

RioTinto

Belle Rivière Présentation aux riverains

8 décembre 2021

Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean



Agenda

- Retour sur la dernière rencontre et actions réalisées
- Résultats des analyses
- Prochaines étapes
- Questions et commentaires



Retour sur la dernière rencontre (21 juin)

Juin

- Travaux d'adoucissement de talus et/ou aménagement d'escaliers (Complétés)
- Identification du secteur dans la programmation préliminaire 2021-2022 (Complétée)

Été - Automne 2021:

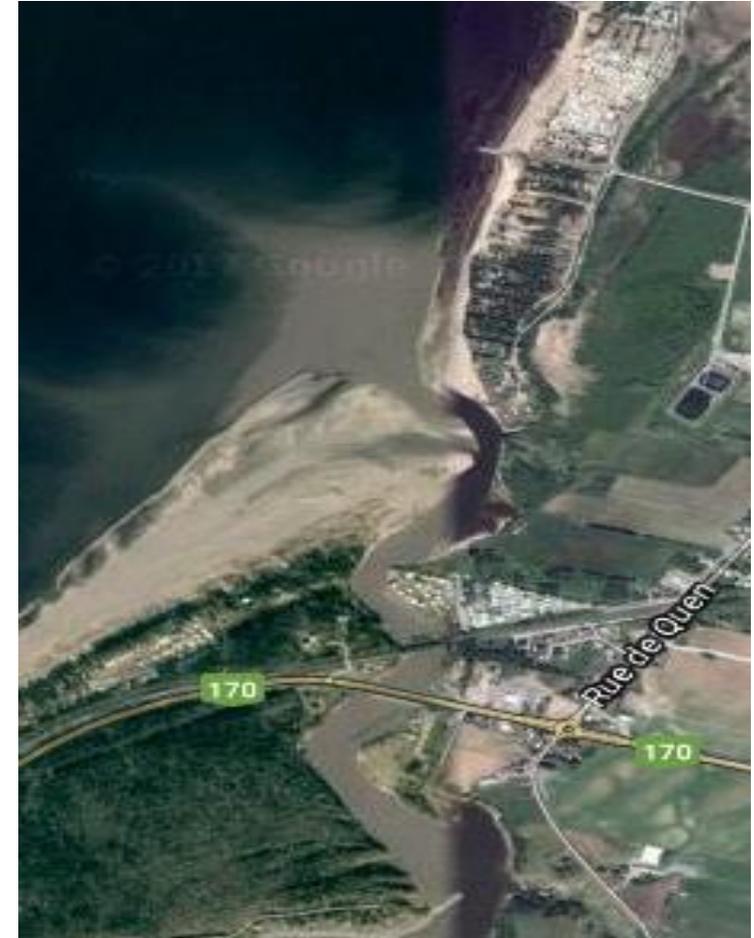
- Relevés de la zone du chenal et de la plage (Complétés)
- Analyse de différentes options (rechargement seul, rechargement avec rehaussement digue, non-intervention, autres aménagements, etc.) (En cours)
- Rencontre avec l'association pour information/consultation (Aujourd'hui)
- Processus de consultation et d'autorisation des travaux si requis

Prochaines années:

- Poursuite des suivis techniques et ajustements au besoin (En cours)
- Autres travaux: échéance 2-5 ans

Historique du secteur

- Le Programme a réalisé des travaux de rechargement de plage annuellement entre 2011 et 2020 à Saint-Gédéon-sur-le-Lac.
- En vue de réduire, à long terme, la fréquence de ces rechargements, des travaux majeurs ont été réalisés en 2019 pour relocaliser l'embouchure de la Belle Rivière.
- Les analyses démontrent une accumulation de matériaux au large de la plage, signe que les travaux répondent à nos attentes et que nous sommes en bonne voie d'atteindre nos objectifs.
- Ce secteur demeure sensible à l'érosion en raison de son exposition aux vents dominants. Des rechargements seront encore requis dans l'avenir.



