

Émile David | © Sépaq

# Opération lidar



La précision au service de l'efficacité

---

**Nathalie Perron, biol., Ph. D., directrice**  
Bureau de projet et de la formation

**Webinaire Confer'Eau**  
**AGRCQ**  
28 novembre 2023

*Ressources naturelles  
et Forêts*



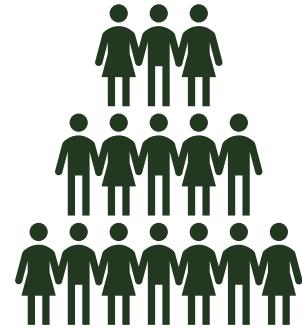
**cerfo**

FORMATION  
ACCOMPAGNEMENT  
RECHERCHE  
EN FORESTERIE

# cerfo

C entre d' E nseignement et de R echerche en FO resterie

50



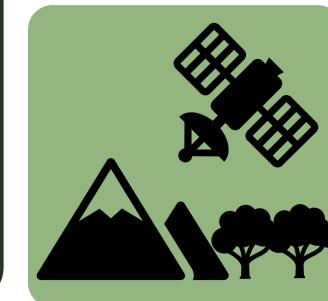
Environnement  
forestier



CCTT  
1984



Ressources  
forestières



Télédétection  
forestière



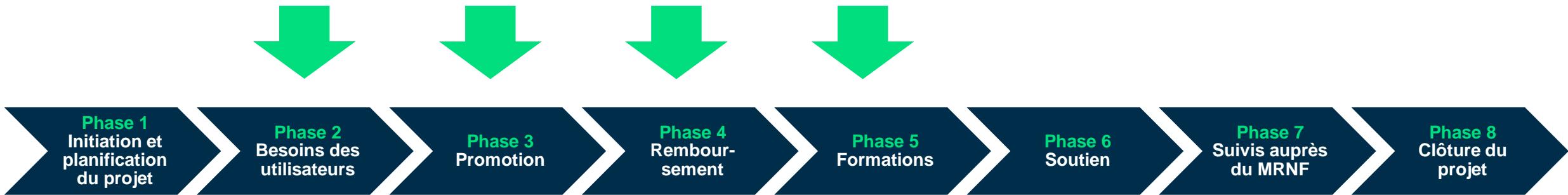
# But du projet

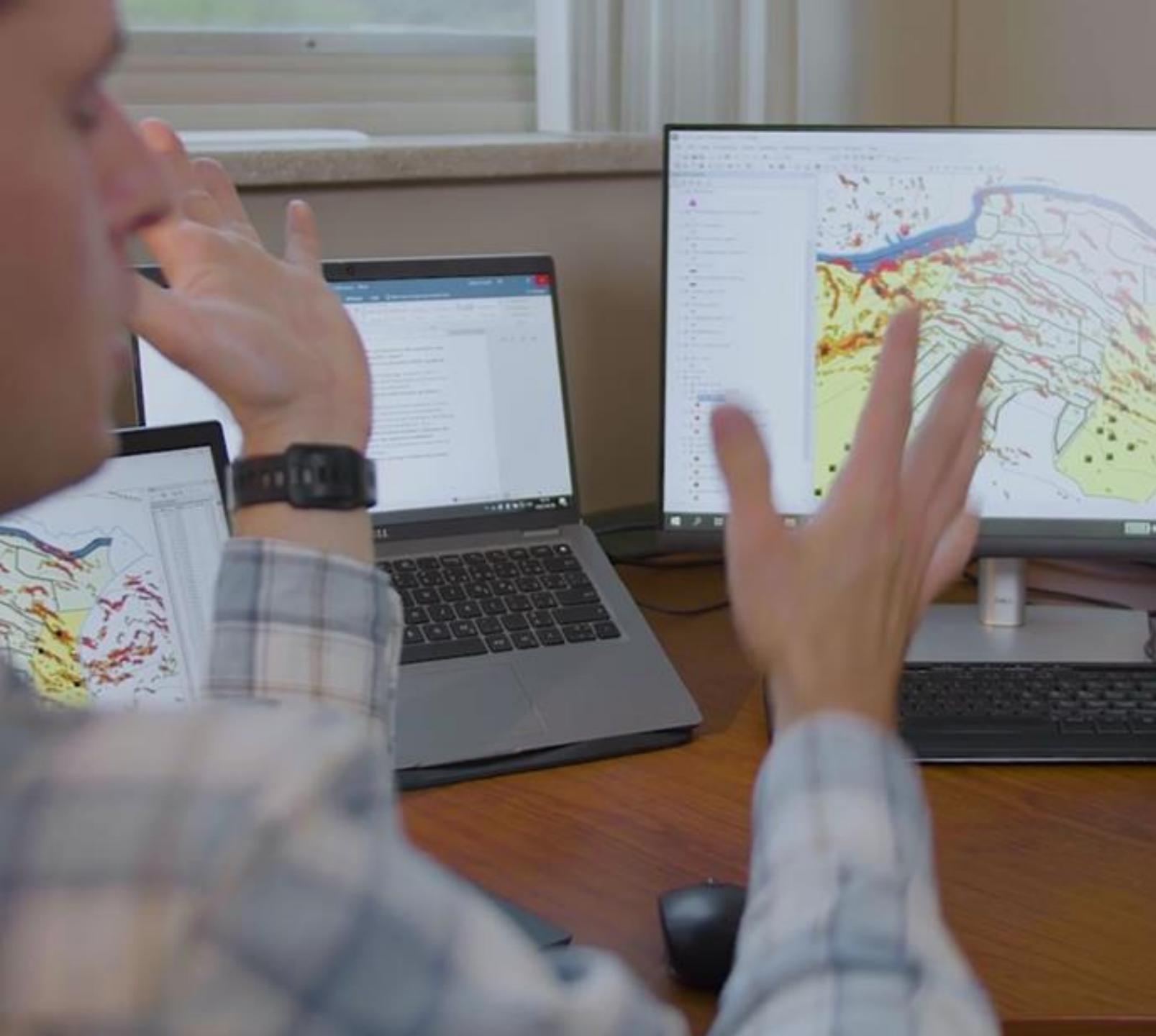
En mars 2022, le ministère des Ressources naturelles et des Forêts a octroyé une subvention de 3,9 M\$ au CERFO afin d'accroître l'utilisation des produits dérivés du lidar dans le secteur forestier.

# Objectifs du projet

- 1. Faire connaître et promouvoir** auprès des entrepreneurs forestiers **les produits dérivés du lidar** du ministère des Ressources naturelles et des Forêts;
- 2. Offrir un remboursement aux entrepreneurs forestiers** afin de faciliter l'achat **d'équipements spécialisés**;
- 3. Offrir** aux entrepreneurs forestiers **de la formation gratuite et du soutien**.

