

Identification des anomalies thermiques dans les lacs hébergeant l'omble chevalier *oquassa* en utilisant l'imagerie infrarouge aéroportée

Pascal Sirois (DSF)

Maxime Boivin (DSHS)



UQAC
Université du Québec
à Chicoutimi

Chaire de recherche sur les
espèces aquatiques exploitées

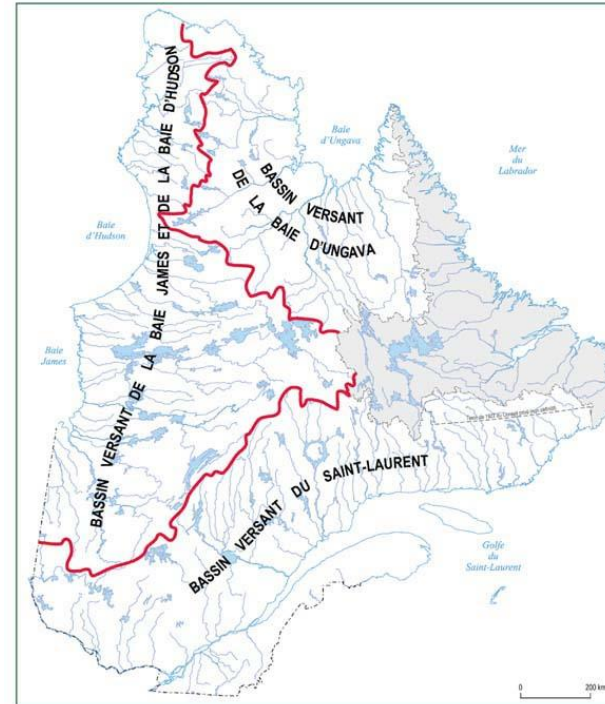


**Forêts, Faune
et Parcs**

Québec 

Activités forestière et milieux aquatiques

- 3,6 M de plans d'eau douce
- Plusieurs effets indirects des activités forestières sur les écosystèmes aquatiques
- Activités forestières doivent maintenir la biodiversité terrestre **ET** aquatique.



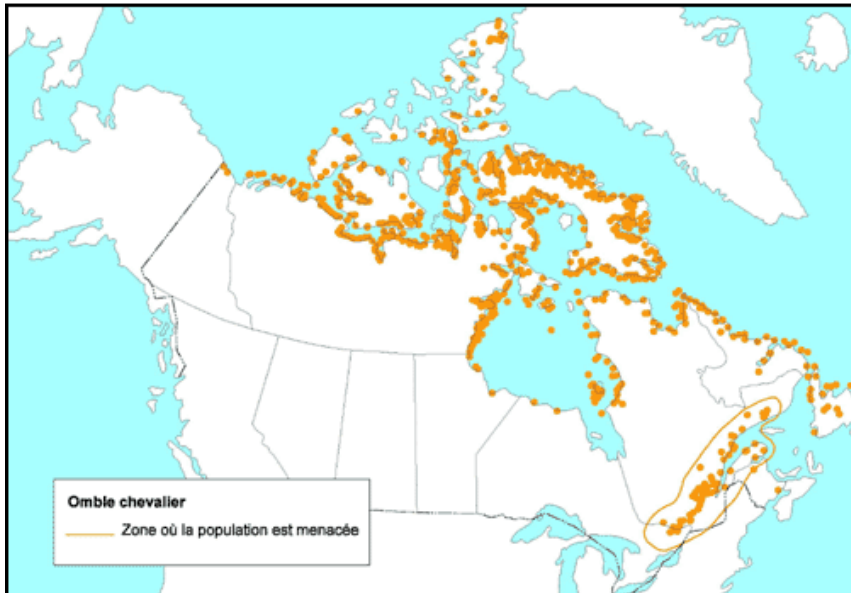
Omble chevalier *oquassa*

- Sous-espèce résidente dans les lacs au sud du 52°N
- Inscrite sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables (LEMV)
- Relique de la dernière glaciation
- Occurrence dans 303 lacs au Québec dont 22 au sud du Saint-Laurent