Été 2021

- Deux situations ont été observées dans le secteur à l'été 2021:
 - L'érosion devant des résidences de Saint-Gédéon-sur-le-Lac
 - L'ensablement du canal de la Belle Rivière, causant une obstruction et limitant la navigation
- Des travaux standard de rechargement avec rehaussement de la digue étaient prévus à la programmation des travaux 2021-2022 avec une philosophie de prévention, mais à la demande des ministères (MELCC, MFFP), ils ont été reportés afin de faire des analyses plus poussées de la situation
- **Les travaux de rechargement seuls ne sont plus une option privilégiée: il faut désormais considérer le risque d'obstruction du chenal**
- **Nos analyses sont très avancées et nous vous présenterons des options d'interventions**

Analyses

- Relevés bathymétriques
- Conditions hydrodynamiques (crue, vents, vagues)
- Bilans sédimentaires
- Impact des crues



8 relevés bathymétriques depuis juin 2021

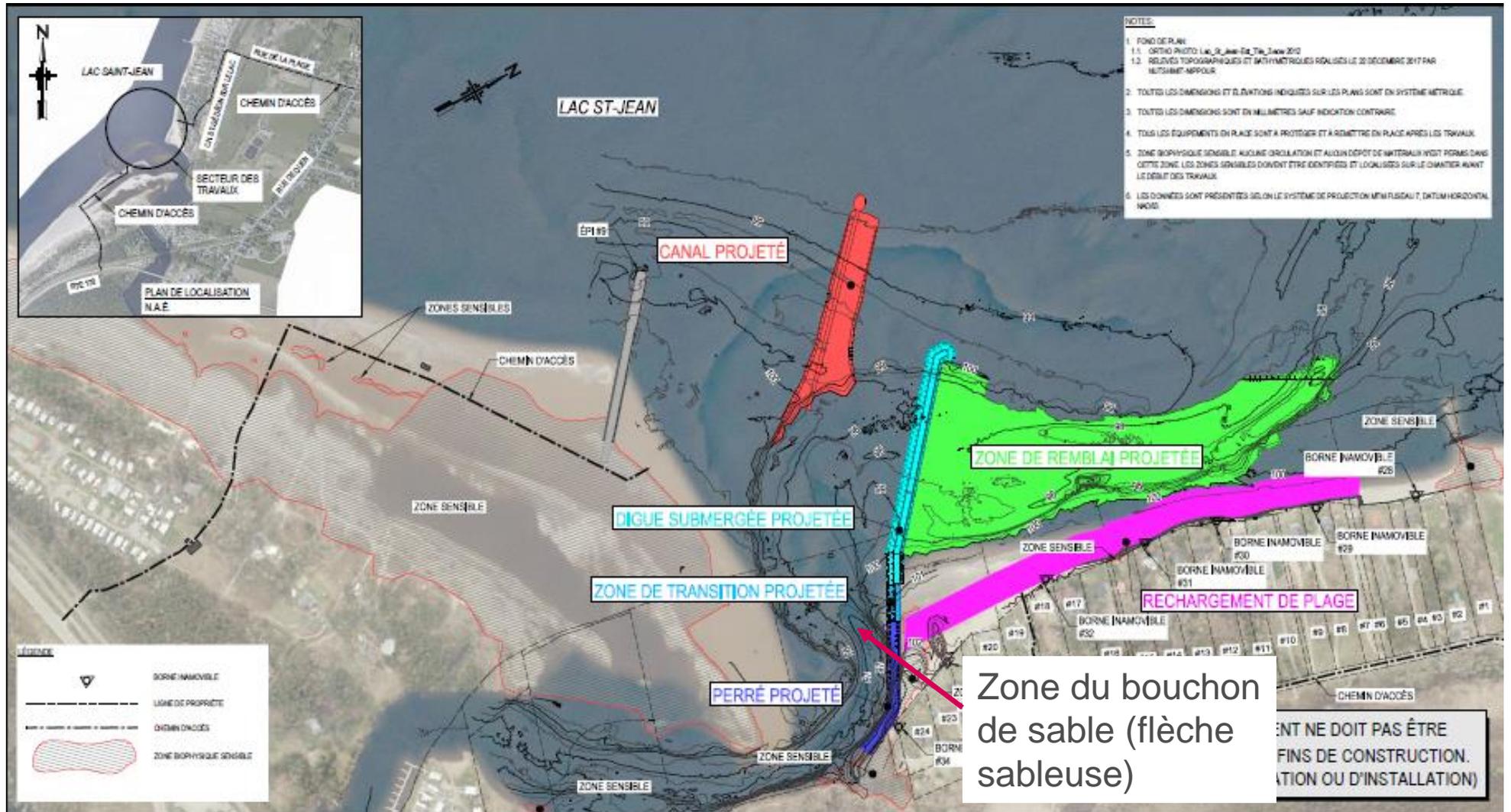
- Dates des relevés:
 - 24 juin 2021
 - 30 juin 2021
 - 8 juillet 2021
 - 22 juillet 2021
 - 4 août 2021
 - 19 août 2021
 - 2 septembre 2021
 - 10 novembre 2021

Rappel: travaux de l'hiver 2019

Risque
d'obstruction du
chenal sans
précédent

Pourquoi digue
vs épis?