# Découpage du projet



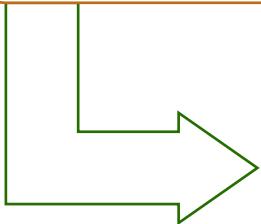


## Phase 2

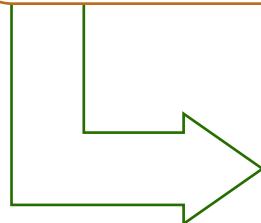
# Besoins des utilisateurs

# Utilisateurs du lidar

## Utilisateurs primaires



## Utilisateurs secondaires



## Utilisateurs tertiaires

### Planification des opérations

- Industriels forestiers ou entrepreneurs généraux



### Suivi ou contrôle des opérations

- Contremaîtres ou superviseurs

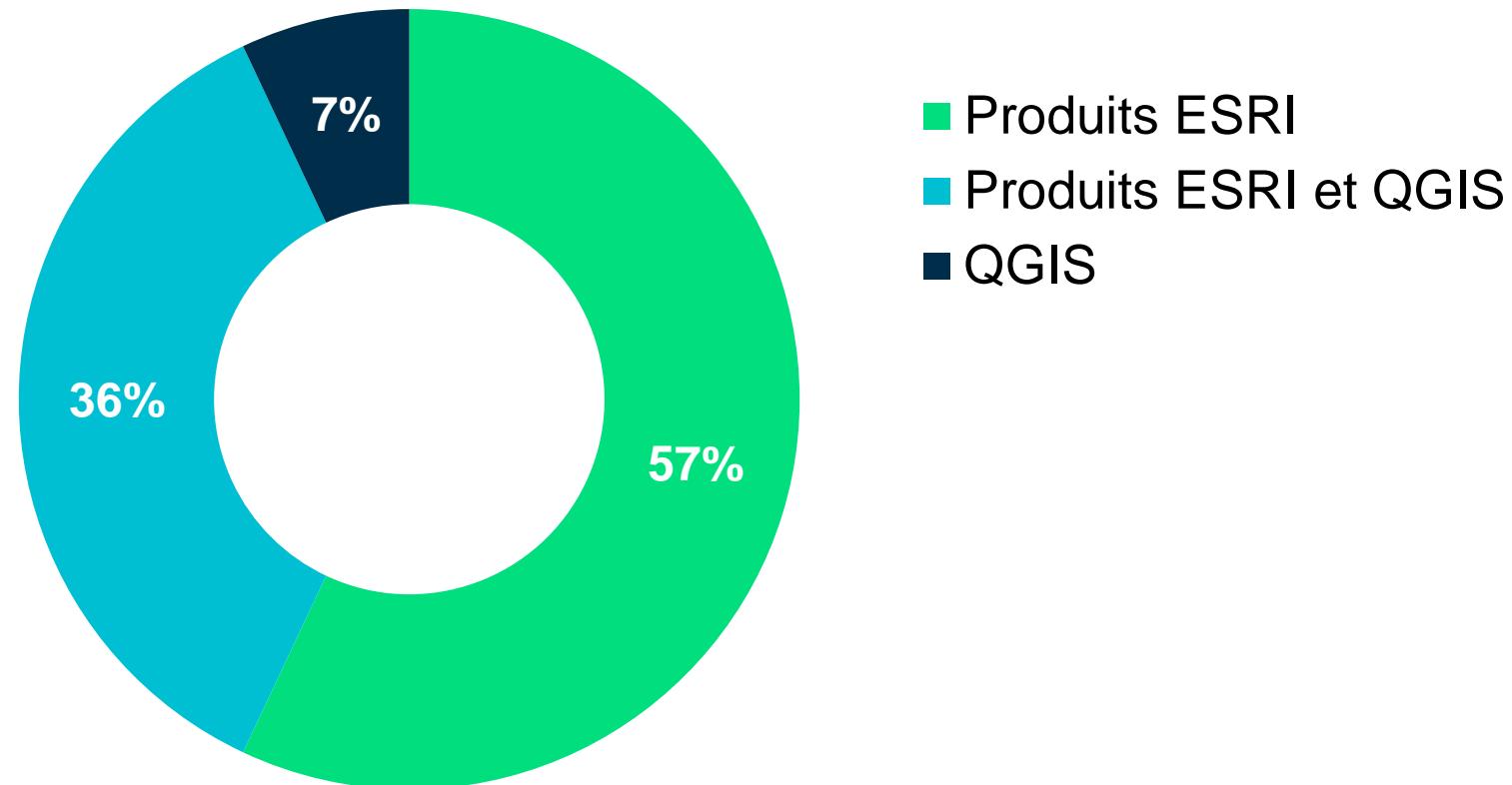


### Opérations forestières

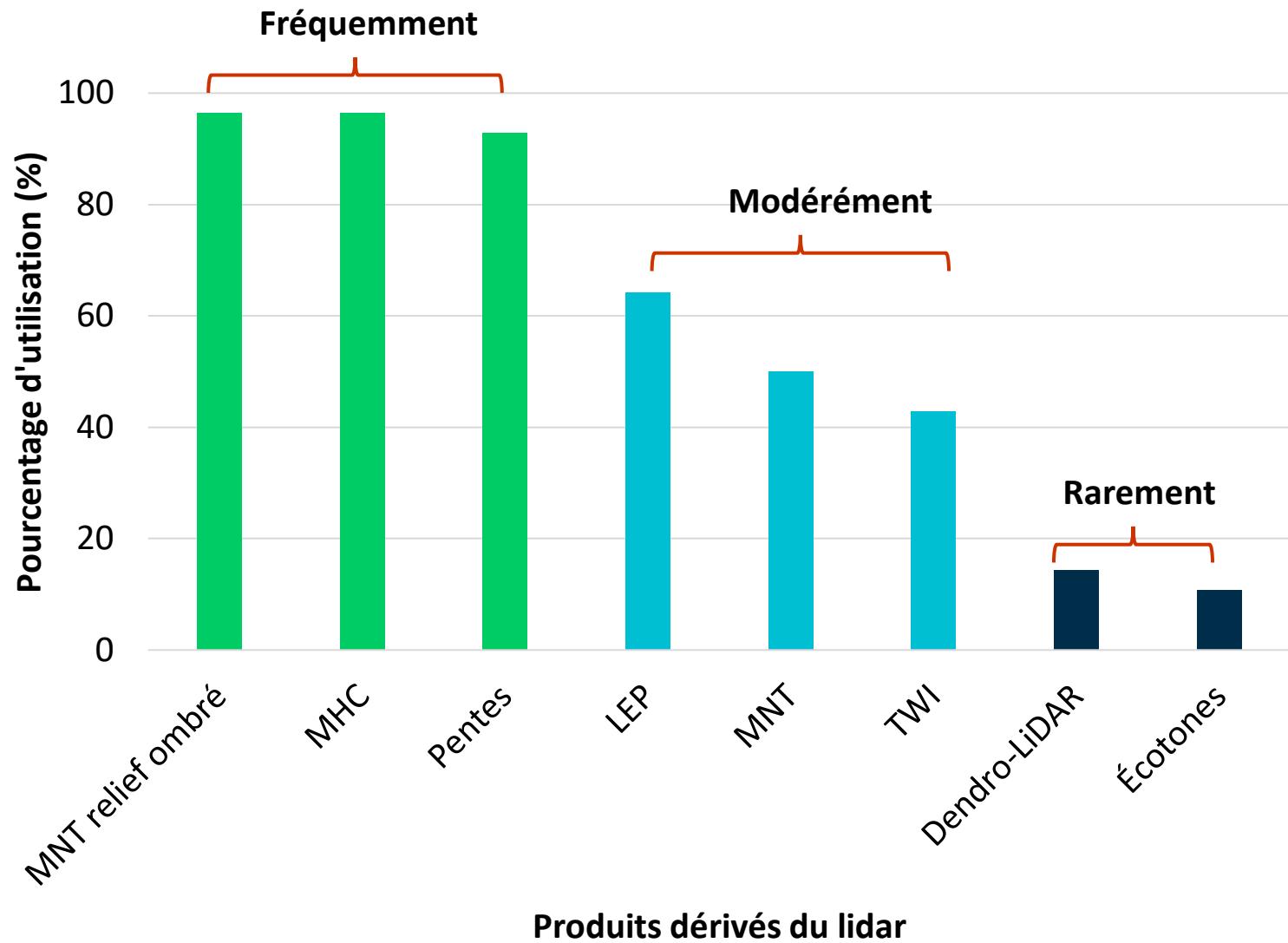
- Entrepreneurs forestiers ou opérateurs de machinerie

