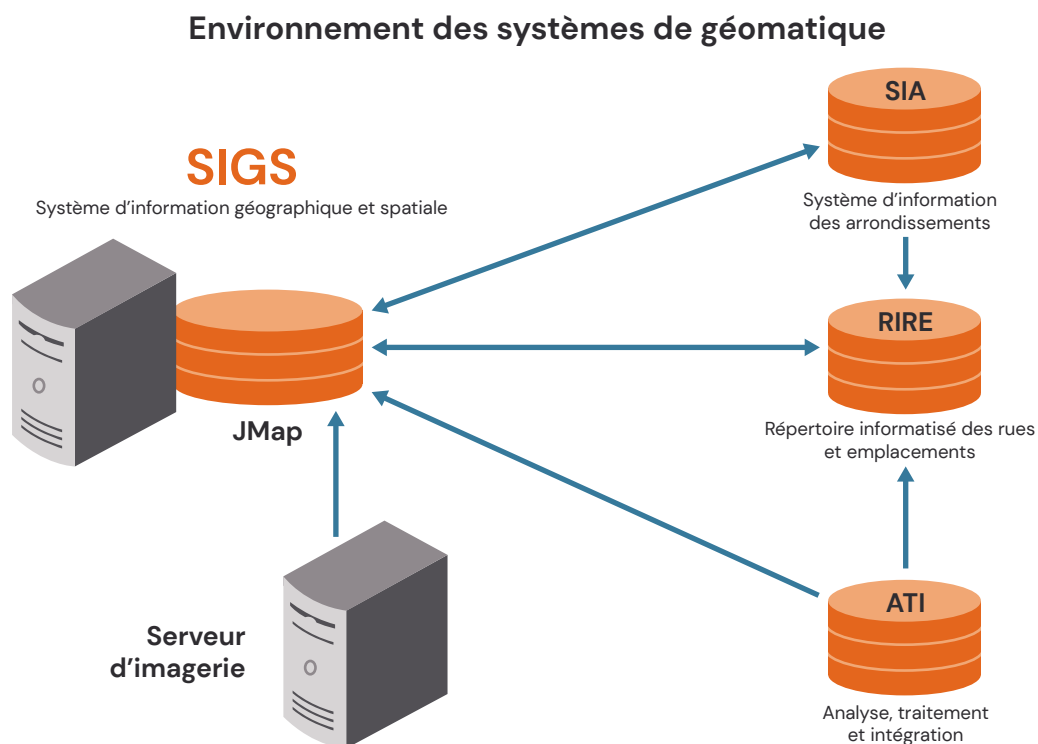
- Ingénierie;
- Arpentage;
- Géographie;
- Topographie;
- Aménagement du territoire et urbanisme;
- Agriculture;
- Gestion des risques;
- Météorologie;
- 911;
- Sécurité publique;
- Hydrographie;
- Transports.

## 1.2. Description des systèmes dans le domaine de la géomatique à la Ville de Montréal

Les principales sources de données dans les systèmes en géomatique se listent comme suit:

- Données foncières;
- Topographie;
- Espaces verts;
- Patrimoine;
- Eau et assainissement;
- Sécurité;
- Service de police de la Ville de Montréal;
- Service de sécurité incendie de Montréal;
- Voirie et stationnement;
- Permis de construire;
- Urbanisme;
- Habitat;
- Déplacements urbains;
- Propreté urbaine;
- Public;
- Mission de proximité.

Le diagramme suivant présente l'environnement des systèmes en géomatique de la Ville de Montréal.



Voici le détail des éléments de cet environnement :

- **SIGS** : Il permet d'interroger, d'interpréter et de comprendre les données géographiques. Ce système est alimenté par JMap, une plateforme d'intégration cartographique d'un fournisseur spécialisé dans le domaine de la géomatique.

Celle-ci connecte les systèmes multiples et consolide les données disparates pour faciliter la création d'un écosystème informatique entièrement intégré. Elle permet à des gestionnaires, des analystes du SIGS autant qu'à des utilisateurs non techniques de collaborer, d'analyser, de décider et d'agir en temps réel. Elle a été déployée en mode client-serveur à la Ville.

Les données cartographiques sont structurées en couches dans le SIGS au nombre de 366. Ces couches (p. ex. les cadastres, les bâtiments et les plans) s'affichent sur la carte à la manière de transparents empilés les uns sur les autres. Elles sont indépendantes et peuvent être affichées ou pas.

- **Répertoire informatisé des rues et emplacements (RIRE)** : Cette base de données (BD) permet de consulter les informations sur les rues et les emplacements (comptes fonciers et locatifs) du territoire de l'île de Montréal, incluant un volet cartographique. Les données de cette BD convergent vers le SIGS.

