



Norme de l'information géospatiale, volet géométrique

GUIDE POUR LES FÉDÉRATIONS QUÉBÉCOISES DE PLEIN AIR

2024

Coordination et rédaction

Direction de l'exploitation informationnelle et de la géomatique
Direction générale de la valorisation de l'information
Secteur du numérique et de l'information

Pour information

Renseignements généraux
Ministère de l'Éducation
1035, rue De La Chevrotière, 27^e étage
Québec (Québec) G1R 5A5
Téléphone : 418 643-7095
Ligne sans frais : 1 866 747-6626

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation

ISBN 978-2-550-98126-8 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2024

24-104-14_w1

Historique des modifications

Version	Date	Description
1.0	Janvier 2020	Création initiale.
1.1	Novembre 2020	Version transmise aux fédérations de plein air.
2.0	Juin 2024	Séparation du document en deux documents distincts : volet géométrique et volet descriptif. Diffusion sur le site Web du MEQ.

Table des matières

1. Contexte.....	6
2. Méthode de collecte des données	7
2.1 Appui sur les couches de référence	7
2.1.1 Fond de carte	7
2.2 Relevés de terrain.....	7
3. Normes géométriques	9
3.1 Définitions et généralités	9
3.1.1 Point	9
3.1.2 Ligne	9
3.1.3 Polygone.....	9
3.1.4 Formats de données acceptés.....	9
3.1.5 Système de référence et projections	9
3.1.6 Jeu de caractères.....	10
3.2 Normes topologiques	10
3.2.1 Norme générale	10
3.2.2 Distance entre des sommets.....	11
3.2.3 Distance minimale entre des sommets.....	11
3.2.4 Distance maximale entre des sommets	11
3.2.5 Entités multiparties ou multipoints.....	12
3.2.6 Géométrie nulle	12
3.2.7 Généralisation	12
3.3 Normes propres aux points	13
3.3.1 Distance entre deux points	13
3.4 Normes propres aux lignes.....	13
3.4.1 Longueur minimale	13
3.4.2 Angles internes.....	13
3.4.3 Autosuperposition de lignes	13
3.4.4 Limites d'espacement d'une ligne.....	14
3.4.5 Cohérence topologique des lignes	14

<i>Distance entre deux lignes</i>	14
<i>Fusion d'entités avec attributs communs</i>	15
3.4.6 Intersection de lignes	15
3.5 Normes propres aux polygones.....	16
3.5.1 Superficie minimale d'un polygone.....	16
3.5.2 Superficie minimale d'une exclusion	16
3.5.3 Erreurs de numérisation d'un polygone.....	16
3.5.4 Angles internes de bordures	17
3.5.5 Auto-intersection de polygones.....	17
3.5.6 Limites d'espacement d'un polygone	18
3.5.7 Cohérence topologique des polygones.....	18
<i>Distance entre deux polygones</i>	18
3.5.8 Intersection des bordures de polygones.....	19
3.5.9 Superposition de polygones.....	19
<i>Superpositions interdites</i>	19
4. Normes attributaires.....	20
5. Validations	20
5.1 Validation des données reçues par le MEQ.....	20
5.1.1 Processus de livraison	20
5.1.2 Validations et retours.....	20
6. Références.....	21

1. Contexte

L'information géospatiale relative aux organisations des activités de plein air au Québec provient de différentes sources. Une consolidation des données se fait au niveau des fédérations québécoises de plein air reconnues par le ministère de l'Éducation, qui transmettent les données à ce dernier.

Le ministère de l'Éducation (MEQ) a pour rôle d'assurer une coordination de la gestion de l'information géospatiale. Dans ce contexte, le présent guide vise à établir une norme géométrique pour les données afin de soutenir les différentes organisations offrant des activités de plein air au Québec qui doivent contribuer à l'exercice de collecte des données. L'application de cette norme fera en sorte que les validations des bases de données reçues par le MEQ pourront s'exécuter sans erreurs.

Le volet de la production des données de même que sa conversion en vue de l'échange de données avec le Ministère ne sont pas couverts dans la portée actuelle du projet.

La norme établie permettra d'encadrer les activités d'acquisition et de validation pour assurer une exploitation efficiente de l'information. En effet, une information de qualité permet notamment une meilleure gestion des activités de plein air, une meilleure coordination entre les différents partenaires gouvernementaux et plus de souplesse pour la diffusion.