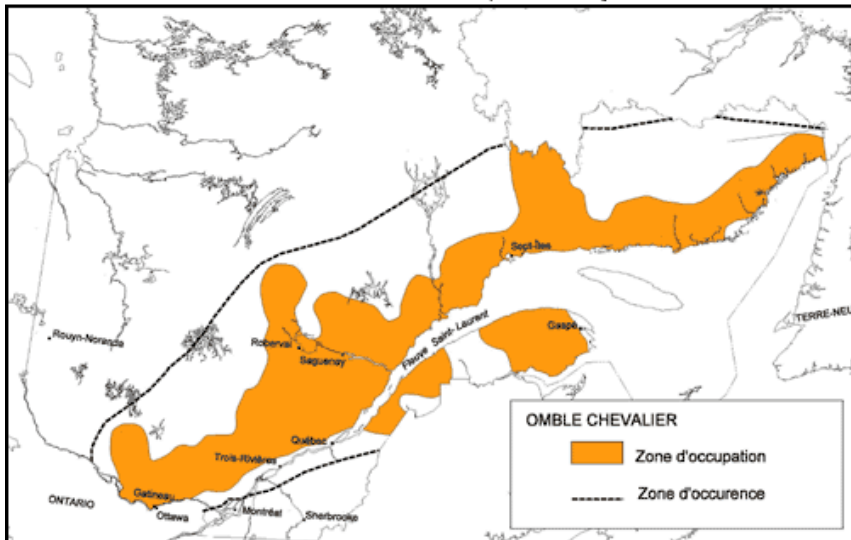


Ombre chevalier *oquassa*

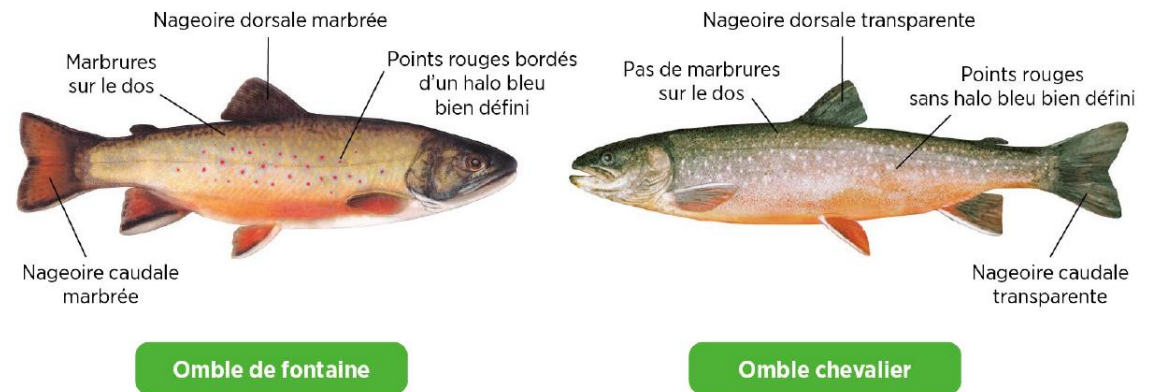
Ombre chevalier - Aire de répartition en Amérique du Nord



Ombre chevalier - Aire de répartition au Québec



L'ABC de la pêche de la SÉPAQ :



Mention source : Louis L'Hérault

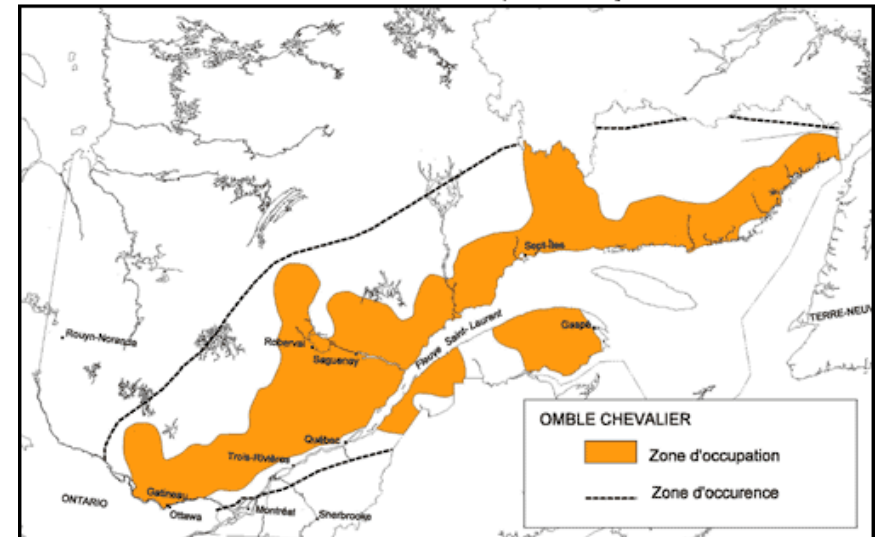
Omble chevalier *oquassa*

Menaces à l'omble chevalier *oquassa* :

