



« Des solutions innovantes pour l'intégration des données LiDAR »

Les différents enjeux et solutions liés à l'intégration des données LiDAR dans la chaîne de production cartographique du Service hydrographique du Canada.

Claude Tremblay

Service hydrographique du Canada (SHC)

Région du Québec

Institut Maurice-Lamontagne



Présentation

- Revue des différents projets de relevés LiDAR aéroportés
- L'intégration des données dans la chaîne de production
- L'automatisation de la cartographie
- Les futurs développements





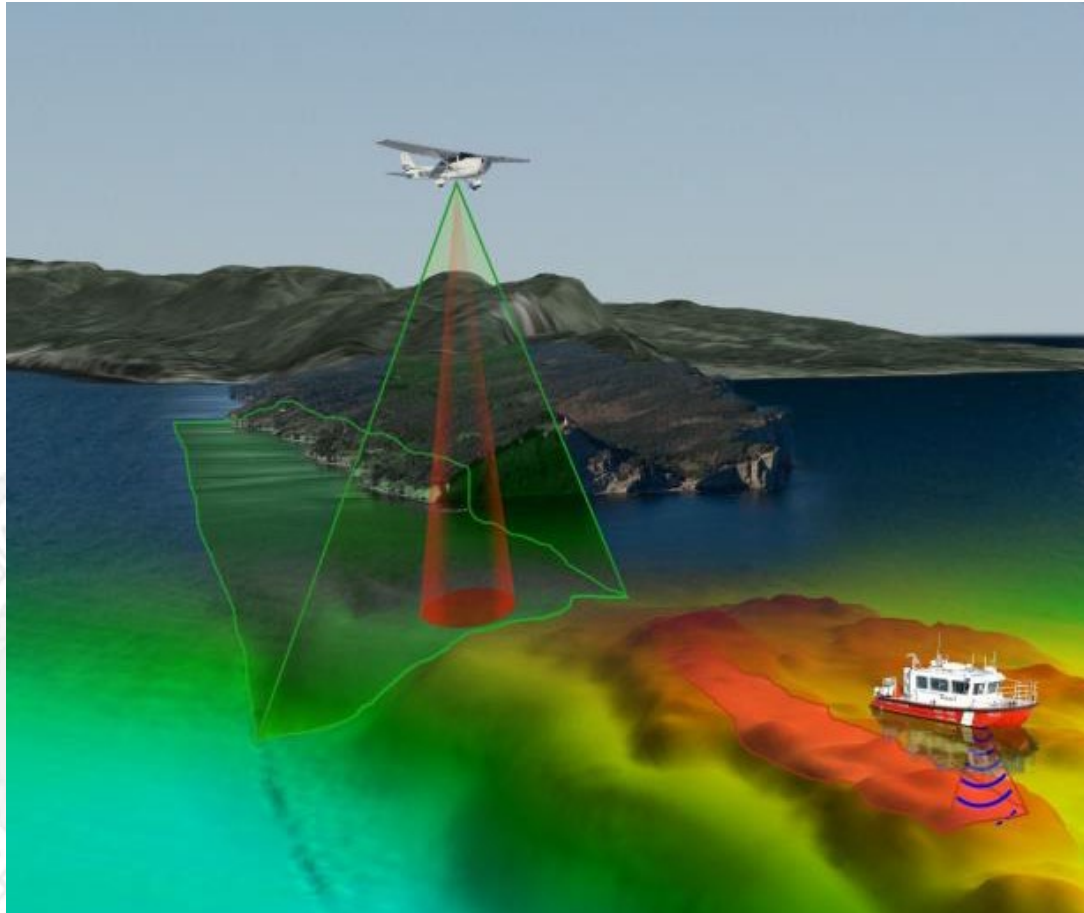
Présentation

- **Revue des différents projets de relevés LiDAR aéroportés**
- L'intégration des données dans la chaîne de production
- L'automatisation de la cartographie
- Les futurs développements





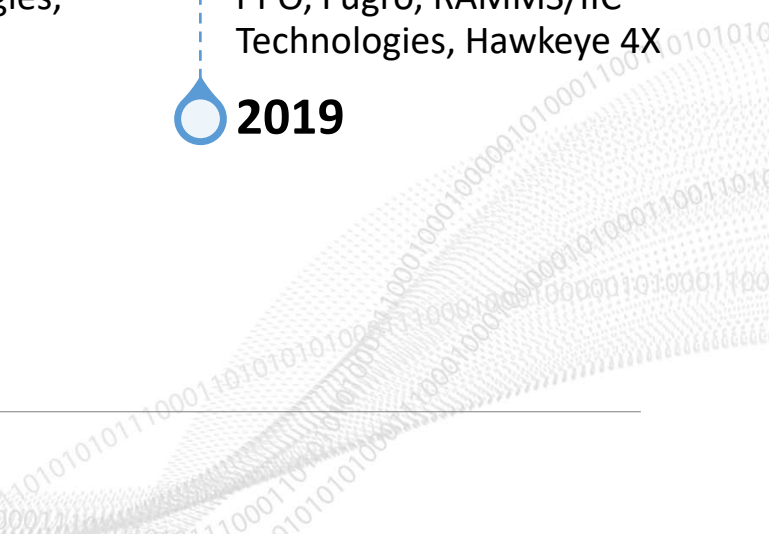
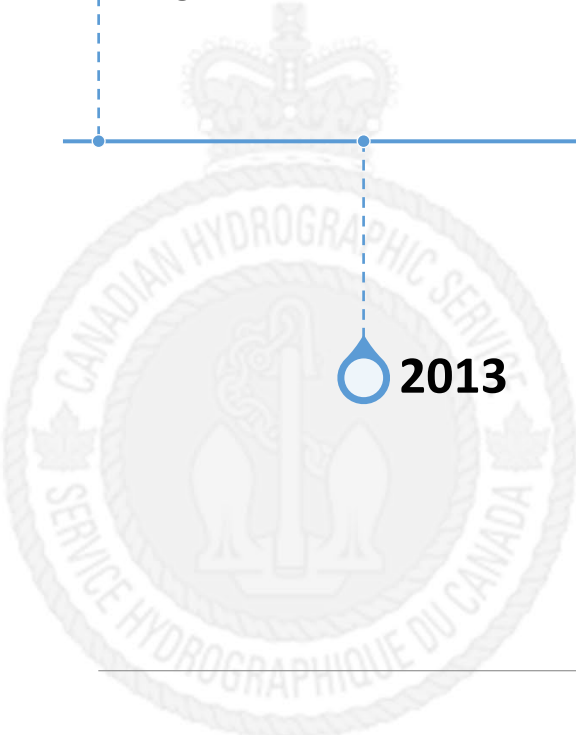
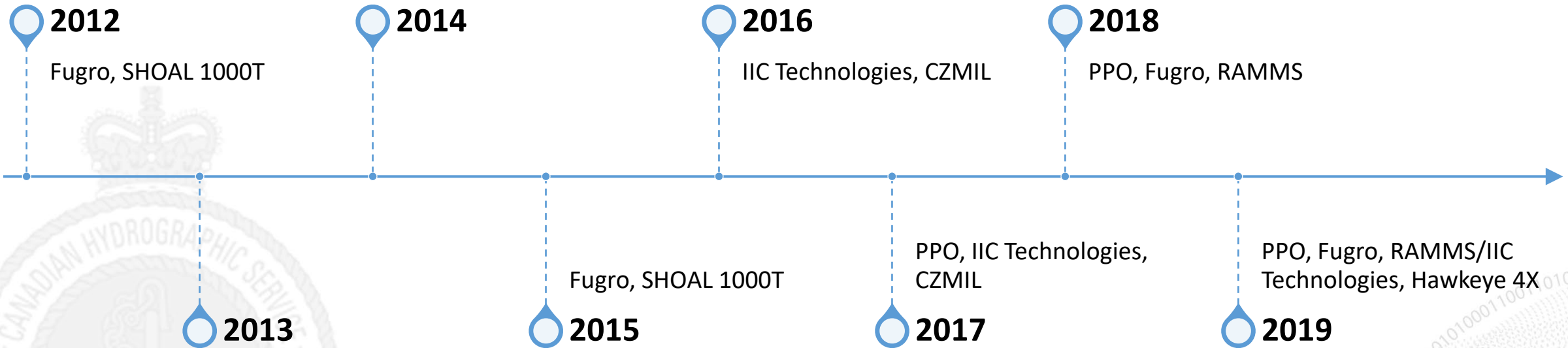
Les avantages des relevés LiDAR versus les relevés Multi-faisceaux dans les zones peu profondes



- Opérations plus sécuritaires
- Rapidité d'acquisition
- Extension des levés dans la zone d'estran et définition du rivage
- Accès à des secteurs isolés
- Permet l'acquisition d'imageries à haute résolution
- Coût par km²