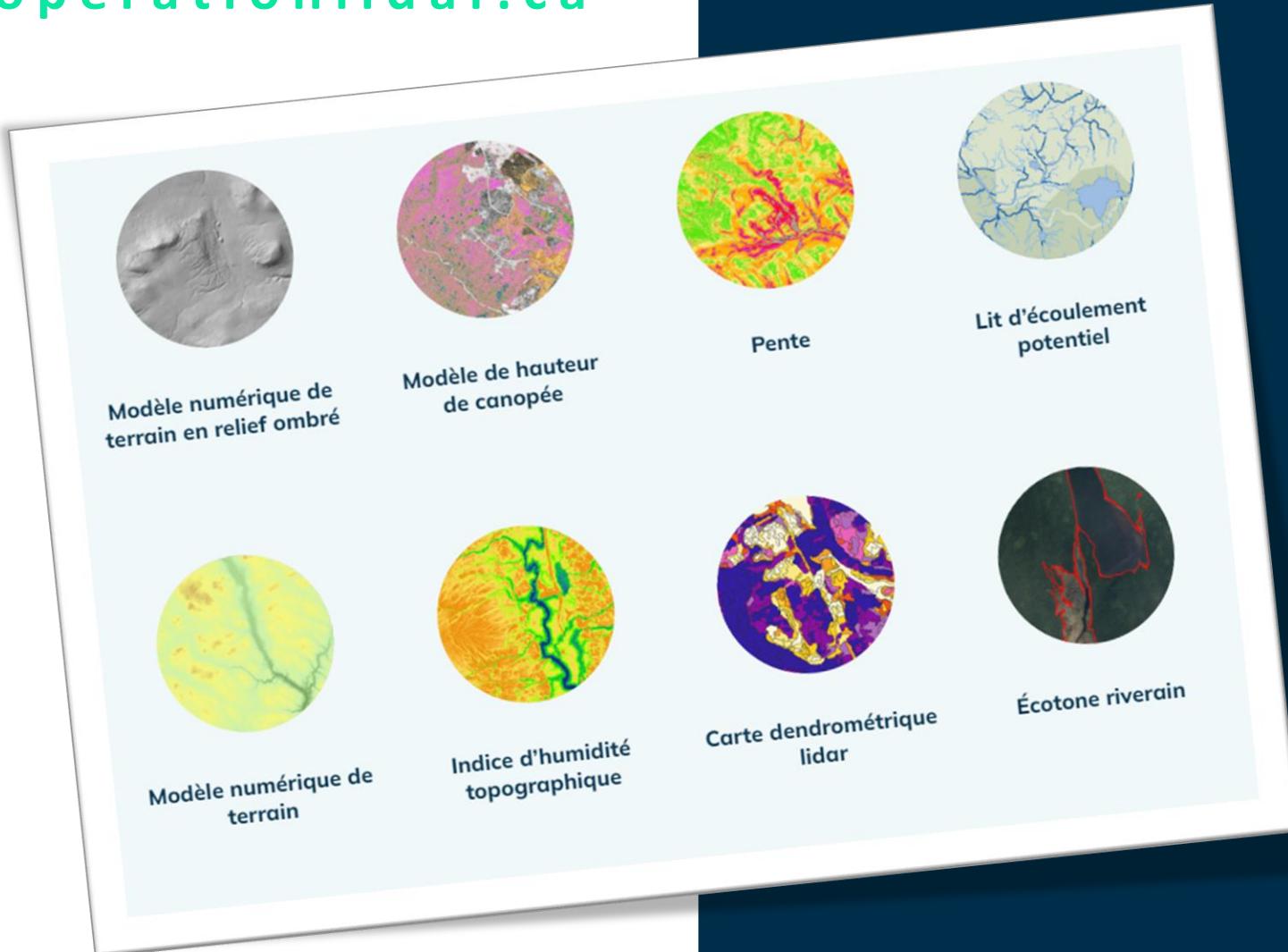


# Logiciels SIG utilisés par les répondants



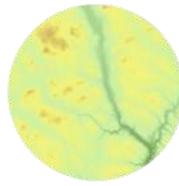
# Produits dérivés du lidar utilisés





# Phase 3 Promotion

## Modèle numérique de terrain (MNT)



- Permet d'effectuer des analyses spatiales avancées, telles que la délimitation de bassins versants, la planification des chemins forestiers, l'analyse de paysage ou encore, la gestion des risques d'inondations.

## Modèle numérique de terrain en relief ombré (MNT en relief ombré)



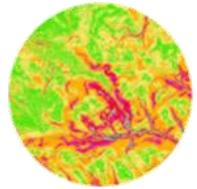
- Fournit un support facile pour l'interprétation des aspects topographiques et géomorphologiques du territoire.
- Beaucoup plus léger que le modèle numérique de terrain sur le plan du stockage.

## Modèle de hauteur de canopée (MHC)



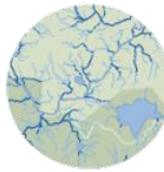
- Préparé pour une utilisation directe, en plus d'être accompagné d'une symbologie opérationnelle.
- Permet de déterminer la hauteur de la végétation, de fournir un volume potentiel de bois et de caractériser la structure des peuplements.

## Pente



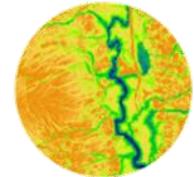
- Offre une précision suffisante pour distinguer les zones inaccessibles et identifier des passages franchissables dans certaines conditions.

## Lit d'écoulement potentiel issu du lidar (LEP)



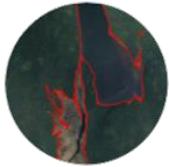
- Produit clés en main pour appuyer la planification des travaux d'opérations, tels que la planification de chemins et le choix et le positionnement des ponceaux.

## Indice d'humidité topographique issu du lidar (TWI)



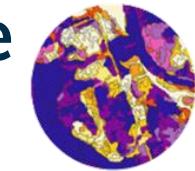
- Produit clés en main, complémentaire au lit d'écoulement potentiel, facilite la détection des zones où il y a une sensibilité à l'orniérage, voir à l'enlisement.

## Écotone riverain issu du lidar



- Complément pertinent pour aider les équipes terrain à localiser les milieux humides et hydriques.
- Les données qu'il fournit facilitent le processus de délimitation des bandes de protection à conserver.

## Carte dendrométrique lidar



- Délimités à une échelle plus fine que les données écoforestières, les polygones de la carte dendrométrique lidar offrent de l'information fiable à l'échelle du chantier et robuste pour les forêts résineuses.

[Produits dérivés du lidar ▾](#)[Formation](#)[Remboursement](#)[Équipement](#)[Contact et soutien](#)[cerfo](#)

**La précision au  
service de l'efficacité**



## Phase 4 Remboursement

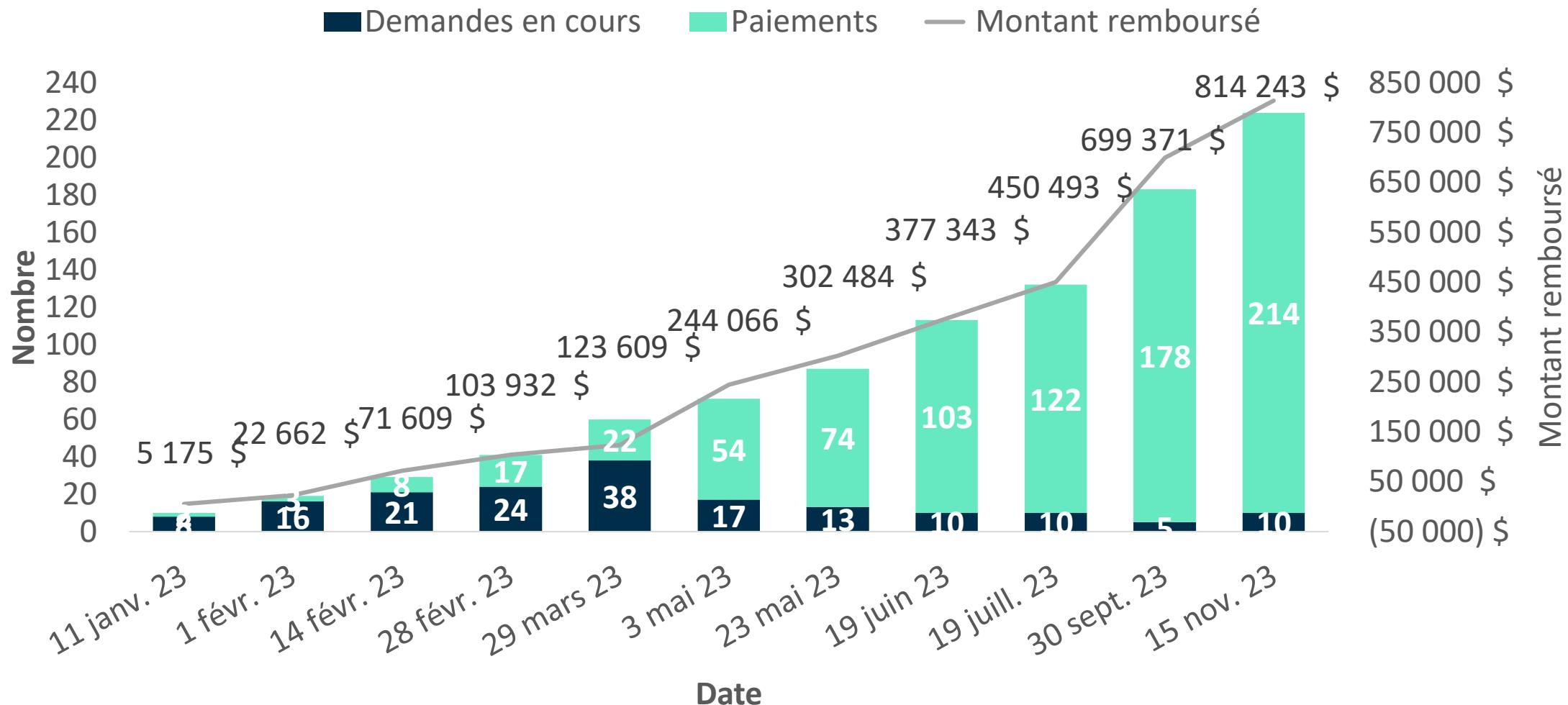
Du 1<sup>er</sup> avril 2022 au 31 décembre 2023