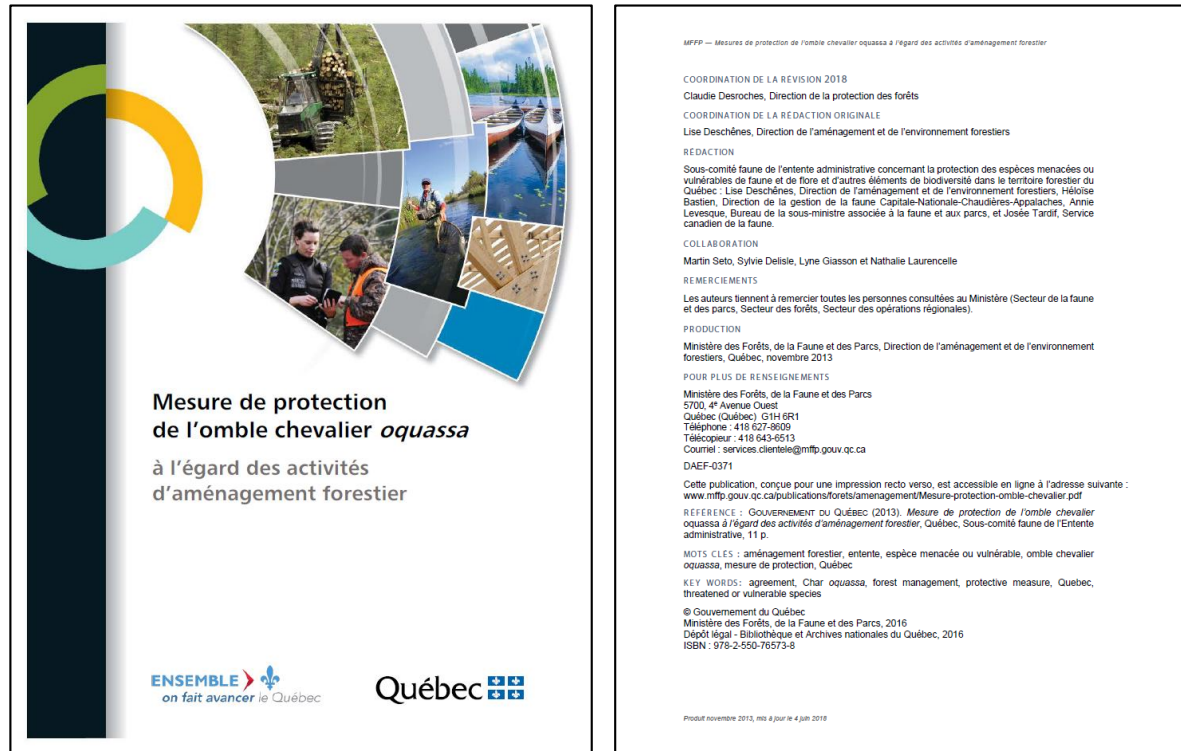


- **Apport de nutriments (eutrophisation)**
- **Apport de sédiments (frayère)**
- Changements climatiques
- Introduction d'espèces
- Exploitation par la pêche

Omble chevalier - Aire de répartition au Québec



Mesure de protection en milieu forestier



La mesure de protection repose, entre autres, sur l'identification des frayères de l'omble chevalier *oquassa* en lac :

→ Gravier généralement alimentés par une résurgence d'eau souterraine

OBJECTIFS



Développer une nouvelle méthode par imagerie infrarouge thermique aéroportée dans le but de localiser les frayères en lac de l'omble chevalier *oquassa*.

- Identifier les zones de résurgence d'eaux souterraines dans la zone littorale des lacs.
- Valider l'utilisation de ces zones de résurgence par les salmonidés pour la reproduction.

Imagerie infrarouge thermique aéroportée

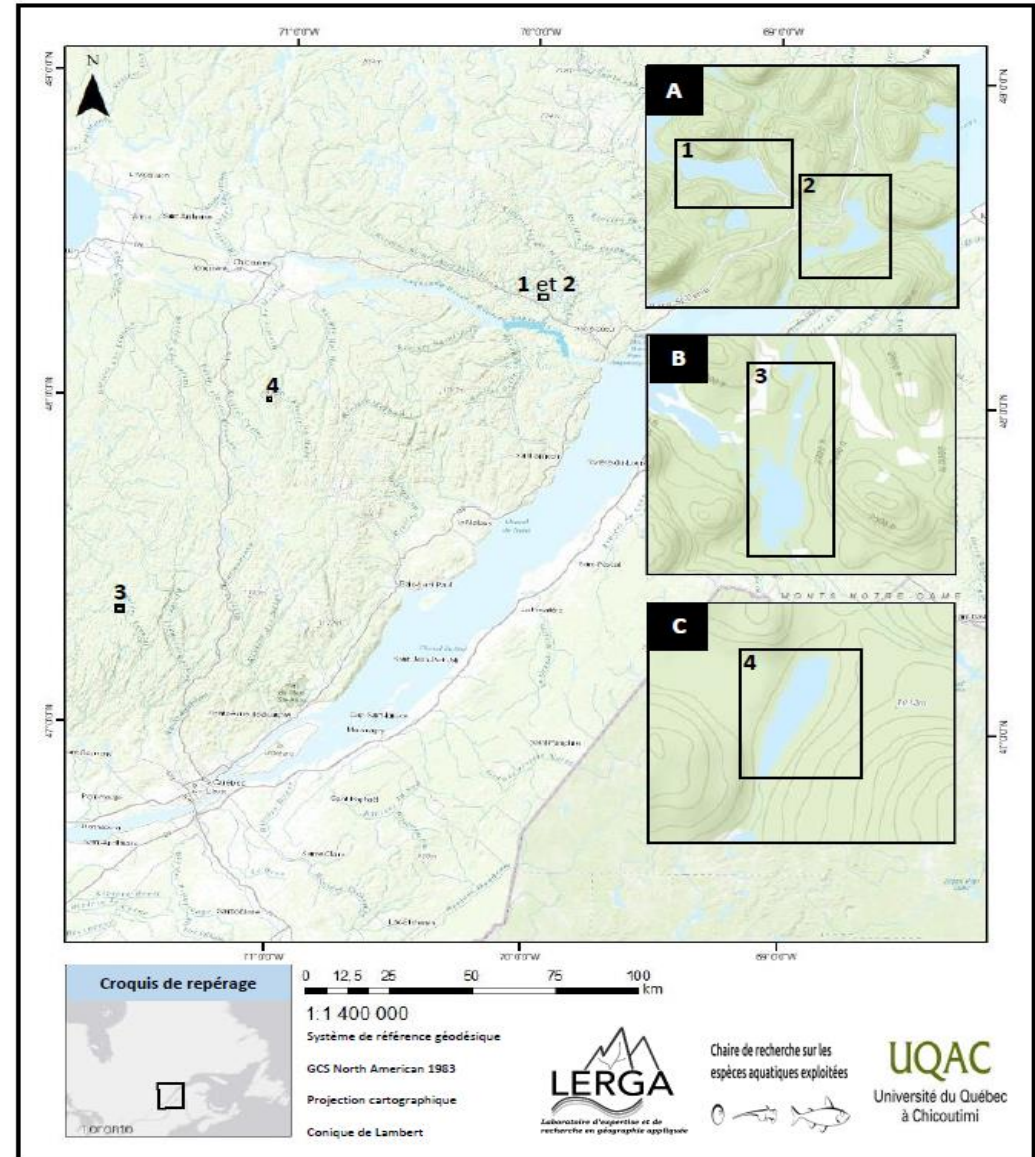
- Drone de la marque DJI M210 Dual Gimbal
- Caméra couleur DJI Zenmuse X4S (20 mégapixels)
- Caméra thermique XT 640 x 512 de FLIR
- Altitude 80 m