Avancement des travaux



2012 à 2019

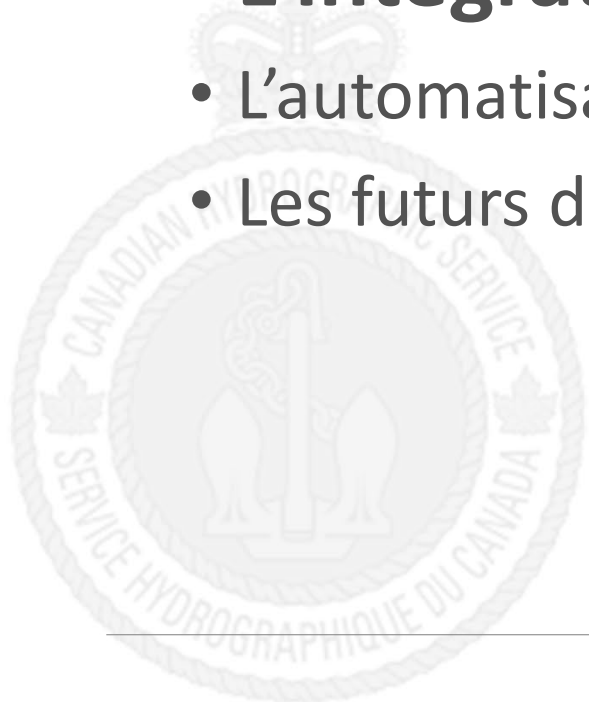






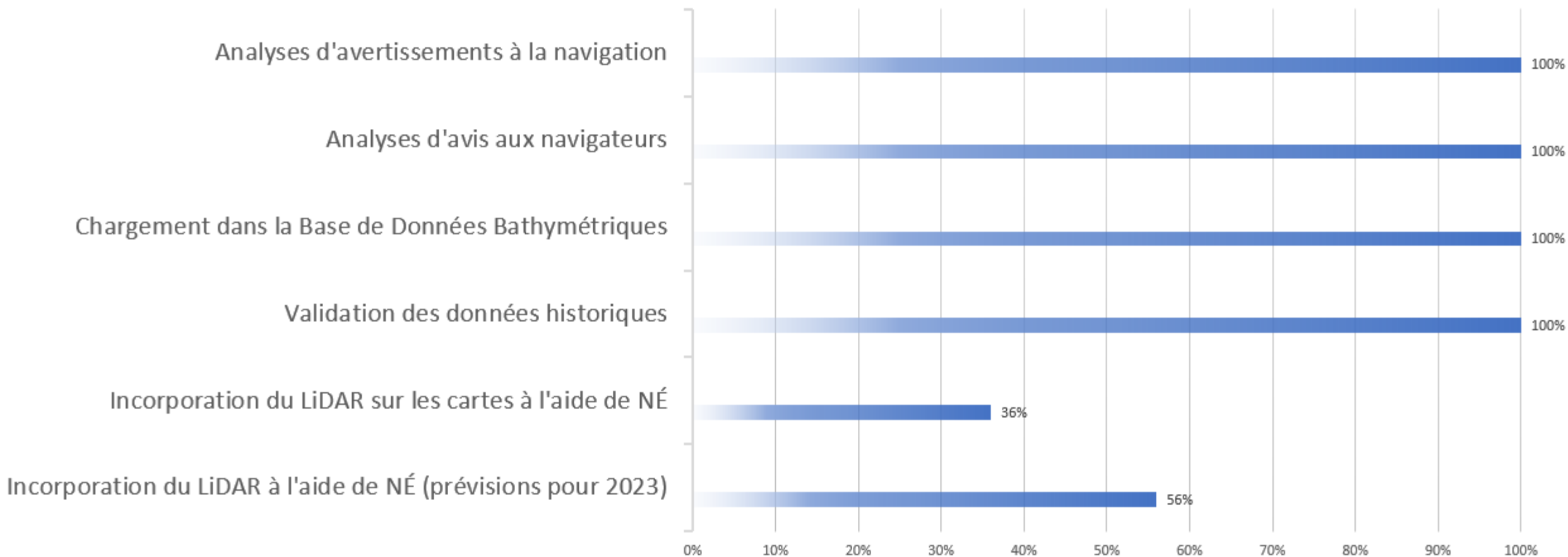
Présentation

- Revue des différents projets de relevés LiDAR aéroportés
- **L'intégration des données dans la chaîne de production**
- L'automatisation de la cartographie
- Les futurs développements





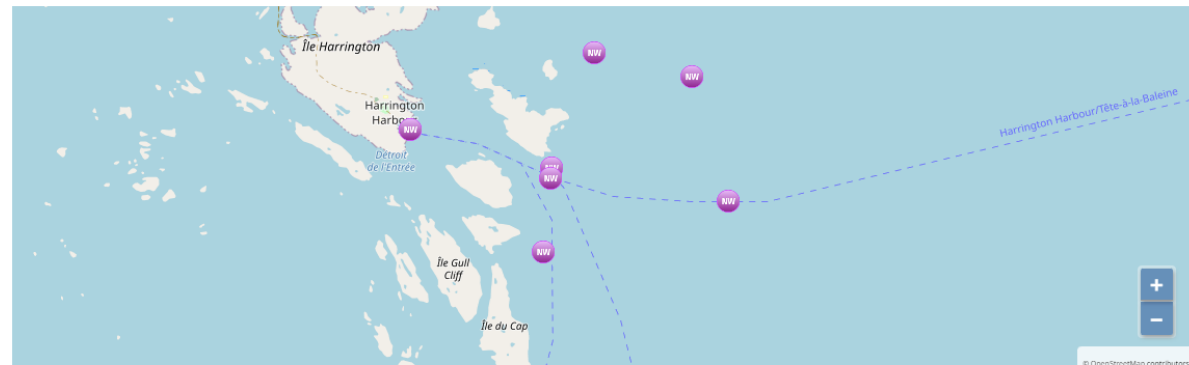
Avancement de l'intégration des données LiDAR





Analyses d'avertissements à la navigation

- <http://nis.ccg-gcc.gc.ca>
- Analyses préliminaire lors de l'acquisition
- Analyses après le traitement des données



ID NW-Q-0233-22

Date 2022-03-16 19:42 UTC

Statut Publié

Titre Renseignement sur les voies navigables

Annule [NW-Q-0225-22](#)

Zones Golfe - Port au Port - nord

Secteur Harrington Harbour

Catégories Faible profondeur signalée

Description Profondeurs moindre localisées à:

50 30.123N 059 25.750W, 11.7 mètres

50 29.548N 059 27.143W, 4.6 mètres

50 29.484N 059 27.144W, 6.9 mètres

50 29.792N 059 28.540W, 3.9 mètres

50 30.273N 059 26.721W, 13.2 mètres

50 29.341N 059 25.385W, 17.3 mètres

50 29.016N 059 27.219W, 6.8 mètres



Analyses pour avis aux navigateurs

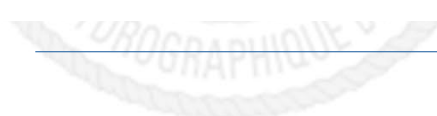
Avis aux navigateurs – Édition mensuelle de l'Est
Partie 2 : Corrections aux cartes

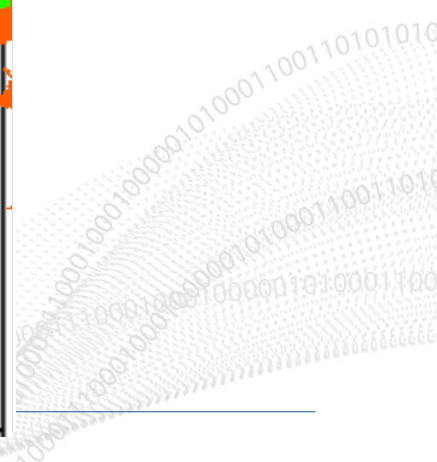
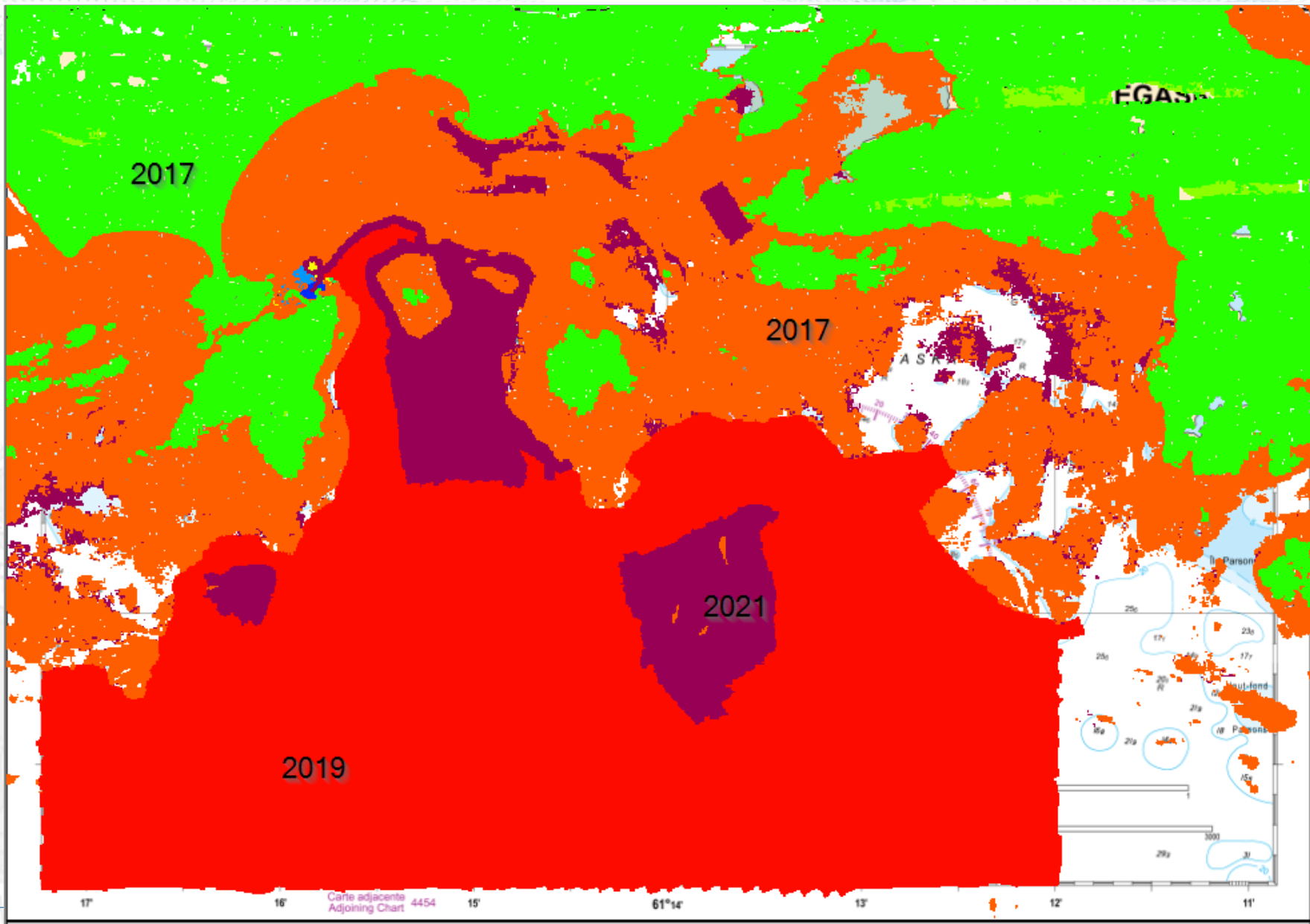
1315 - Québec à/to Donnacona - Nouvelle édition - 24-MAI-2019 - NAD 1983
25-NOV-2022

LNMD/D. 16-SEPT-2022

Rayer	la profondeur de 9 mètres 3 décimètres (Voir la Carte 1, I10) Cet avis touche la Carte Électronique de Navigation: CA479020	46°42'29.4"N 071°29'11.0"W	<i>MPO(6410698-01)</i>
Porter	une profondeur de 8 mètres 1 décimètre (Voir la Carte 1, I10) Cet avis touche la Carte Électronique de Navigation: CA479020	46°42'30.3"N 071°29'09.7"W	<i>MPO(6410698-02)</i>
Porter	une profondeur de 8 mètres 1 décimètre (Voir la Carte 1, I10) Cet avis touche la Carte Électronique de Navigation: CA479020	46°42'30.9"N 071°28'45.0"W	<i>MPO(6410698-03)</i>
Porter	une profondeur de 8 mètres 9 décimètres (Voir la Carte 1, I10) Cet avis touche la Carte Électronique de Navigation: CA479020	46°42'53.7"N 071°26'21.4"W	<i>MPO(6410698-04)</i>
Porter	une profondeur de 9 mètres 2 décimètres (Voir la Carte 1, I10) Cet avis touche la Carte Électronique de Navigation: CA479020	46°43'10.3"N 071°24'57.8"W	<i>MPO(6410698-05)</i>
Porter	une profondeur de 9 mètres 1 décimètre (Voir la Carte 1, I10) Cet avis touche la Carte Électronique de Navigation: CA479020	46°42'51.0"N 071°26'56.3"W	<i>MPO(6410698-06)</i>
Porter	une profondeur de 8 mètres 2 décimètres (Voir la Carte 1, I10) Cet avis touche la Carte Électronique de Navigation: CA479020	46°43'07.4"N 071°25'08.4"W	<i>MPO(6410698-07)</i>