2. Méthode de collecte des données

2.1 Appui sur les couches de référence

2.1.1 Fond de carte

Les entités géométriques transmises doivent être cohérentes par rapport à des couches de référence. Il est de la responsabilité de l'organisme déposant de s'assurer que les données saisies sont conformes au contexte géographique de son domaine d'affaires.

Par « contexte géographique », nous entendons qu'un élément géométrique doit respecter une cohérence spatiale relative à la réalité du terrain. Par exemple, pour la saisie des données relatives à un nouveau sentier qui communique avec une route carrossable, celui-ci doit logiquement être relié topologiquement au chemin. Dans le même ordre d'idées, un sentier situé dans le cœur d'un plan d'eau serait une aberration spatiale.

Il demeure que la personne responsable de la saisie des données relatives au sentier peut être amenée à conserver cette situation si elle juge que des éléments contextuels sont moins fidèles à la réalité du terrain que le nouveau sentier. Ainsi, la nature de la donnée de référence quant à sa qualité et à sa fiabilité peut expliquer des situations qui paraissent incohérentes. L'organisme producteur de la donnée spatiale est le seul juge de la qualité de celle-ci.

Le Ministère recommande de s'appuyer, dans la mesure du possible, sur des sources de confiance telles que les suivantes :

- Adresse Québec;
- Service d'imagerie du gouvernement du Québec;
- Géobase du réseau hydrographique du Québec (GHRQ);
- Autres données du gouvernement du Québec disponibles par des données ouvertes (donneesquebec.ca).

2.2 Relevés de terrain

Le Ministère préconise des relevés de terrain effectués au moyen d'un récepteur GNSS. Un récepteur de qualité professionnelle, communément appelé « de haute précision », est indiqué. Il est à noter qu'un téléphone intelligent ne constitue pas une méthode de captation fiable, car la précision du positionnement horizontal de cet appareil est d'environ 5 m 95 % du temps dans des conditions optimales.

Ainsi, le choix d'un récepteur GNSS devrait offrir les caractéristiques de base suivantes :

- précision du positionnement horizontal à $\leq 2,5$ m 95 % du temps;
- application de corrections différentielles en temps réel.

Lors de l'exécution des travaux, on devra prendre en compte les facteurs locaux qui peuvent influencer l'exactitude du relevé, tels que le couvert forestier ou les conditions atmosphériques.

Pour pallier ces difficultés, il importe de s'adapter aux conditions de terrain. Dans des circonstances plus difficiles, on favorisera une captation en disposant d'une constellation de satellites qui offre un maximum de satellites visibles avec un angle d'élévation adéquat. Cet ensemble de variations reliées à la position des satellites s'exprime par le facteur PDOP : plus le facteur est bas, meilleure sera la précision des données relevées. Ainsi, lors du relevé de terrain, on favorisera un facteur faible.

3. Normes géométriques

3.1 Définitions et généralités

Les organisations de plein air peuvent représenter les différentes composantes du territoire sous leur responsabilité selon trois types d'entités géométriques :

- point;
- ligne;
- polygone.

3.1.1 Point

Entité géométrique sans dimension exprimée par une paire de coordonnées.

3.1.2 Ligne

Entité géométrique à une dimension définie par une liste ordonnée de coordonnées.

3.1.3 Polygone

Entité géométrique à deux dimensions délimitée par une série de vecteurs et fermée sur elle-même.

3.1.4 Formats de données acceptés

Il est possible de fournir les données attendues selon l'un ou l'autre des formats suivants : FGDB (géobase du type « fichier ») d'ESRI ou GeoPackage (gpkg).

Le Ministère s'engage à fournir aux différentes organisations des gabarits pour les couches dans les formats autorisés. Ces gabarits incluront la structure des différentes entités géométriques et descriptives propres à la fédération concernée.

3.1.5 Système de référence et projections

La projection conique conforme de Lambert du Québec a été retenue (NAD83 / MTQ Lambert).

Code EPSG : 3798

Longitude d'origine : -70° 00' 00''

Latitude d'origine : 44° 00' 00''

Parallèle 1 : 46° 00' 00''

Parallèle 2 : 50° 00' 00''

Système de référence géodésique : NAD83

Ellipsoïde : GRS80

Système de référence vertical : aucun

3.1.6 Jeu de caractères

Le jeu de caractères utilisé (« code page ») est « UTF-8 ».