# Remboursement



- 1 Achat d'équipements qui servent à l'utilisation opérationnelle des produits dérivés du lidar
- 2 75 % du montant avant taxes
- 3 Jusqu'à 5 000 \$ par machine
- 4 Pour les propriétaires de machinerie, les contremaîtres et les planificateurs

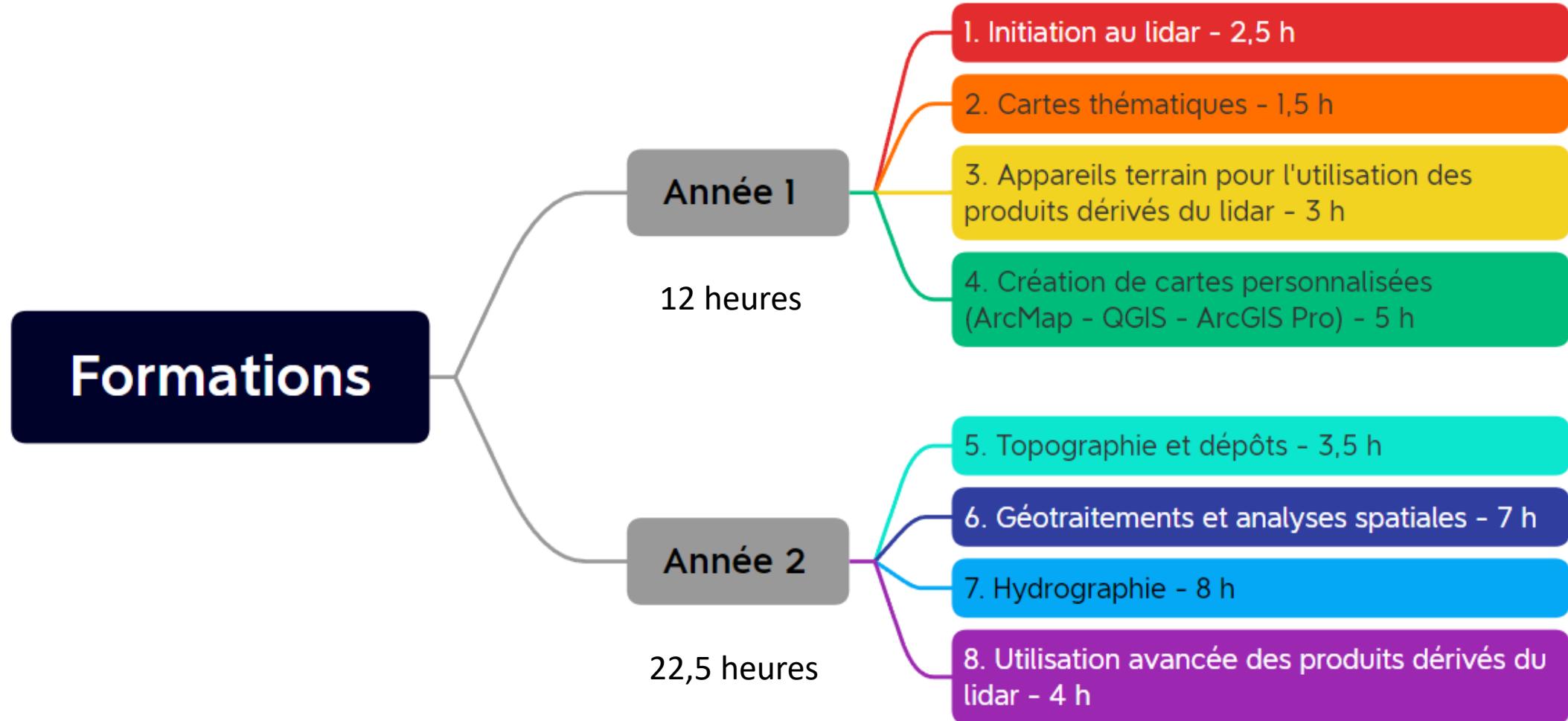
# Évolution des remboursements





# Phase 5 Formations

# Programme de formations en ligne gratuites



## Le CERFO propose 8 formations gratuites



1

### Initiation au lidar

GRATUIT 2h30m Gabriel Lazure

Reconnaitre les caractéristiques de base des produits dérivés du lidar offerts par le Ministère.

★ 4,7 (basé sur 80 avis)

3

### Appareils terrain pour l'utilisation des produits dérivés du lidar

GRATUIT 2h30m Anne-Marie Dubois

Présenter des solutions technologiques orientées pour le travail terrain.

★ 0,0 (basé sur 0 avis)

2

### Cartes thématiques

GRATUIT 1h30m Gabriel Lazure

Concevoir des cartes adaptées aux différents secteurs d'activités (construction de chemin, récolte forestière et préparation de terrain) à partir de Forêt ouverte.

★ 4,3 (basé sur 28 avis)

4 B

### Création de cartes thématiques personnalisées avec QGIS

GRATUIT 5h Fiston Ninkahawze

- Maîtriser les notions et les outils pour concevoir des cartes thématiques personnalisées - Manipuler et gérer les données matricielles et vectorielles

★ 4,6 (basé sur 7 avis)

4 C

### Création de cartes thématiques personnalisées avec ArcGIS Pro

GRATUIT 5h Daniel Gouge

- Maîtriser les notions et les outils pour concevoir des cartes thématiques personnalisées - Manipuler et gérer les données matricielles et vectorielles

★ 4,7 (basé sur 3 avis)

4 A

### Création de cartes thématiques personnalisées avec ArcMap

GRATUIT 5h Dominic Toupin

- Maîtriser les notions et les outils pour concevoir des cartes thématiques personnalisées - Manipuler et gérer les données matricielles et vectorielles

★ 4,6 (basé sur 8 avis)

# Approche pédagogique



Feuille de route



Exercices et solutionnaire



Capsules vidéo



Questionnaires



Aide-mémoire



Sondage de satisfaction



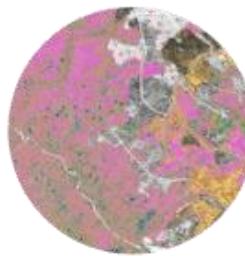
Exemples de cartes

## FORMATION N°1- INITIATION AU LIDAR

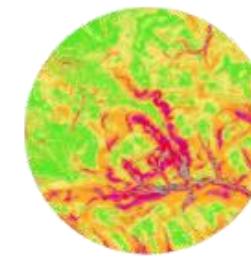
# Produits dérivés du lidar



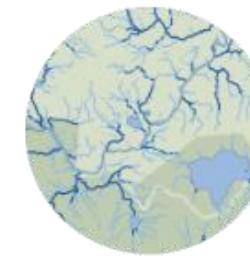
Modèle numérique de terrain en relief ombré