- www.notmar.gc.ca
- Modification ponctuelle des cartes en format papier
- Modification des cartes électroniques de navigation (CEN) et envoi de messages de mise à jour

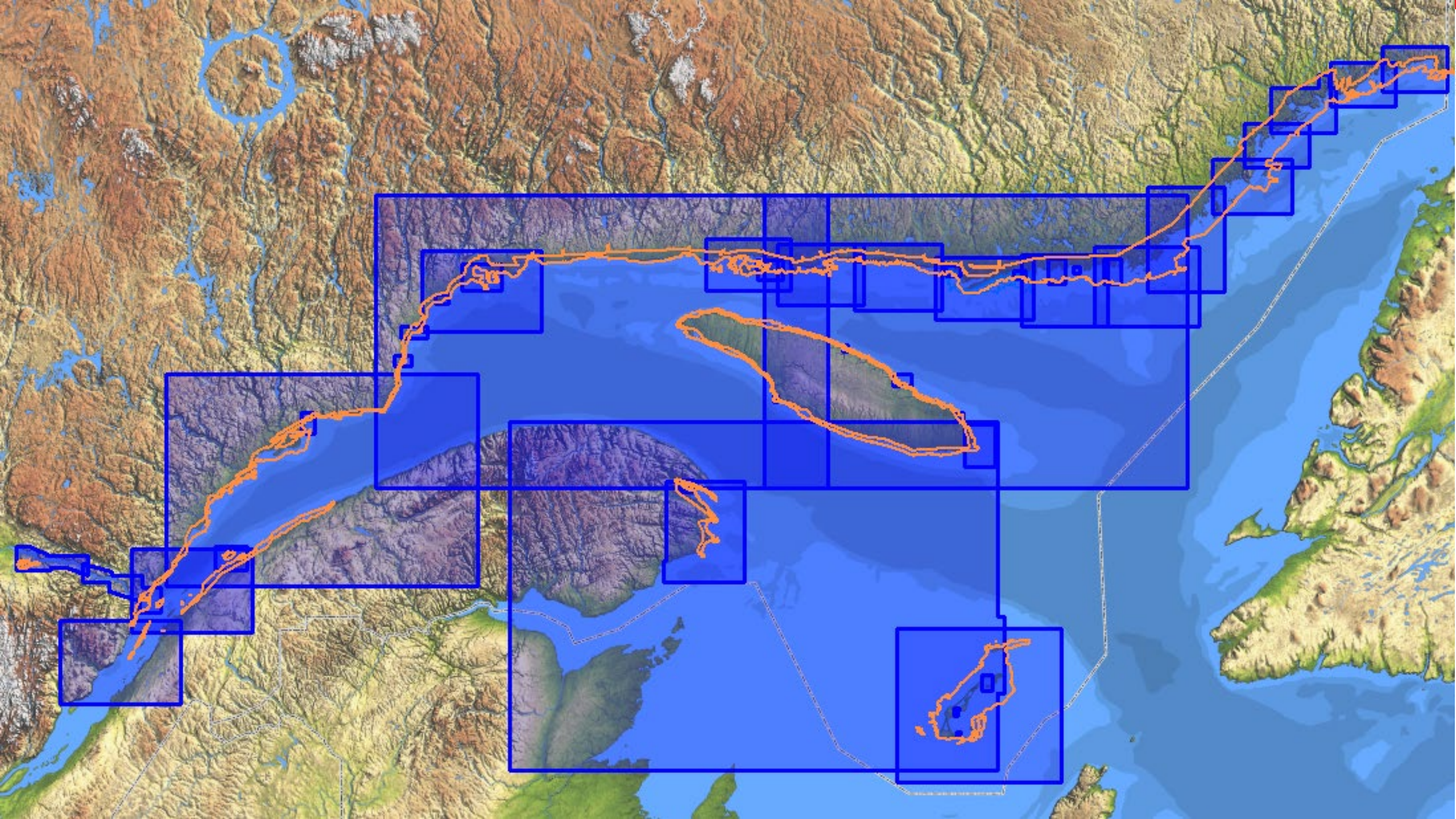






Intégration des données dans notre base de données de produits (**Caris HPD Source Editor**)

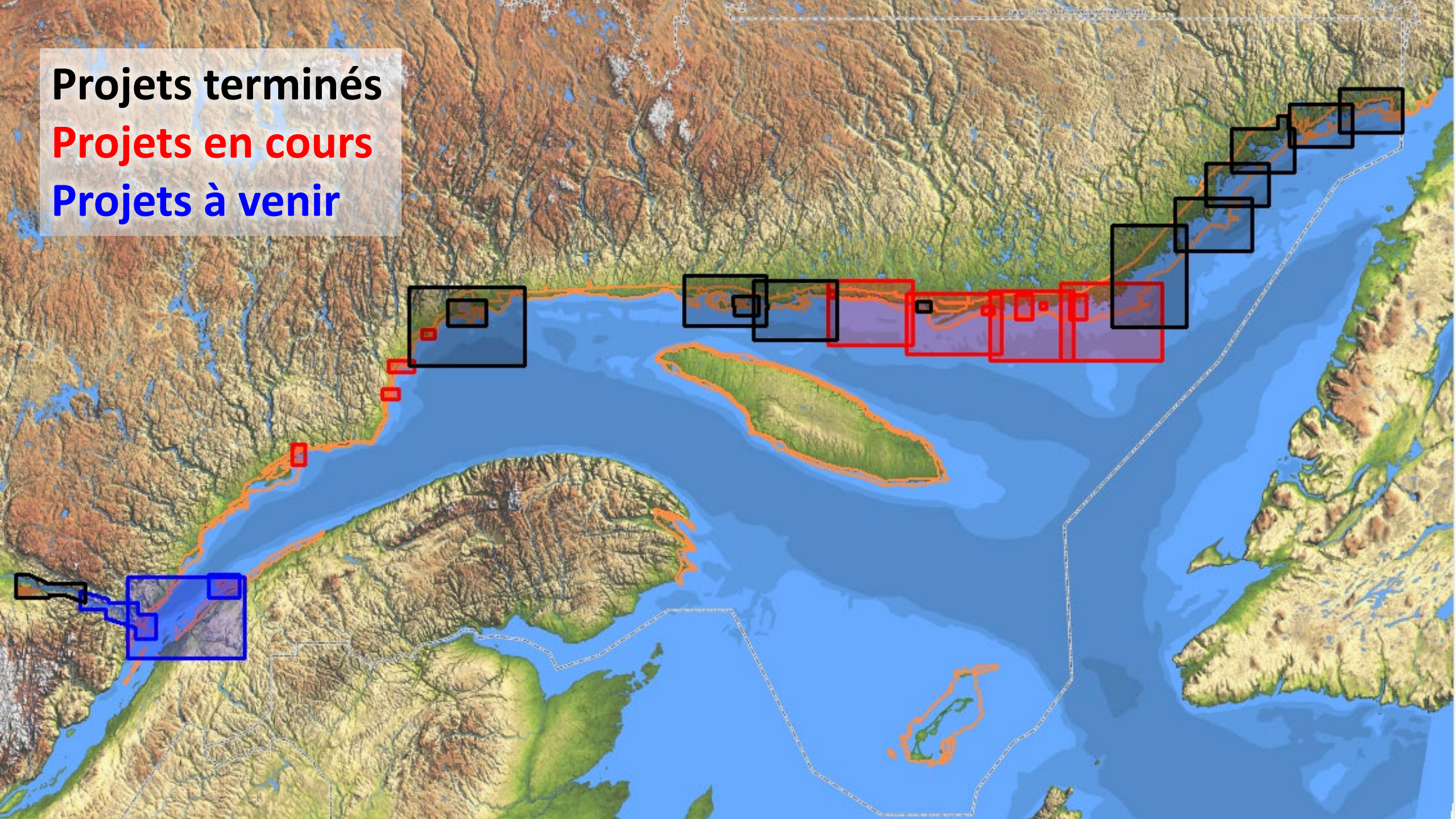
- Principes de base
 - Intégration des nouvelles informations en continu (pas possible avec le LiDAR)
 - Nouvelles éditions et nouvelles cartes
- Problématiques
 - Quantité de nouvelles données (60 fichiers LiDAR de 2012 à 2019)
 - Superficie couverte très importante ($\pm 14\,685\text{ km}^2$)
 - Nombre considérable de nouvelles éditions à faire (36 cartes)
 - Capacité limitée du SHC à produire des nouvelles éditions



Projets terminés

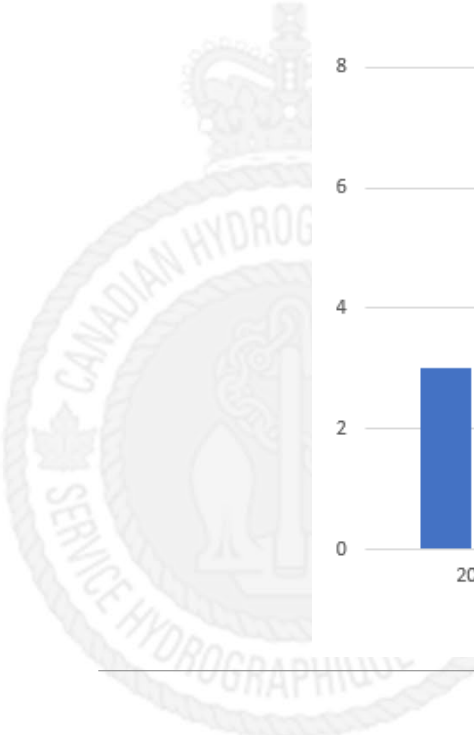
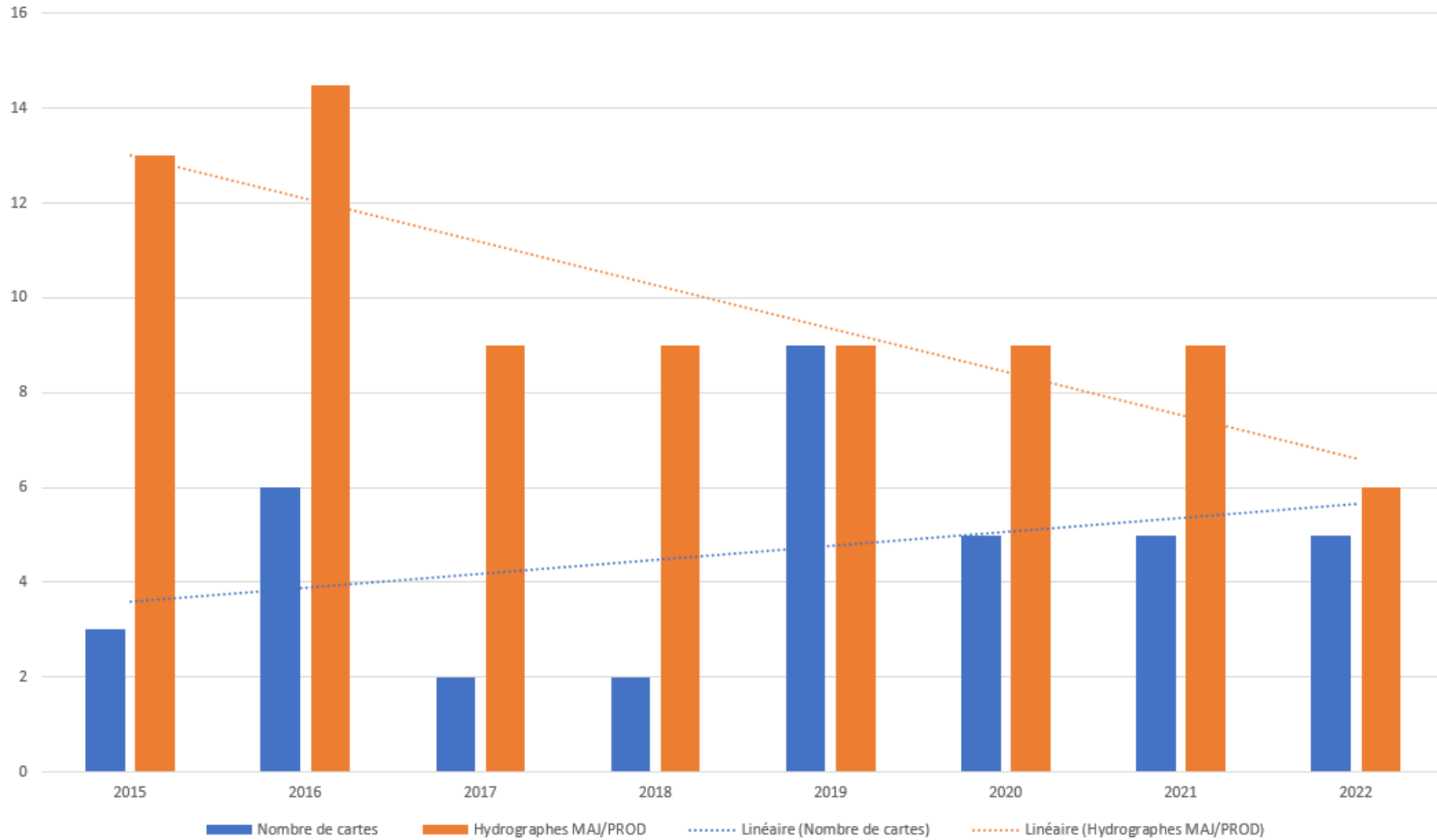
Projets en cours

