



Communauté métropolitaine
de Montréal

**IDENTIFICATION DU COUVERT FORESTIER
MÉTHODOLOGIE**

NOVEMBRE 2018

Mise à jour mai 2022



La Communauté a développé des outils géomatiques et une méthodologie lui permettant de suivre l'évolution de la couverture végétale et de la canopée de son territoire à l'aide des photographies aériennes d'été. Le couvert forestier regroupe les espaces recouverts d'arbres d'un demi-hectare et plus (définition du PMAD). Toutes les données sont présentées dans le système de coordonnées de référence NAD83(CSRS)/MTM zone 8. Le couvert forestier est distingué à partir de la canopée. Le présent document détaille la méthodologie d'identification du couvert forestier métropolitain.

Source

L'information source utilisée est l'[indice canopée métropolitain](#). L'indice canopée illustre sur une même carte, à partir d'un indice NDVI et de la hauteur, la couverture végétale basse, la couverture végétale haute de plus de 3 mètres, les surfaces minérales basses et les surfaces minérales hautes de plus de 3 mètres ([consulter la méthodologie](#)). L'indice canopée métropolitain est une image matricielle de 1,0 m de résolution.

Étapes

1. Extraction de la classe de canopée

La canopée doit être isolée car seuls les arbres de 3 mètres et plus sont retenus dans le couvert forestier. La canopée est la classe de couverture végétale haute. Un script utilisant la librairie géomatique GDAL a été utilisé pour conserver uniquement les pixels de valeur 4 de l'image matricielle de l'indice canopée métropolitain.

2. Vectorisation des polygones

À cette étape, il est nécessaire de passer à un fichier de formes (vectoriel) afin d'être en mesure d'isoler les massifs de canopée contigus et de calculer leur superficie. L'image matricielle de canopée de l'étape précédente a été vectorisée à l'aide d'un script utilisant la librairie GDAL. La connectivité des pixels est déterminée dans les huit directions (faces et coins) de façon à ce que les pixels limitrophes en diagonale soient également reliés à la géométrie.

À partir de l'année 2017, la connectivité des pixels de canopée est déterminée sur les quatre côtés uniquement. La connectivité dans les huit directions provoque des erreurs de topologie des polygones qui alourdissent excessivement le fichier de formes et ralentissent la réalisation des étapes suivantes de même que les calculs qui peuvent être fait à partir de cette donnée. Néanmoins, un tampon de 1 mm a été utilisé à l'aide de l'outil FME afin d'assurer la connectivité en angle. Cette façon de faire ajoute une superficie non significative sur l'ensemble du territoire de la CMM.

Par la suite, le fichier vectoriel ainsi créé est épuré par la suppression des polygones d'une superficie inférieure à 3 000 m². De nombreux polygones sont ainsi éliminés pour alléger les prochaines étapes. Bien que le couvert forestier ne comprenne que les massifs boisés d'un demi hectare et plus, ceux de 3 000 à 5 000 m² sont conservés car les étapes subséquentes peuvent occasionner des changements à la superficie des polygones.

3. Lissage des contours

Les formes du fichier issu de l'étape 2 présentent des contours géométriques correspondants aux pixels d'origine à 1,0 m de résolution. Une opération de généralisation via l'outil FME est effectuée pour les transformer en contours plus naturels. L'algorithme de NURBfit (polynomiale 4), puis celui de Wang (tolérance de 1,0 m), ont permis de simplifier et de lisser les contours des géométries. Au niveau de la superficie, cette opération a un impact non significatif sur l'ensemble de la CMM.

Cette étape est abandonnée à partir de l'année 2017. Elle alourdit de façon trop importante le fichier de formes. Il est certain que la forme des pixels reste visible mais à partir d'une échelle de 1:1500 seulement.

4. Remplissage des trouées

Les polygones du fichier comportent des trouées (sans couvert forestier) plus ou moins grandes. Toujours dans le but d'alléger le fichier de couvert forestier, toutes les trouées dont la surface est inférieure à 25 m² (« bruit » non visible sur les photographies aériennes correspondantes) sont comblées. Cette opération n'a que très peu d'impact sur la superficie totale du couvert forestier à l'échelle métropolitaine. Elle est réalisée à l'aide de QGIS.

5. Simplification

À partir de 2021, une dernière étape visant à alléger le fichier est ajoutée. Les polygones sont simplifiés à l'aide de l'outil de simplification introduit dans la suite d'outils QGIS avec la version 3.0. La méthode de Douglas-Peucker est utilisée pour réduire le nombre de sommets des géométries. La tolérance pour la simplification est de 0,25m. Cette opération a un impact non significatif sur la superficie des polygones sur l'ensemble de la CMM.

Limitations

La méthodologie a été développée pour des fins de mesure et de suivi à l'échelle du territoire de la Communauté. Le couvert forestier est un dérivé de la canopée métropolitaine. Les principales limitations décrites pour l'indice canopée métropolitain sont les mêmes pour le couvert forestier.

Bien que le fichier de formes du couvert forestier produit soit très satisfaisant et puisse être utilisé au niveau municipal, il est de moins en moins précis plus le territoire analysé rétrécit. L'utilisation locale doit être réalisée avec prudence. La comparaison visuelle détaillée du couvert forestier par rapport aux photographies aériennes peut notamment faire ressortir certains écarts, négligeables à l'échelle métropolitaine :

- Certaines imprécisions inhérentes à l'indice canopée (NDVI, hauteur, masque d'eau) persistent.
- Un écart de positionnement par rapport aux orthophotographies peut être observé.

Les opérations d'identification du couvert forestier en tant que telles n'introduisent que peu de biais. Pour l'ensemble du territoire métropolitain, le remplissage des trouées occasionne, par exemple en 2015, une augmentation de 153,76 ha (0.19%) du couvert forestier.

Cependant, les différences observées lors de comparaisons d'une année à une autre peuvent être accentuées par le seuil de superficie retenu pour faire partie du couvert forestier. En effet, de légères différences de contours, bien qu'elles-mêmes minimes, peuvent entraîner une modification plus importante de superficie. Par exemple, dans le cas où l'abattage d'un arbre (ou une différence d'interprétation de la hauteur ou de NDVI) scinde un massif boisé dont une partie tombe en dessous du seuil d'un demi-hectare. Ces modifications légères peuvent induire le franchissement du seuil dans un sens ou dans l'autre, causant des variations de couvert plus importantes que dans la réalité dans une zone donnée, notamment en milieu urbain. C'est pourquoi les évolutions dans le temps par municipalité doivent être interprétées avec discernement.