- **Système d'informations urbaines à référence spatiale (SIURS)**: Ce système comporte les données géomatiques (p. ex. les adresses, les îlots, les lacs et les voies ferrées) retrouvées dans le SIGS. Ceci n'est pas un système dans le sens habituel du terme, mais bien un centre de dépôt de fichiers dans un répertoire réseau lié à la BD RIRE.
- **Système d'information des arrondissements (SIA)**: Ce système constitue une BD où se trouvent les données non cartographiques dont la représentation géographique s'effectue dans le SIGS. Une trentaine d'applications en provenance des unités d'affaires viennent alimenter cette BD par exemple, les applications de gestion des parcours et de la signalisation routière.
- **Analyse, traitement et intégration (ATI)**: C'est une BD où se trouvent les données géospaciales (c'est-à-dire les données géographiques utilisant des coordonnées pour les positionner) de la Division de la géomatique du Service des infrastructures du réseau routier (SIRR). Cette BD alimente les systèmes RIRE et SIGS.
- **Serveur d'imagerie**: Ce serveur héberge les orthophotographies qui sont les photos aériennes numérisées et corrigées par ordinateur afin de permettre qu'elles soient superposées conformément à la cartographie du sol. Les orthophotographies constituent les données référencées: le réseau d'eau, le réseau d'aqueducs, la voirie, la canopée, la géobase (c'est-à-dire la couche réseau routier dans le SIGS) et la maquette de base (c'est-à-dire le modèle numérique en trois dimensions constitué d'une modélisation des bâtiments et de la topographie du sol, sur lesquelles sont plaquées des photographies aériennes).

Les utilisateurs du SIGS proviennent des différentes unités d'affaires de la Ville, des arrondissements ainsi que des villes liées. Un sondage interne sur l'utilisation du SIGS a été réalisé entre les mois de juillet et septembre 2019<sup>1</sup>. Selon le nombre de réponses reçues, 47,3 % et 52,7 % des répondants proviennent respectivement des services centraux et des arrondissements. Dix-neuf des 36 services centraux ont répondu au sondage. Nous retrouvons notamment, le Service de l'eau, le SIRR, le Service de la gestion et de la planification immobilière et le Service de sécurité incendie de Montréal. L'ensemble des 19 arrondissements utilise le SIGS.

<sup>1</sup> Résultats du sondage sur l'utilisation du SIGS du Service de concertation des arrondissements.

### 1.3. Principaux avantages d'un système d'information géographique

Les principaux avantages d'un système d'information géographique – comme le SIG utilisé par la Ville – se détaillent comme suit :

- Centralisation des données en provenance de diverses applications;
- Gestion d'une multitude d'informations de tous types (p. ex. des images satellitaires, des photos aériennes, des cartes, des bases de données; des données spatiales et non spatiales (SIG, bases de données, capteurs, GPS et RFID);
- Mise à jour rapide des données;
- Réalisation des requêtes (c'est-à-dire classiques et spatiales);
- Création de nouvelles couches d'informations par le biais de croisements entre les données ou d'interrogations des données;
- Visualisation des données géographiques;
- Optimisation du fonctionnement d'une organisation;
- Puissant outil d'aide à la décision (p. ex. pour la planification des travaux routiers ou de déneigements).

### 1.4. Principaux enjeux d'un système d'information géographique

Le principal enjeu lié à un système d'information géographique est la qualité des données afin que celles-ci soient fiables et représentatives de la réalité. À cet effet, un audit distinct sur la qualité des données de géomatique est en cours.

Les autres enjeux normalement associés à un système ou une BD s'appliquent également à l'utilisation d'un système d'information géographique. Ces enjeux portent notamment sur :

- la protection des données sensibles ou confidentielles si applicables (p. ex. les données foncières, les permis de construction). Pour cela, la Ville a décidé de retirer toute information nominative;
- le maintien à jour des données accessibles;
- la configuration de sécurité du système;
- la gestion des correctifs;
- la relève informatique en cas de panne du système;
- la gestion des accès logiques, et particulièrement les accès privilégiés afin de préserver l'intégrité des données.

## 2. Objectif de l'audit et portée des travaux

En vertu des dispositions de la *Loi sur les cités et villes* (LCV), nous avons réalisé une mission d'audit de performance portant sur la Gestion des systèmes en géomatique. Nous avons réalisé cette mission conformément à la Norme canadienne de missions de certification (NCCM) 3001 du *Manuel de CPA Canada – Certification*.

Cet audit avait pour objectif d'évaluer l'efficacité des mécanismes de contrôles en place pour assurer l'intégrité, la confidentialité et la disponibilité des données de l'environnement du SIGS ainsi que des bases de données et fichiers hébergés auxquels il se connecte.

La responsabilité du vérificateur général de la Ville de Montréal consiste à fournir une conclusion sur l'objectif de l'audit. Pour ce faire, nous avons recueilli les éléments probants suffisants et appropriés pour fonder notre conclusion et pour obtenir un niveau d'assurance raisonnable. Notre évaluation est basée sur les critères que nous avons jugés valables dans les circonstances. Ces derniers sont exposés à l'Annexe 5.

Le vérificateur général de la Ville de Montréal applique la *Norme canadienne de contrôle qualité* (NCCQ 1) du *Manuel de CPA Canada – Certification* et, en conséquence, maintient un système de contrôle qualité exhaustif qui comprend des politiques et des procédures documentées en ce qui concerne la conformité aux règles de déontologie, aux normes professionnelles et aux exigences légales et réglementaires applicables. De plus, il se conforme aux règles sur l'indépendance et aux autres règles de déontologie du *Code de déontologie des comptables professionnels agréés*, lesquelles reposent sur les principes fondamentaux d'intégrité, de compétence professionnelle et de diligence, de confidentialité et de conduite professionnelle.

L'objet de notre audit a porté uniquement sur le SIGS, les bases de données RIRE, SIA et ATI ainsi que le serveur d'imagerie. Le SIGS comporte les données géomatiques en provenance de ces bases de données et de ce serveur connexes.

