



Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

# Guide du TOPEX

Septembre 2019



### Rédaction

Guillaume Cyr, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

### Coordination

Mélanie Major, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

### Collaboration

Marc-Olivier Lemonde, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Mathieu Frégeau, biol., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

Marie-Soleil Fradette, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

### Mise en page

Mélanie Major, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

### Révision linguistique

Anne Veilleux, réviseuse linguistique, Direction des communications, MFFP

### Diffusion

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Direction des inventaires forestiers

5700, 4<sup>e</sup> Avenue Ouest, A-108

Québec (Québec) G1H 6R1

Téléphone : 418 627-8669

Sans frais : 1 877 936-7387

Télécopieur : 418 646-1995

[inventaires.forestiers@mffp.gouv.qc.ca](mailto:inventaires.forestiers@mffp.gouv.qc.ca)

[mffp.gouv.qc.ca](http://mffp.gouv.qc.ca)

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2019

ISBN (PDF) : 978-2-550-84919-3

### Référence

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2019. *Guide du TOPEX*, Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 10 p.

## Table des matières

Qu'est-ce que le TOPEX? .....	1
Calcul du TOPEX .....	2
Fichier matriciel ( <i>raster</i> ) du TOPEX.....	3
Utilisation du TOPEX.....	4
Références .....	6

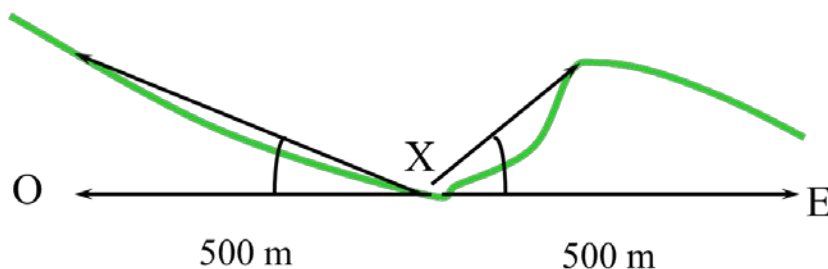
## Qu'est-ce que le TOPEX?

Le TOPEX (sigle qui signifie « *topographical exposure* ») est un indice d'exposition topographique. Il traduit l'influence de la topographie locale sur le degré d'exposition au vent et sur son comportement (Ruel et autres 2002). Cet indice a été considéré comme un bon moyen de représenter la vitesse moyenne du vent en un lieu (Ruel 2000; Ruel et autres 2002).

## Calcul du TOPEX

Le TOPEX, pour un point donné, est calculé en faisant la somme de huit angles verticaux de visée entre ce point et le niveau d'élévation à une certaine distance (Ruel et autres 2002). Cette distance a été fixée à 500 m. Les huit visées correspondent aux huit directions cardinales principales.

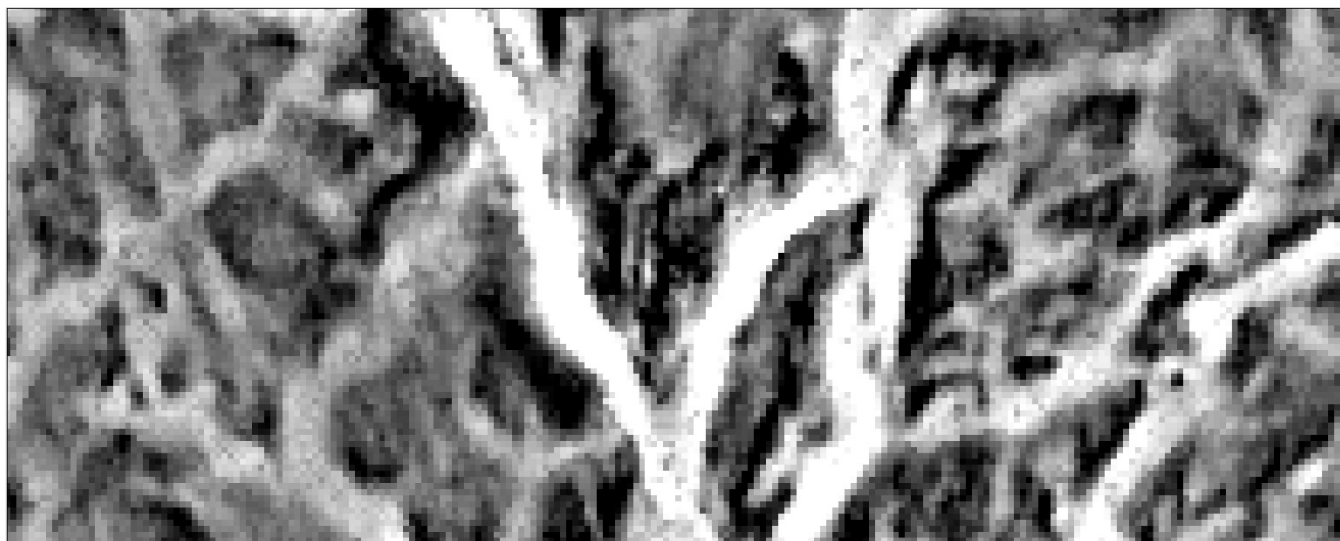
**Figure 1. Schématisation de deux angles de visée (sur huit; visées vers l'est et vers l'ouest) nécessaires pour le calcul du TOPEX au point X.**