Projets à venir





Nombre d'hydrographes et de cartes par année





Présentation

- Revue des différents projets de relevés LiDAR aéroportés
- L'intégration des données dans la chaîne de production
- **L'automatisation de la cartographie**
- Les futurs développements

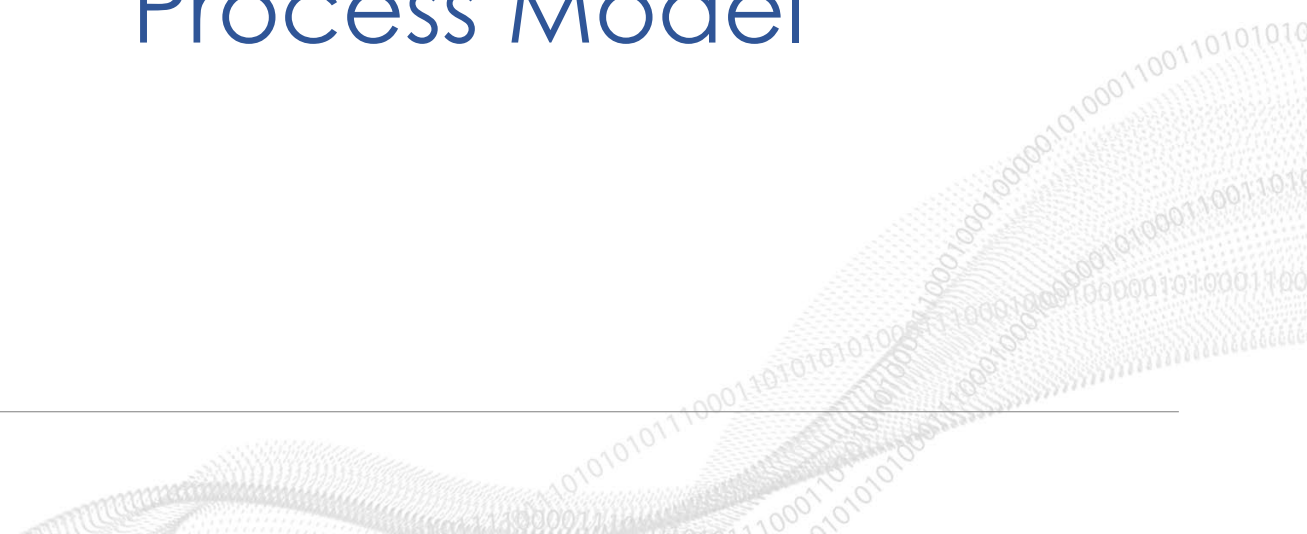
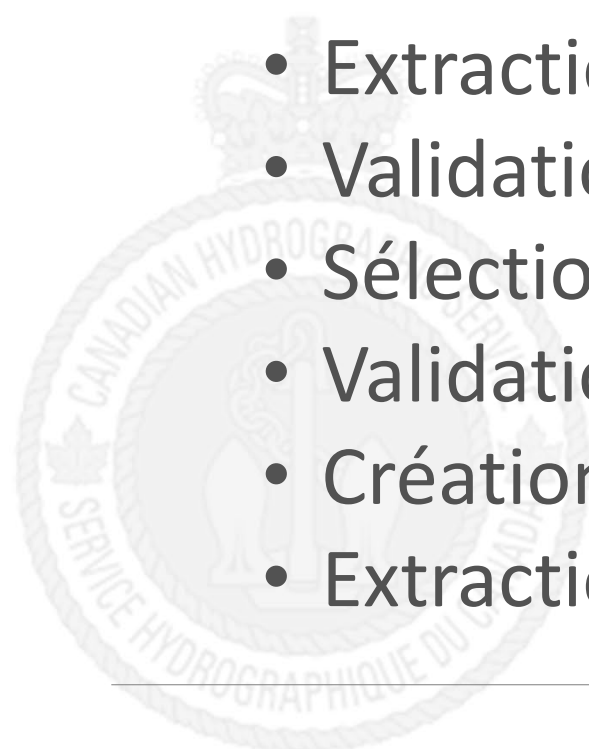




Outils de cartographies automatisés

- Mosaïque de sondages
- Extraction de rivages
- Extraction de contours
- Validation de contours
- Sélection de sondes
- Validation de sondages
- Création de M_QUAL
- Extraction d'élévations

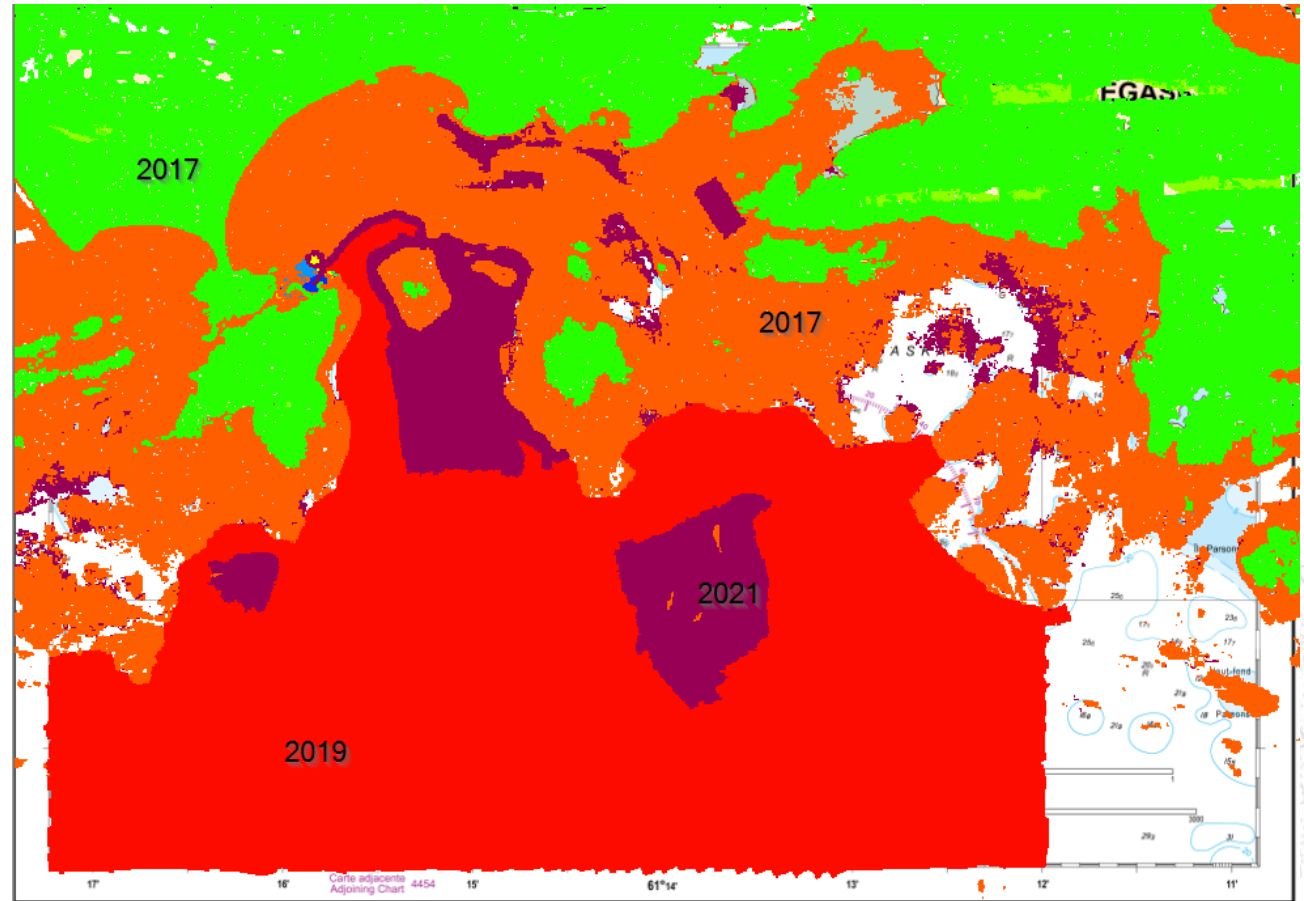
Caris Process Designer
Process Model





Mosaïque de sondages

- Mêmes paramètres
 - Résolution
 - Projection
 - Règles de **Combine**
- Gains de rapidité
- Réduction des possibilités d'erreurs