Afin de réaliser nos travaux d'audit, nous avons audité les unités d'affaires suivantes impliquées dans la gestion des systèmes en géomatique :

- Le Service des technologies de l'information (STI);
- Le Service de concertation des arrondissements (SCA);
- Le Service des infrastructures du réseau routier (SIRR).

Nos travaux d'audit ont porté sur la période s'étendant de juin 2020 à janvier 2021. Ils ont consisté à effectuer des entrevues auprès du personnel, à examiner divers documents et à réaliser les sondages que nous avons jugés appropriés en vue d'obtenir l'information probante nécessaire. Nous avons toutefois tenu compte d'informations qui nous ont été transmises jusqu'au 22 mars 2021.

À la fin de nos travaux, un projet de rapport d'audit a été présenté, aux fins de discussions, aux gestionnaires concernés au sein de chacune des unités d'affaires auditées. Par la suite, le rapport final a été transmis à la direction de chacune des unités d'affaires concernées, pour l'obtention d'un plan d'action et d'un échéancier pour la mise en œuvre des recommandations les concernant, ainsi qu'à la Direction générale.

## 3. Résultats de l'audit

### 3.1. Gouvernance du Système d'information géographique et spatiale (SIGS)

Une saine gouvernance entourant un SIGS consiste à définir avant tout les rôles et responsabilités des différentes parties prenantes impliquées dans chaque tâche reliée à sa gestion. Cela se formalise dans une matrice de responsabilités de type RACI (Réalisateur, Approbateur, Consulté et Informé).

De plus, elle consiste à identifier et assigner formellement un propriétaire du SIGS. Celui-ci possédant la légitimité et l'autorité appropriées pour prendre des décisions entourant ce système et orienter adéquatement toutes les parties prenantes dans leurs démarches comme l'ajout de couches d'informations, l'application d'une nouvelle orientation stratégique ou encore simplement dans leurs questionnements ou demandes. Finalement, pour se voir ainsi les accepter ou les refuser selon les impacts sur le SIGS.

Nous avons été informés par les unités d'affaires rencontrées que les parties prenantes à la gouvernance et la gestion du SIGS sont le STI et le SCA.

Nous avons constaté qu'une page dans l'intranet de la Ville porte sur les applications géomatiques (p. ex. le SIGS) entretenues par le Centre d'expertise en géomatique. Elle comporte aussi les ressources à contacter selon le besoin (p. ex. demander un accès ou des conseils en géomatique, signaler un incident ou un problème de données, effectuer une demande de changement ou de projet, contacter le pilote du SIGS/RIRE). Toutes ces informations sont maintenues à jour. De plus, les groupes de support pour le SIGS sont détaillés dans l'outil de gestion des services TI accessibles par le STI.

Or, nous considérons que les éléments listés ci-dessus ne correspondent pas à une matrice de responsabilités de type RACI pour le SIGS. De plus, aucun propriétaire d'un SIGS n'a été formellement identifié et assigné.

Un manque de formalisme dans les rôles et responsabilités des parties prenantes et leur attribution pourrait engendrer une duplication de responsabilités ou une ignorance, voire un oubli d'une responsabilité. Cette situation pourrait occasionner un impact sur la qualité des services offerts et attendus par les utilisateurs des unités d'affaires.

### 3.1.A. Recommandation

Nous recommandons au Service de concertation des arrondissements conjointement avec le Service des technologies de l'information de :

- documenter une matrice des rôles et responsabilités quant à la gestion du Système d'information géographique et spatiale;
- officialiser le propriétaire du système dans la matrice;
- s'assurer de la diffusion et de la bonne compréhension de ces rôles et responsabilités.

## 3.2. Gestion des accès logiques privilégiés

### 3.2.1. Paramètres d'authentification

Les paramètres d'authentification permettent d'encadrer formellement les identifiants – code usager et mot de passe – utilisés pour se connecter aux différents systèmes informatiques. Pour ce faire, il est requis avant tout de définir un encadrement sur l'authentification et de l'appliquer de façon appropriée dans les systèmes informatiques visés. Ces paramètres d'authentification portent sur l'utilisation d'un code usager et la stratégie de mots de passe, c'est-à-dire la longueur minimale, la complexité, la période de validité et l'historique des mots de passe ainsi que le nombre de tentatives infructueuses, la durée du verrouillage des comptes et autres.

Nous avons constaté qu'une directive sur la gestion des accès logiques ainsi qu'un standard sur la gestion des accès logiques ont été émis respectivement en juillet et novembre 2020. En vertu de la directive, le standard sur la gestion des accès logiques précise les exigences de sécurité à respecter, dont celles sur les paramètres d'authentification. Ce standard suit et respecte les saines pratiques.

Néanmoins, aucune procédure sur les paramètres d'authentification n'a été définie pour les BD Oracle, c'est-à-dire les BD RIRE et ATI.

Nous avons aussi constaté que les paramètres d'authentification dictés dans le standard de novembre 2020 ne sont pas tous appliqués dans les systèmes en géomatique, à l'exception du serveur d'imagerie.

L'utilisation permise de mots de passe qui ne seraient pas assez robustes pourrait engendrer des accès non autorisés.

### 3.2.1.A. Recommandation

Nous recommandons au Service des technologies de l'information de développer une procédure sur les paramètres d'authentification spécifiques aux bases de données Oracle.



### 3.2.1.B. Recommandation

Nous recommandons au Service des technologies de l'information de se conformer au nouveau Standard de gestion des accès logiques en ce qui a trait à l'authentification au Système d'information géographique et spatiale (SIGS), aux bases de données Système d'information des arrondissements (SIA), Répertoire informatisé des rues et emplacements (RIRE) ainsi qu'Analyse, traitement et intégration (ATI).