Résultats
probants des
travaux de l'hiver
2019



Obstruction du chenal

Chenal obstrué le 31 juillet 2021



Chenal débouché naturellement le 1^{er} août 2021



Analyses en cours

Contenu de l'analyse en cours	Avancement
<ul style="list-style-type: none">• Caractérisation des conditions hydrodynamiques du printemps et été 2021 et comparaison avec les conditions historiques (crue, vents, vagues)	Résultats finaux
<ul style="list-style-type: none">• Bilans sédimentaires<ul style="list-style-type: none">• Volumes érodés SGSL vs volumes accumulés BR	Résultats finaux
<ul style="list-style-type: none">• Modélisation de la dynamique hydrosédimentaire à l'embouchure de la Belle Rivière pendant la crue printanière<ul style="list-style-type: none">• Impact de la faible crue 2021 vs obstruction été 2021• Effet de différents scénarios de crue 2022 vs risque d'obstruction 2022	Résultats presque finaux
<ul style="list-style-type: none">• Impact des travaux du PSBLSJ (hiver 2019 et rechargements récurrents)	Résultats finaux
<ul style="list-style-type: none">• Élaboration de concepts de travaux (5 variantes) et analyse des avantages et inconvénients et recommandations	En cours - Résultats préliminaires

Dynamique à l'embouchure de la Belle Rivière

Deux étapes principales:

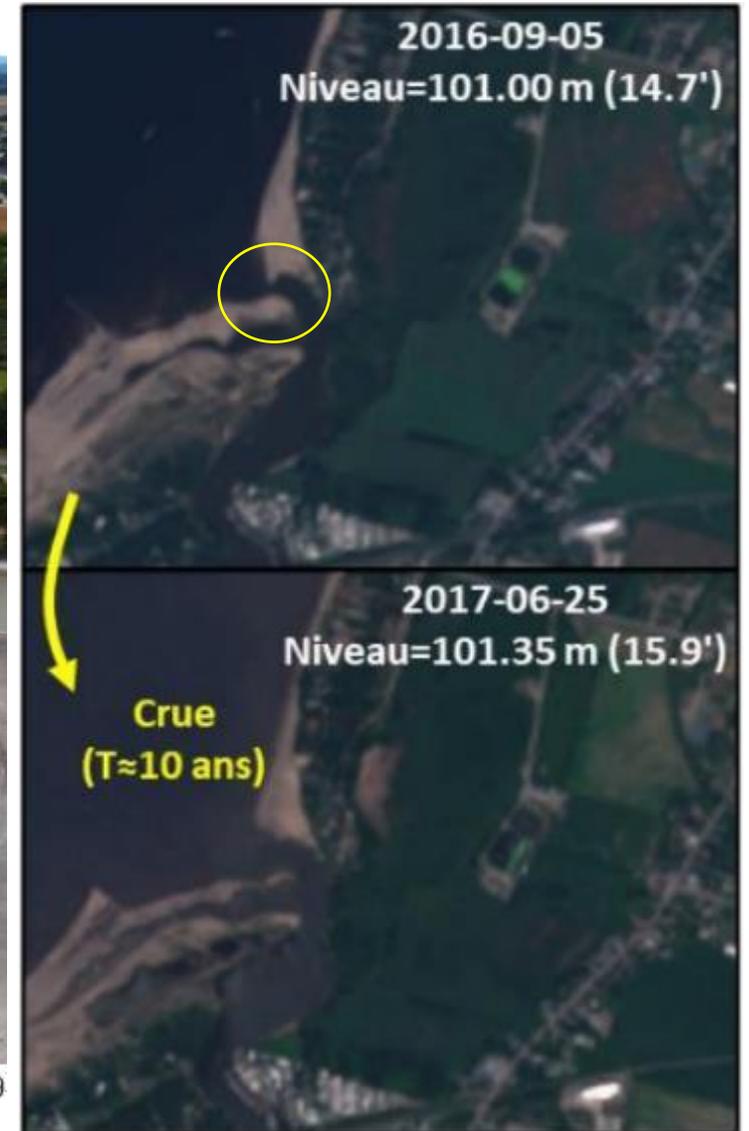
- Progression de la flèche sableuse durant la période d'eau libre de glaces
- Nettoyage de l'embouchure de la rivière durant la crue printanière

