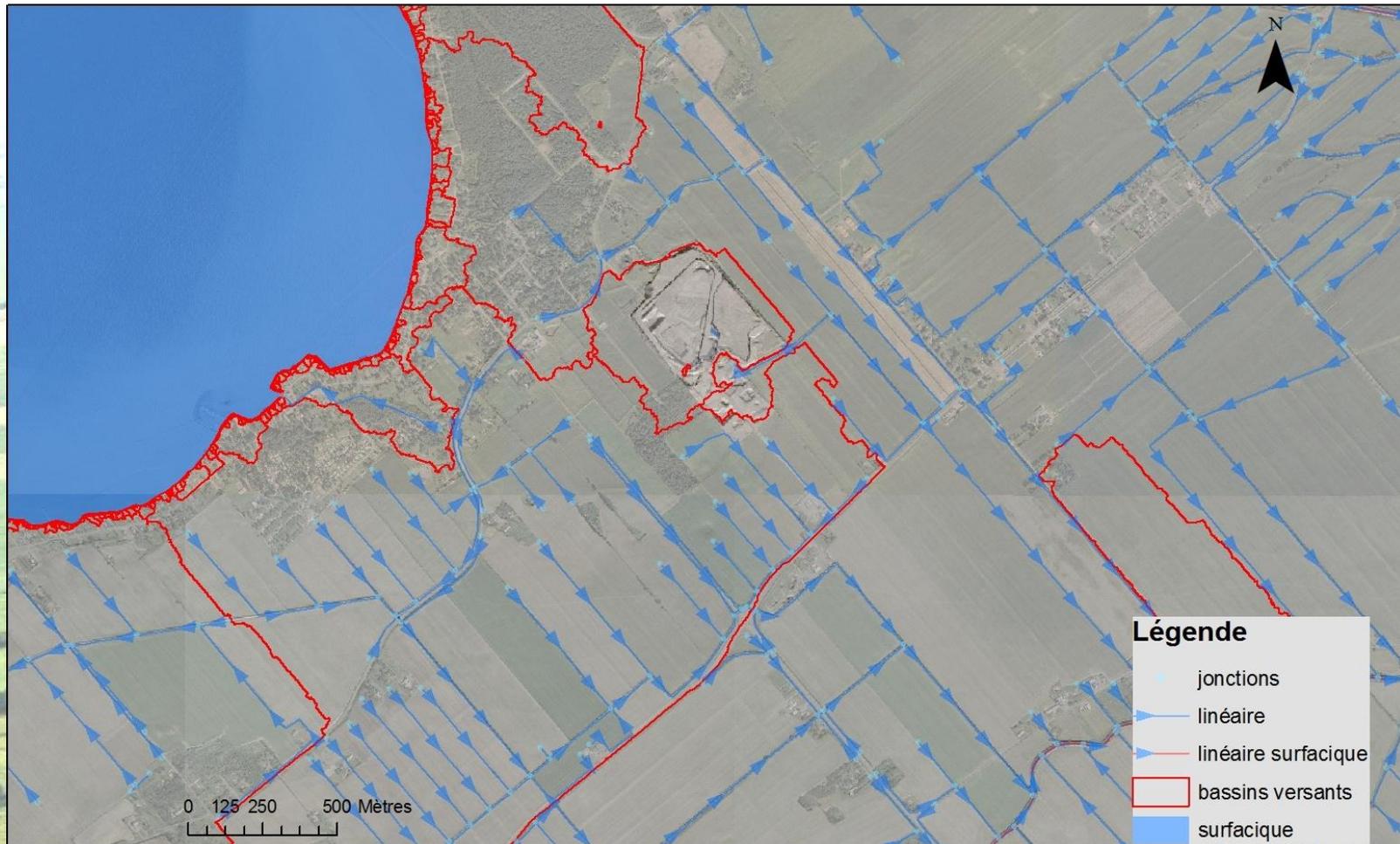


# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



36

## Bassins versants

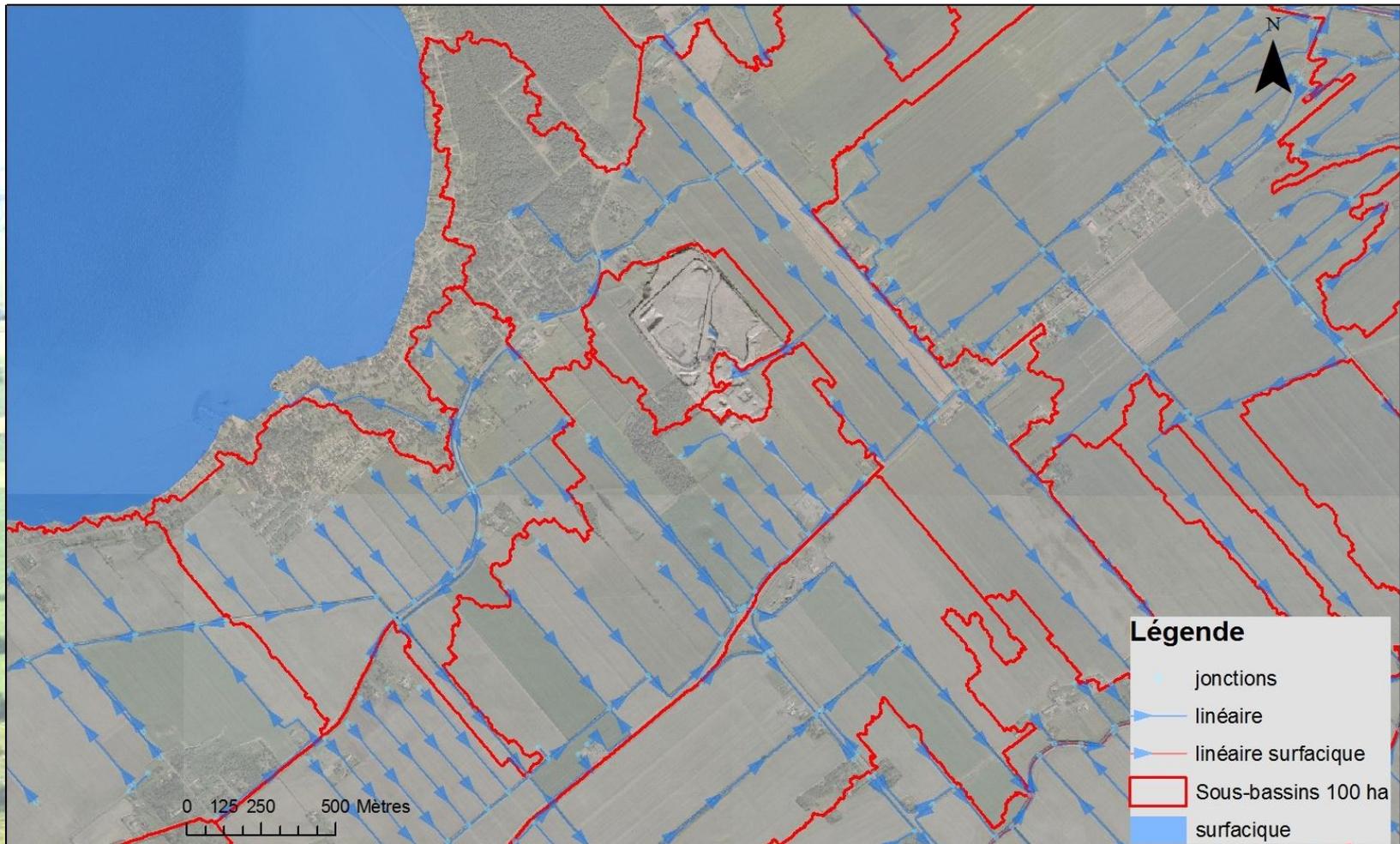


# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



37

## Sous-bassins versants 100 ha

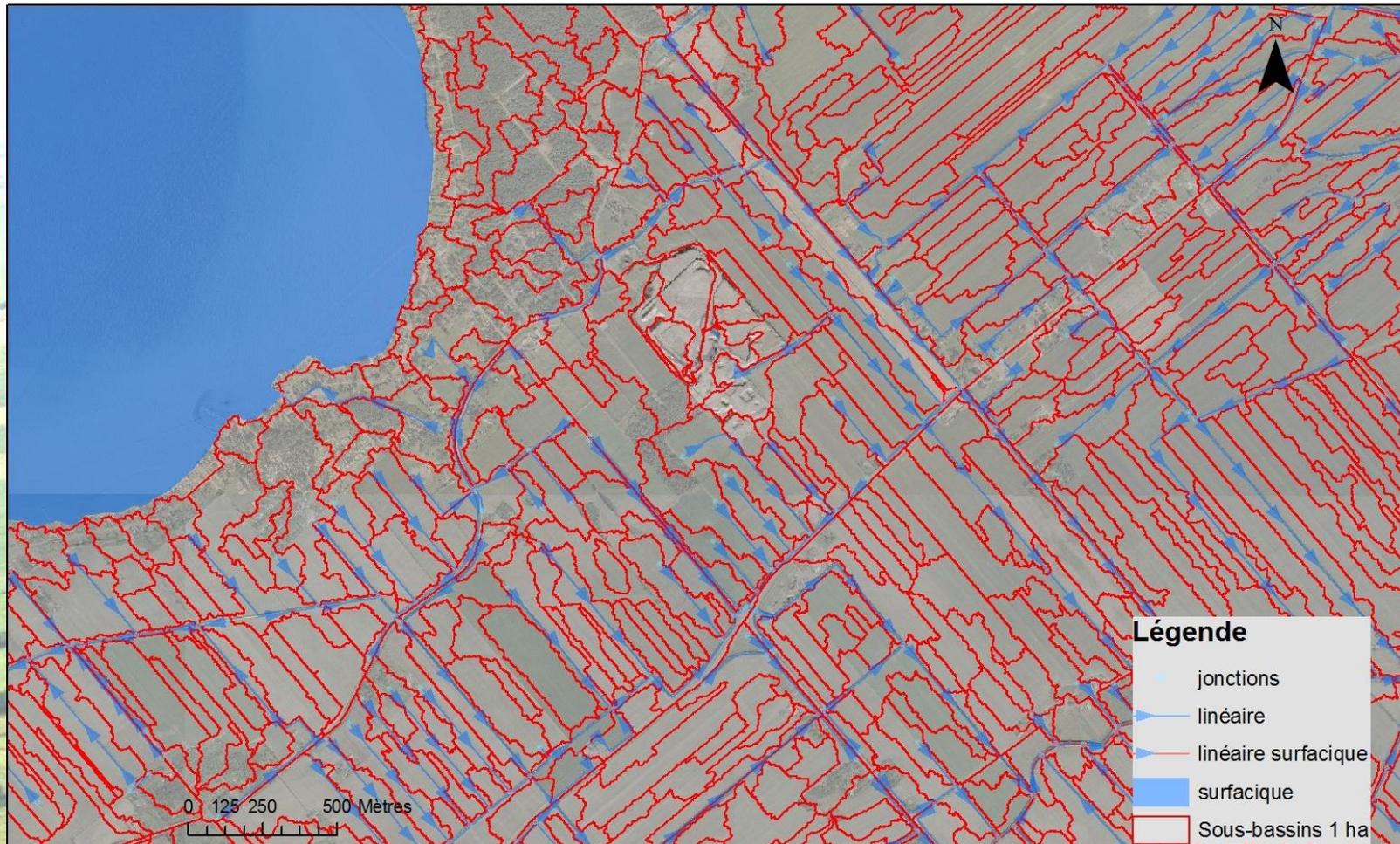


# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



38

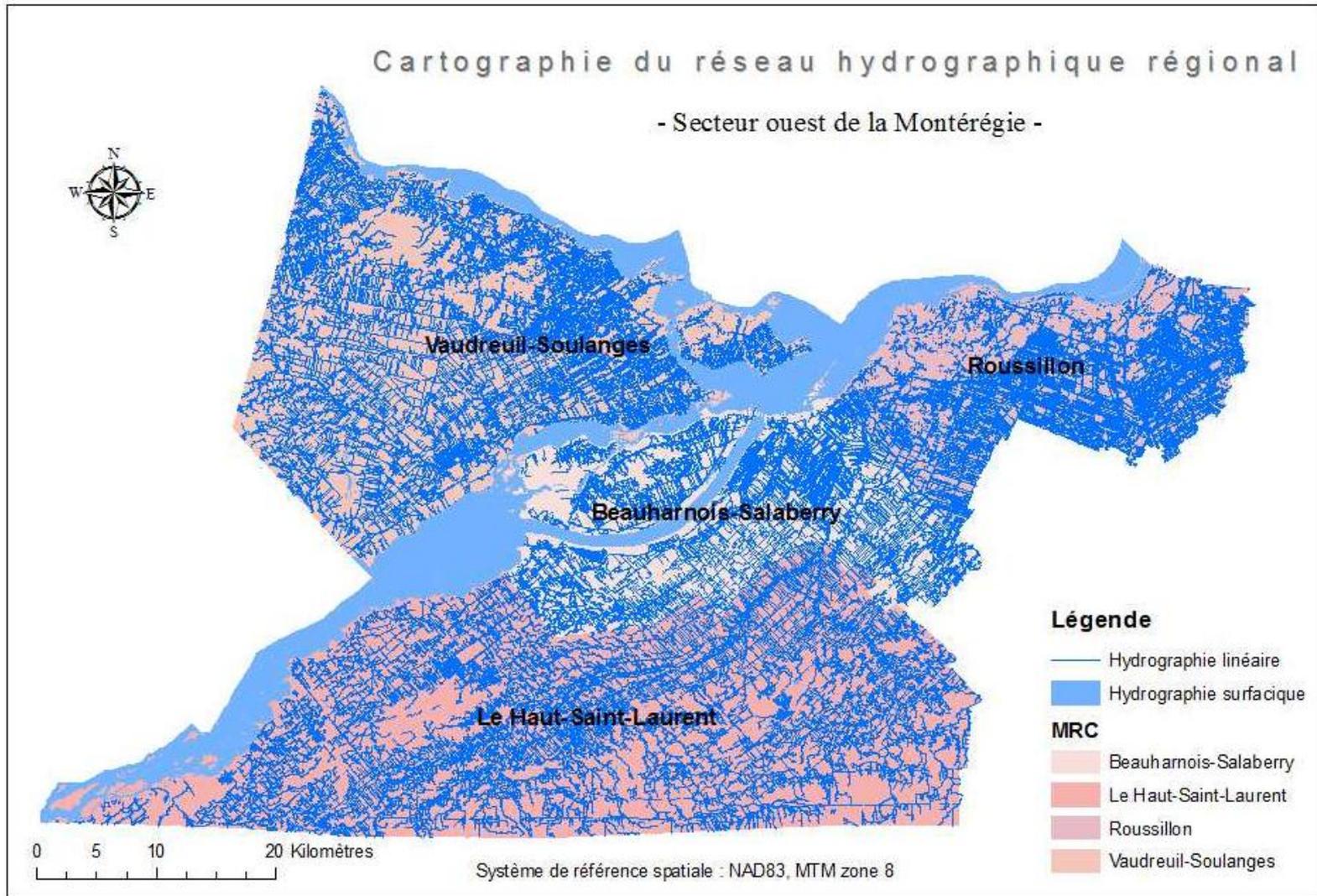
## Sous-bassins versants 1 ha



# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



39

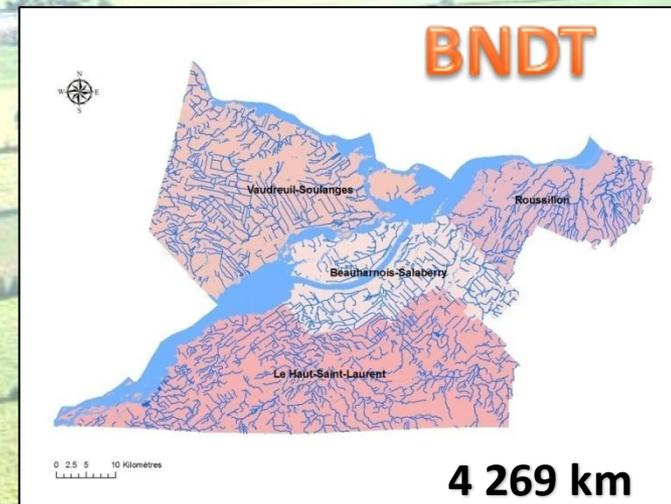
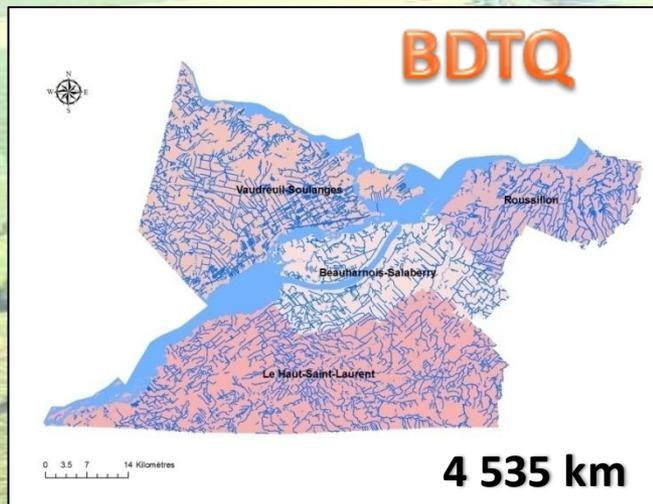
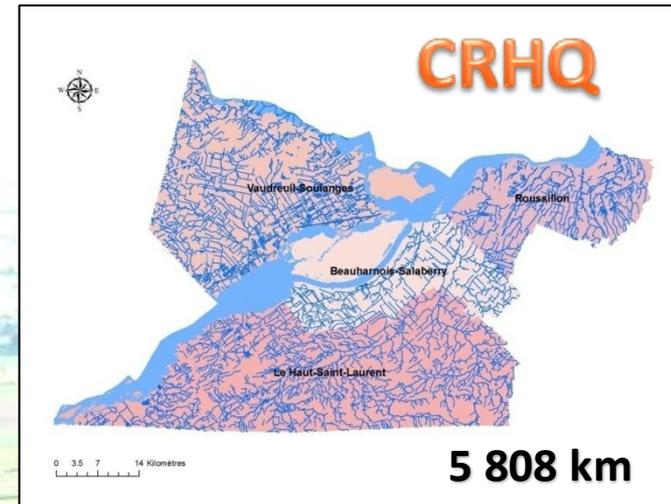
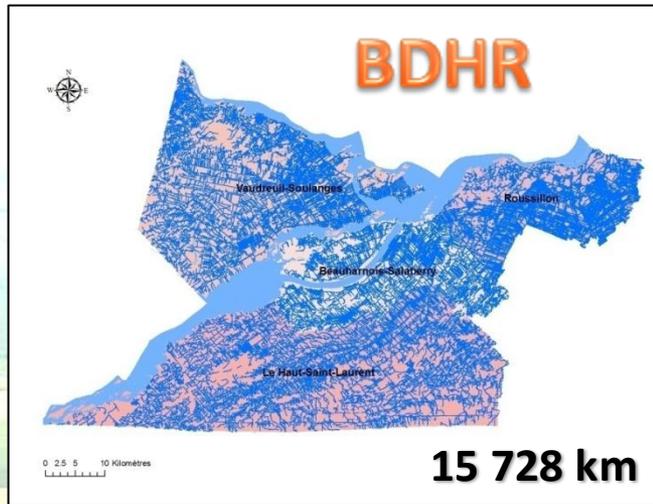


# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



40

## Hydrographie linéaire: Comparaison avec données existantes



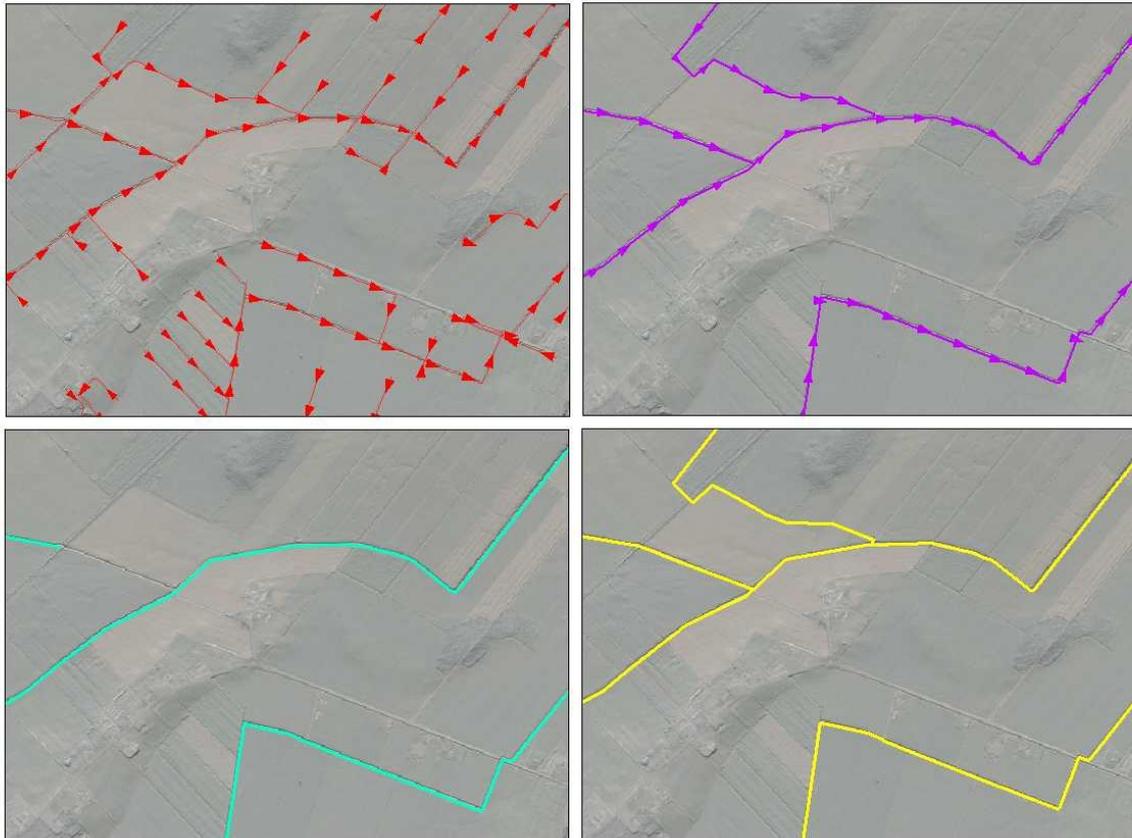
# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



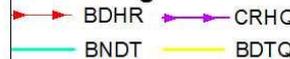
41

## Cartographie du réseau hydrographique régional

- Comparaison avec les données existantes -



### Légende



0 0.125 0.25 0.5 Kilomètre

Système de référence spatiale : NAD83, MTM zone 8  
Fond de carte : Orthophotos 2009, Ombrage LiDAR (transparence)

Amélioration en termes :  
- d'exhaustivité,  
- de connectivité,  
- d'attributs associés  
- d'actualisation



# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



42

## Utilisation de la BDHR : Sens d'écoulement



SRS : NAD83 MTM zone 8  
Données : Réseau hydrographique, GéoMont 2012,  
Ombrage issu des données LiDAR, GéoMont 2011,  
Orthophotographies, MRN 2009.

# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



43

## Utilisation de la BDHR : Toponymes



SRS : NAD83 MTM zone 8

Données : Réseau hydrographique, GéoMont 2012,  
Ombrage issu des données LiDAR, GéoMont 2011,  
Orthophotographies, MRN 2009.

# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



44

## Utilisation de la BDHR : Pente



SRS : NAD83 MTM zone 8  
Données : Réseau hydrographique, GéoMont 2012,  
Ombrage issu des données LiDAR, GéoMont 2011,  
Orthophotographies, MRN 2009.

### Pente (%)

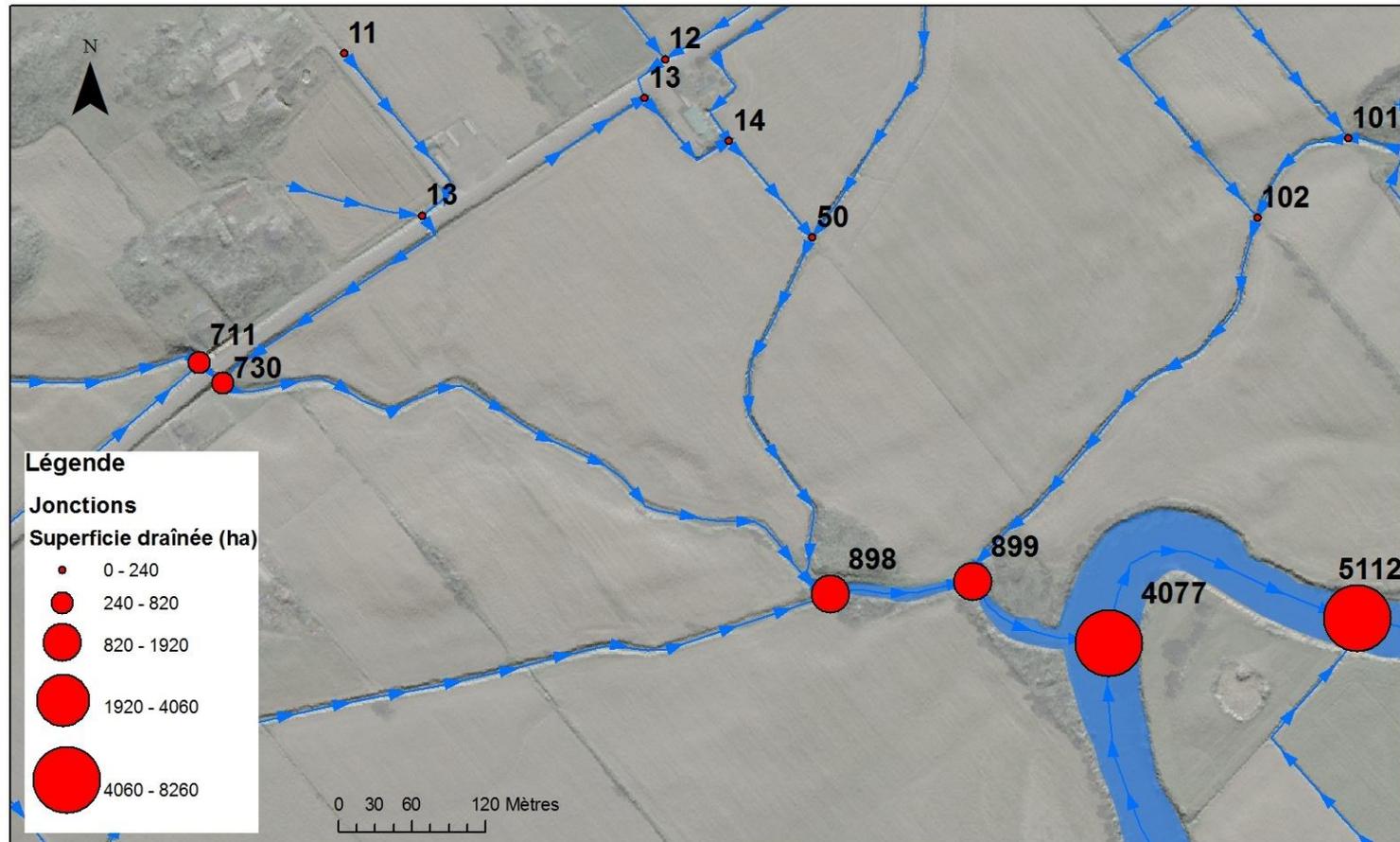
- 0.000 - 0.500
- 0.501 - 1.000
- 1.001 - 1.500
- 1.501 - 2.000
- 2.001 - 3.000

# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



45

## Utilisation de la BDHR : Superficie drainée



SRS : NAD83 MTM zone 8

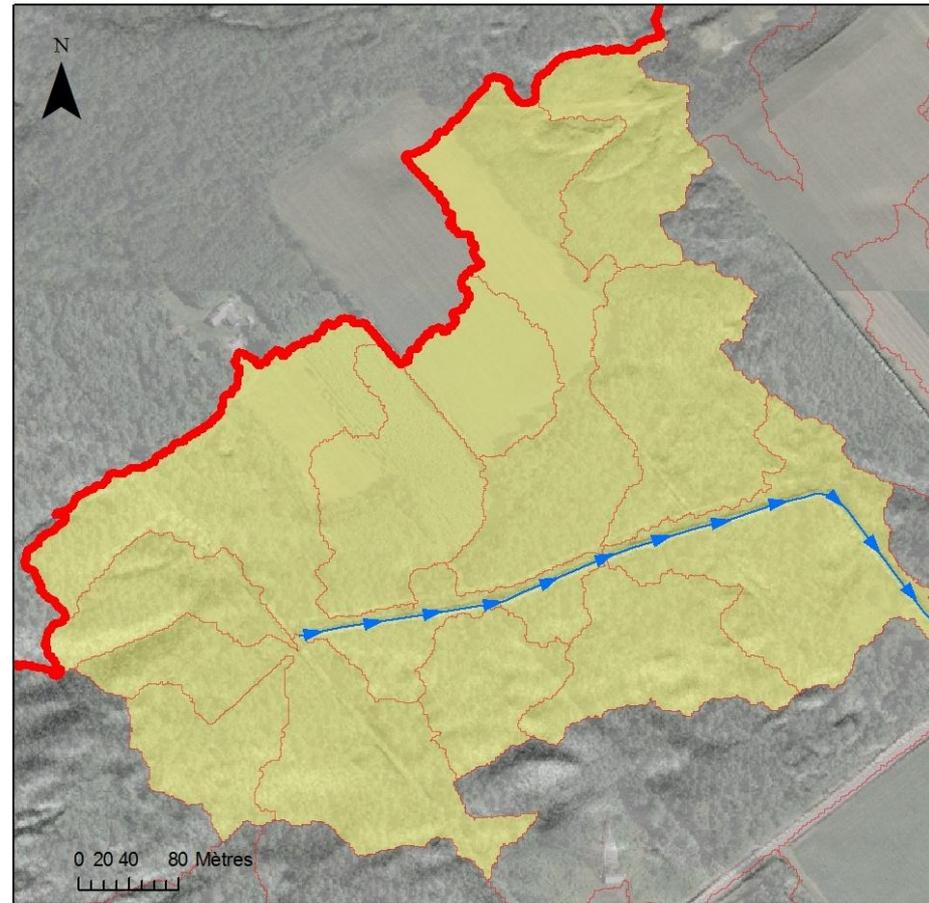
Données : Réseau hydrographique, GéoMont 2012,  
Ombrage issu des données LiDAR, GéoMont 2011,  
Orthophotographies, MRN 2009.

# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



46

## Utilisation de la BDHR : Délimitation des bassins versants



SRS : NAD83 MTM zone 8  
Données : Réseau hydrographique, GéoMont 2012,  
Ombrage issu des données LiDAR, GéoMont 2011,  
Orthophotographies, MRN 2009.

### Légende

-  Bassins versants
-  Sous-bassins 1 ha
-  Bassin versant du segment

# Cartographie régionale des cours d'eau et fossés



47

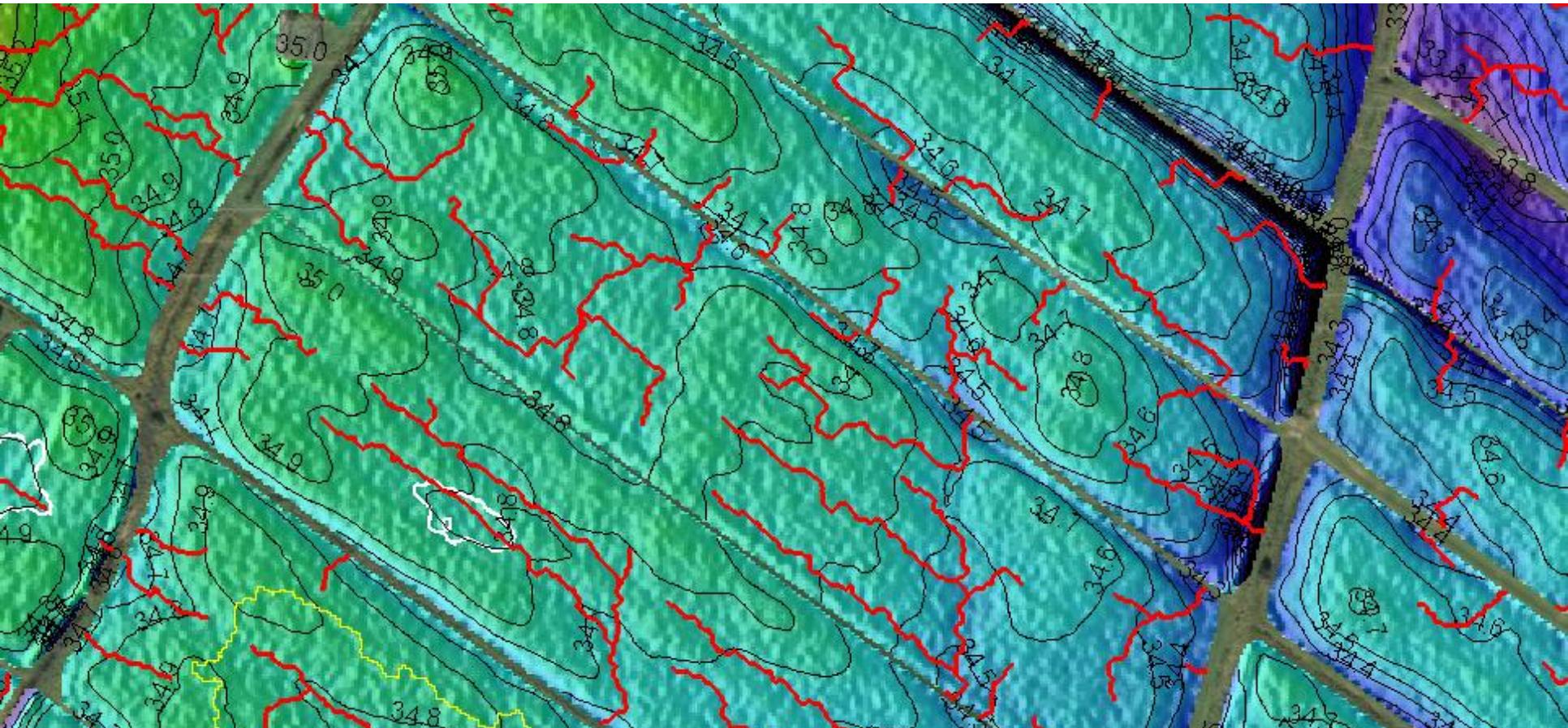
## La BDHR en bref :