### 3.2.2. Procédure de gestion des accès logiques privilégiés

Une procédure de gestion des accès logiques détaille la marche à suivre pour la création, la modification, la révocation, la révision, la suppression de comptes et la surveillance des droits d'accès logiques, plus particulièrement les accès privilégiés. En effet, les accès privilégiés sont octroyés notamment à des administrateurs de systèmes et à des ressources autorisées nécessitant des accès plus étendus aux données pour l'exécution de leurs tâches.

Cette procédure devrait couvrir notamment les éléments suivants:

- L'utilisation limitée et restreinte des accès privilégiés aux ressources autorisées;
- L'approbation formelle de toutes demandes d'utilisation d'un compte avec des accès privilégiés;
- La suppression des comptes usagers inutilisés suspendus pour une certaine période de temps;
- La révision régulière des droits d'accès associés aux comptes;
- La surveillance des comptes à hauts privilèges.

Nous avons constaté que le Standard de gestion des accès logiques de novembre 2020 comporte des exigences spécifiques pour les comptes à hauts privilèges. Ces exigences devraient se retrouver détaillées dans une procédure de gestion des accès logiques fournissant les étapes à suivre lors de la création, la modification, la révocation, la révision, la suppression et la surveillance des droits d'accès logiques pour ce type de comptes.

Or, nous avons constaté qu'aucune procédure de gestion des accès logiques privilégiés aux systèmes en géomatique (SIGS/JMap, RIRE, SIA, ATI ainsi que le serveur d'imagerie) n'a été développée, approuvée et diffusée aux parties prenantes.

Toutefois, dans l'ensemble, les processus informels de gestion des accès logiques privilégiés sont en place. En l'absence de demandes de création, de modification, de révocation des accès privilégiés aux systèmes en géomatique, aucun test d'efficacité n'a été réalisé pour la période de novembre 2019 à octobre 2020. Par contre, nous avons constaté qu'aucun compte obsolète n'était présent dans les listes d'utilisateurs privilégiés aux systèmes en géomatique. Également, la révision des accès qui est réalisée sur les systèmes en géomatique est adéquate.

L'absence d'une procédure documentée de gestion des accès logiques à hauts privilèges pourrait occasionner une mauvaise gestion de ce type d'accès allant jusqu'à l'attribution d'accès non autorisés aux données de géomatiques.

### 3.2.2.A. Recommandation

Nous recommandons au Service des technologies de l'information de développer, d'approuver et de diffuser une procédure de gestion des accès logiques privilégiés applicable au Système d'information géographique et spatiale (SIGs), aux bases de données Système d'information des arrondissements (SIA), Répertoire informatisé des rues et emplacements (RIRE), et Analyse, traitement et intégration (ATI), ainsi qu'au serveur d'imagerie.

## 3.3. Ressources spécialisées en géomatique

La présence de ressources spécialisées en géomatique permet à une organisation d'avoir les ressources compétentes à la gestion de la plateforme d'intégration des données géomatiques et des autres systèmes connexes. Ces ressources viennent répondre aux besoins uniques et très spécifiques selon leurs domaines d'affaires : aménagement du territoire, transports, signalisations, gestion de l'eau et bien d'autres. Pour ce faire, un nombre suffisant de ressources spécialisées en géomatique devrait être présent ainsi que leurs compétences pointues maintenues à jour selon l'évolution des systèmes en géomatique.

Nous avons constaté les éléments suivants par service :

### Service des technologies de l'information (STI)

La Direction Solutions d'affaires – Gestion du territoire du STI dont son Centre d'expertise en géomatique compte un nombre suffisant de ressources dédiées à la géomatique possédant toute une expertise dans le domaine de la géomatique. Ce nombre répond aux besoins actuels de ce Centre, car la priorité est accordée à l'exploitation des systèmes par rapport aux projets de géomatique réalisés selon les ressources disponibles. De plus, ce Centre compte une ressource spécialiste de la BD RIRE et une ressource spécialiste du SIURS (centre de dépôt de fichiers). Cette direction compte également des ressources en support pour le SIGs. La Direction engagement numérique compte une ressource spécialiste de la BD SIA.

Un plan de réorganisation est déployé au sein de la Direction Solutions d'affaires – Gestion du territoire afin d'assurer une relève des ressources spécialisées pour les BD RIRE et SIA ainsi que du SIURS. Un programme de formation des ressources humaines a été défini pour les ressources en support au SIGs de cette direction. De plus, un tableau de formations du Centre d'expertise en géomatique est maintenu à jour et approuvé par l'équipe de direction.

Aucune recommandation n'est nécessaire.

### **Service de concertation des arrondissements (SCA)**

La Division du développement, exploitation et pilotage de système du SCA compte un nombre suffisant de ressources dédiées à des tâches liées à la géomatique. Celles-ci sont expertes dans le domaine de la géomatique et combinent les besoins actuels de cette division.

Un plan de relève des ressources humaines est en cours couvrant l'ensemble des employés de cette division. Aucun plan de formation formel n'a été développé au sein de cette division. Cependant, des formations sont suivies selon les besoins et les systèmes en production. De plus, des démarches sont en cours pour développer l'offre de services ainsi que les outils requis pour les applications entrant dans le SIGS comme Planif neige et Info remorquage. Ainsi, d'autres formations viendront s'ajouter en support à cette offre de services.