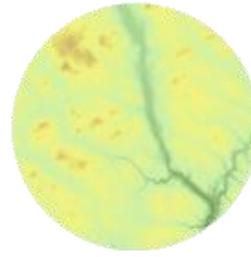
Modèle de hauteur de canopée



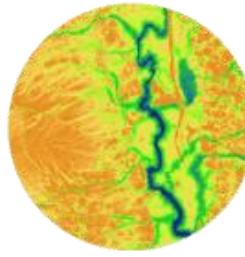
Pente



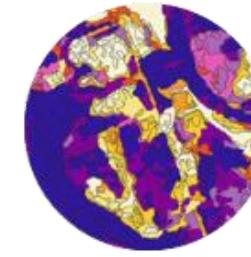
Lit d'écoulement potentiel



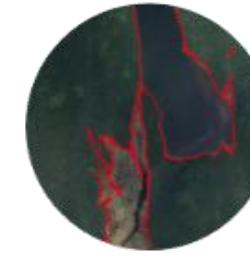
Modèle numérique de terrain



Indice d'humidité topographique



Carte dendrométrique lidar



Écotone riverain

# FORMATION N°1- INITIATION AU LIDAR

## LIT D'ÉCOULEMENT POTENTIEL ISSU DU LIDAR

Opération lidar



### CARACTÉRISTIQUES

#### Format de données

- Vectoriel

#### Résolution spatiale

- N/A

#### Échelle de diffusion

- Unité de découpage hydrique (UDH)

#### Couverture

- Carte de disponibilité

### Fonctions

Données vectorielles linéaires qui représentent le trajet que l'eau devrait emprunter en fonction de la topographie. Cette couche d'information permet de cibler la position géographique des lits d'écoulements potentiels ainsi que leur nature (permanent, intermittent).

### Avantages

L'extraction de patrons d'écoulement est un processus exigeant. Ce produit clés en main est donc avantageux pour appuyer la planification des travaux d'opérations (planification de chemins, choix et positionnement des ponceaux, réduction du potentiel de non-conformité, etc.). Il peut également servir d'intrant dans des outils d'aide à la décision pour d'autres enjeux d'aménagement du territoire (p. ex. : érosion).

### Limites

Ne tient pas compte de la nature des dépôts de surface, notamment de leur perméabilité

Aucune portée légale

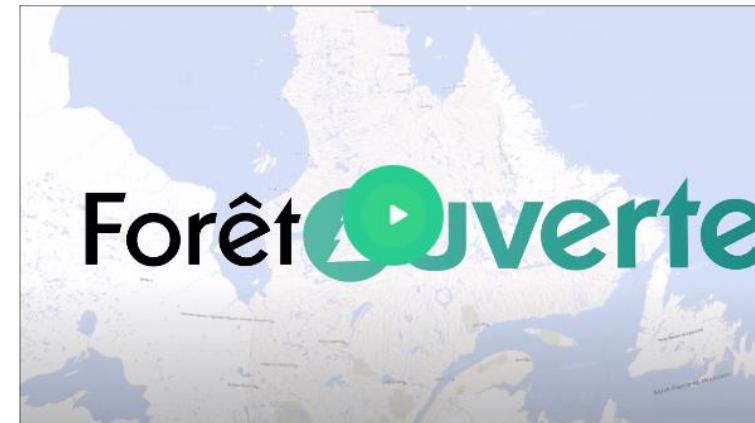
Qualité des tracés affectée par la position de ponts et de ponceaux mal connus

Classe d'écoulement pas toujours représentative, surtout en contexte de relief plat

### Liens

- [Données Québec](#)
- [Index \(.shp\)](#)
- [Documentation](#)
- [WMS](#) Visualisez ce lien directement dans votre système d'information géographique (SIG)
- [Forêt ouverte](#)

## Capsule informative du Ministère



## Témoignages





Alexandre Colgan  
FOREX LANGLOIS INC.



Anne-Marie Dubois  
CERFO



Angel Raymond  
COOPÉRATIVE FORESTIÈRE  
LA NORD-CÔTIÈRE



Vanessa Bouffard-Thibault  
BOIS D'ŒUVRE CEDRICO



Julien Saint-Louis  
FORAC



Étienne Massé  
SOLIFOR



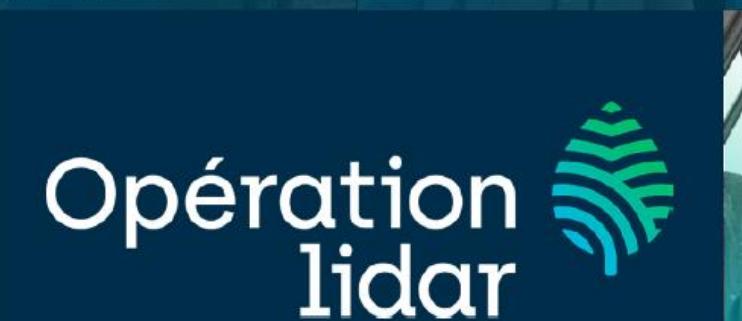
Simon Delisle-Boulianne  
GROUPE LEBEL



Julie-Pier Rioux  
CÉGEP DE SAINTE-FOY



Antoine Leboeuf  
MINISTÈRE DES RESSOURCES  
NATURELLES ET DES FORêTS



Sébastien Mercier  
FSM FORESTERIE INC.



Claudie-Maude Canuel  
CERFO



Marius Legendre  
FORESTIERS USHKUAI



Gabriel Lazure  
CERFO



Patrick Pineault  
CÉGEP DE SAINTE-FOY



Manon Baribeault  
FOREX LANGLOIS INC.