Extraction de rivages

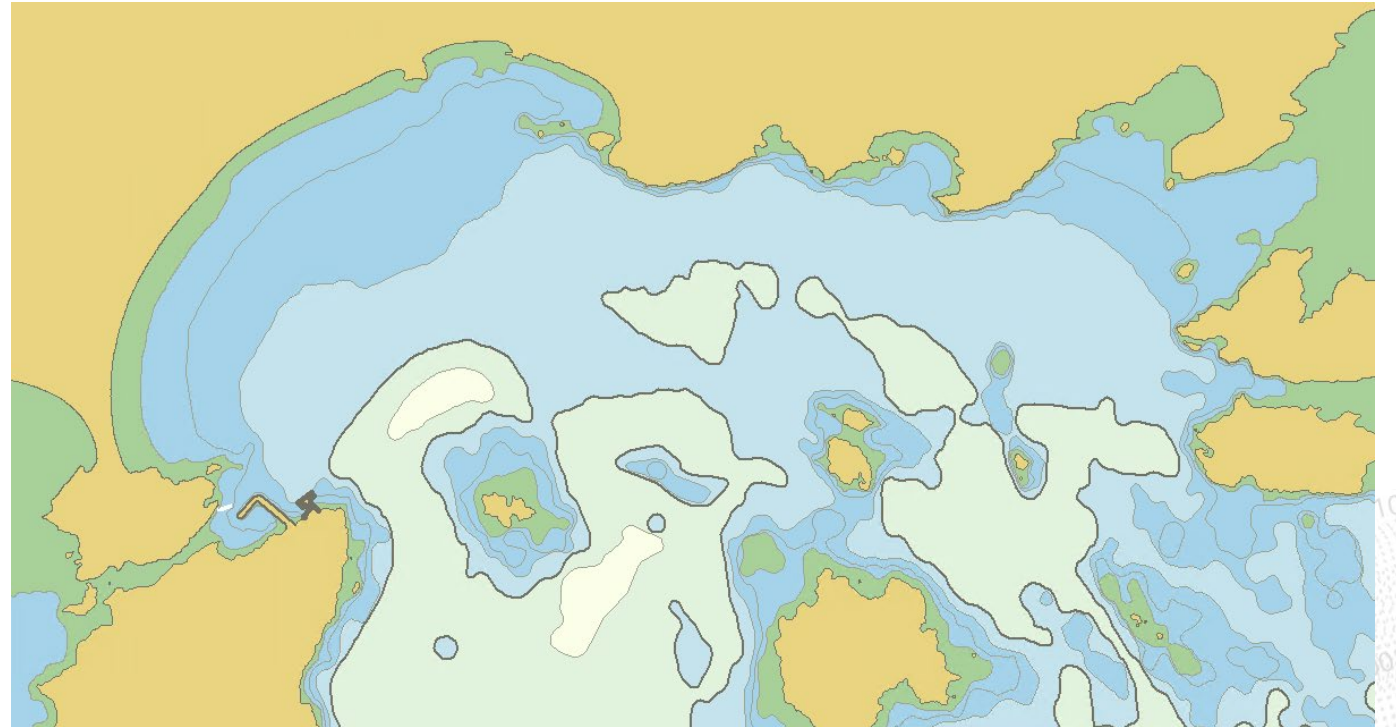
- Table de séparation ZC-LHE
- Topologie parfaite
- Gains de rapidité
- Généralisation constante entre les cartes de même échelle





Extraction de contours

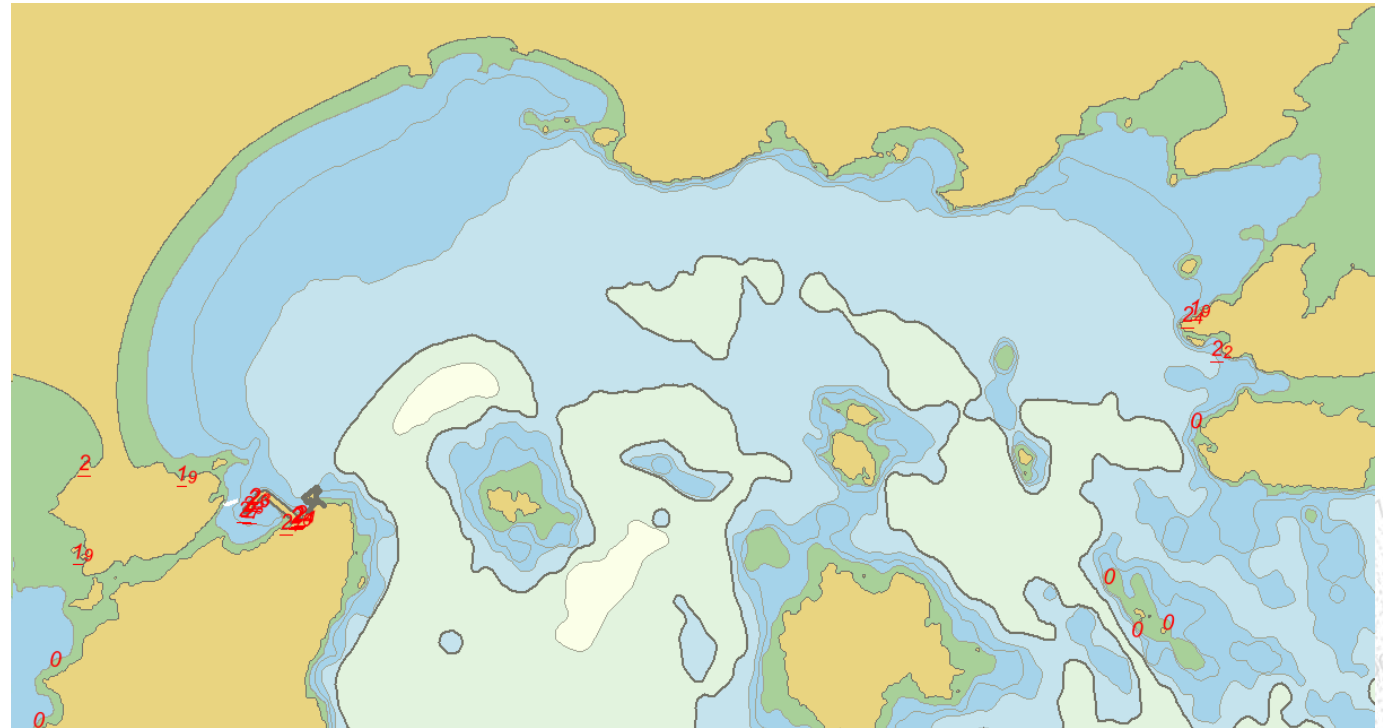
- Généralisation sécuritaire
- Topologie parfaite
- Gains de rapidité
- Généralisation constante entre les cartes de même échelle





Validation de contours

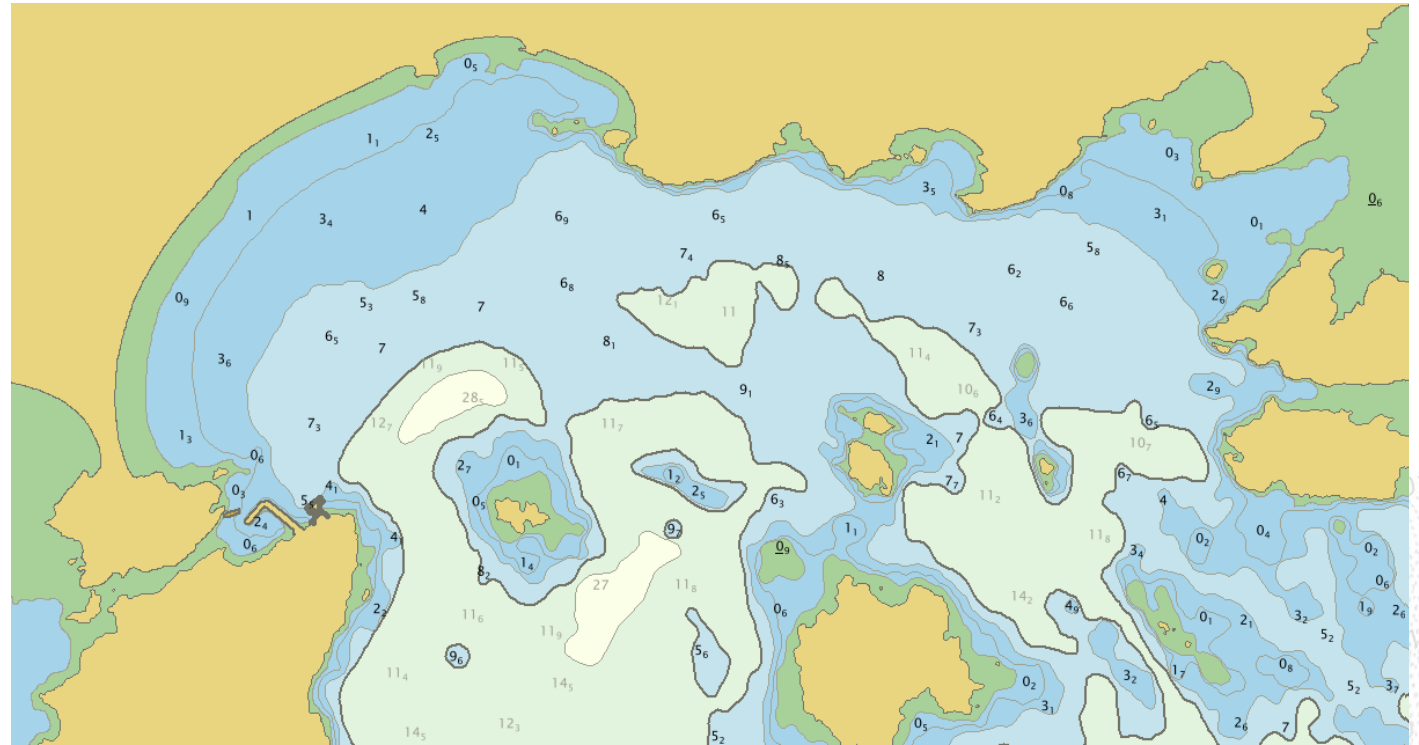
- Différence entre la mosaïque de sondage et les zones de profondeurs
- Contrôle de qualité supérieure