3.2 Normes topologiques

3.2.1 Norme générale

Les géométries livrées doivent être exemptes d'erreurs. L'ensemble des règles qui suivent permet d'assurer que les géométries pourront être prises en charge sans défaillance dans la base de données commune.

Ces différentes règles se divisent en deux catégories : les critères de qualité et les critères d'intégrité. La liste des règles est présentée dans le tableau 1. Les critères de qualité visent à rehausser globalement la valeur des données. Le non-respect de ces règles ne met pas en péril la prise en charge des données spatiales, mais peut limiter à terme leur exploitation à grande échelle en induisant une irrégularité et une forme d'inexactitude dans leur nature.

Quant aux critères d'intégrité, leur non-respect met à risque la prise en charge des données spatiales sans erreurs. L'observation de ces règles est obligatoire.

La norme générale peut être bonifiée par l'ajout d'un sous-ensemble de règles d'affaires propres à chaque organisme. Il est également possible qu'une règle propre à un domaine d'affaires vienne redéfinir la règle de base. Par exemple, les géométries du type « multiparties » pourraient être prohibées pour une couche en particulier, alors que ce type serait autorisé pour le reste des couches.

Ainsi, il est possible de moduler l'application de la présente norme selon les orientations d'un organisme.

Liste des règles géométriques et du type de critère auquel elles répondent

Règles géométriques	Critère de qualité	Critère d'intégrité
Distance entre des sommets	✓	
Entités multiparties ou multipoints	✓	
Géométrie nulle		✓
Généralisation	✓	
Longueur minimale	✓	
Angles internes	✓	
Autosuperposition de lignes		✓
Limites d'espacement d'une ligne	✓	
Cohérence topologique des lignes	✓	
Superficie minimale d'un polygone	✓	
Superficie minimale d'une exclusion	✓	
Erreurs de numérisation d'un polygone		✓
Limites d'espacement d'un polygone	✓	
Cohérence topologique des polygones	✓	
Superposition de polygones	✓	

3.2.2 Distance entre des sommets

Les entités géométriques et polygonales doivent être formées du plus petit nombre possible de sommets, tout en représentant géométriquement l'élément le plus fidèlement possible.

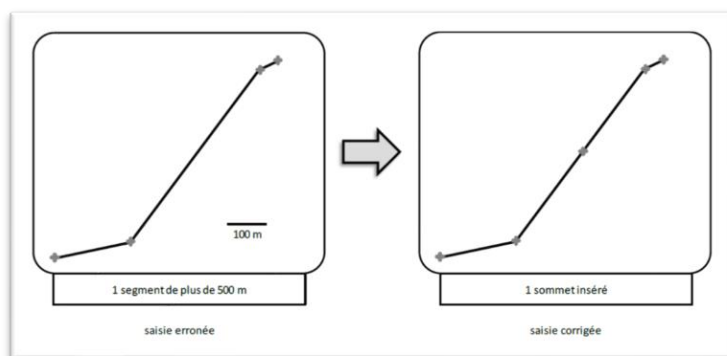
3.2.3 Distance minimale entre des sommets

Aucune distance minimale n'est exigée entre des sommets consécutifs si ce n'est que par la nature de la résolution utilisée dans le jeu de données. La résolution est de l'ordre de 1/10 de millimètre.

Si la distance est inférieure à la résolution, il est possible que les deux sommets soient déplacés au même endroit et qu'une erreur du type « auto-intersection » soit levée.

3.2.4 Distance maximale entre des sommets

La distance maximale entre deux sommets consécutifs est la même que la longueur maximale d'une ligne, soit 500 m.

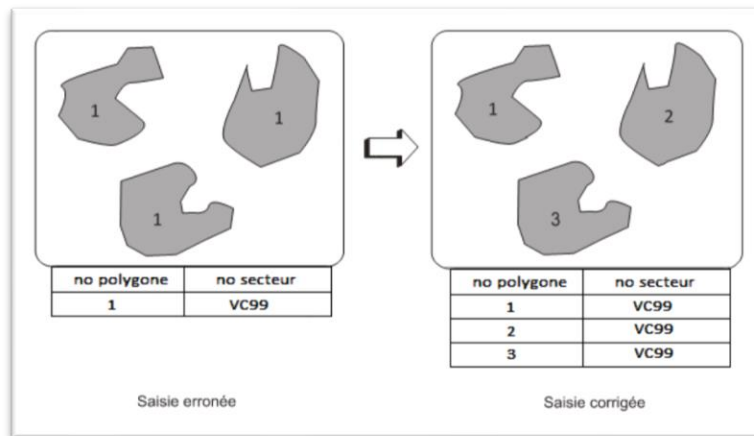


Source de la figure : MRNF (2023), p. 12.