Ariane Bernier  
GROUPEMENT FORESTIER  
COOPÉRATIF ABITIBI



Samuel Garneau  
BOIS D'ŒUVRE CEDRICO



Léo Painchaud  
GROUPE LEBEL

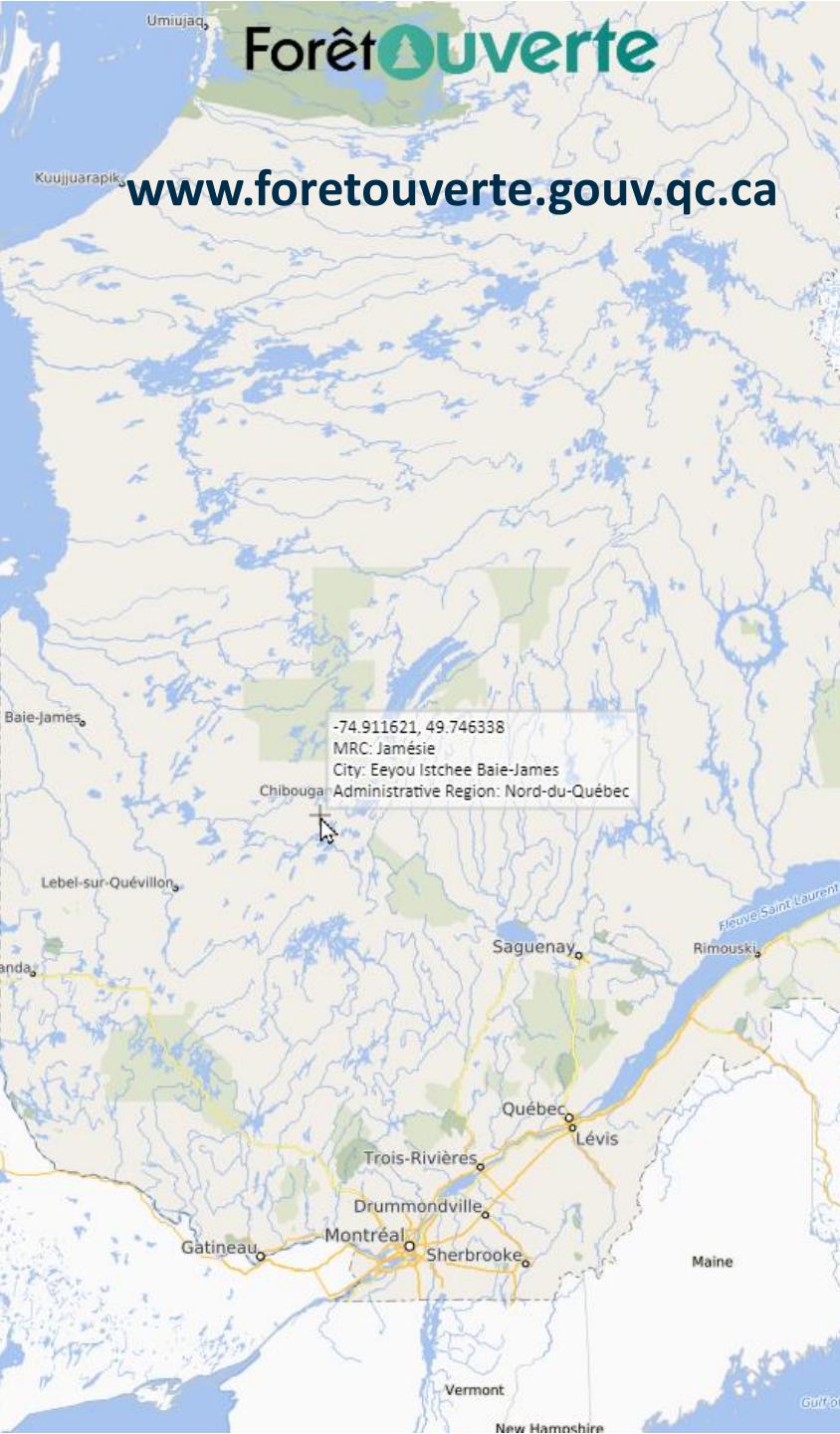


Thomas Bessagué  
COOPÉRATIVE FORESTIÈRE  
LA NORD-CÔTIÈRE

## Témoignages



<https://operationlidar.ca/lit-decoulement-potentiel-issu-du-lidar/>



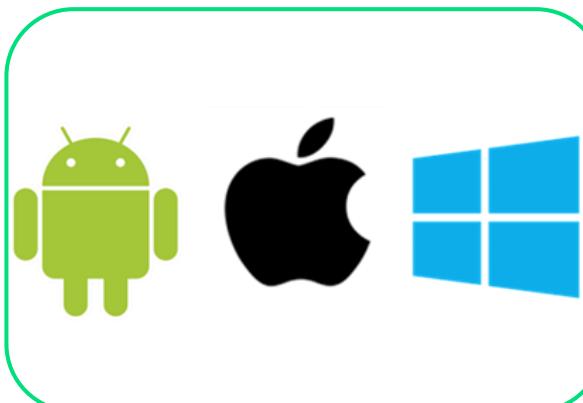
## FORMATION N°2 – CARTES THÉMATIQUES

1. Introduction à *Forêt ouverte*
2. Visualisation de produits lidar
3. Exemples de cartes opérationnelles
4. Meilleures pratiques de conception de cartes

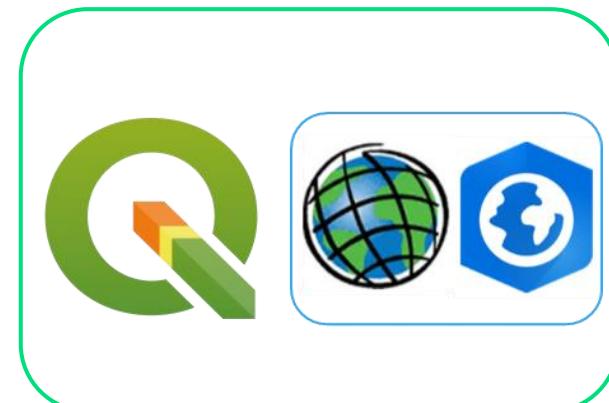
# FORMATION N°3 – APPAREILS TERRAIN



6 types d'appareils



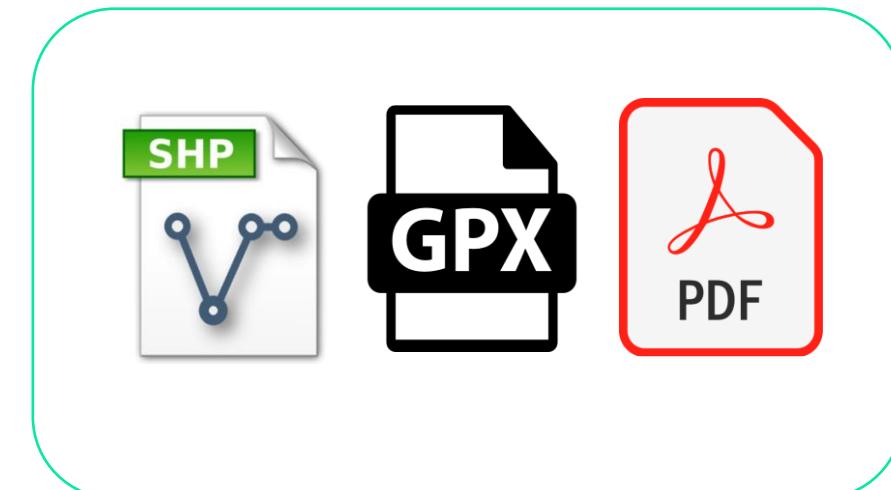
3 systèmes d'exploitation



3 logiciels SIG



3 applications mobiles



Principaux formats de données



- Télécharger plusieurs feuillets simultanément
- Paramétriser sa propre symbologie
- Exporter ses cartes dans plusieurs formats
- Explorer les concepts avancés de cartes thématiques