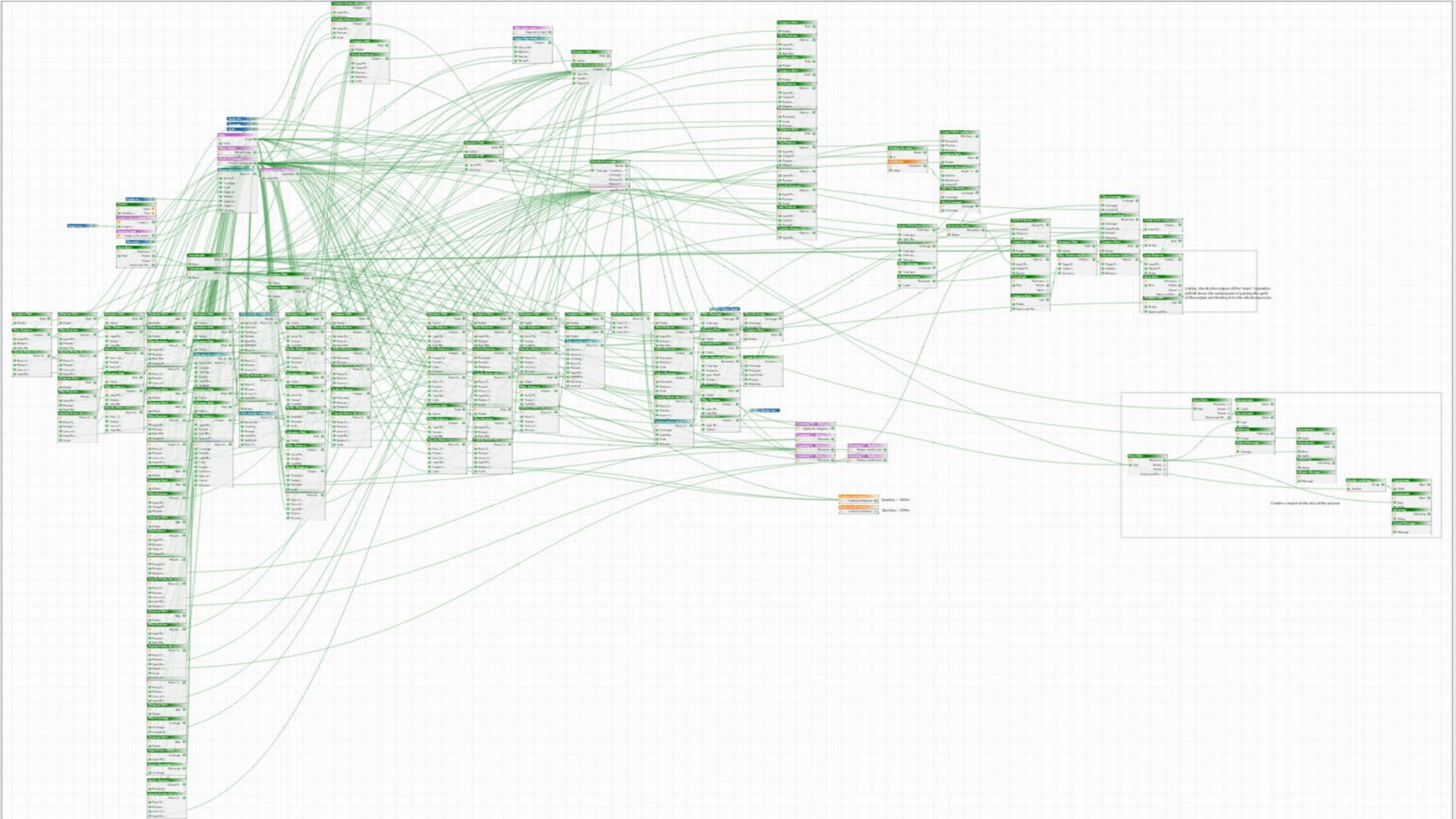




Sélection de sondes

- Généralisation en fonction de l'échelle de la carte papier
- Sélection des sondes critiques, significatives et d'habillages

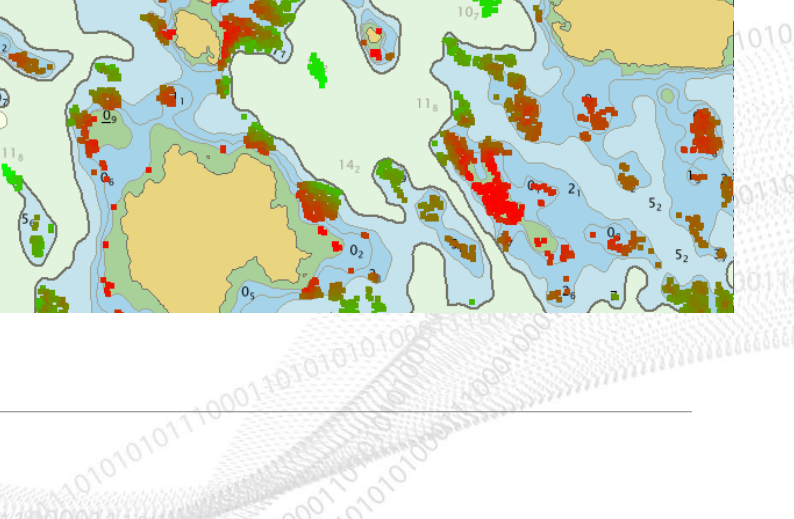
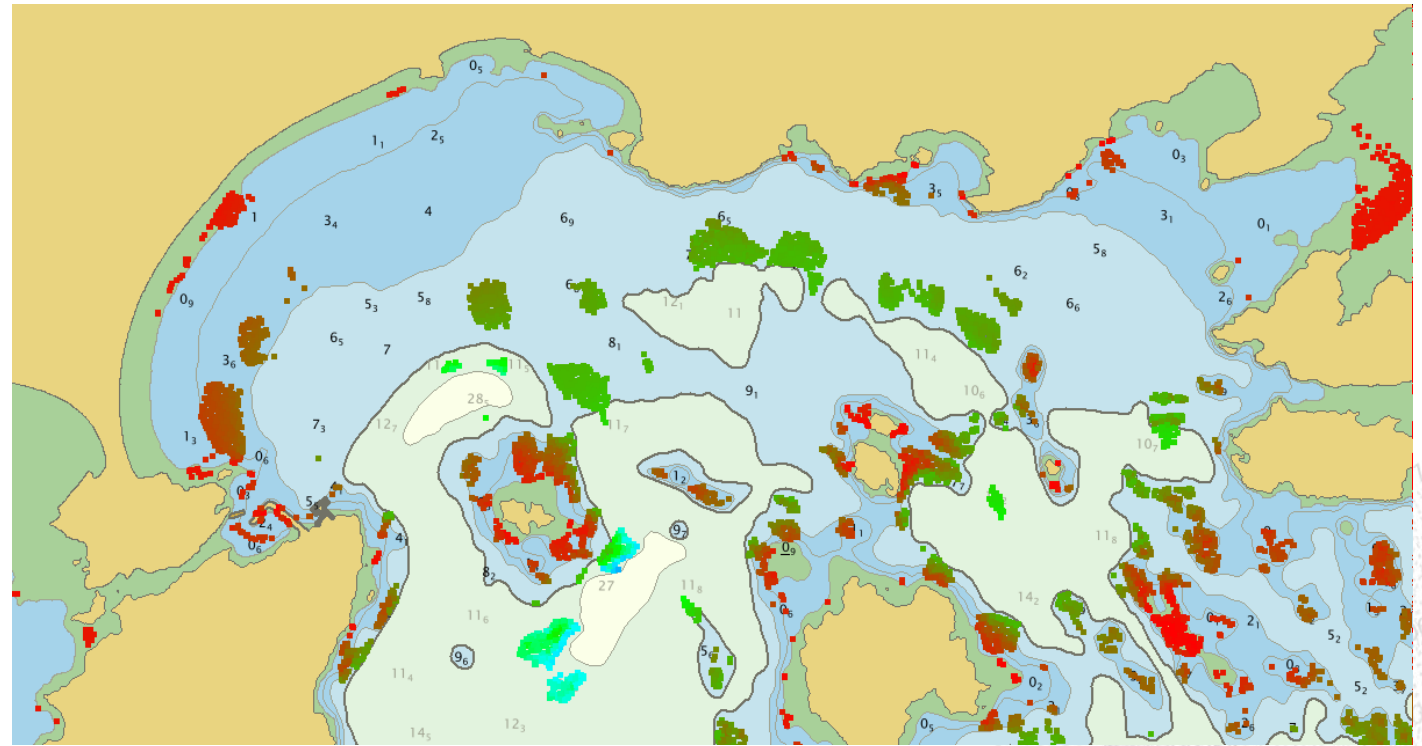






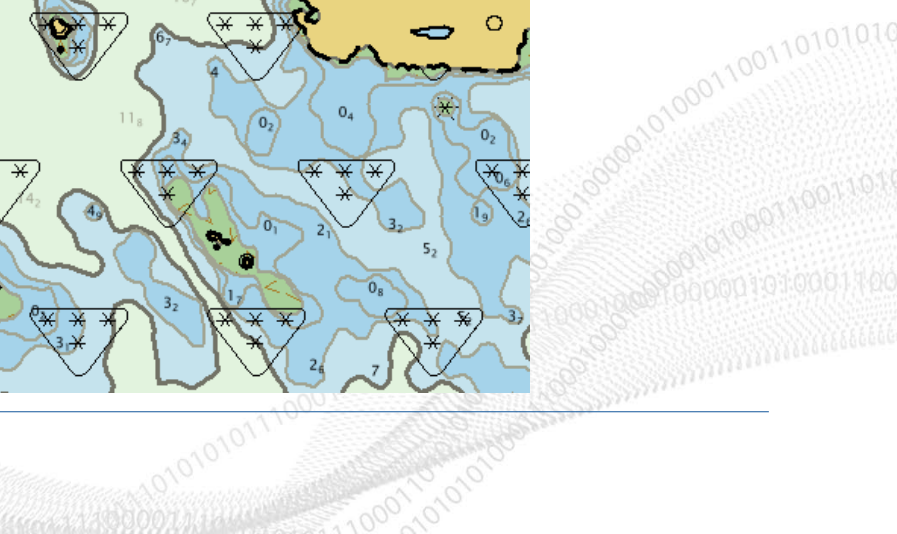
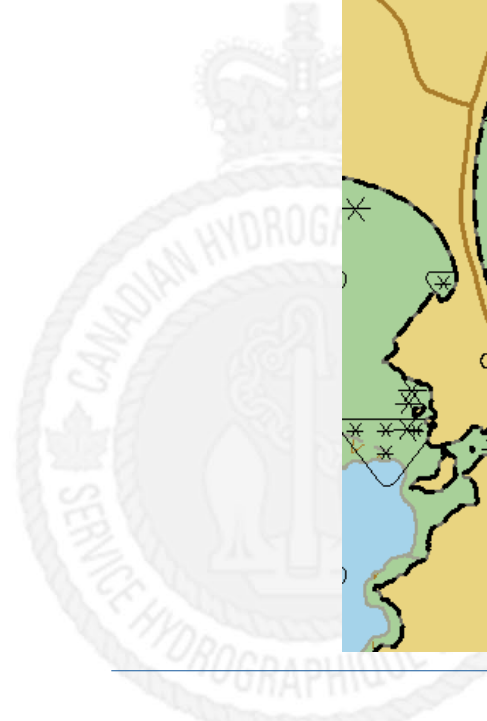
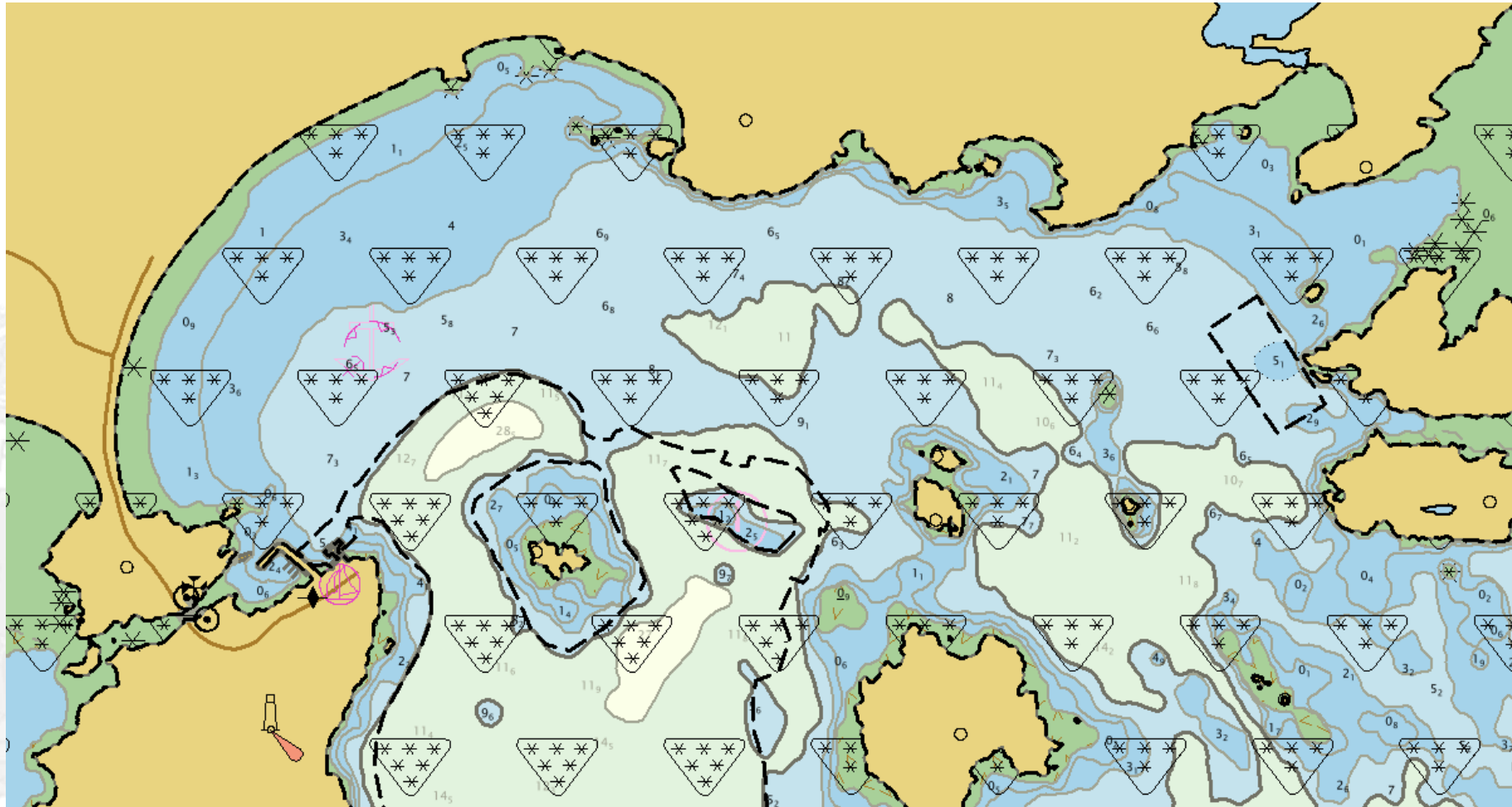
Validation de sondages