- **Une plus-value importante** découlant de l'existence d'un relevé LiDAR
- **Une information utile et utilisée en support aux différents intervenants** de la gestion des cours d'eau
- **Un outil d'aide à la décision** pour les MRC dans leurs travaux de caractérisation du réseau de cours d'eau
- **Un coût de production accessible** pour les MRC ( $\approx 1,50\$/\text{km}$  linéaire)

# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



48



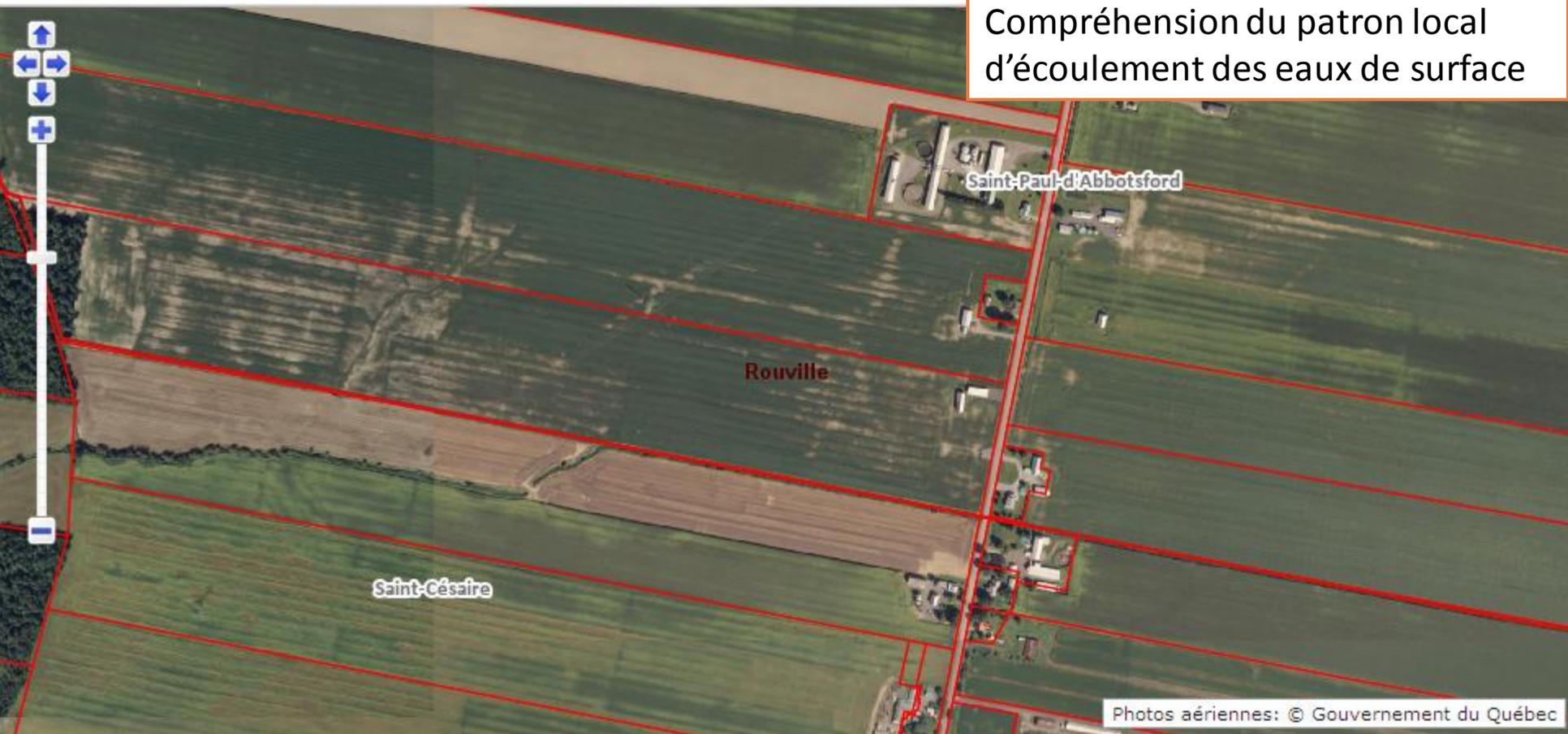
**Les données d'élévation LiDAR permettent la modélisation de l'écoulement de l'eau et le calcul des superficies égouttées à chacun des exutoires.**

# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



49

Compréhension du patron local d'écoulement des eaux de surface



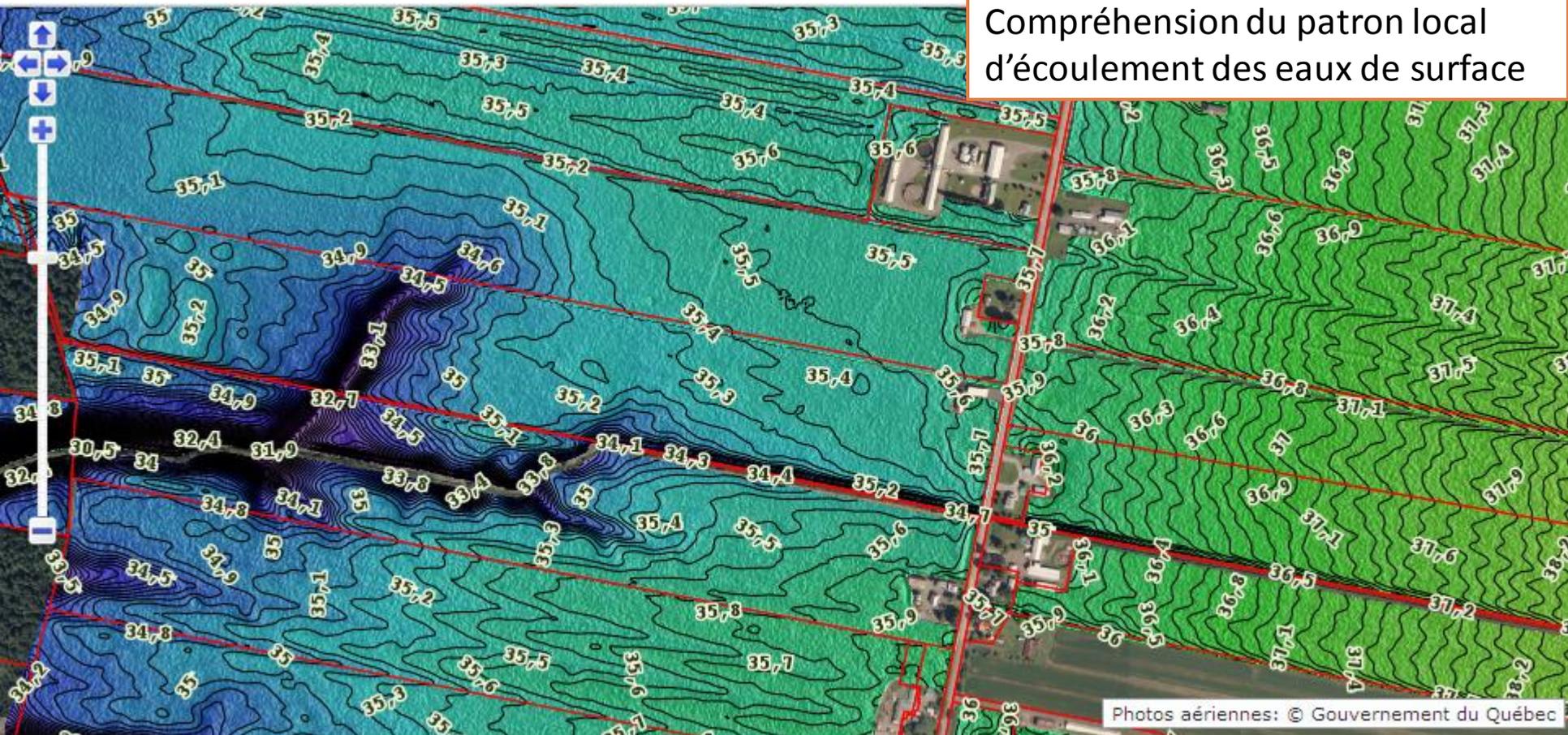
Photos aériennes: © Gouvernement du Québec

# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



50

Compréhension du patron local d'écoulement des eaux de surface



Photos aériennes: © Gouvernement du Québec

1 : 6000

200 m

Projection : MTM 8

MTM 8

348223.88479, 5033475.42932

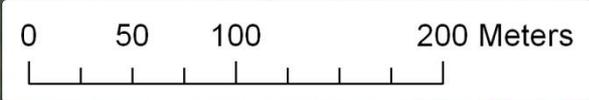
# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



51



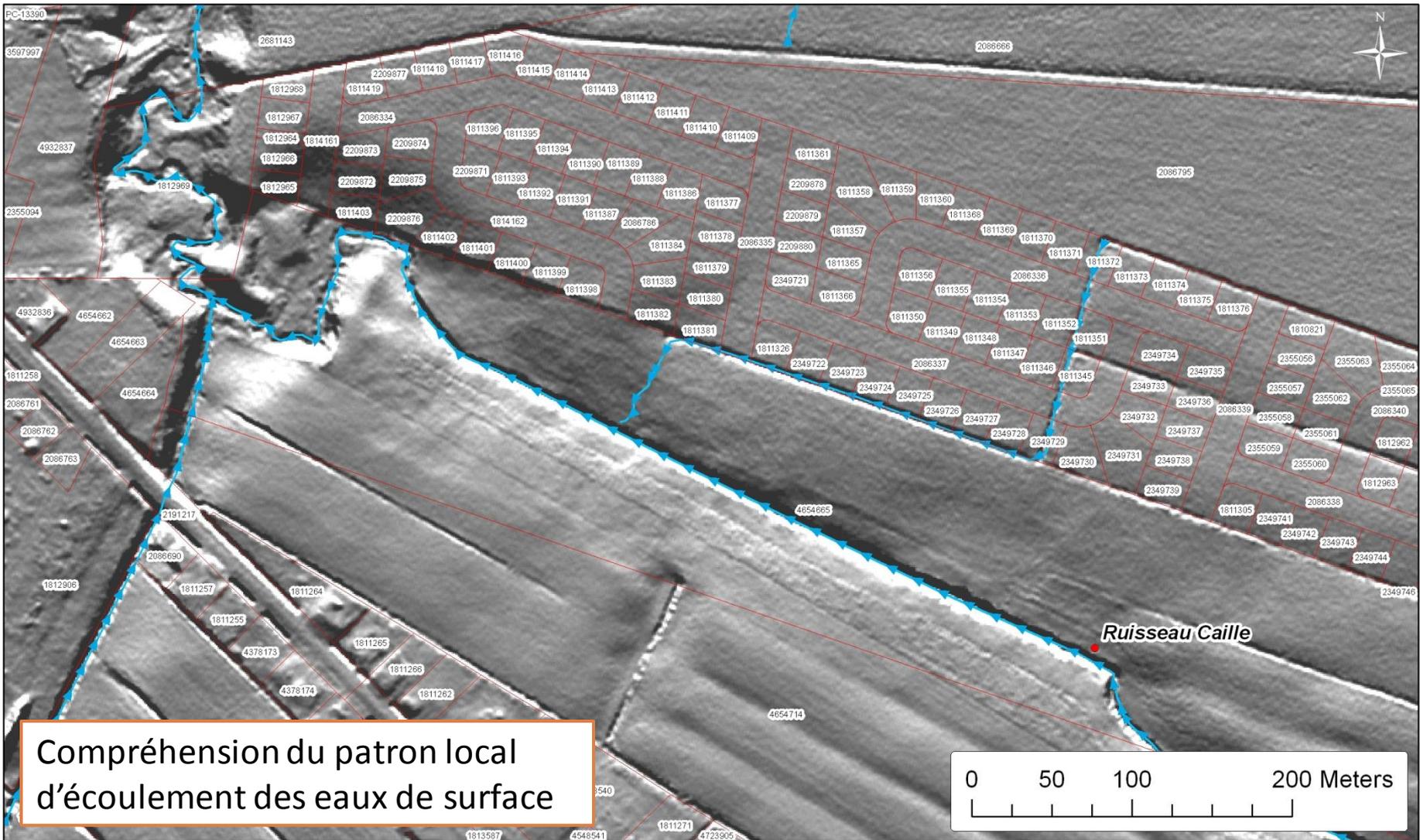
Compréhension du patron local d'écoulement des eaux de surface



# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



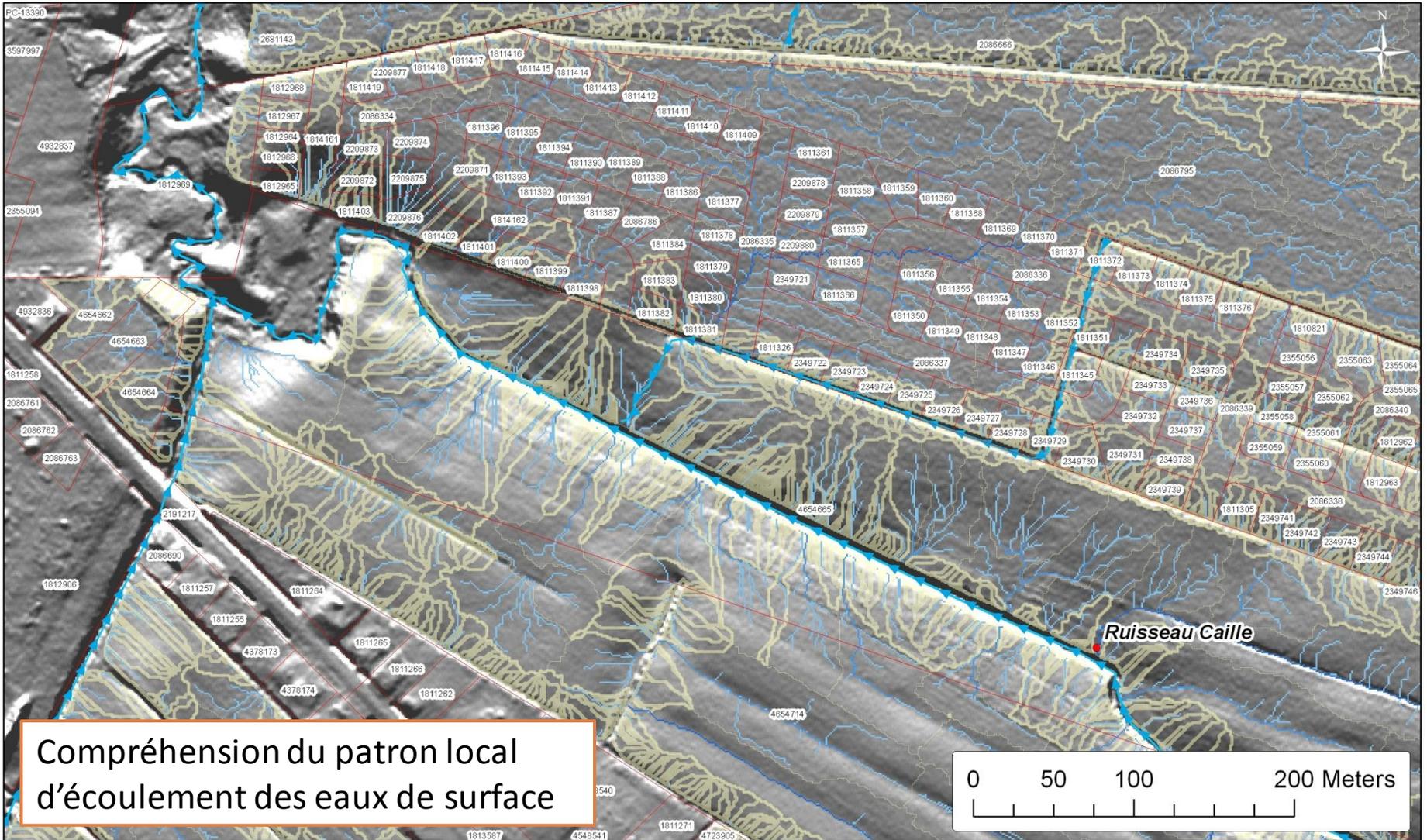
52



# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



53



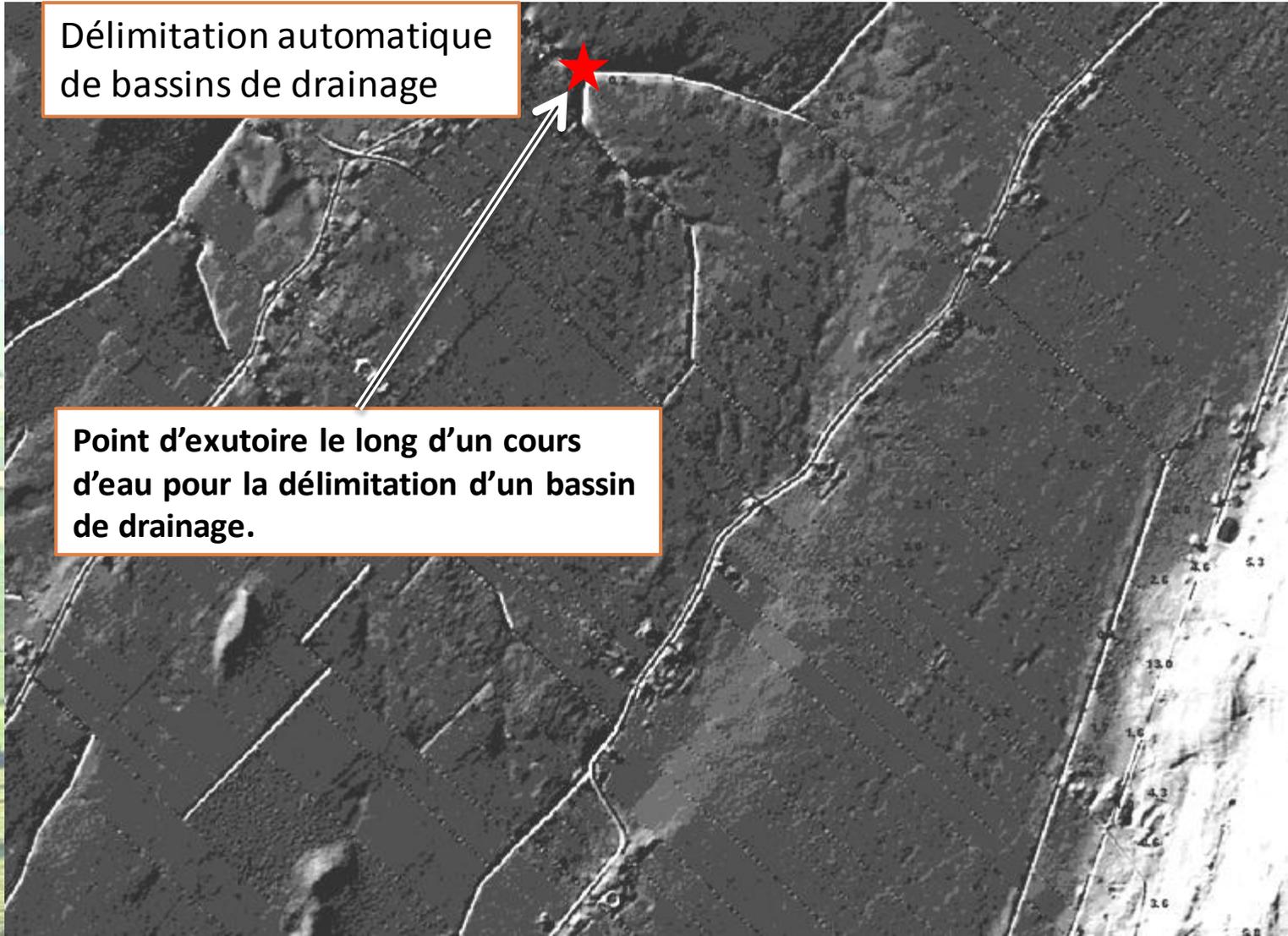
# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



54

Délimitation automatique  
de bassins de drainage

Point d'exutoire le long d'un cours  
d'eau pour la délimitation d'un bassin  
de drainage.



# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface

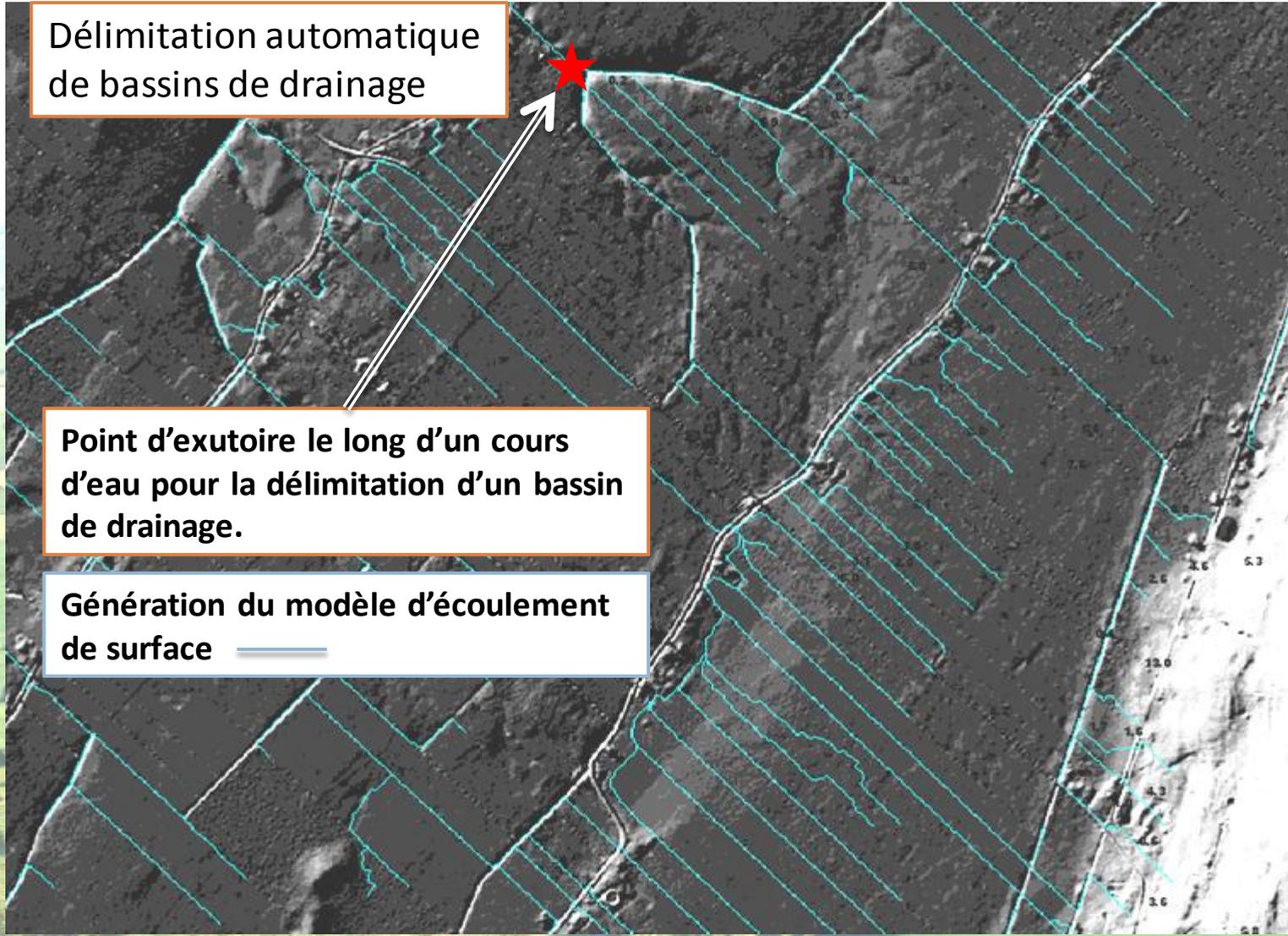


55

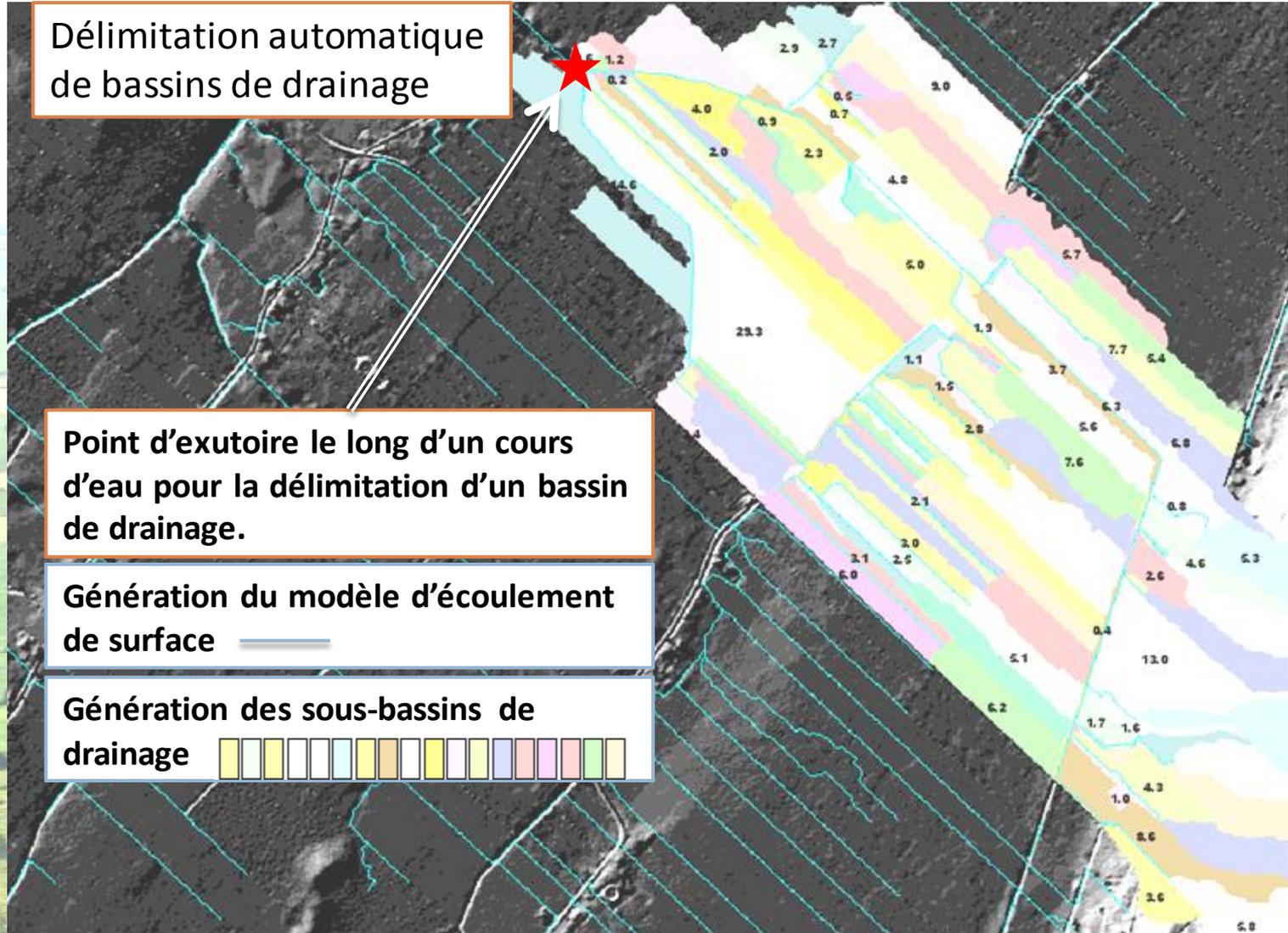
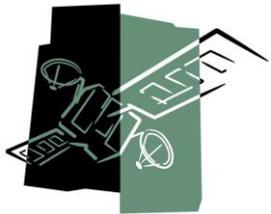
Délimitation automatique de bassins de drainage

Point d'exutoire le long d'un cours d'eau pour la délimitation d'un bassin de drainage.

Génération du modèle d'écoulement de surface



# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



Délimitation automatique de bassins de drainage

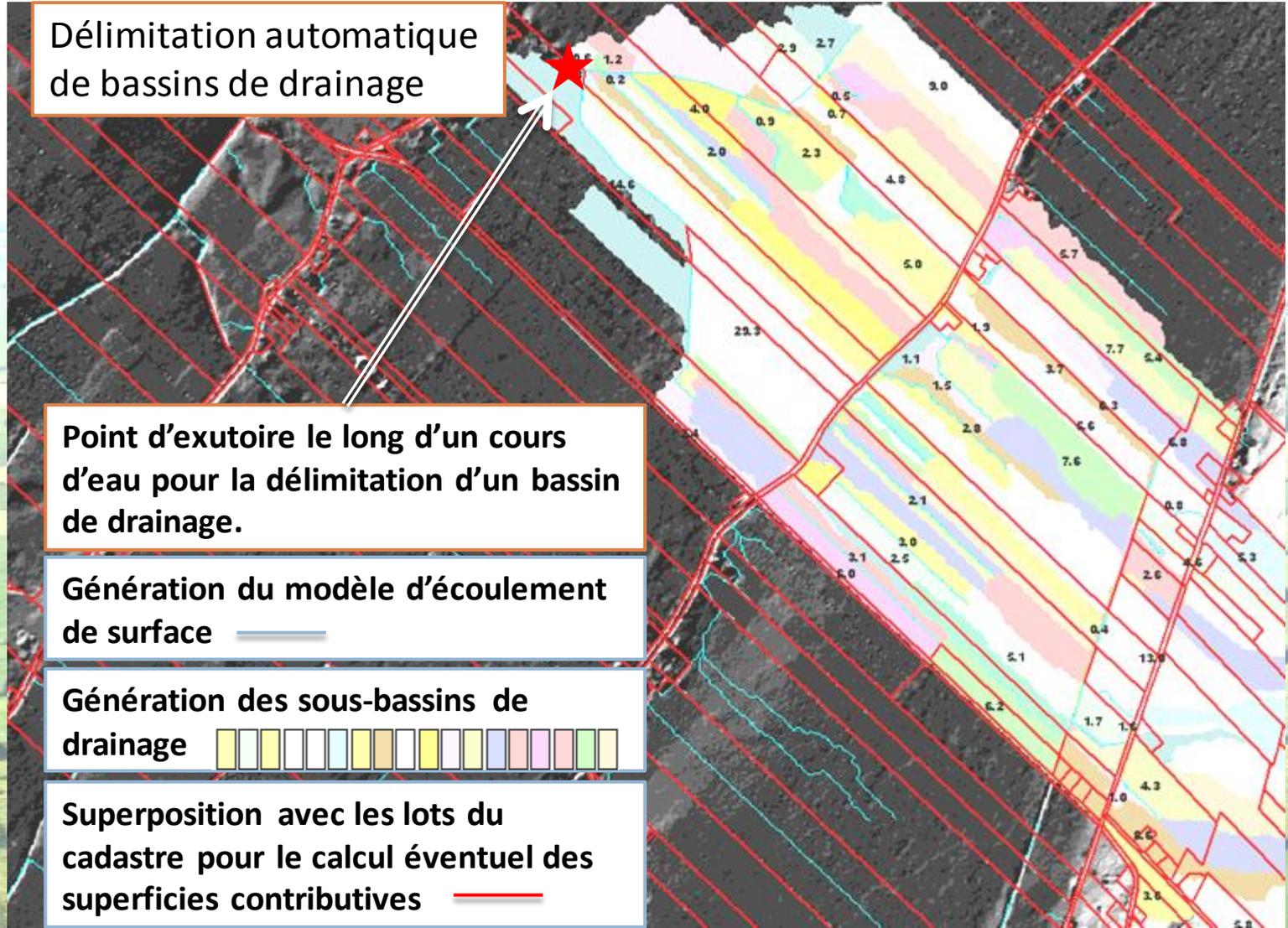
Point d'exutoire le long d'un cours d'eau pour la délimitation d'un bassin de drainage.