Sites d'étude

- 2 - 15 août 2018
31 juillet et 1^{er} août 2019

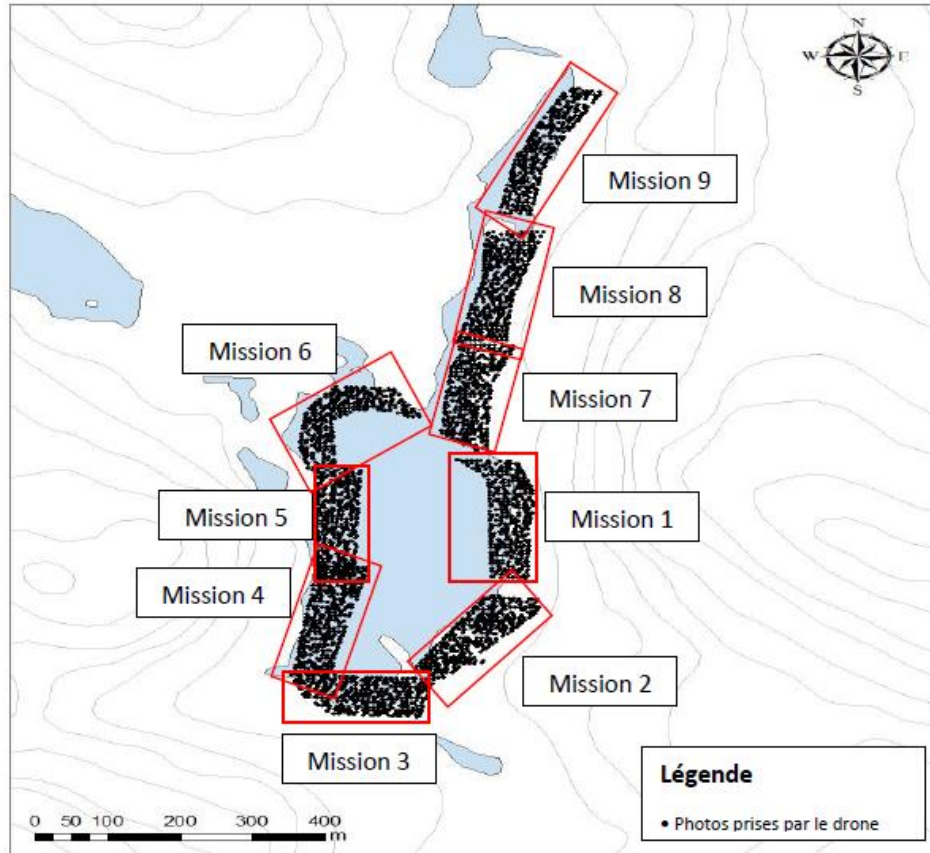
Lacs étudiés	Photo IRT
Onésime 2	2173
Crochet	2736
Martel 2018	3297
Martel 2019	3590
Petit-George	1612