- Interpolation de la carte
- Différence entre la carte et la mosaïque de sondages



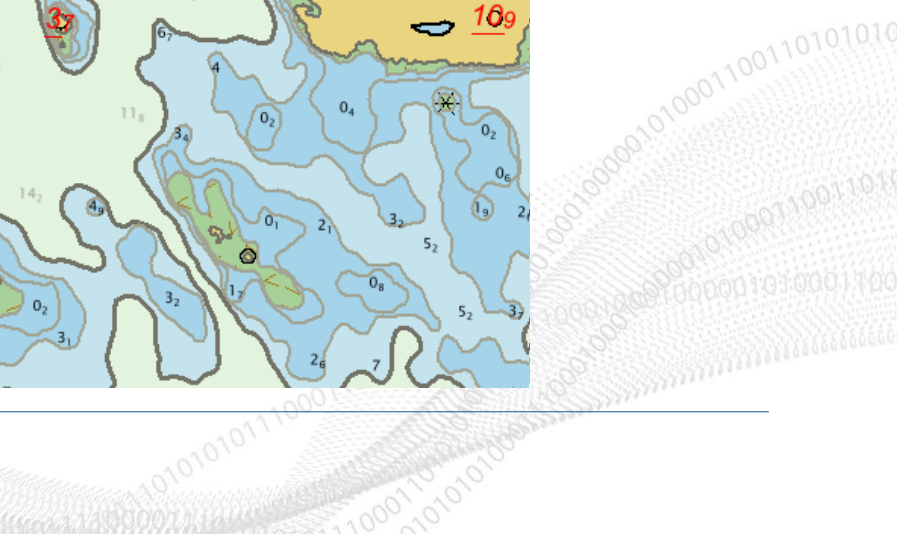
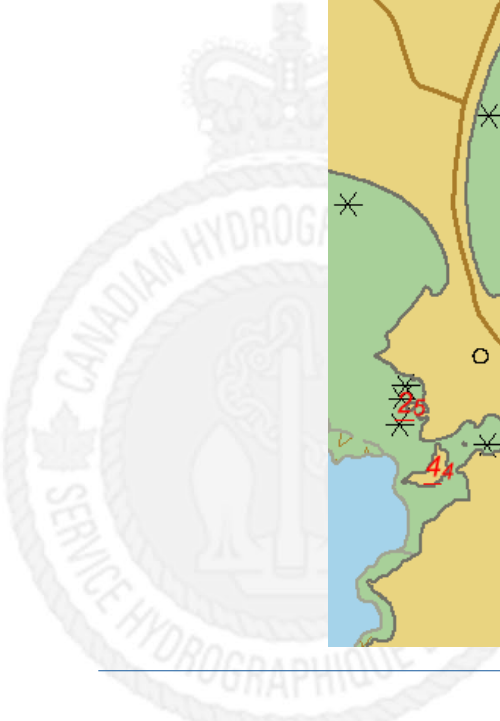
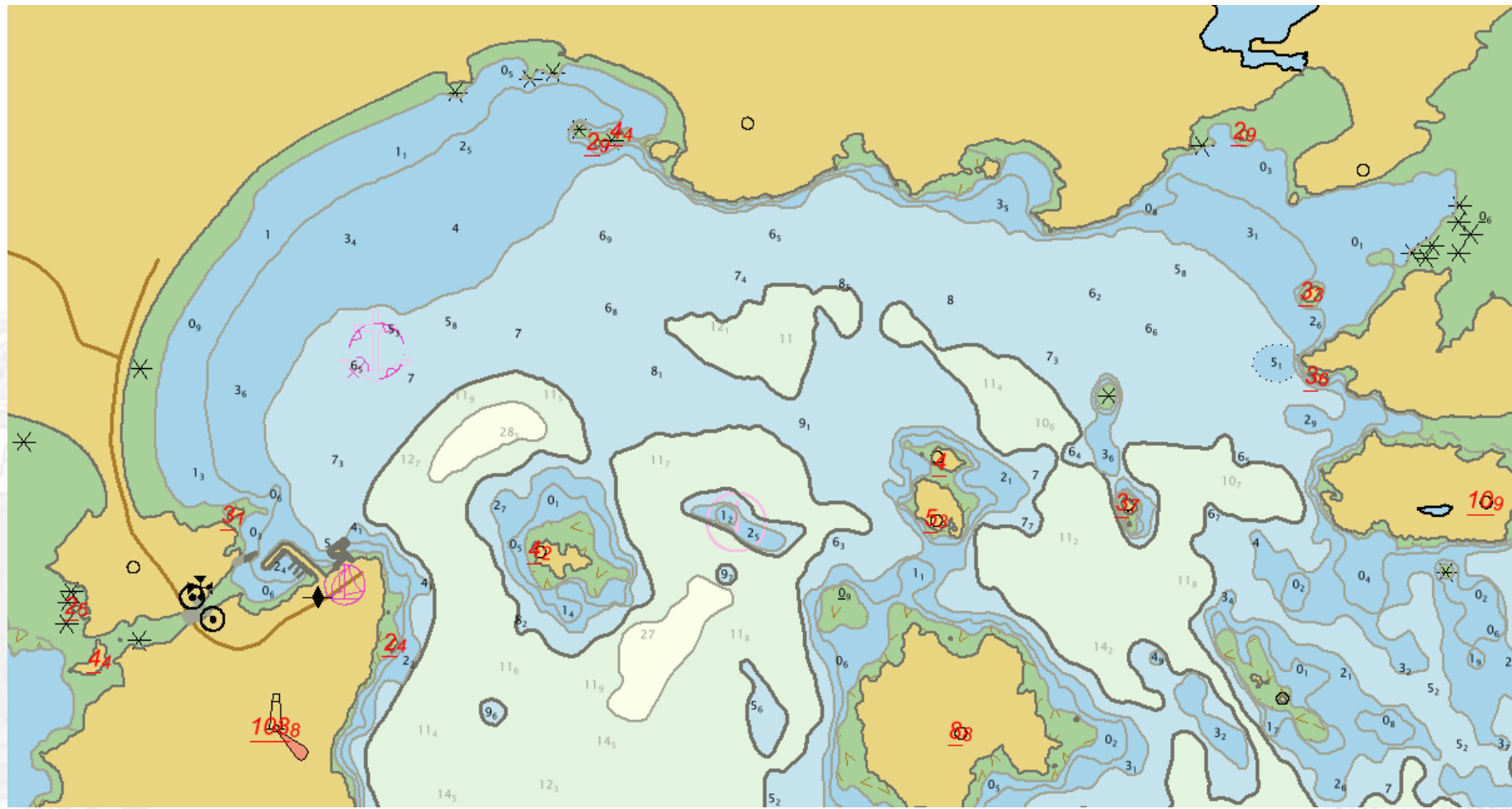


Création de M_QUAL





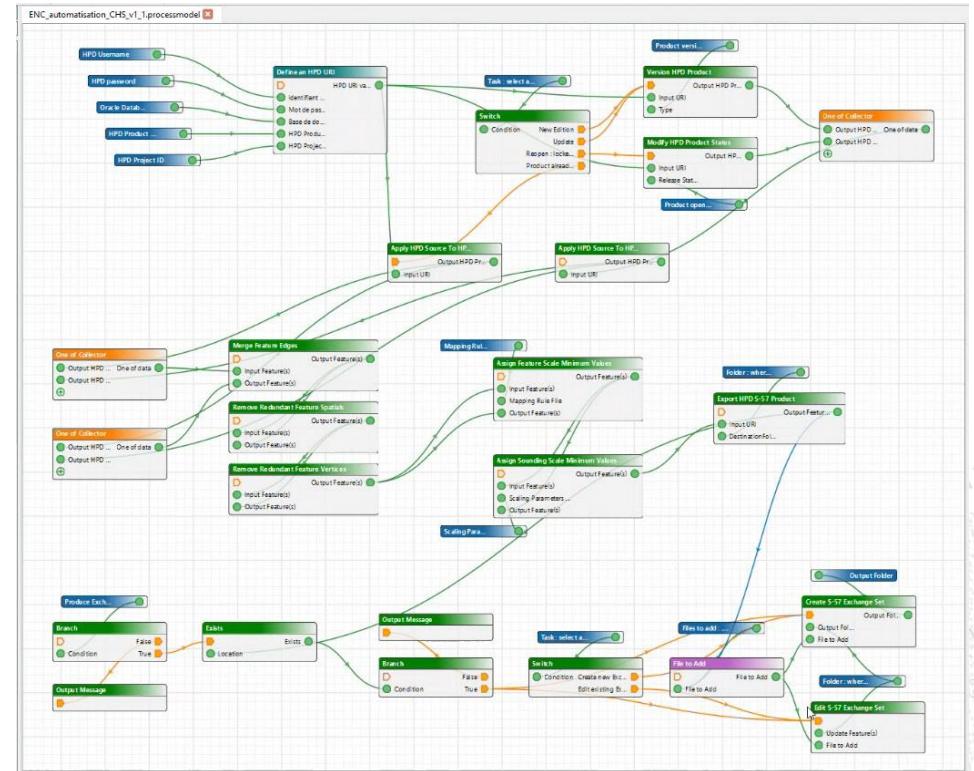
Extraction d'élévations





Création de cartes de navigation électronique de façon automatisée (**HPD Product Editor**)