Analyse des photos satellites depuis 2016:

- La flèche sableuse existait **avant** les travaux du PSBLSJ de l'hiver 2019
- Une crue moyenne (1:2 ans) semble suffisante pour nettoyer naturellement l'embouchure
- Le débit requis dépend de la quantité d'accumulation

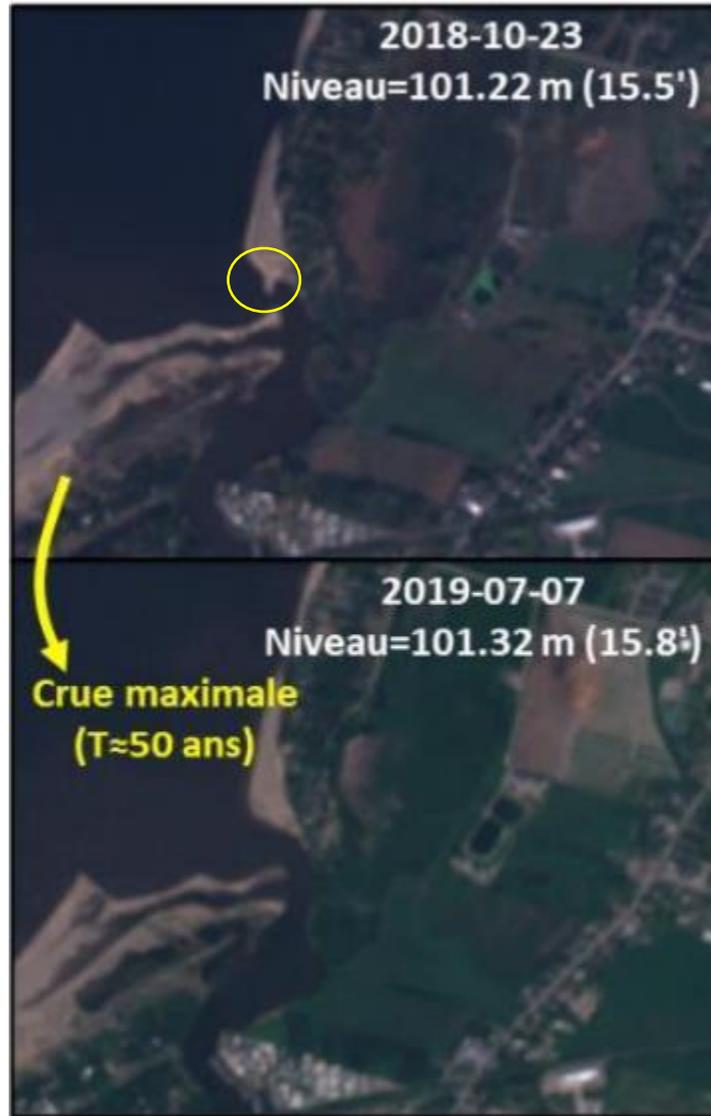


Source : WSP (2021-09)