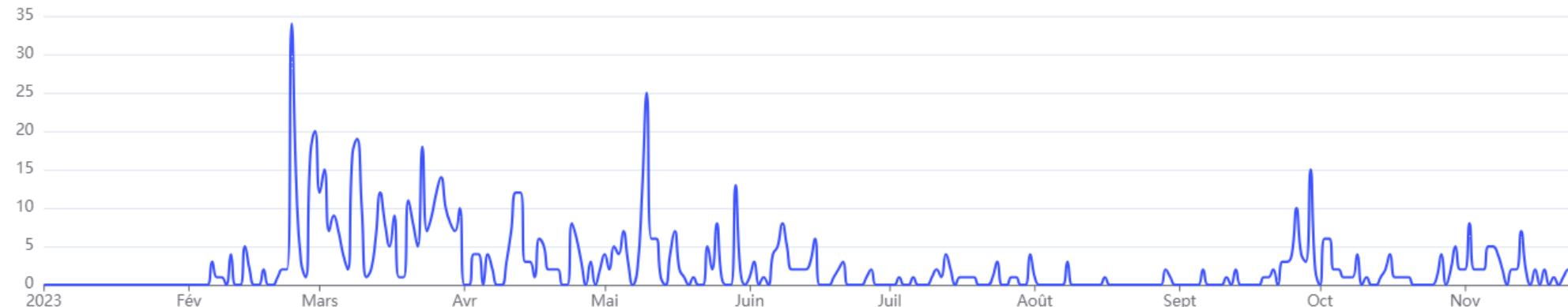
## Tableau de bord **27 octobre 2023**

Graphique

Inscriptions à des formations

Période

Cette année



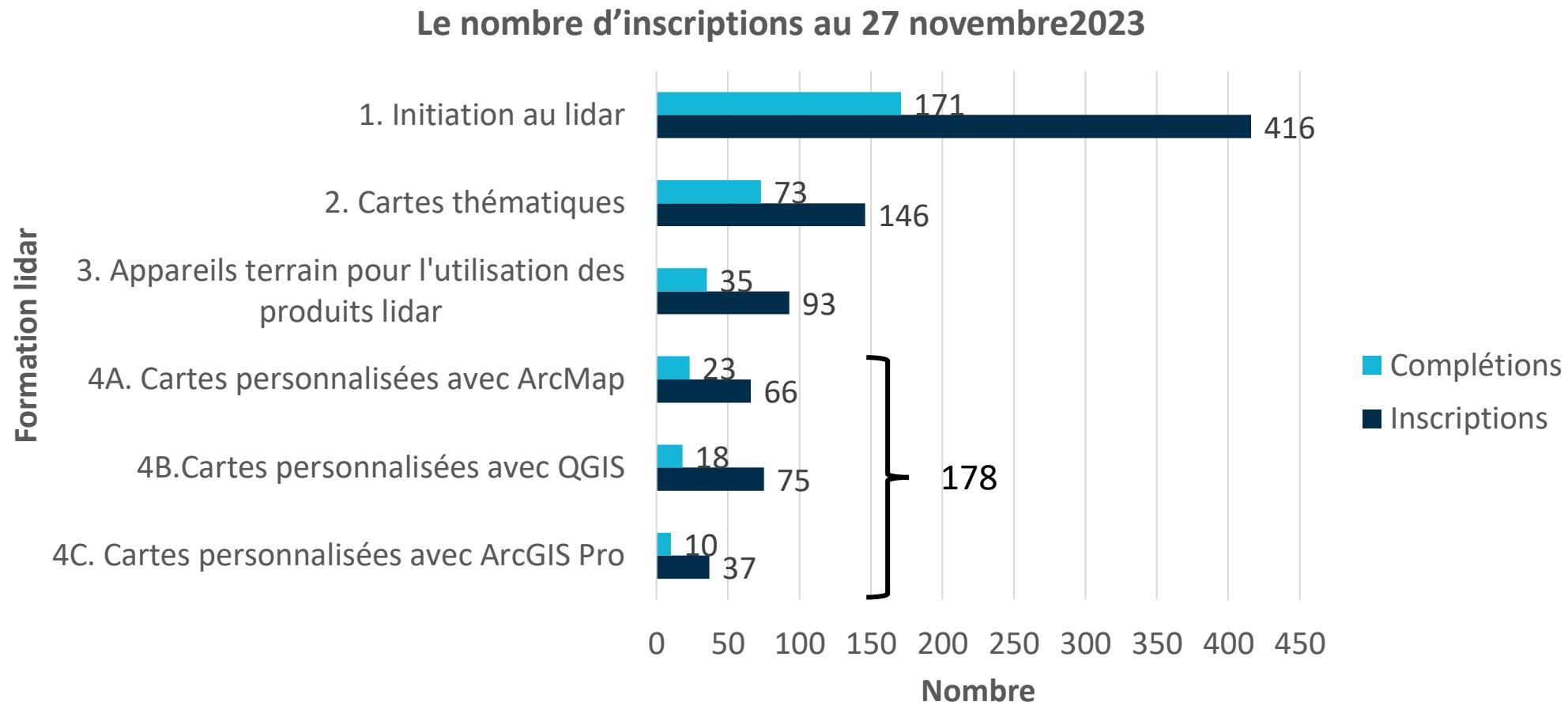
UTILISATEURS  
**524**

INSCRIPTIONS  
**833**

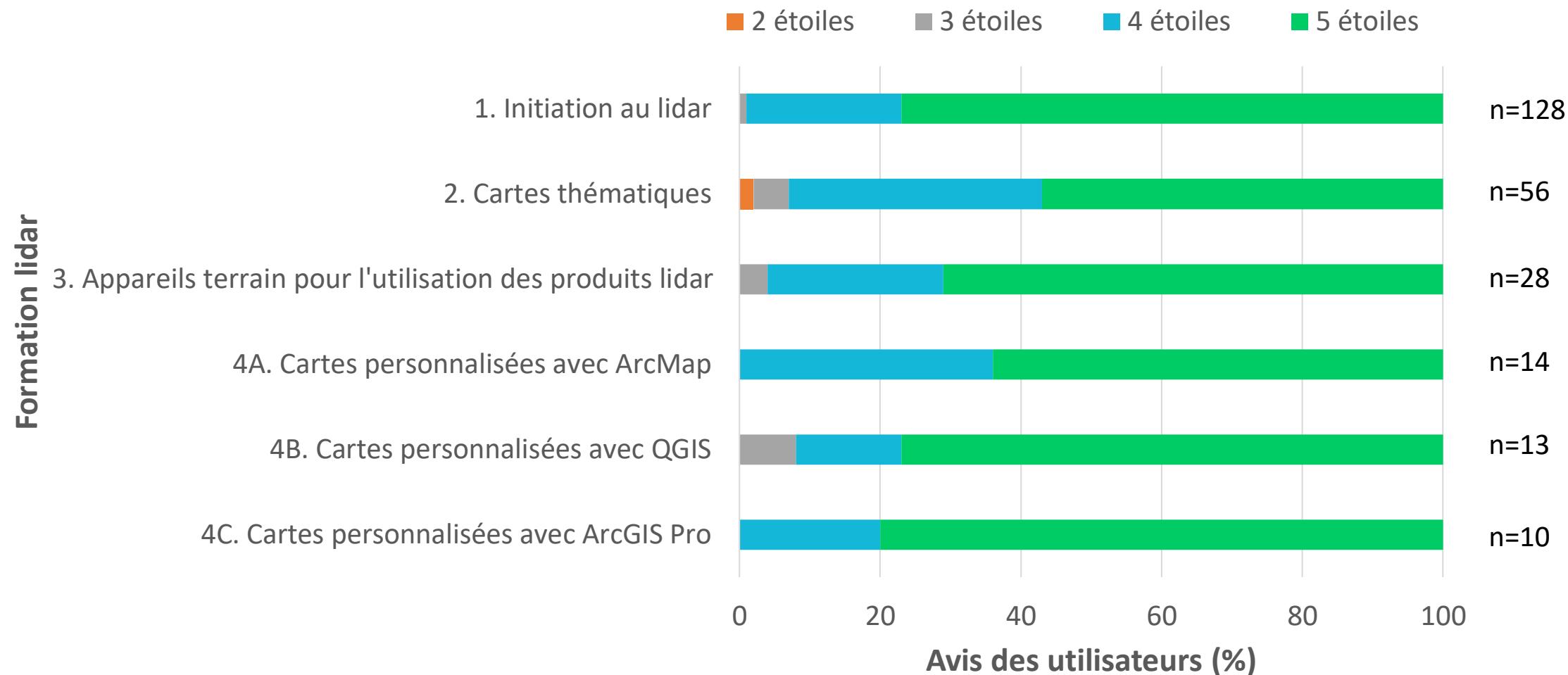
FORMATIONS COMPLÉTÉES  
**330**

VENTES  
**0 \$**

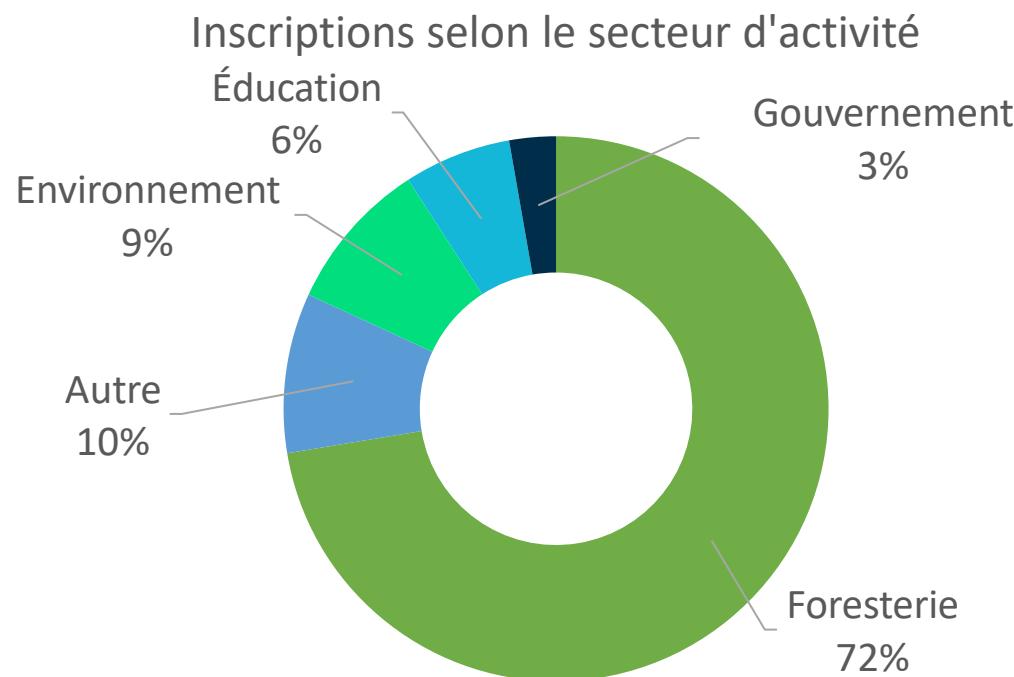
# Inscriptions selon la formation



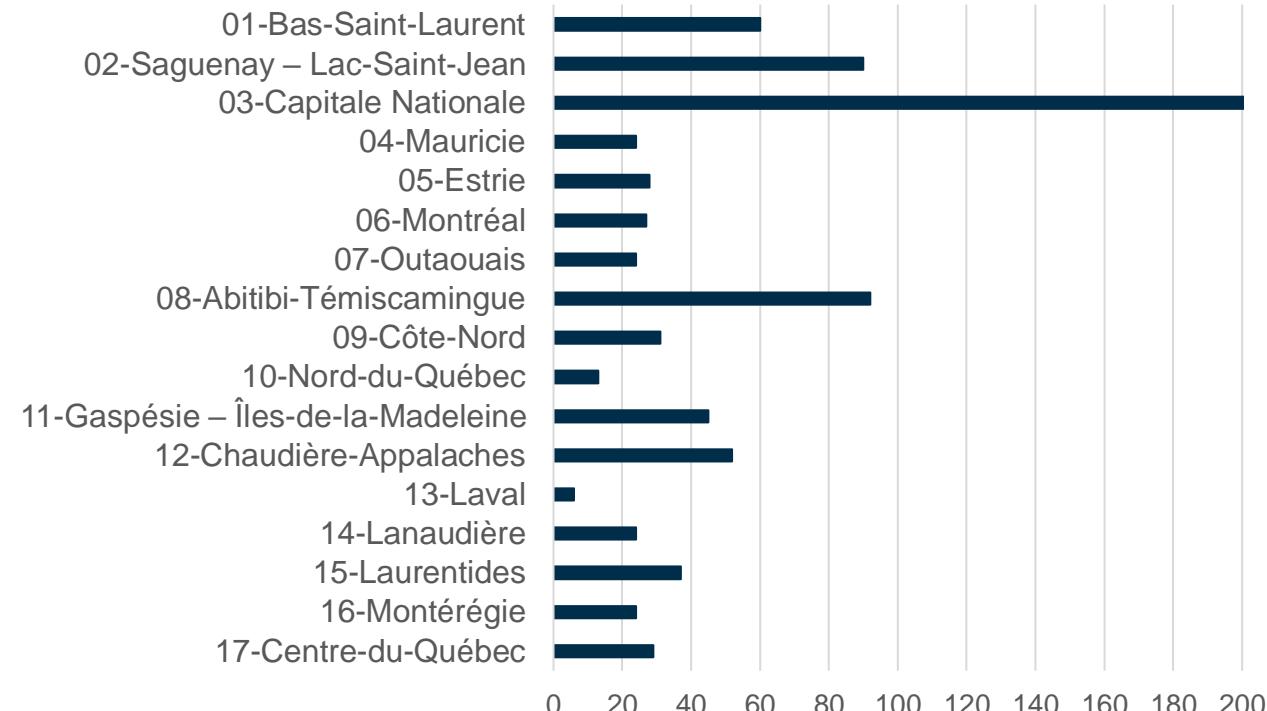
## Le sommaire des avis au 27 novembre 2023



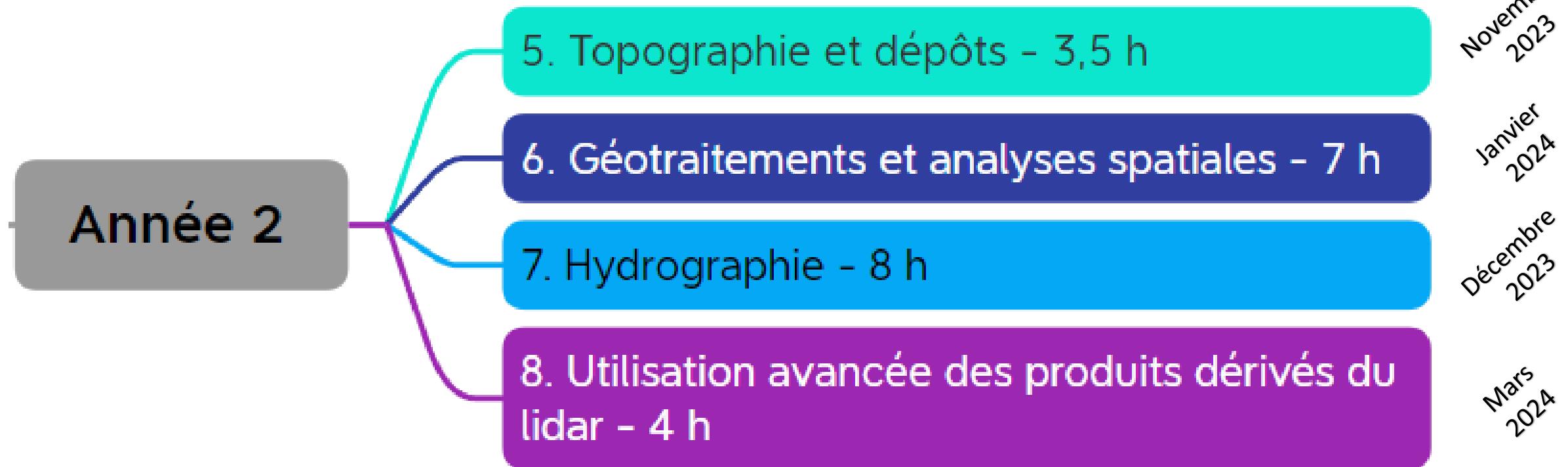
# Provenance des 833 apprenants



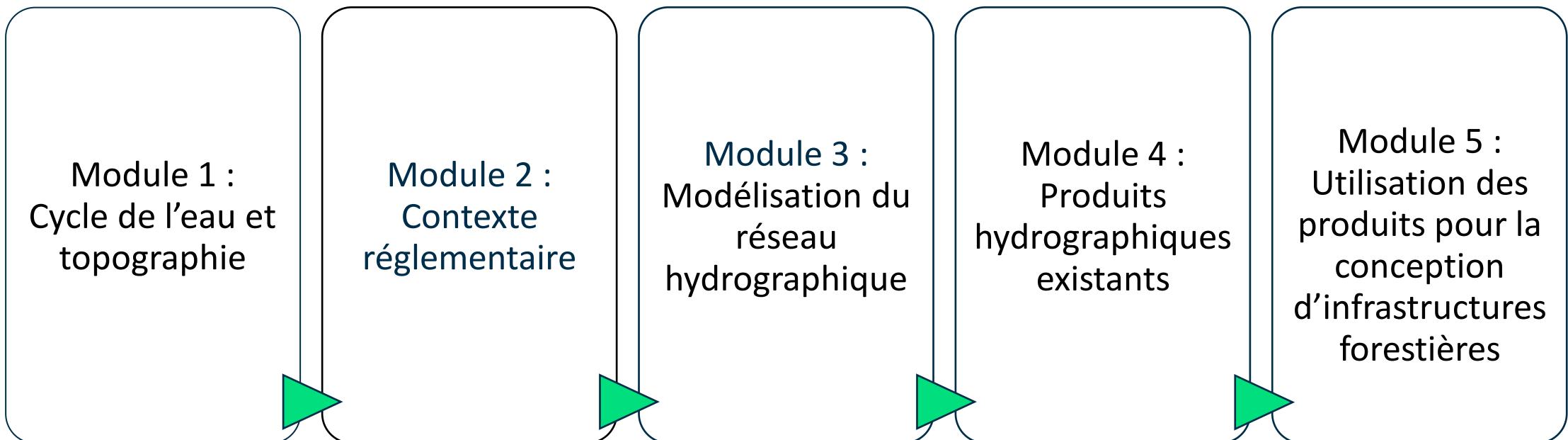
## Inscriptions par région administrative



# Programme de formations en ligne gratuites d'ici mars 2024



# 7. Hydrographie (mise en ligne en décembre 2023)



## CONCLUSION

# Opération lidar permet...

1. De faire **connaître** et de **promouvoir** les produits dérivés du lidar;
2. D'offrir du **remboursement** aux entrepreneurs forestiers pour l'achat d'équipements spécialisés;
3. D'offrir des **formations gratuites** en ligne à tous.

Une initiative de:

**Ressources naturelles  
et Forêts**

Québec 

En partenariat avec:

**cerfo**

FORMATION  
ACCOMPAGNEMENT  
RECHERCHE  
EN FORESTERIE