3.2.5 Entités multiparties ou multipoints

Les entités peuvent être constituées de plusieurs entités géométriques. Autrement dit, les géométries du type « multiparties » sont autorisées.

Il est à noter qu'une règle propre à un domaine d'affaires pourrait avoir la préséance sur la règle en cours.



Source de la figure : MRNF (2023), p. 13.

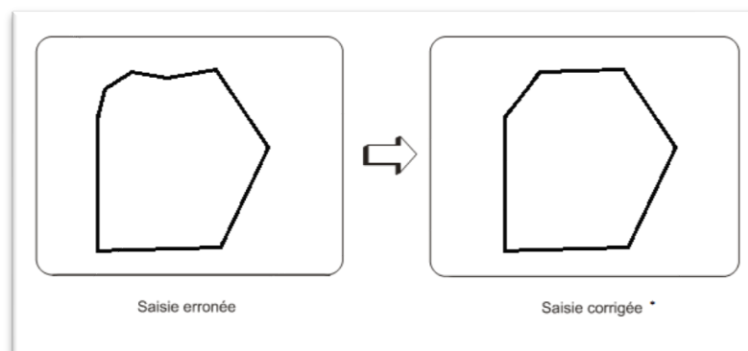
3.2.6 Géométrie nulle

Chacune des occurrences des entités du type géométrique doit toujours présenter une géométrie. Par exemple, une occurrence corrompue existera dans le volet descriptif de l'entité, alors que la géométrie sera inexistante.

3.2.7 Généralisation

Une généralisation est recommandée bien qu'elle ne soit pas obligatoire. Elle permet de simplifier la forme des géométries en éliminant les sommets inutiles.

L'algorithme de généralisation recommandé est celui de Douglas-Peucker avec une tolérance de 0,35 m.



Source de la figure : MRNF (2023), p. 14.

3.3 Normes propres aux points

3.3.1 Distance entre deux points

Deux points peuvent se superposer dans une même couche de données.

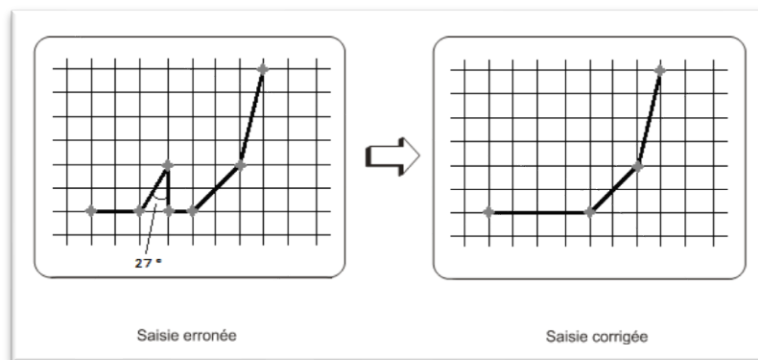
3.4 Normes propres aux lignes

3.4.1 Longueur minimale

La longueur minimale d'une ligne est de 1 m.

3.4.2 Angles internes

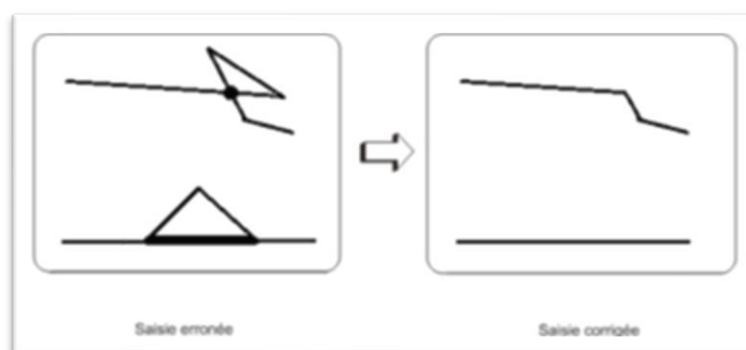
L'angle minimal entre deux sommets consécutifs est de 45° . Cette exigence permet d'assurer une densification raisonnable des sommets et d'éliminer une numérisation en dents de scie.



Source de la figure : MRNF (2023), p. 16.