- Applicable pour les nouvelles versions et les messages de mise à jour
- Gain de rapidité
- Simplicité d'utilisation
- Exactitude de l'application de la procédure





Présentation

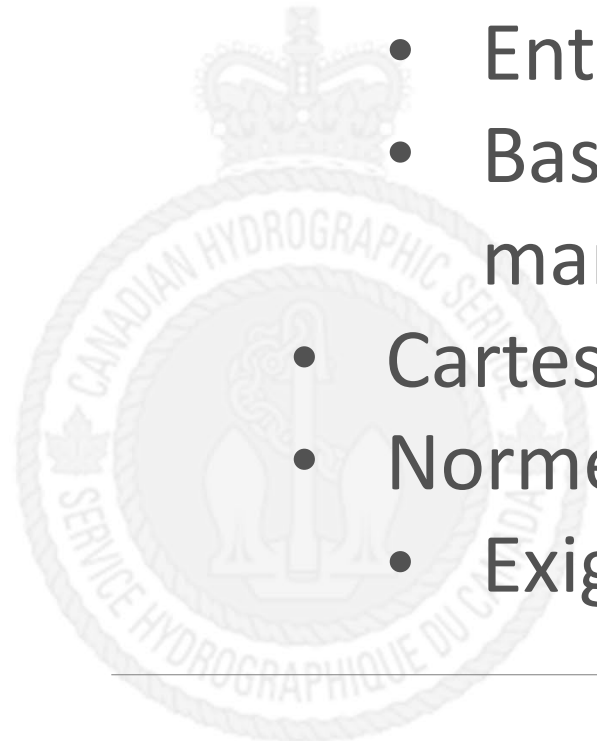
- Revue des différents projets de relevés LiDAR aéroportés
- L'intégration des données dans la chaîne de production
- L'automatisation de la cartographie
- **Les futurs développements**





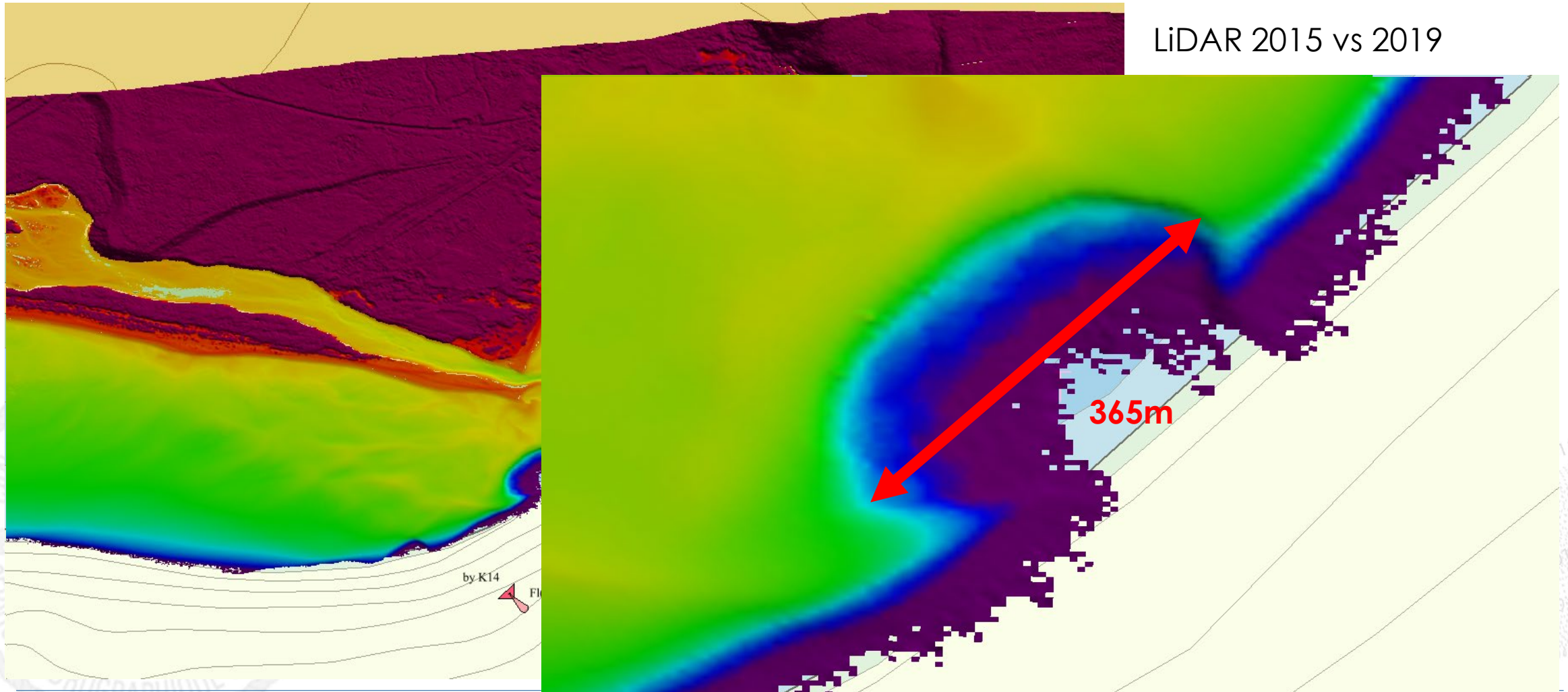
Les futurs développements

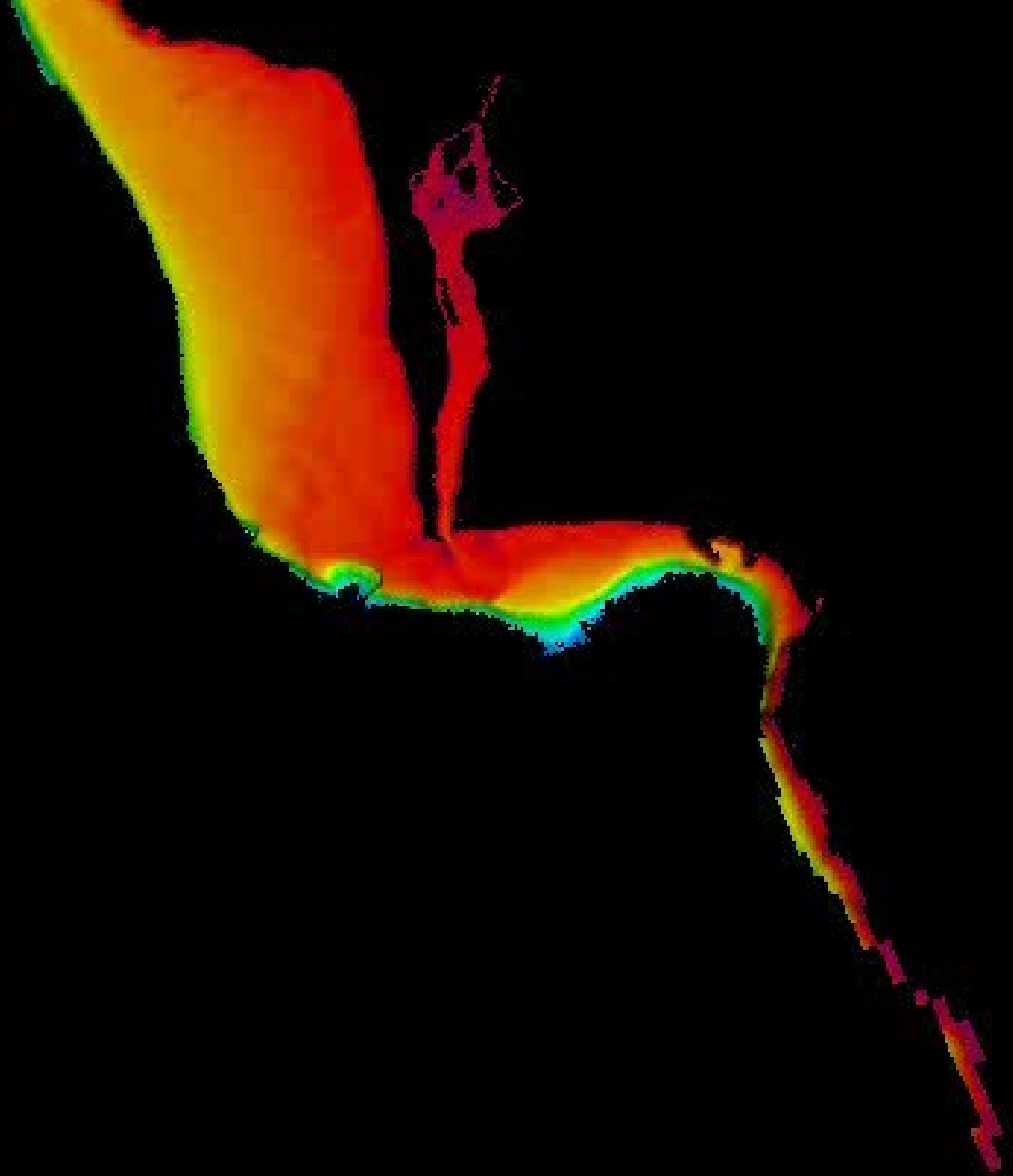
- Carte papier 2.0
 - Produite directement avec la carte électronique
 - Entièrement automatisée
 - Basée sur la norme S-4 de spécifications des cartes marines de l'OHI
- Cartes électroniques en cellules
- Norme S-100 (sera en vigueur à partir de janvier 2026)
- Exigera une conversion des fichiers S-57 vers S-101





Extra







Conclusion

- L'acquisition des données LiDAR est seulement une étape dans un grand processus permettant d'améliorer la sécurité de la navigation. Il aurait été impossible de mettre à jour l'ensemble des cartes de la Basse-Côte-Nord sans le LiDAR. Un grand pas a été fait pour optimiser l'efficacité des processus de mise à jour des cartes. Il reste encore beaucoup d'efforts à mettre pour pouvoir gérer l'arrivée croissante de nouvelles données.



Références:

[MPO - Cartes d'impression à la demande \(ISD\) disponibles pour les dépositaires de PDN \(charts.gc.ca\)](#)

[LiDAR – FIThydrowiki](#)

www.notmar.gc.ca

<http://nis.ccg-gcc.gc.ca>

<https://www.donneesquebec.ca/>

Demande de données:

<https://cartes.gc.ca/copyright-droitdauteur/index-fra.html>

DFO.QUECHSData-DonneesSHCQUE.MPO@dfo-mpo.gc.ca



Questions

Claude Tremblay

☎ (418)722-7156

✉ claude.tremblay@dfo-mpo.gc.ca

www.cartes.gc.ca



Institut Maurice-Lamontagne | Pêches et Océans Canada (P.Dionne)