Aucune recommandation n'est nécessaire.

### **Service des infrastructures du réseau routier (SIRR)**

La Division de la géomatique du SIRR et plus particulièrement sa section génie géomatique compte un nombre suffisant de ressources dédiées à des activités de géomatique répondant aux besoins actuels et aux responsabilités liés à la BD ATI et le serveur d'imagerie.

Un plan de formation a été développé et sera mis à jour au début de l'année 2021. Une formation a été suivie en ligne par l'ensemble des ressources de l'équipe génie géomatique conformément au plan de formation. Un plan de réorganisation est en cours au sein de cette équipe afin d'assurer la relève et la prise en charge de l'ensemble des tâches.

Aucune recommandation n'est nécessaire.

## **3.4. Documentation fonctionnelle**

Une documentation fonctionnelle porte sur les informations techniques d'un système. Ce type de documentation couvre la configuration d'un système ainsi que la constitution de son environnement informatique et est utilisé comme référence aux activités de maintenance, de développement, de soutien technique, de formation et de gestion des opérations.

Nous avons constaté que de la documentation fonctionnelle sur les systèmes en géomatique – SIGS, les bases de données RIRE (dont son dépôt de fichiers le système SIURS relié à RIRE), SIA et ATI ainsi que le serveur d'imagerie – a été soit développée par les parties prenantes à la gestion de ses systèmes ou obtenue des fournisseurs concernés.

Nous considérons que l'ensemble de la documentation existante permet d'assurer une saine gestion des systèmes en géomatique. Plus spécifiquement, par exemple, une documentation fonctionnelle permet d'administrer la BD RIRE contenant des jeux de données, une seconde de comprendre le fonctionnement du SIURS, ses composantes et les procédés de mises à jour appliqués, une troisième de couvrir

la configuration de l'environnement de la BD ATI et ses données entreposées, et une quatrième de détailler le procédé de diffusion des orthophotographies du serveur d'imagerie.

Nous avons constaté aussi que les documents fonctionnels sont revus et mis à jour par les ressources appropriées, connus et utilisés par les parties prenantes les requérant en conformité avec leurs responsabilités.

Aucune recommandation n'est nécessaire.

### 3.5. Configuration de sécurité

Une configuration de sécurité consiste à définir les valeurs attribuées aux paramètres de sécurité d'un système informatique afin de le rendre non vulnérable à des connexions malveillantes et protéger son contenu composé de données pouvant être sensibles. Un guide de configuration de sécurité vient définir formellement les valeurs à implanter dans la configuration d'un système informatique.

Nous avons constaté que le SIGS ne comporte aucune donnée confidentielle, stratégique, sensible ou nominative. L'interface client du SIGS repose sur la plateforme d'intégration cartographique JMap. JMap est un produit acheté d'un fournisseur spécialisé dans le domaine de la géomatique responsable de son maintien et de sa mise à jour.

De plus, le fournisseur pourvoit un guide de configuration accessible à tous sur son site Web. Ce guide décrit la configuration de sécurité et la publication d'une carte en utilisant JMap. La version en production date de 2010 avec l'interface client du SIGS. Aucune autre mise à jour n'a eu lieu. Nous n'avons constaté aucun manquement dans la configuration en production après corrélation avec le guide de configuration.

Aucune recommandation n'est nécessaire.

### 3.6. Gestion des incidents du Système d'information géographique et spatiale (SIGS)

Pour assurer une gestion efficace et efficiente des incidents, une procédure de gestion des incidents formellement approuvée servira de référence pour les parties prenantes impliquées dans cette gestion. Les grandes étapes de gestion des incidents comprennent l'ouverture, la catégorisation, la priorisation, l'enquête, la résolution et la fermeture d'un incident.

Nous avons constaté l'absence de procédure de gestion des incidents du SIGS au sein du STI. Néanmoins, un processus informel de gestion des incidents est appliqué par les équipes du STI.

Nous avons sélectionné aléatoirement, à partir de la liste d'incidents obtenue du STI, huit incidents sur les 71 incidents de priorité<sup>2</sup> élevée et modérée ainsi que

<sup>2</sup> La priorité de l'incident est la conjonction de l'impact et de l'urgence. La priorité va permettre d'identifier l'importance relative des incidents les uns par rapport aux autres, et d'affecter les ressources en conséquence.

deux incidents sur les 166 incidents de priorité faible survenus dans la période du 1er novembre 2019 au 30 octobre 2020. Cette liste ne comportait aucun incident de priorité critique. Notre échantillon d'incidents se détaille comme suit :

- cinq incidents de priorité élevée;
- trois incidents de priorité modérée;
- deux incidents de priorité faible.

Nous avons constaté que ce processus informel de gestion des incidents du SIGS respecte les saines pratiques en matière de documentation, de catégorisation, de priorisation, de résolution et de fermeture d'un incident dans l'outil de gestion des services TI de la Ville.

Par contre, nous avons constaté que le SIGS n'envoie pas de notification lors d'un incident. Cette réalité est due à l'absence de notification intégrée à la plateforme d'intégration cartographique JMap actuellement en production. Cependant, dès l'ouverture d'un incident du SIGS dans l'outil de gestion des services TI, ce dernier envoie un courriel de notification à l'équipe du Centre d'expertise en géomatique. De plus, nous avons constaté que cet outil envoie également un courriel aux gestionnaires TI lorsqu'un incident n'est pas traité dans les délais de rétablissement prescrits. À cet effet, l'ensemble des incidents de notre échantillon était résolu à l'intérieur de ces délais.