Génération du modèle d'écoulement de surface

Génération des sous-bassins de drainage

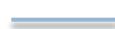


# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



Délimitation automatique de bassins de drainage

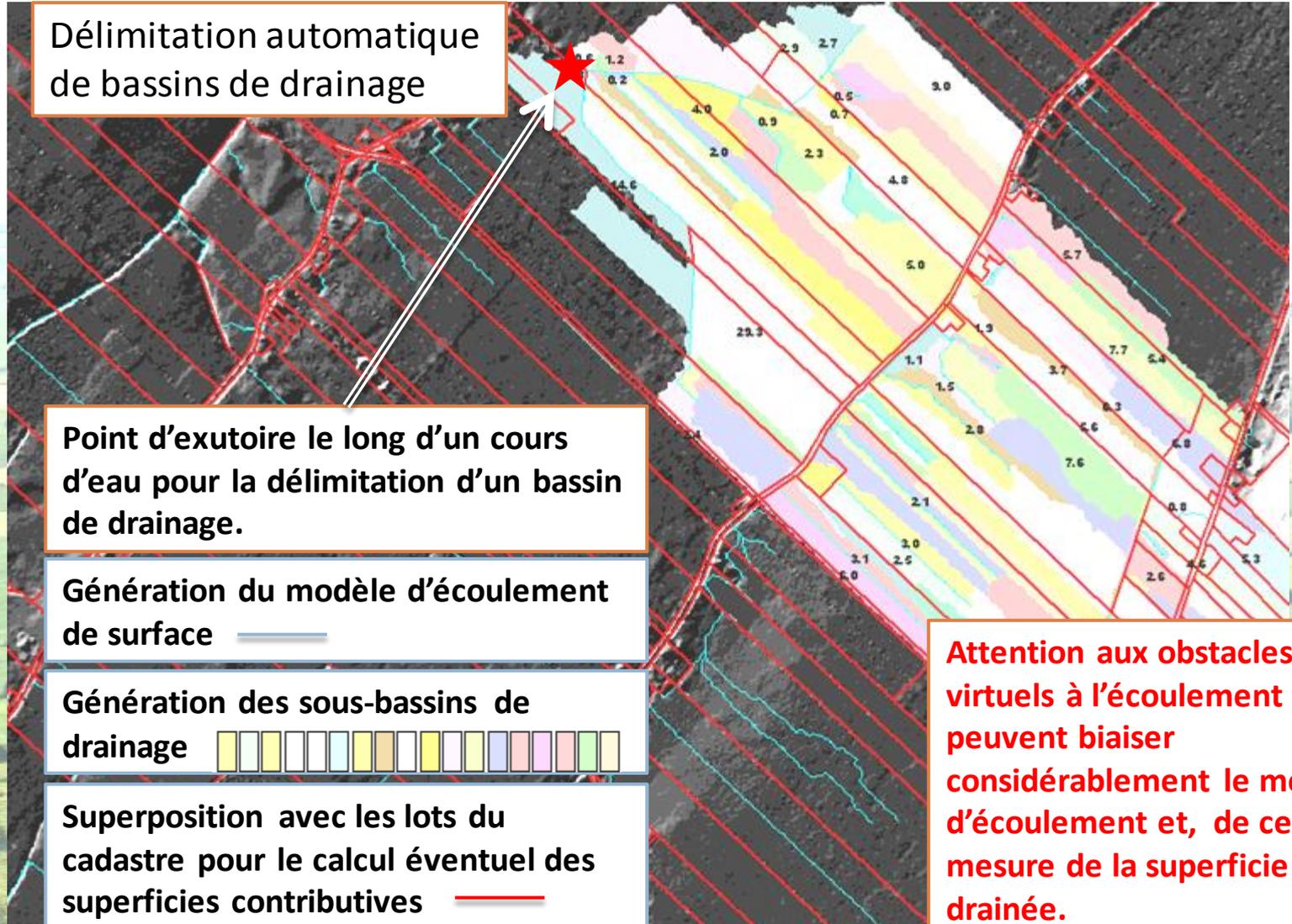
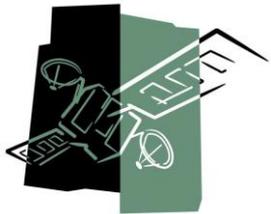
Point d'exutoire le long d'un cours d'eau pour la délimitation d'un bassin de drainage.

Génération du modèle d'écoulement de surface 

Génération des sous-bassins de drainage 

Superposition avec les lots du cadastre pour le calcul éventuel des superficies contributives 

# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



Délimitation automatique de bassins de drainage

Point d'exutoire le long d'un cours d'eau pour la délimitation d'un bassin de drainage.

Génération du modèle d'écoulement de surface 

Génération des sous-bassins de drainage 

Superposition avec les lots du cadastre pour le calcul éventuel des superficies contributives 

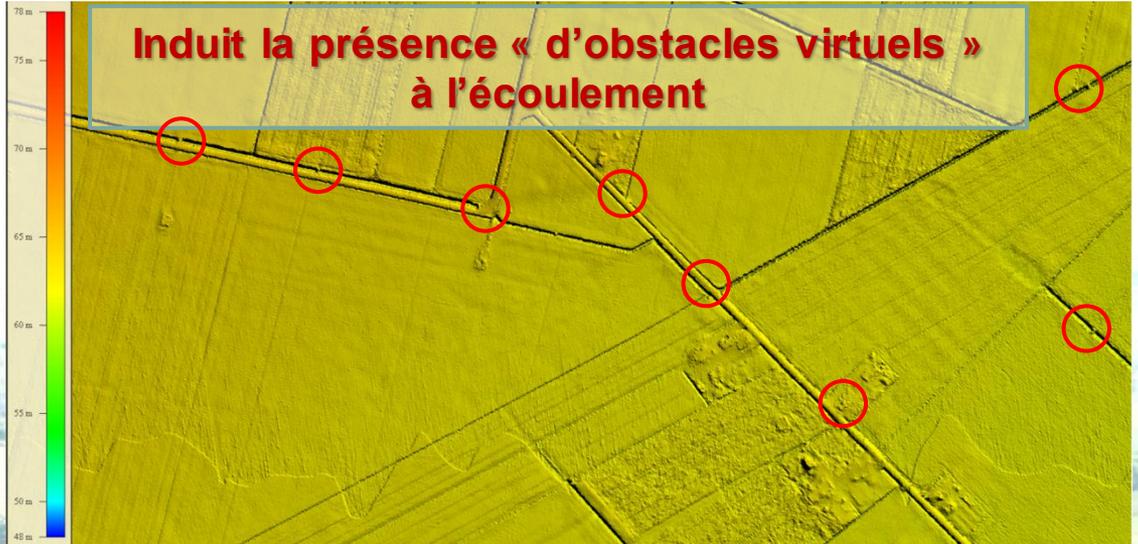
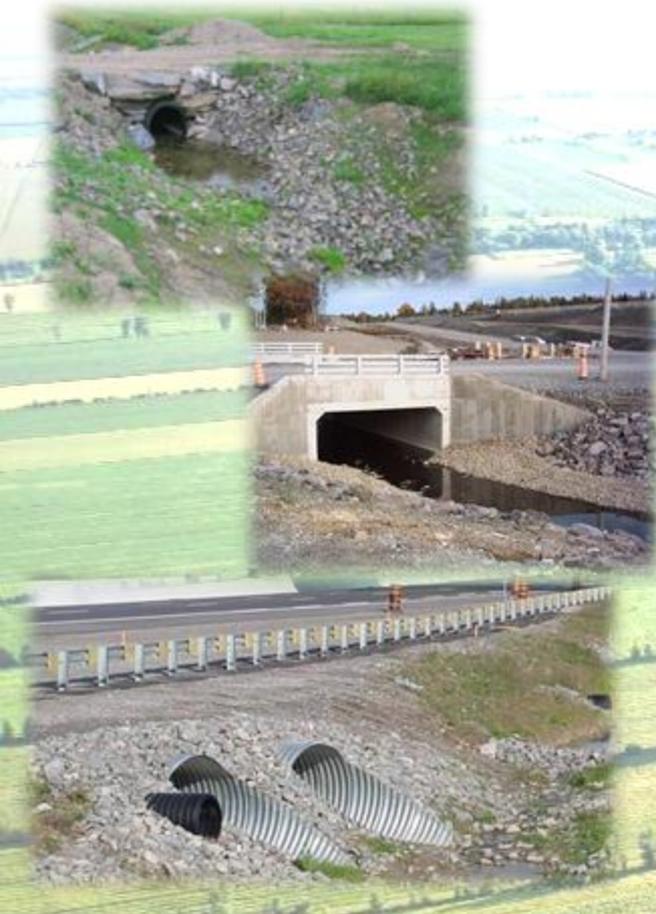
**Attention aux obstacles virtuels à l'écoulement ! Ils peuvent biaiser considérablement le modèle d'écoulement et, de ce fait, la mesure de la superficie drainée.**

# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



59

## Présence de structures de drainage des eaux de surface

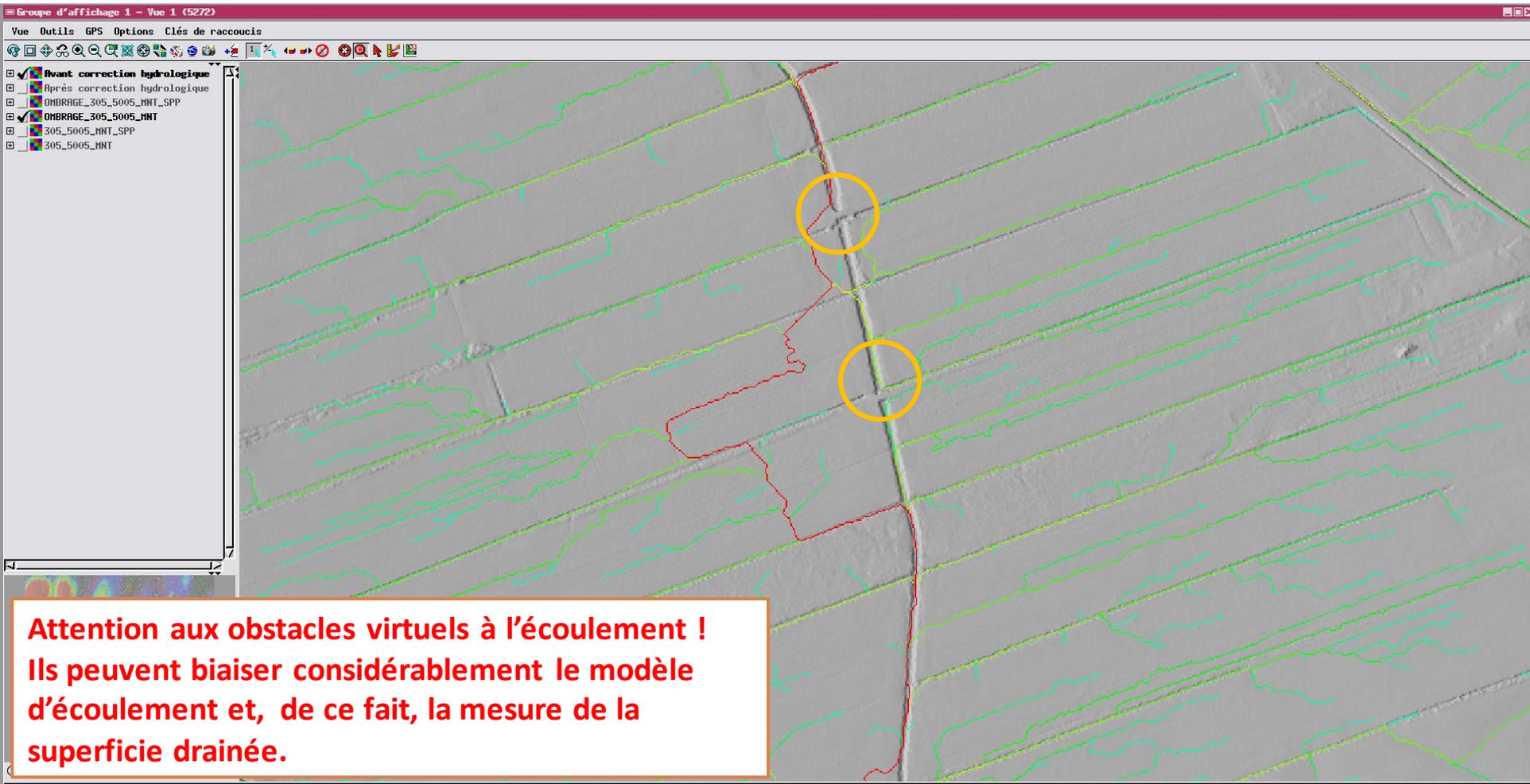


# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



60

## Avant correction : Possibilités d'erreurs de modélisation de l'écoulement de surface



# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



61

Après correction : Amélioration locale de la modélisation de l'écoulement de surface



# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



62

Délimitation automatique de bassins de drainage

0,7 ha

7,4 ha

9,5 ha

**Le LiDAR est un outil fiable pour connaître le relief du terrain dans un boisé, donc la superficie égouttée vers l'extérieur du boisé.**