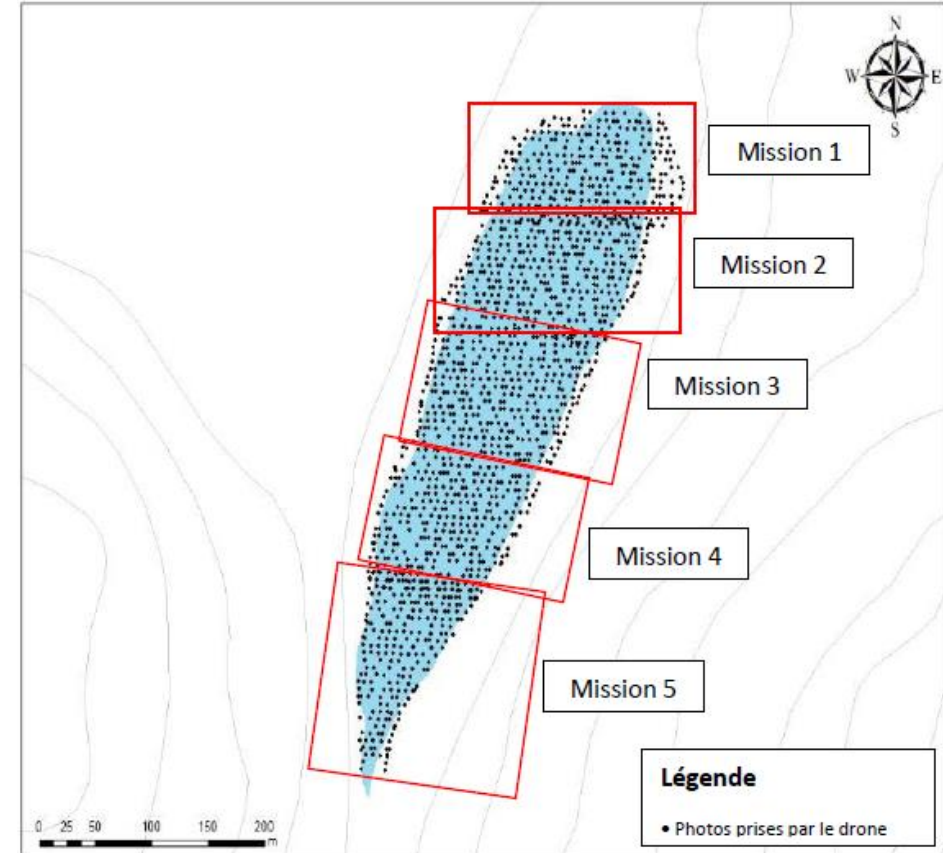
Sites d'étude

Exemples de tracés :

LAC MARTEL

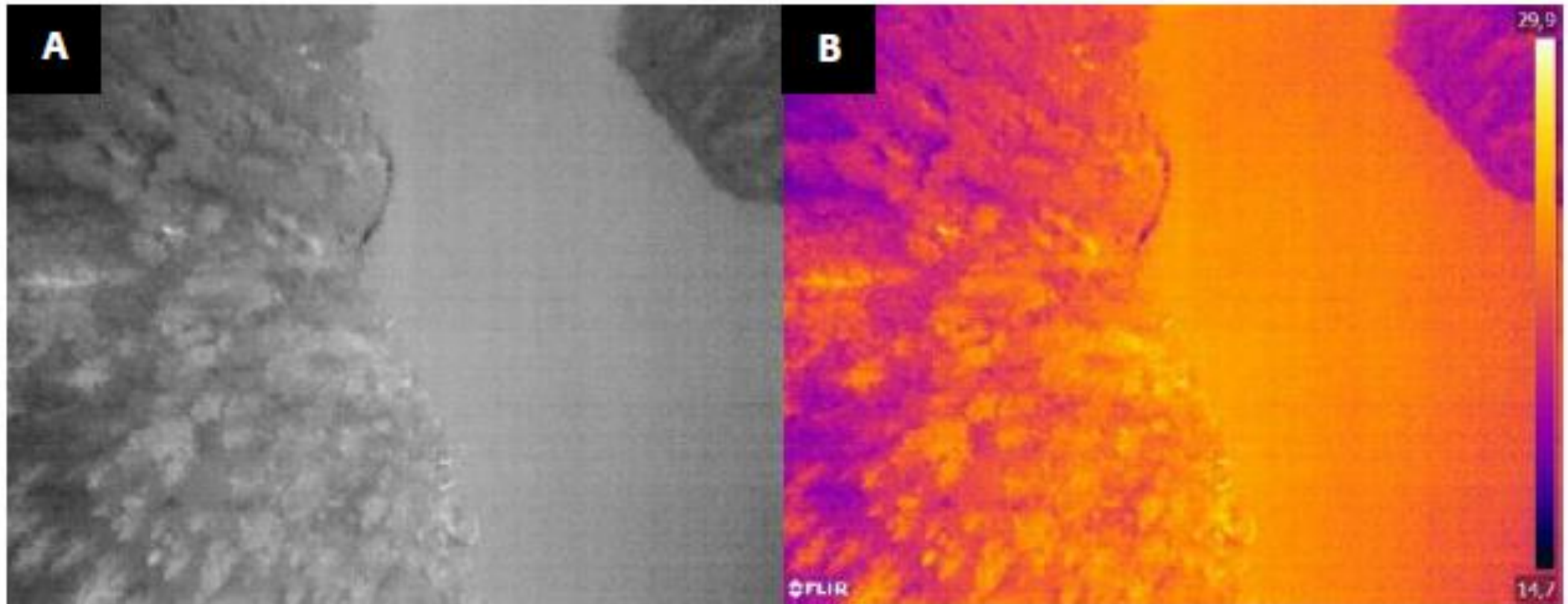


LAC PETIT-GEORGE



Imagerie infrarouge thermique

Exemple d'une image brute (A) et (B) traitée avec le logiciel FLIR Tools montrant l'échelle de température à droite