L'absence d'une procédure documentée de gestion des incidents du SIGS pourrait engendrer une mauvaise gestion de ceux-ci, ce qui pourrait occasionner une instabilité du SIGS allant jusqu'à une diminution importante du service attendu ou une indisponibilité temporaire.

### 3.6.A. Recommandation

Nous recommandons au Service des technologies de l'information de documenter, d'approuver et de diffuser une procédure de gestion des incidents du Système d'information géographique et spatiale.

## 3.7. Gestion des copies de sauvegardes des paramètres de configuration du Système d'information géographique et spatiale (SIGS)

Un système informatique comporte plusieurs types d'information, dont les paramètres de configuration. Ces paramètres sont les fondements mêmes du système informatique. Sans ces paramètres, ce dernier ne peut pas être fonctionnel et effectuer les opérations prévues. Ils permettent de définir par exemple les paramètres d'affichage des données et les paramètres du chemin des connexions à d'autres systèmes comme des bases de données ou serveur de fichiers.

Les copies de sauvegardes contiennent notamment les informations sur les paramètres de configuration. Dans une situation de panne du système, de bris du matériel ou de retour en arrière, la reconstruction d'un système informatique requiert l'accessibilité à des copies de sauvegardes des paramètres de configuration maintenues à jour. Sans cela, la reconstruction pourrait être très difficile, voire impossible.

Nous avons constaté, lors de nos rencontres avec le STI, que le SIGS avec sa plateforme d'intégration cartographique JMap n'héberge et ne produit aucune donnée des unités d'affaires en provenance des BD RIRE, SIA et ATI ainsi que du serveur d'imagerie. Celui-ci présente les données de celles-ci.

Les informations hébergées dans JMap sont les paramètres de configuration des applications (p. ex. le SIGS) ainsi que les couches personnelles. Plus précisément, ces paramètres se listent comme suit :

- Les configurations de connexions aux BD (adresses, noms d'utilisateur, mots de passe) utilisées par les couches des applications;
- Les paramètres d'affichage des couches;
- Le chemin des connexions des couches aux BD ou aux fichiers de données;
- Les cédules de rafraîchissement des sources de données;
- Les identifiants des usagers, c'est-à-dire code usager et mot de passe;
- Les interfaces avec les autres systèmes non cartographiques.

Et les couches personnelles signifient les couches de données créées par les usagers pour leur usage personnel ou partagé avec leurs collègues.

Nous avons constaté qu'en matière de gestion des copies de sauvegardes des paramètres de configuration du SIGS, une procédure de gestion des copies de sauvegardes a été développée par une ressource technique du STI et approuvée par son gestionnaire hiérarchique ainsi que par l'équipe de sécurité de l'information. Cette procédure accessible aux administrateurs des copies de sauvegardes couvre l'infrastructure TI, et parmi celles-ci, les serveurs Windows hébergeant notamment le SIGS. Elle contient les informations normalement attendues, dont la description du service de sauvegarde (type de sauvegarde, réplication, autonomie), l'architecture matérielle et la politique de sauvegarde (fréquence et rétention).

De plus, des copies de sauvegardes sont réalisées régulièrement. Ainsi, tous les jours, un outil de sauvegarde prend des copies de sauvegardes incrémentielles<sup>3</sup> de l'ensemble des fichiers du serveur Windows où le SIGS est hébergé comprenant les paramètres de configuration de ce système. La réplication s'effectue simultanément sur le second site distant de sept kilomètres. Annuellement, une sauvegarde complète est réalisée sur l'infrastructure TI de la Ville. Un système d'alerte automatisé est en place afin d'informer quotidiennement les administrateurs de tout problème d'exécution des prises de copies de sauvegardes.

<sup>3</sup> Une sauvegarde incrémentielle contient uniquement la partie qui a changé depuis la copie de sauvegarde précédente.

Nous avons constaté également que des tests de récupération sont réalisés sur l'infrastructure TI et aucun sur les paramètres de configuration du SIGS. Ces paramètres pourraient être facilement définis à partir du guide de configuration du fournisseur spécialisée du domaine de la géomatique. Par conséquent, nous considérons que le risque résiduel est acceptable.

Aucune recommandation n'est nécessaire.

### **3.8. Relève informatique du Système d'information géographique et spatiale (SIGS)**

En cas d'incident, de panne, de contamination par un programme malveillant ou de piratage, les systèmes informatiques d'une organisation peuvent soudainement devenir inutilisables. L'établissement d'un plan de relève informatique adapté permet à celle-ci de se remettre sur pied rapidement. La relève informatique repose également sur l'existence d'un environnement de relève. La seule façon de savoir si le plan et l'environnement de relève passent le test de la réalité est d'effectuer des tests réguliers. Les résultats des tests, le cas échéant, donnent l'occasion de mettre à jour ce plan et cet environnement de relève.

Nous avons été informés par les unités d'affaires rencontrées de l'existence d'un problème persistant. Un redémarrage préventif hebdomadaire du SIGS est nécessaire afin d'éviter des pannes imprévisibles causées par la fuite de mémoire de JMap. Une fuite de mémoire se produit lorsque le SIGS utilise plus de mémoire que nécessaire, ce qui entraîne la saturation de la mémoire du serveur applicatif l'hébergeant.