3.4.3 Autosuperposition de lignes

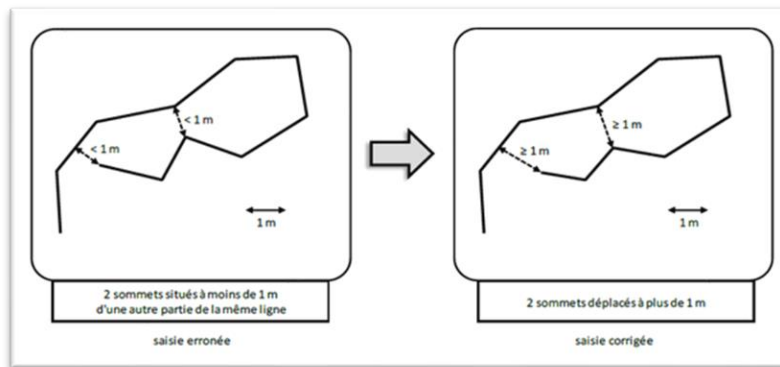
Les polygones et les lignes doivent être exempts d'erreurs de numération telles que des lignes qui s'autosuperposent ou qui se croisent entre elles.



Source de la figure : MRNF (2023), p. 16.

3.4.4 Limites d'espacement d'une ligne

Deux parties d'une même ligne ne peuvent s'approcher à moins de 1 m l'une de l'autre. Cette exigence s'applique autant aux sommets qu'aux extrémités de la ligne.

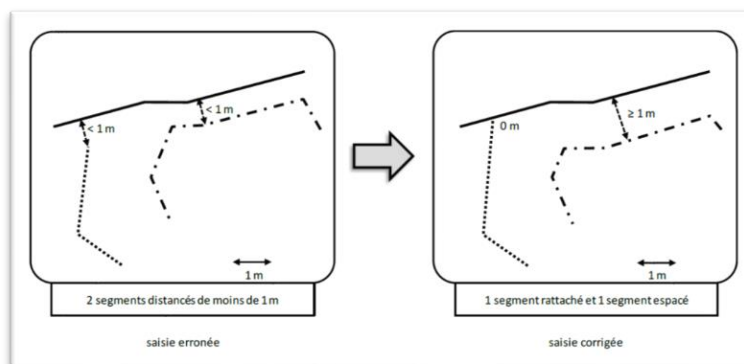


Source de la figure : MRNF (2023), p. 17.

3.4.5 Cohérence topologique des lignes

Distance entre deux lignes

Pour des entités linéaires distinctes, il est exigé qu'aucun des sommets ne soit situé à moins de 1 m d'un sommet d'entité linéaire. Si tel est le cas, il faut considérer la possibilité de repositionner le sommet à plus de 1 m ou d'effectuer un raccordement topologique entre les deux entités.

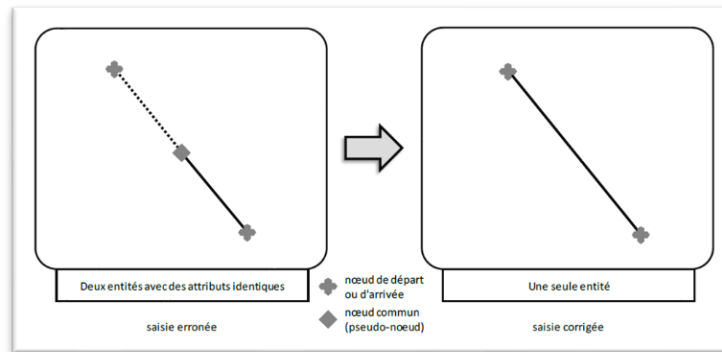


Source de la figure : MRNF (2023), p. 18.

Fusion d'entités avec attributs communs

Les entités géométriques linéaires connectées entre elles par un nœud commun doivent former une seule entité lorsque la valeur des attributs de ces dernières est la même.