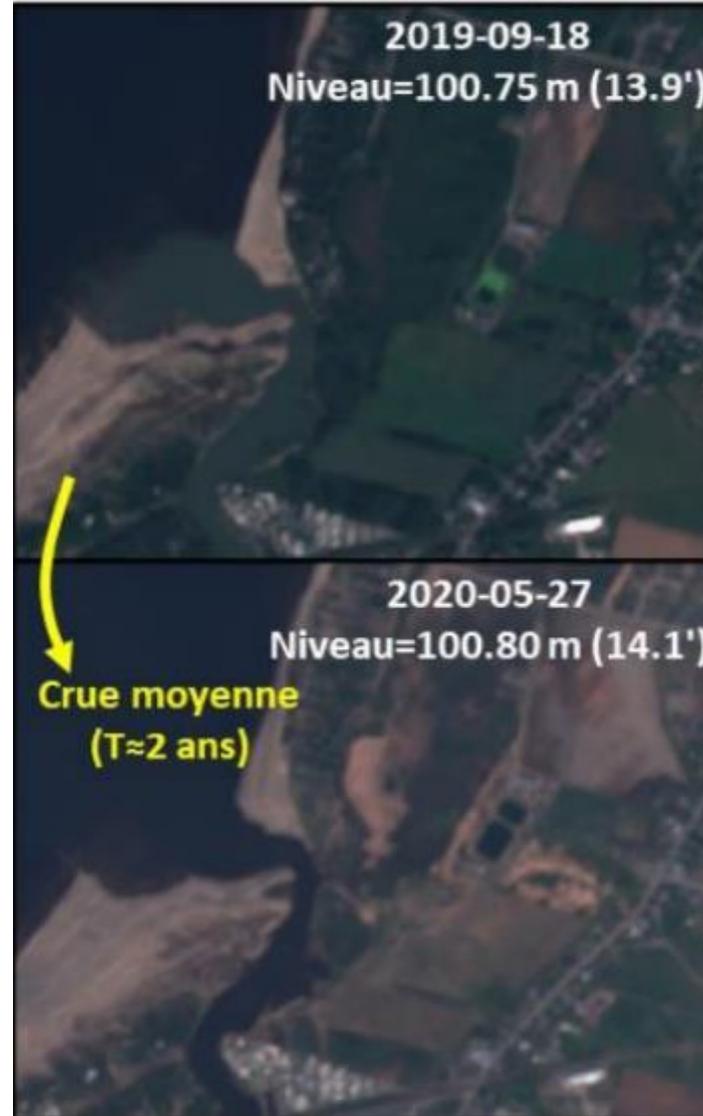


b) Automne 2016 - Printemps 2017

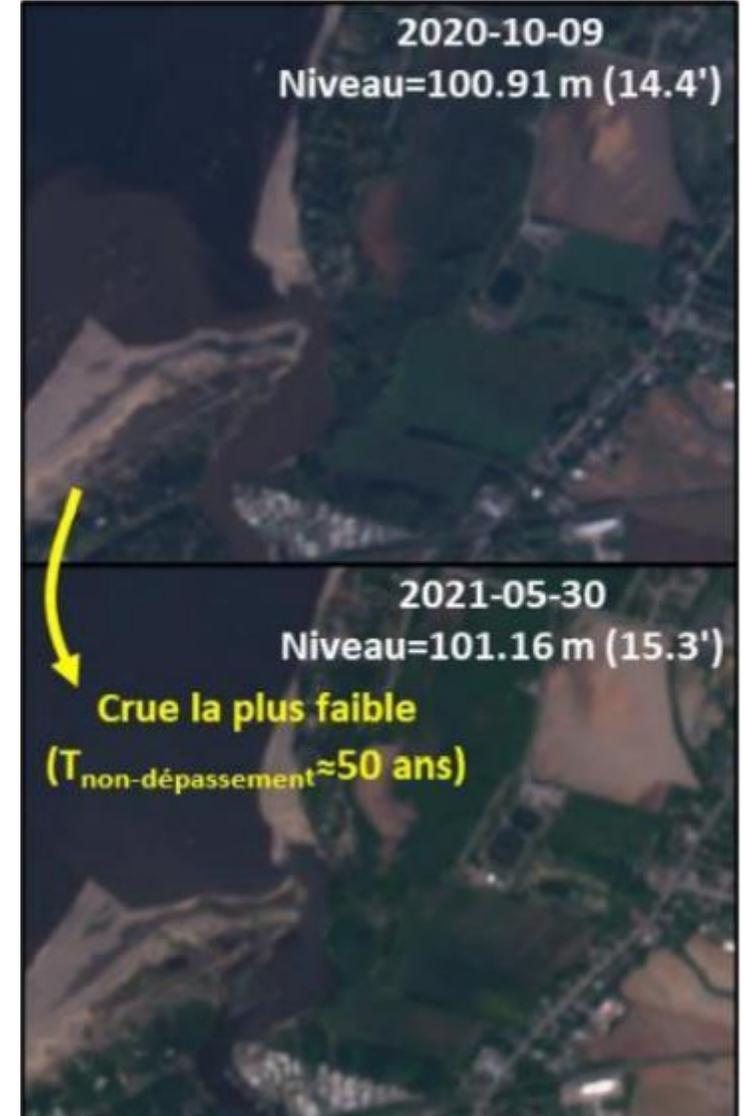
Dynamique à l'embouchure de la Belle Rivière