Source : Ruel et autres 2002

Le TOPEX, pour une surface complètement plane, est de 0. Une valeur positive (angles de visée majoritairement au-dessus de l'horizontale) indique que le site est « protégé du vent » et il l'est d'autant plus que sa valeur est forte (figure 1). Une valeur négative (angles de visée majoritairement sous l'horizontale) indique que le site est exposé.

**Figure 2. Vue d'une portion du fichier matriciel du TOPEX à l'échelle de 1/25 000. Secteur de la vallée de la rivière Jacques-Cartier au nord de la ville de Québec. Les cellules pâles représentent des valeurs élevées de TOPEX, ce qui correspond à des sites « abrités » (vallées), tandis que les cellules foncées représentent des valeurs faibles de TOPEX, ce qui correspond à des sites « exposés » (sommets).**

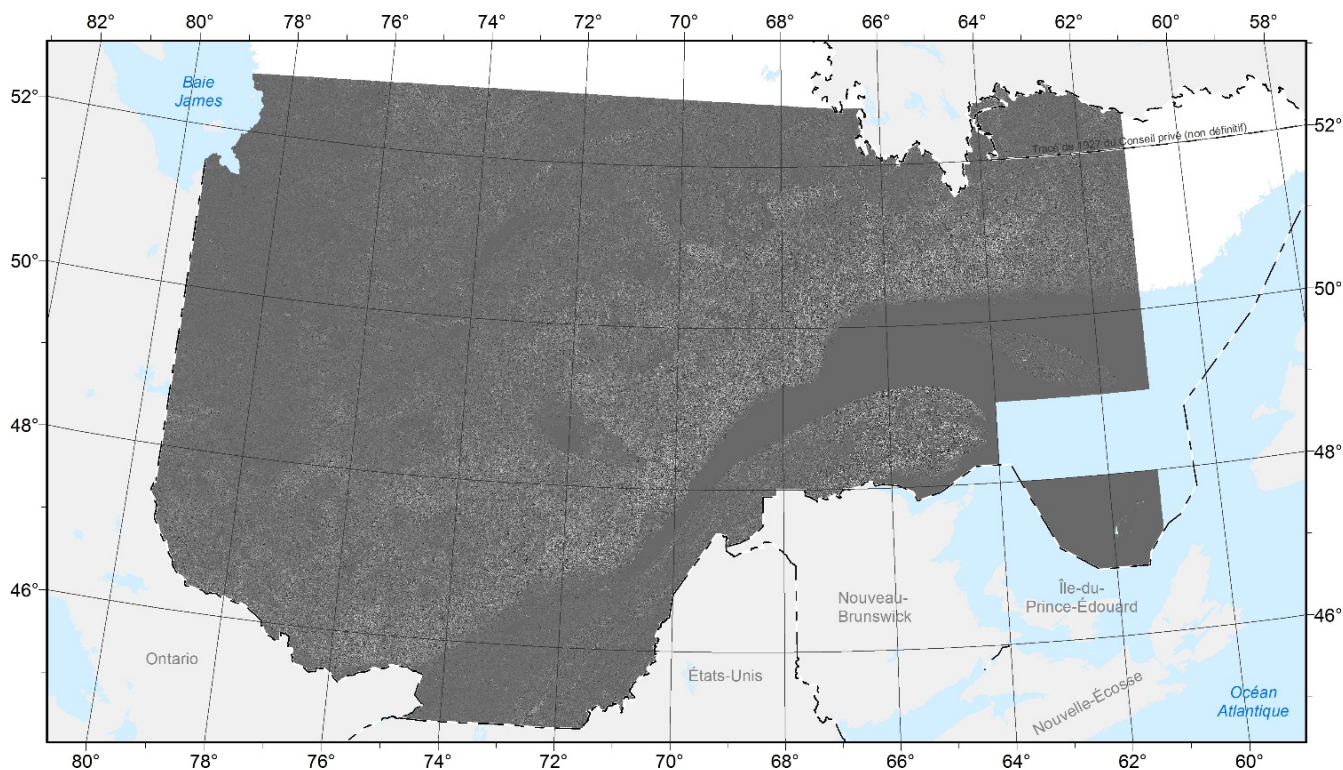


## Fichier matriciel (*raster*) du TOPEX

Les données de TOPEX sont présentées sous la forme d'un fichier matriciel (*raster*) dont la résolution spatiale est de 50 m avec une projection en Nad 1983 Québec Lambert.