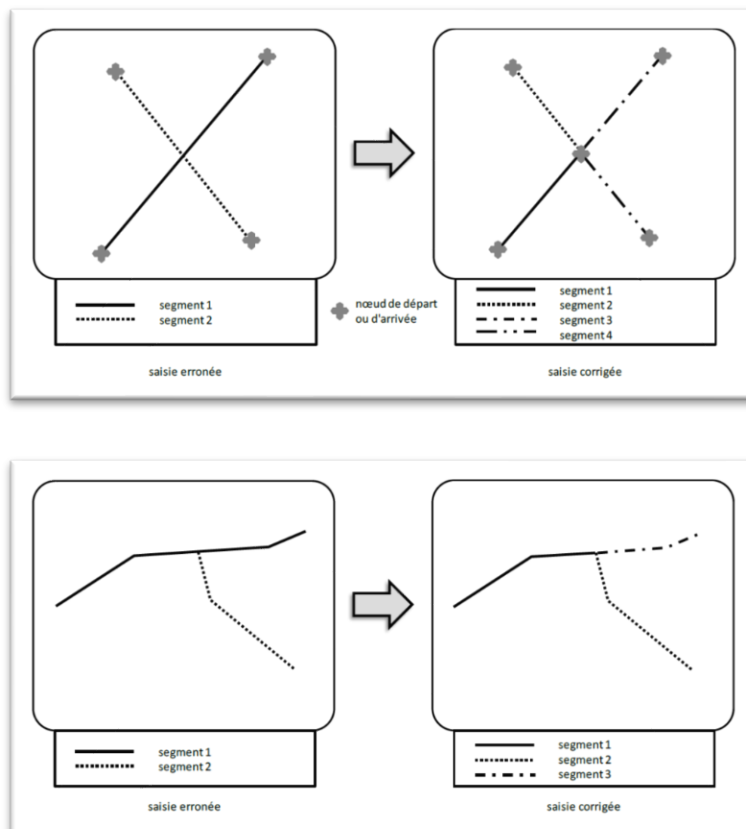
La liste des attributs communs est définie selon le contexte du domaine d'affaires.



Source de la figure : MRNF (2023), p. 18.

3.4.6 Intersection de lignes

Les intersections entre deux entités linéaires doivent coïncider au nœud de départ ou de fin.



Source de la figure : MRNF (2023), p. 19.

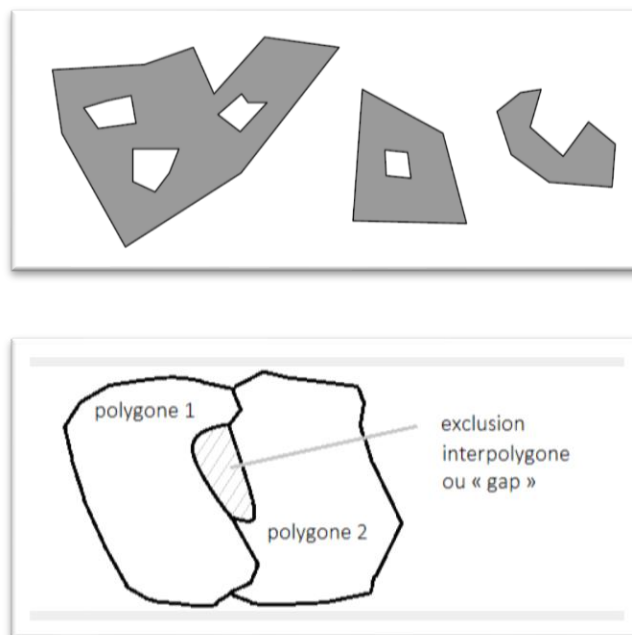
3.5 Normes propres aux polygones

3.5.1 Superficie minimale d'un polygone

La superficie minimale d'un polygone est de 50 m².

3.5.2 Superficie minimale d'une exclusion

La superficie minimale d'une inclusion à l'intérieur d'un polygone, communément appelée « trou », est de 50 m². Par ailleurs, la discontinuité surfacique constituée entre différents polygones doit satisfaire au même critère surfacique.



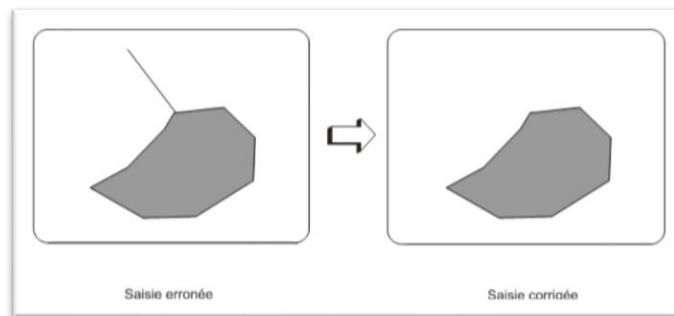
Source de la figure : MRNF (2023), p. 20.