**À l'inverse, il n'est pas du tout recommandé d'utiliser cet outil dans un contexte de canalisation urbaine.**

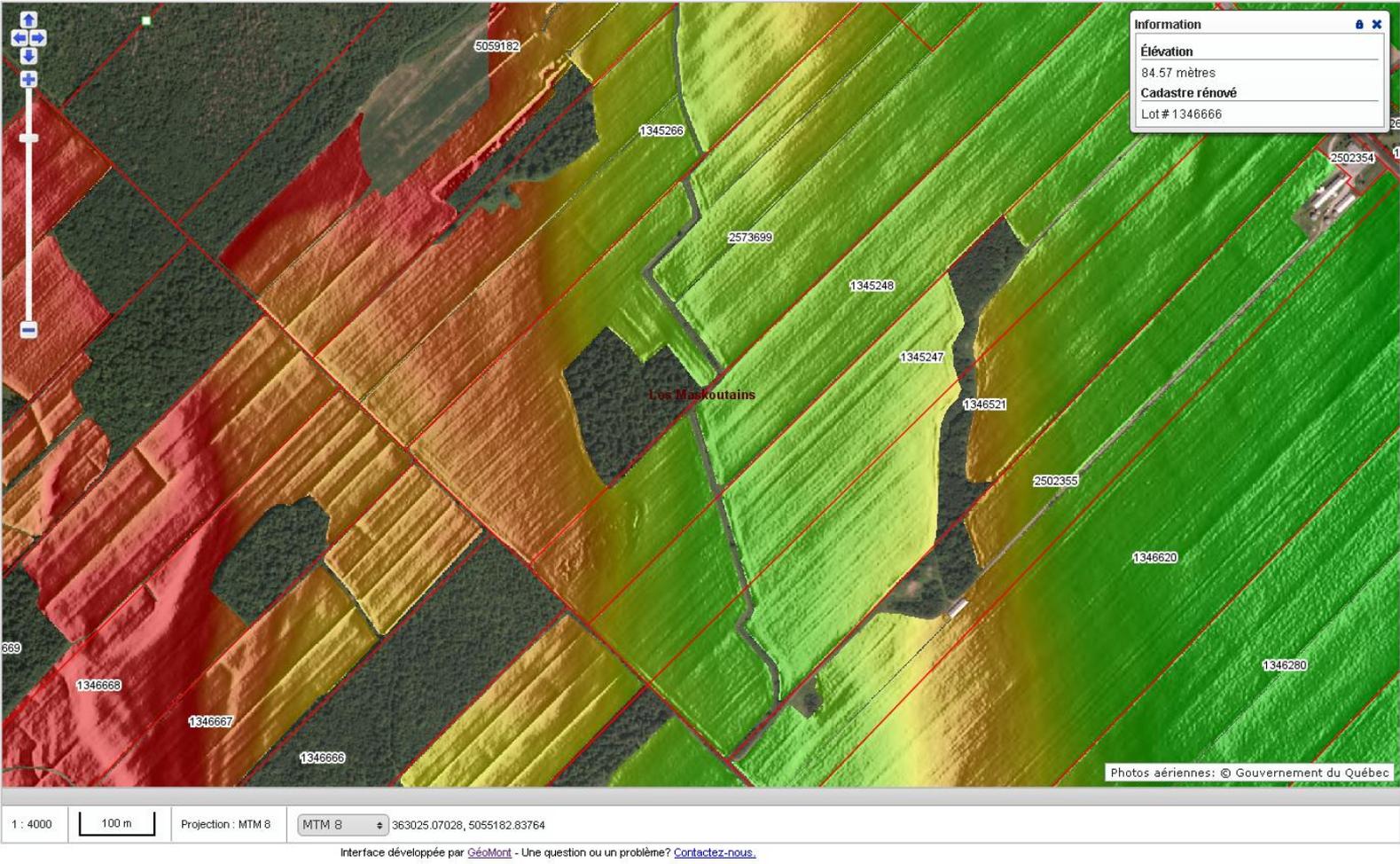


# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface

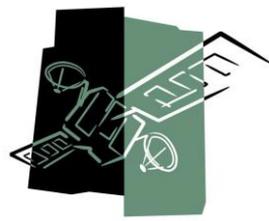


The screenshot displays a web-based cadastral map interface. The main area shows an aerial photograph overlaid with red lines representing cadastral boundaries. Numerous lot numbers are visible, including 5059182, 1345266, 2573699, 1345248, 1345247, 1346521, 2502355, 1346620, 1346280, 1346668, 1346667, and 1346666. A central area is labeled "Les Maskoutains". In the top right corner, an "Information" window is open, displaying "Cadastré rénové" and "Lot # 1346668". The bottom of the interface includes a scale bar (1:4000, 100 m), projection information (Projection: MTM 8, MTM 8), and coordinates (362827.51483, 5055386.03753). A footer note reads "Interface développée par GéoMont - Une question ou un problème? Contactez-nous." and "Photos aériennes: © Gouvernement du Québec".

# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



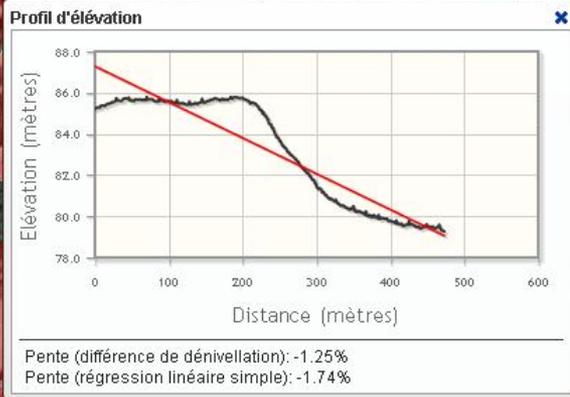
65

Profil en long d'un cours d'eau ou d'un fossé

Information  
Élévation  
79.49 mètres

**L'importance de la marge d'erreur LiDAR sur la pente est inversement proportionnelle à la longueur de la pente :**

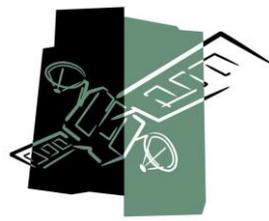
- Longueur de pente de 10 m = erreur potentielle de 3% de pente
- Longueur de pente de 100 m = erreur potentielle de 0.3%
- Longueur de pente de 1km = erreur potentielle de 0.03%



**Dans cet exemple :**

- Longueur de pente : 480 m
- Pente : 1,25%
- Marge d'erreur : +/- 0.06%

# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



66

Profil en long d'un cours d'eau ou d'un fossé

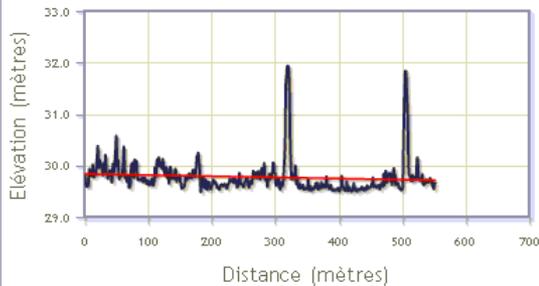
Information	
Élévation	30.76 mètres

**Le poids de la marge d'erreur LiDAR sur la pente et inversement proportionnelle à l'importance de la pente :**

- 1<sup>er</sup> exemple : l'erreur (0.06%) représente 4.8% de la pente (1.25%)
- 2<sup>nd</sup> exemple : l'erreur (0.05%) représente 250% de la pente (0.02%)

Les Maskoutains

Profil d'élévation

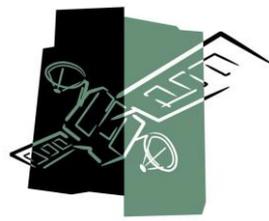


Pente (différence de dénivellation): 0%  
Pente (régression linéaire simple): -0.02%

**Dans cet exemple :**

- Longueur de pente : 550 m
- Pente : 0,02%
- Marge d'erreur : +/- 0.05% (supérieure à la pente)

# Modélisation de l'écoulement des eaux de surface



67

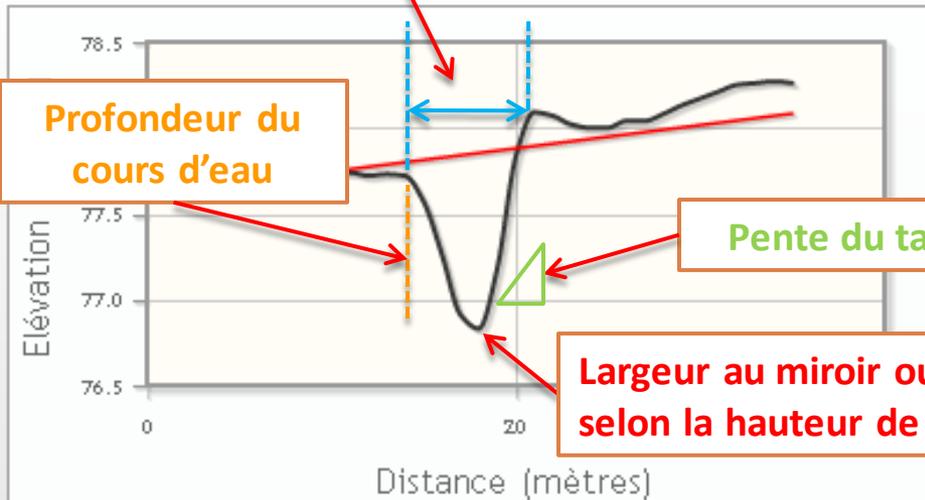
Profil transversal d'un cours d'eau ou d'un fossé

Information  
Élévation  
78.25 mètres

Largeur du canal

- **Largeur du canal** : +/- 30 cm d'erreur en planimétrie
- **Profondeur du cours d'eau** : erreur variable selon la hauteur de l'eau
- **Pente du talus** : prendre en considération la marge d'erreur en x,y,z

Profil d'élévation



# En résumé



68

- Une **technologie intéressante du point de vue des coûts d'acquisition (en baisse) versus la précision des données**
- Un **accès de plus en plus important** au niveau des gestionnaires et intervenants régionaux
- Une donnée qui peut potentiellement permettre **une diminution des coûts de gestion des cours d'eau** (accélération des processus, optimisation des visites terrain, recours plus limité à des levés d'arpentage)
- Un **outil efficace pour un premier niveau d'analyse et d'interventions** en complément d'autres informations et d'un minimum de connaissance du terrain
- La nécessité de **connaître les limites inhérentes à ce type de données**
- L'importance de « **l'interprétation experte** » du côté de l'utilisateur final

# Quelques outils pour manipuler les données LiDAR et ses dérivés



69

- GRASS GIS <http://grass.osgeo.org/> et entre autres son module hydrologique [http://grasswiki.osgeo.org/wiki/Hydrological\\_Sciences](http://grasswiki.osgeo.org/wiki/Hydrological_Sciences) : logiciel SIG « open source » complet et **gratuit** qui permet de manipuler et de produire des analyses poussées sur les données LiDAR et ses dérivés.
- Quantum GIS <http://www.qgis.org/> : logiciel SIG généraliste « open source » complet et **gratuit** plus convivial que Grass mais moins évolué en ce qui concerne les analyses et traitements sur les données LiDAR et ses dérivés.
- SAGA GIS <http://www.saga-gis.org> logiciel SIG « open source » complet et **gratuit** qui permet de manipuler et de produire des analyses poussées sur les données LiDAR et ses dérivés.
- Global Mapper [www.globalmapper.com](http://www.globalmapper.com) : logiciel SIG commercial mais abordable (399 US\$) permettant entre autres la visualisation des données LiDAR et la production de courbes de niveaux.

MERCI DE VOTRE ATTENTION!

QUESTIONS?

12 avril 2013

5<sup>ème</sup> colloque annuel de l'AGRCQ  
Château Mont-Sainte-Anne