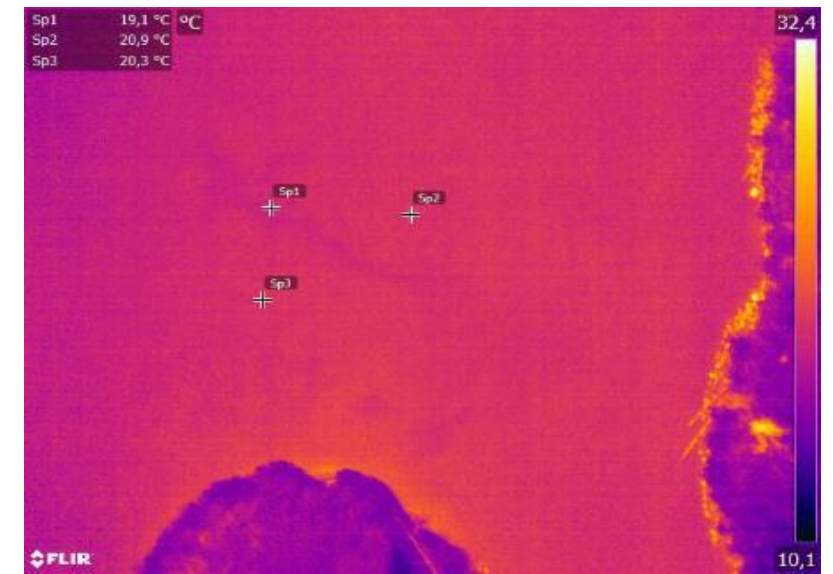
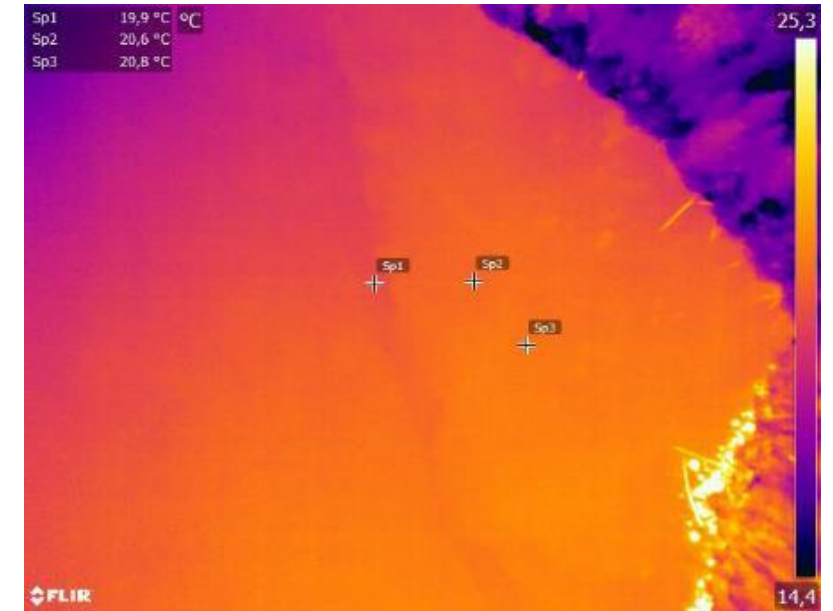
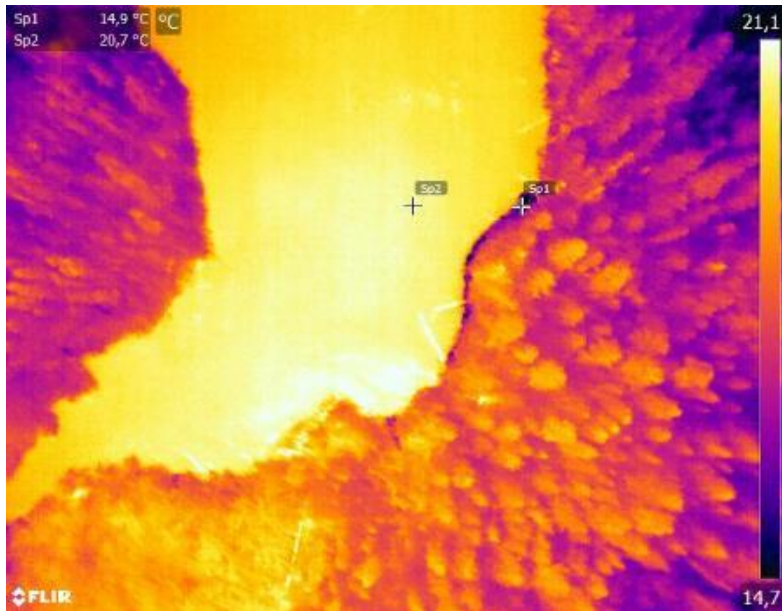