a) Automne 2018 - Printemps 2019



c) Automne 2019 - Printemps 2020



d) Automne 2020 - Printemps 2021

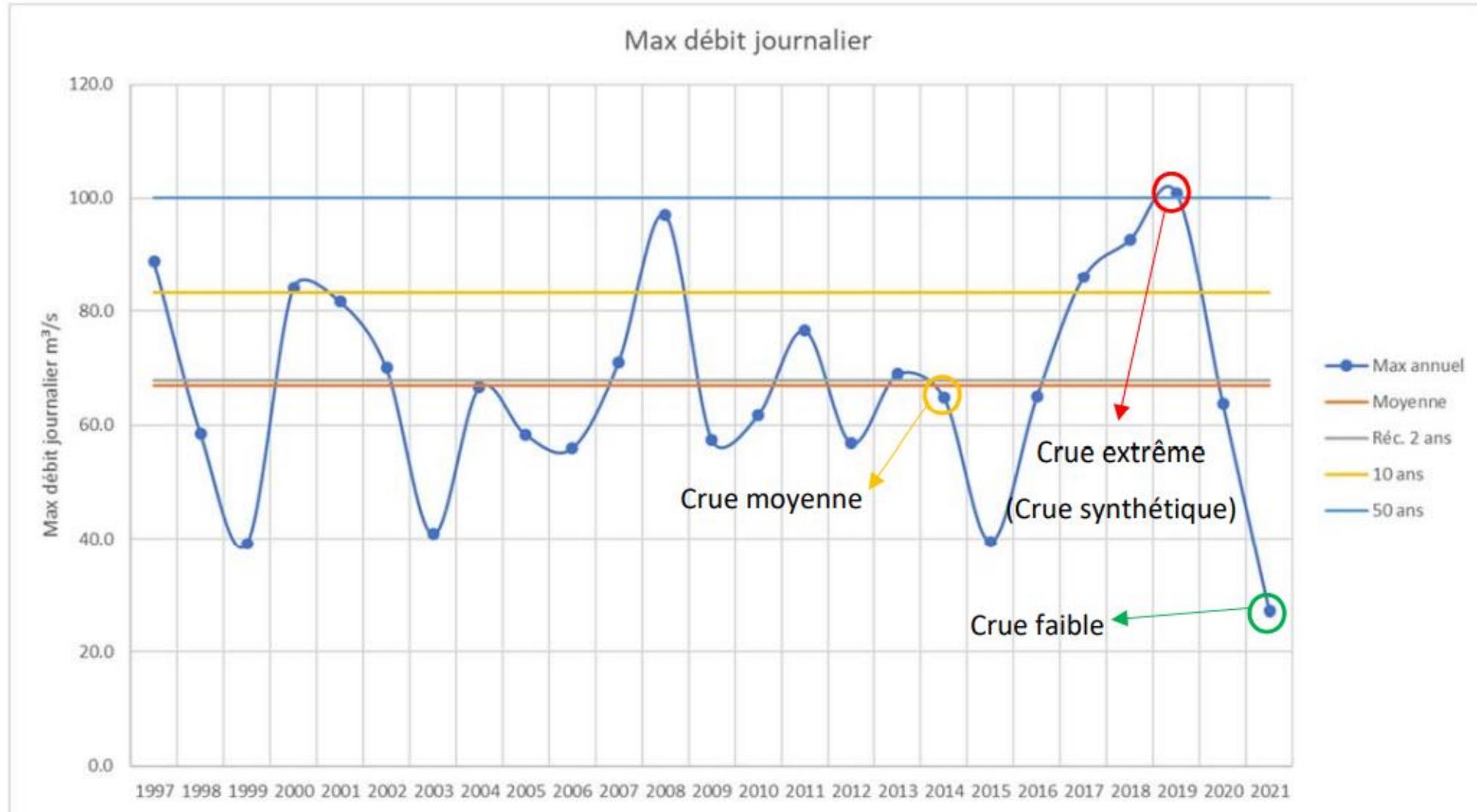
Les conditions hydrodynamiques: la crue 2021

La crue 2021 a été la plus faible en terme de débit maximum et de volume (1997-2021).

Donc, une érosion réduite dans le chenal de la Belle Rivière, un faible nettoyage et une capacité d'emmagasinement réduite.