3.5.3 Erreurs de numérisation d'un polygone

Les polygones livrés doivent être exempts d'erreurs de numération. Les figures qui suivent présentent des situations possibles.

3.5.4 Angles internes de bordures

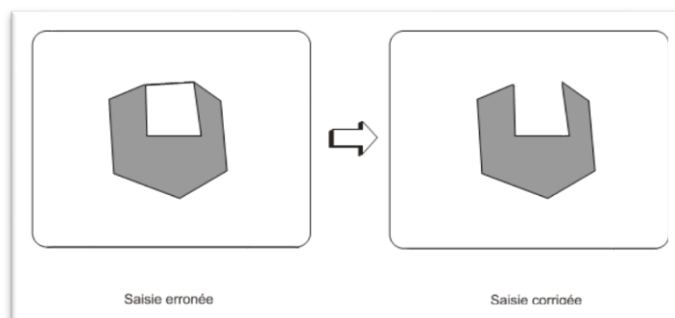
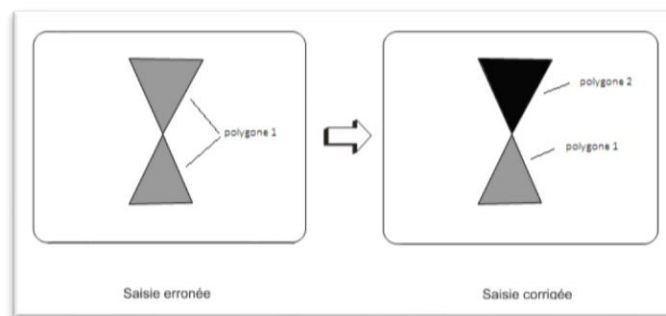
L'angle entre les sommets consécutifs d'un polygone doit être inférieur à 10° .



Source de la figure : MRNF (2023), p. 21.

3.5.5 Auto-intersection de polygones

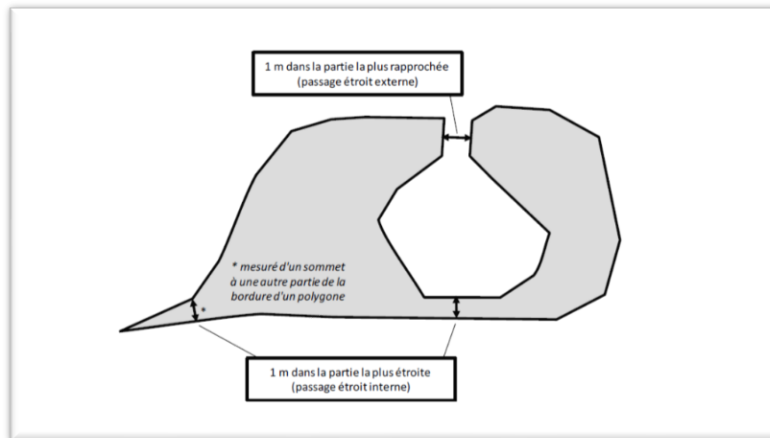
Les limites d'un polygone ne doivent pas s'entrecroiser, par exemple la numérisation en « 8 » d'un polygone.



Source de la figure : MRNF (2023), p. 22.

3.5.6 Limites d'espacement d'un polygone

De façon générale, la distance entre les limites d'un même polygone est de 1 m. Les portions les plus étroites à l'intérieur ou à l'extérieur d'un polygone doivent conserver une marge de 1 m de distance pour éliminer toute forme d'ambiguïté.



Source de la figure : MRNF (2023), p. 23.

3.5.7 Cohérence topologique des polygones

Distance entre deux polygones

Deux polygones voisins doivent être distants de 1 m ou plus.

Lorsque la distance les séparant est de moins de 1 m, ils doivent être fusionnés s'ils partagent des valeurs d'attributs identiques. Inversement, si la valeur des attributs diffère, ils devront être adossés l'un à l'autre pour avoir une limite commune.

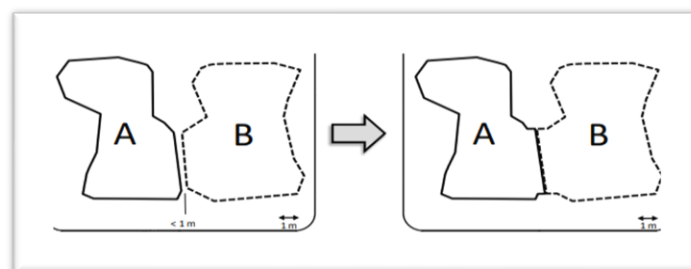


Figure 1 – Polygones à proximité avec attributs communs différents

Source de la figure : MRNF (2023), p. 25.