Ce *raster* couvre tout le territoire du Québec situé approximativement au sud de 52°40' et à l'ouest de 61°10' et déborde de 75 à 125 m les frontières du Québec (afin d'avoir des valeurs sur l'ensemble du territoire québécois couvert) (figure 3).

**Figure 3. Couverture géographique du *raster* provincial de TOPEX.**



Les valeurs de TOPEX ont été calculées à partir du Modèle numérique de terrain (MNT) de la NASA Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Ce MNT est fourni en projection WGS 84 (EPSG : 4326) d'une résolution d'une seconde d'arc (+/- 30 m). Une mosaïque des tuiles SRTM a été constituée pour ensuite projeter le MNT en Lambert et le ré-échantillonner à 50 m.

Les valeurs de TOPEX ont été calculées à l'aide d'une routine programmée en langage Python dans ArcGIS.

On peut accéder au fichier matriciel de TOPEX au :

<ftp://transfert.mffp.gouv.qc.ca/Public/Diffusion/DonneeGratuite/Foret/IMAGERIE/Topex>

## Utilisation du TOPEX

L'exposition au vent est l'un des principaux facteurs de chablis (Ruel et autres 2002). Le TOPEX traduit cette exposition au vent et peut donc servir d'intrant dans un système d'évaluation de la vulnérabilité au chablis. Il faut cependant garder à l'esprit que cet indice ne prend pas en compte l'effet de canalisation du vent qui peut survenir en certains lieux et qui peut influencer le chablis. De plus, d'autres facteurs sont à prendre en considération pour réaliser une analyse complète du risque de chablis.

### **Le chablis**

Le chablis est un renversement des arbres sous l'action du vent qui résulte de l'interaction de plusieurs facteurs d'origine naturelle ou anthropique (Ruel 1995). Les facteurs d'origine naturelle sont liés au climat (vitesse du vent), à la topographie (altitude et exposition), aux caractéristiques édaphiques (épaisseur et pierrosité du sol, nature du dépôt [organique ou minéral], drainage, présence ou absence d'une couche indurée) et aux caractéristiques du peuplement (composition en espèce, âge, densité). Les facteurs anthropiques font référence aux interventions sylvicoles appliquées au peuplement (voir Ruel 1995).

Le chablis endémique est attribuable à des vents récurrents et périodiques à l'origine du renversement des arbres. Le chablis catastrophique, quant à lui, est un événement imprévisible et peu fréquent associé à des tempêtes au cours desquelles la vitesse du vent est extrême et les dommages sont graves. Pour ce dernier type de chablis, le sylviculteur n'a aucune influence (Boileau et autres 2013)

Le chablis endémique récurrent détermine, en l'absence d'autres perturbations majeures, le moment où un peuplement commence à décliner et la vitesse à laquelle la canopée se détériore. Le risque de chablis a des impacts sur les décisions sylvicoles en restreignant certaines options.





## Références

BOILEAU, E., J.-C. RUEL, B. BOULET et M. HUOT, 2013. « Le vent et le chablis », dans « Chapitre 7 - La pollution atmosphérique, les désordres climatiques et les altérations du sol », dans MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, Le guide sylvicole du Québec, Tome 1 - Les fondements biologiques de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de B. BOULET et M. HUOT, Les publications du Québec, p. 725-748.

RUEL, J.-C., 2000. Factors influencing windthrow in balsam fir forests: from landscape studies to individual tree studies. *Forest Ecology and Management*, 135(1/3): 169-178.

RUEL, J.-C., S. J. MITCHELL et M. DORNIER, 2002. A GIS based approach to map wind exposure for windthrow hazard rating. *Northern Journal of Applied Forestry*, 19(4): 183-187.

RUEL, J.-C., 1995. Understanding windthrow: silvicultural implications. *Forestry Chronicle*, 71(4): 434-445.

*Forêts, Faune  
et Parcs*

Québec 