Lors de ces démarrages, le SIGS ne revient pas toujours fonctionnel. Les journaux d'événements ne font mention d'aucun problème en particulier. Le Centre d'expertise en géomatique soupçonne les longs délais de reconnections aux BD. En cas de panne, les usagers attendent que le service de JMap du SIGS soit redémarré à défaut d'avoir un autre choix. En cas de corruption du serveur, il est possible de procéder à une restauration des copies de sauvegardes des paramètres de configuration du SIGS.

Nous avons constaté que la Ville n'a pas développé de plan de relève informatique du SIGS. Un inventaire des systèmes informatiques de la Direction Solutions d'affaires – Gestion du territoire a été réalisé par les architectes incluant le SIGS. Au cours de notre mandat, une analyse des impacts sur les affaires a été réalisée et complétée sur ces systèmes. Le plan de relève informatique de cette direction suivra à une date ultérieure encore indéterminée.

De plus, aucun environnement de relève du SIGS n'a été déployé à ce jour. Un nouveau serveur pourrait être recréé à partir des copies de sauvegardes. Cependant, cette option n'a jamais été testée depuis janvier 2017. Le SIGS n'ayant pas été jugé un système critique nécessitant d'être disponible 24/7; donc, aucun dégageement budgétaire n'a eu lieu pour créer une relève.

En l'absence d'un plan de relève informatique et d'un environnement de relève du SIGS, aucun test de relève de ce plan n'a été réalisé sur cet environnement.

Une absence de relève informatique du SIGS pourrait occasionner une indisponibilité de ce système lors d'une panne. Cette situation pourrait aussi provoquer une perte de confiance des utilisateurs à l'égard de ce système ainsi qu'une interruption des activités sur leurs projets de données géographiques.

### 3.8.A. Recommandation

Nous recommandons au Service des technologies de l'information de développer, d'approuver, de diffuser, de tester et de maintenir à jour un plan de relève informatique de la plateforme d'intégration cartographique Système d'information géographique et spatiale/JMap.



## 4. Conclusion

Globalement, nous concluons que la Ville de Montréal (la Ville) a mis en place plusieurs mécanismes de contrôles assurant une saine gestion des systèmes en géomatique. Cependant, certains éléments nécessitent des améliorations.

Selon nos travaux d'audit, les rôles et responsabilités liés à la gestion du Système d'information géographique et spatiale (SIGS) ainsi que le propriétaire de ce système ne sont pas encadrés par une matrice de responsabilités de type RACI. Sans une telle matrice, une responsabilité pourrait ne pas être effectuée impactant les services des systèmes en géomatique attendus par les unités d'affaires.

Un standard de gestion des accès logiques, émis en novembre 2020, n'est pas appliqué uniformément sur les paramètres d'authentification des systèmes en géomatique, à l'exception du serveur d'imagerie. Aussi, aucune procédure documentée n'existe sur la gestion des accès logiques privilégiés aux systèmes en géomatique ni sur les paramètres d'authentification spécifiques aux bases de données (BD) Oracle. Cette situation pourrait entraîner des accès non autorisés.

Aucune procédure documentée de gestion des incidents du SIGS n'a été développée, approuvée et diffusée aux parties prenantes. Cela pourrait engendrer une instabilité du SIGS.

Aucune relève informatique du SIGS n'a été déployée au sein de la Ville. Cependant, une analyse d'impact des affaires des systèmes de la Direction Solutions d'affaires – Gestion du territoire du STI, incluant le SIGS, a été réalisée en novembre 2020. Cette analyse servira de prémisses au développement d'un plan de relève informatique. Cette absence pourrait occasionner une indisponibilité du SIGS.

Plus précisément, voici les détails selon les critères d'évaluation suivants :

### **Critère d'évaluation – Gouvernance**

Aucune matrice des rôles et responsabilités de type RACI (Réalisateur, Approbateur, Consulté et Informé) liés à la gouvernance et la gestion du SIGS n'a été développée, approuvée et diffusée auprès des parties prenantes. De plus, la notion de propriétaire n'a pas été définie au sein de la Ville.

### **Critère d'évaluation – Gestion des accès logiques**

Le standard de la Ville sur la gestion des accès logiques de novembre 2020 précise les exigences sur les paramètres d'authentification et respecte les saines pratiques. Cependant, ces paramètres ne sont pas tous appliqués dans les systèmes en géomatique, à l'exception du serveur d'imagerie. Également, aucune procédure sur les paramètres d'authentification n'a été définie pour les BD Oracle.

Aucune procédure documentée de gestion des accès logiques privilégiés aux systèmes en géomatique n'a été développée, approuvée et diffusée auprès des parties prenantes. Toutefois, dans l'ensemble, les processus informels de gestion des accès logiques privilégiés en place sont adéquats.

### **Critère d'évaluation – Ressources spécialisées en géomatique**

Les parties prenantes liées à la gestion des systèmes en géomatique comptent toutes un nombre suffisant de ressources spécialisées en géomatique et dans les systèmes en géomatique.

Un plan de relève ou de réorganisation des parties prenantes existe afin d'assurer une relève appropriée en tout temps. Un programme ou un plan de formation a été défini au sein des parties prenantes et des formations sont suivies selon les besoins.

### **Critère d'évaluation – Documentation fonctionnelle**

L'ensemble de la documentation existante permet d'assurer une saine gestion des systèmes en géomatique. Les documents fonctionnels sont revus et mis à jour par les ressources appropriées, connus et utilisés par les parties prenantes les requérant en conformité avec leurs responsabilités.