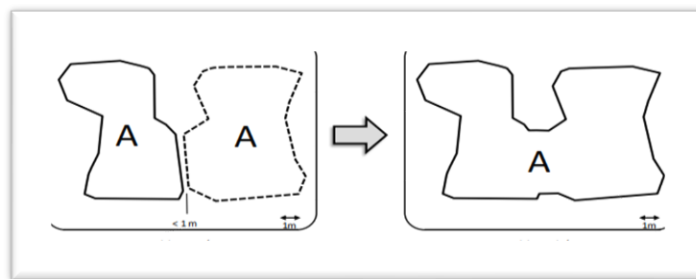
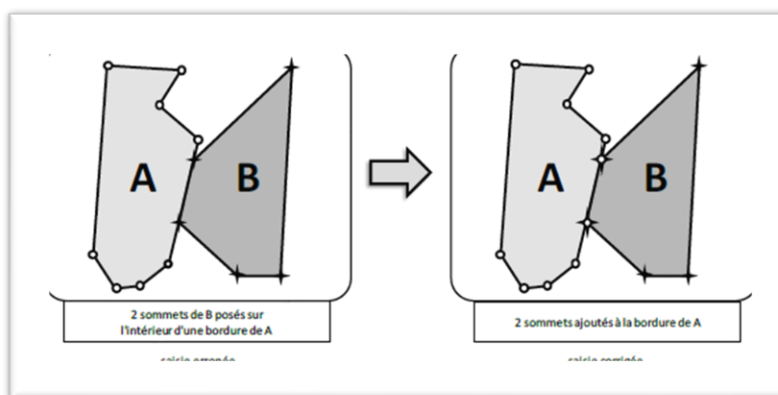


Figure 2 – Polygones à proximité avec attributs communs identiques

Source de la figure : MRNF (2023), p. 26.

3.5.8 Intersection des bordures de polygones

Les limites communes entre deux polygones adjacents doivent présenter des sommets communs. Il n'est pas permis de relier topologiquement des sommets d'un polygone sur la limite d'un polygone voisin sans sommets communs.



Source de la figure : MRNF (2023), p. 26.

3.5.9 Superposition de polygones

Superpositions interdites

Aucune superposition n'est permise entre différents polygones d'une même couche.

4. Normes attributaires

La norme attributaire est consignée dans le document Norme de l'information géospatiale, volet descriptif, également disponible sur le site Web du ministère de l'Éducation.

5. Validations

5.1 Validation des données reçues par le MEQ

5.1.1 Processus de livraison

Les fédérations de plein air sont tenues de livrer annuellement au MEQ une version à jour d'une géobase conforme aux spécifications édictées dans le présent document.

Un découpage provincial est utilisé pour l'échange. Ainsi, chaque géobase devra couvrir l'ensemble du territoire sous la responsabilité de la fédération. L'intégration des données dans la base ministérielle est effectuée selon le mode « ajout/suppression » et les mises à jour du type différentiel ne sont pas supportées.

Les fédérations peuvent, selon leurs besoins, fournir au MEQ une version à jour de leur géobase à une fréquence plus élevée qu'annuelle.

5.1.2 Validations et retours

Chaque dépôt de géobase fera l'objet de validations structurelles, géométriques et descriptives selon les normes édictées dans le présent devis. Un rapport de validation sera produit pour chaque dépôt, puis retourné à la fédération.

Un dépôt exempt d'erreurs d'intégrité sera accepté et le contenu de la géobase sera versé dans la base de données ministérielle. Autrement, le dépôt sera refusé et la fédération devra corriger les erreurs d'intégrité avant d'effectuer un nouveau dépôt.

De concert avec les différentes fédérations, le MEQ s'engage à faire évoluer les diverses validations édictées dans le présent document.

À l'exception des erreurs d'intégrité, la structure des entités, les domaines de valeurs ou la sévérité des validations pourront évoluer et des règles d'affaires pourront être ajoutées au besoin.

6. Références

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (2023). Norme géométrique pour la confection de la programmation annuelle (PRAN) et du rapport d'activités technique et financier.
https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Norme-geometrique_2023.pdf