Lac Martel

Résurgence d'eau froide

Suintement latéral

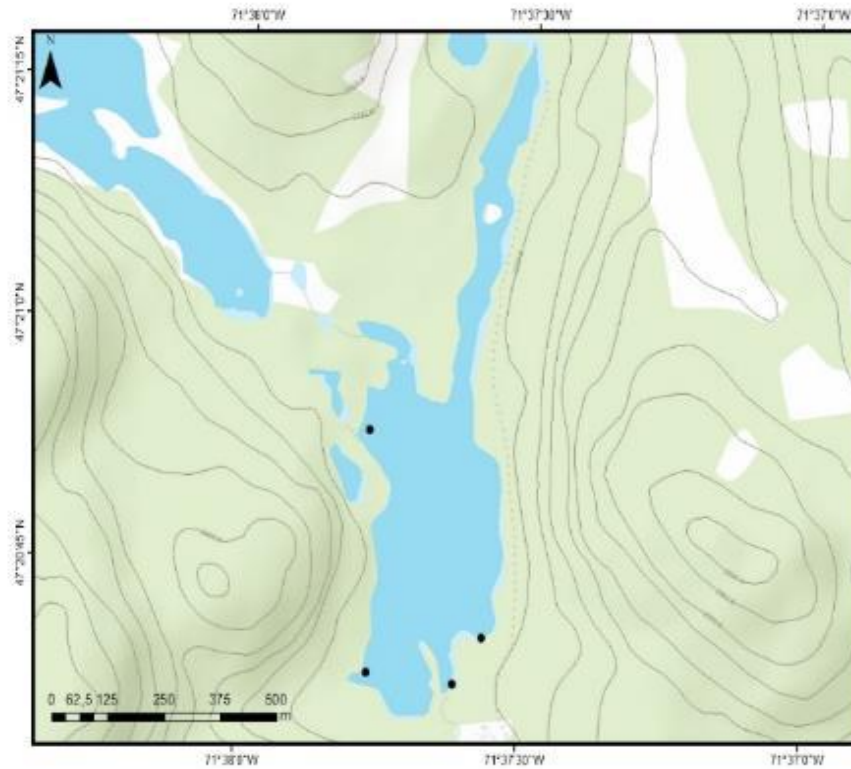
Apport eau de source



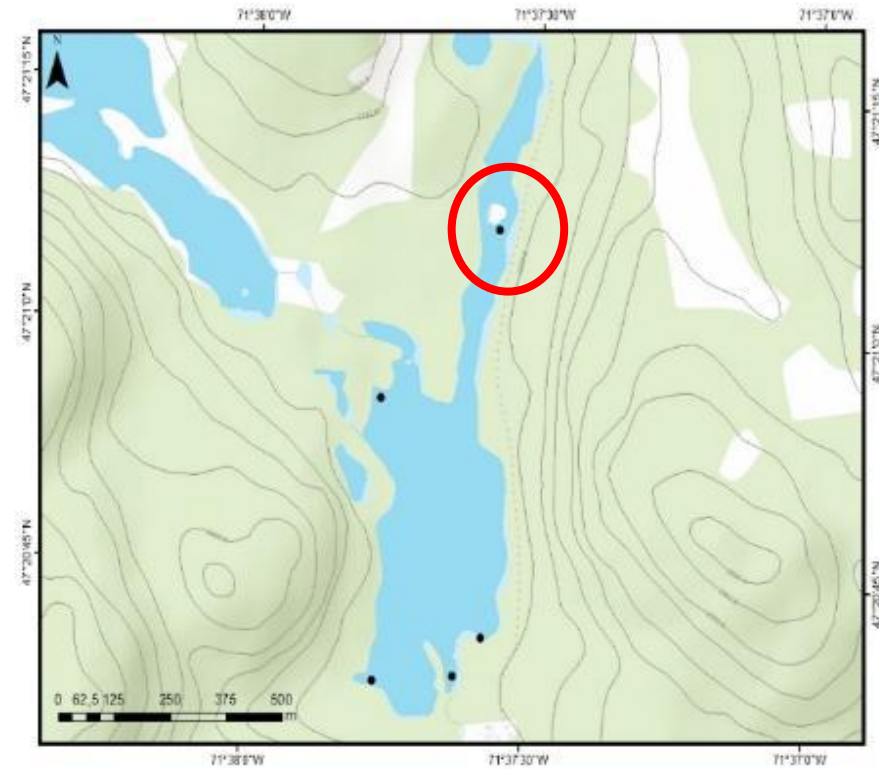
Lac Martel

Comparaison du positionnement des anomalies thermiques entre 2018 et 2019

2018

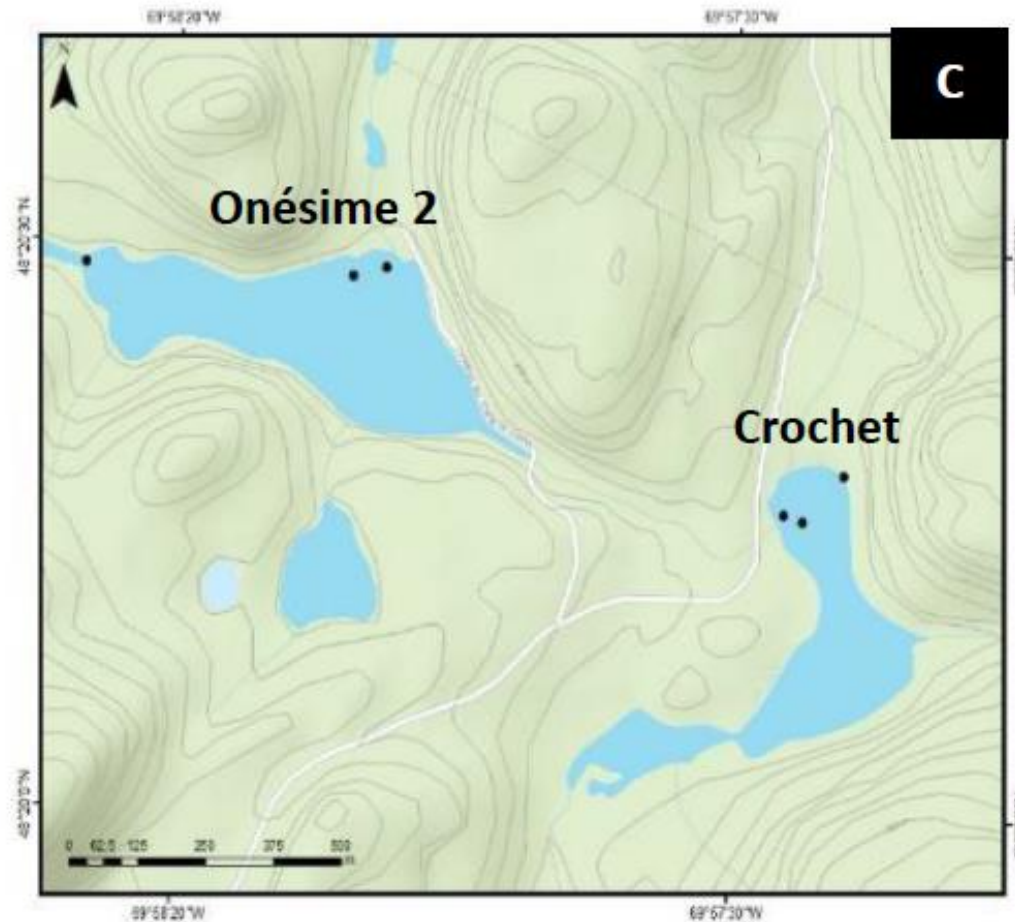


2019



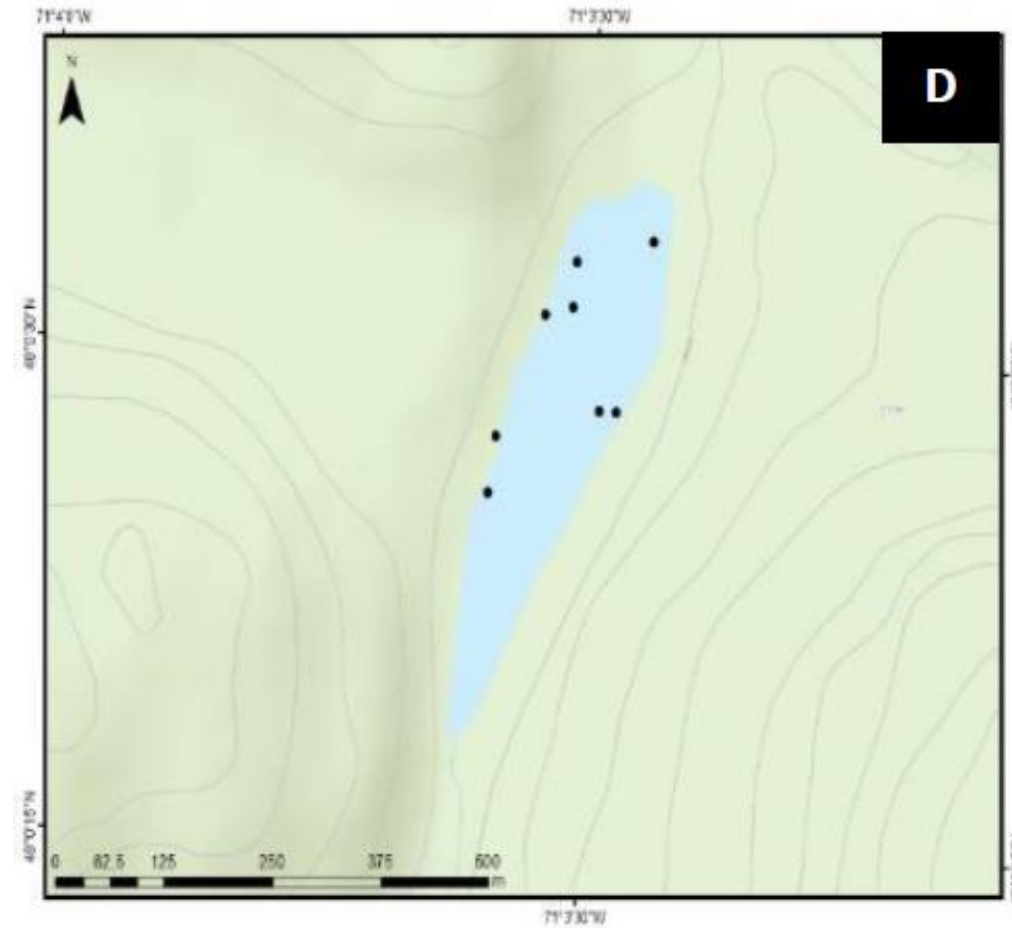
Lac Onésime 2 et lac Crochet

Anomalies thermiques en 2018



Lac Petit-George

Anomalies thermiques en 2018



Validation de fraye



- Caméras sous-marines de type *GoPro* et observations directes sur le terrain pendant la période de fraye automnale : **aucune activité de fraye** dans les lacs à l'étude.
- Données télémétriques seront disponibles pour le lac Martel dans le cadre d'une collaboration avec le Bureau du Nionwentsio de la Nation Huronne-Wendat (Amélie d'Astous)

Conclusions

- La méthode d'imagerie infrarouge thermique par drone a permis d'identifier des zones d'anomalies thermiques dans 4 lacs hébergeant des populations d'omble chevalier *oquassa*.
- L'utilisation des zones d'anomalies thermiques par les reproducteurs n'a pas pu être validée. Des données télémétriques seront disponibles sous peu pour le lac Martel.
- La méthode est prometteuse et pourra bénéficier des avancées technologiques des drones.

Remerciements

*Forêts, Faune
et Parcs*

Québec



UQAC

Université du Québec
à Chicoutimi



NATION
huronne-wendat

02-DGFa

Amélie Bérubé

CREAE

Stevens Gagné

Bureau du Nionwentsio

Amélie D'Astous

**Centre de recherche
sur la Boréale (CREB)**

Germain Savard

André Pichette