### **Critère d'évaluation – Configuration de sécurité**

La gestion de la configuration de sécurité du SIGS est adéquate. En effet, elle est conforme à ce qui est préconisé dans le guide de configuration du fournisseur.

### **Critère d'évaluation – Gestion des incidents**

Aucune procédure de gestion des incidents du SIGS n'a été documentée, approuvée et diffusée aux parties prenantes. Par contre, le processus informel de gestion des incidents du SIGS respecte les saines pratiques en matière de documentation, de catégorisation, de priorisation, de résolution et de fermeture d'un incident.

### **Critère d'évaluation – Gestion des copies de sauvegardes des paramètres de configuration**

Une procédure de gestion des copies de sauvegardes a été développée et celle-ci respecte les saines pratiques. Des copies de sauvegardes des paramètres de configuration du SIGS sont réalisées régulièrement et répliquées dans deux sites physiques. Des tests de récupération sont réalisés sur l'infrastructure TI.

### **Critère d'évaluation – Relève informatique du SIGS**

Aucune relève informatique du SIGS n'existe au sein de la Ville. Une analyse d'impacts des affaires a été réalisée au sein de la Direction Solutions d'affaires – Gestion du territoire. Celle-ci servira de prémisses au développement d'un plan de relève informatique du SIGS.

## 5. Annexe

### 5.1. Objectif et critères d'évaluation

#### Objectif

Évaluer l'efficacité des mécanismes de contrôles en place pour assurer l'intégrité, la confidentialité et la disponibilité des données de l'environnement du SIGS ainsi que des bases de données et fichiers hébergés auxquels il se connecte.

#### Critères d'évaluations

Nos travaux ont porté sur les critères d'évaluation suivants :

##### Critère 1: Gouvernance

Les rôles et responsabilités liés à la gouvernance et la gestion du système géomatique SIGS sont documentés, complets, approuvés, à jour, formellement diffusés auprès des parties prenantes et mis en application par ces dernières.

Un propriétaire du SIGS est formellement identifié et assigné.

##### Critère 2: Gestion des accès logiques

Le Service des technologies de l'information (STI) a défini un encadrement sur les paramètres d'authentification, basé sur les saines pratiques, qui est appliqué aux systèmes en géomatique, c'est-à-dire SIGS/JMap et des BD Répertoire informatisé des rues et emplacements (RIRE), Système d'information des arrondissements (SIA) et Analyse, traitement et intégration (ATI) ainsi que du serveur d'imagerie.

Une procédure de gestion des accès logiques (création, modification, révocation, révision, suppression et surveillance des droits d'accès privilégiés) aux systèmes en géomatique, c'est-à-dire SIGS/JMap, les BD RIRE, SIA et ATI ainsi que le serveur d'imagerie a été développée et suivie par les parties prenantes.

##### Critère 3: Ressources spécialisées en géomatique

Des ressources spécialisées en géomatique sont en nombre suffisant et permettent une gestion adéquate des systèmes en géomatique.

Un plan de relève des ressources humaines ainsi qu'un programme de formation sur la géomatique sont en place.

##### Critère 4: Documentation fonctionnelle

De la documentation technique couvrant la configuration, l'utilisation et l'environnement des systèmes en géomatique, c'est-à-dire SIGS/JMap, les BD RIRE, SIA et ATI ainsi que le serveur d'imagerie a été développée par les parties prenantes à la gestion de ces systèmes, c'est-à-dire le STI, le Service de concertation des arrondissements (SCA) et le Service des infrastructures du réseau routier (SIRR).

Ces documents sont approuvés, connus et utilisés par l'ensemble des parties prenantes.

### **Critère 5: Configuration de sécurité**

Un guide de configuration de sécurité du SIGS/JMap, c'est-à-dire un référentiel d'entreprise a été développé et approuvé par le STI, basé sur les bonnes pratiques du marché.

Les paramètres de configuration de sécurité définis dans le guide de configuration sont appliqués sur la plateforme d'intégration cartographique en production et conservés dans une base de données (BD) de gestion des configurations.

### **Critère 6: Gestion des incidents**

Une procédure de gestion des incidents du SIGS a été développée, approuvée, diffusée aux parties prenantes et révisée selon une fréquence prédéfinie.

L'application de cette procédure inclut l'envoi d'alertes automatisées lors d'incidents techniques, la classification et la priorisation des incidents basée sur l'impact et l'urgence ainsi que la résolution et la fermeture des incidents dans le Système de gestion des services informatiques de la Ville.

### **Critère 7: Gestion des copies de sauvegardes des paramètres de configuration**

Des copies de sauvegardes adéquates du SIGS sont réalisées régulièrement et entreposées dans un site externe.

Des tests de récupération sur les copies de sauvegardes sont accomplis sur une base régulière.

### **Critère 8: Relève informatique de SIGS**

Un plan de relève ou de contingence de la plateforme d'intégration cartographique SIGS/JMap a été développé, approuvé, diffusé et est maintenu à jour.

Un environnement de relève ou de redondance a été déployé pour assurer une reprise en temps opportun du SIGS et de ses composantes en cas de panne majeure du serveur de production.

Un test du plan de relève de la plateforme d'intégration cartographique SIGS/JMap est réalisé annuellement sur l'environnement de relève du SIGS.

Le cas échéant, des plans d'action sont définis et appliqués selon les résultats de ce test.