- **La pointe de crue 2021** (débit max journalier) est observée **1 x aux 50 ans. Crue rare.**
- **Crue semblable en 1999, il y a plus de 20 ans**
- **Niveau d'eau plus haut qu'en moyenne** pendant le Q_{max} (27 m³/s), donc vitesse diminuée signifiant une érosion diminuée en 2021
- **Le volume de crue 2021 a été l'un des plus faibles depuis 1997** (34% + faible que la moyenne), donc réduit les volumes d'érosion potentiels dans le chenal

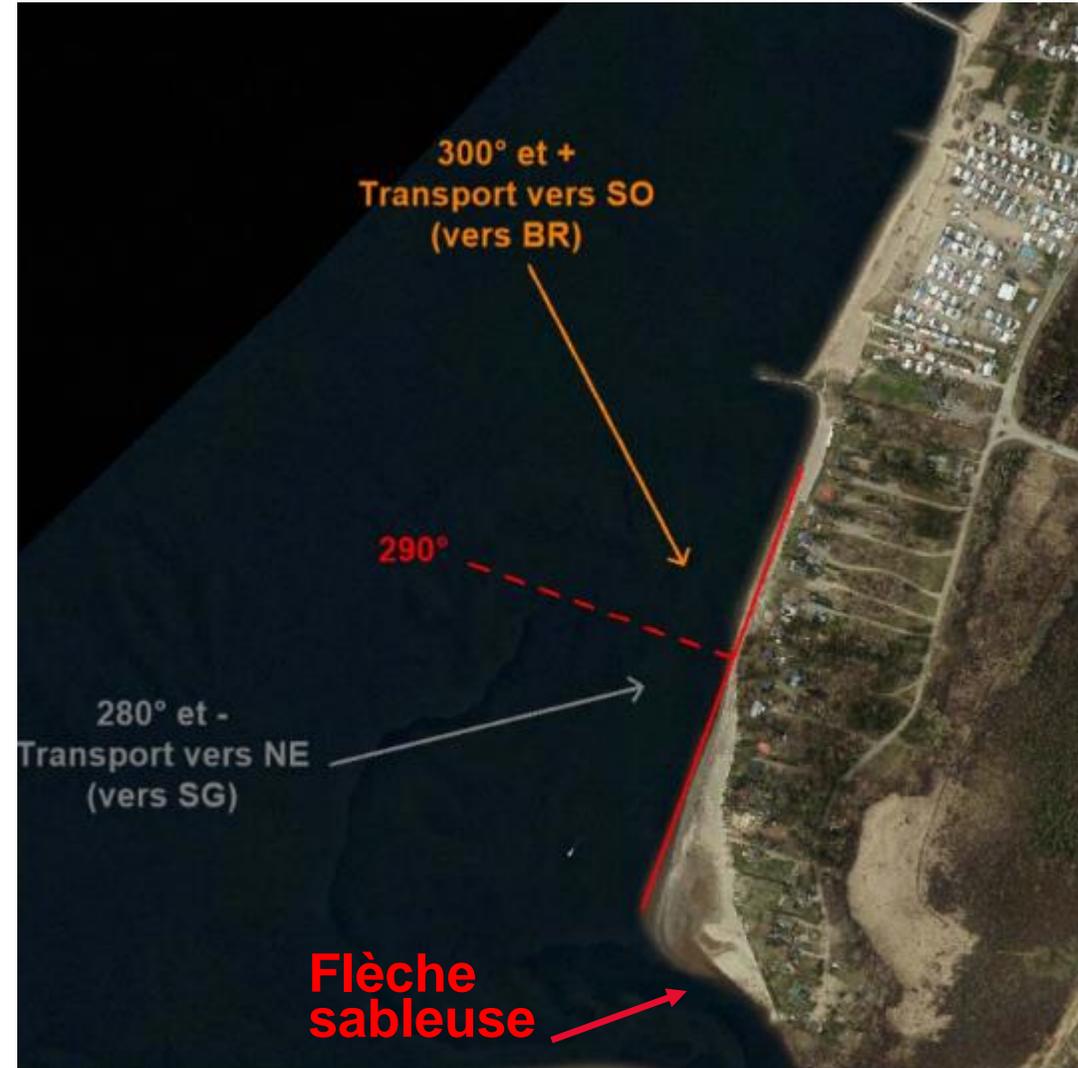
Historique du débit de pointe de crue



Les conditions hydrodynamiques: les vents et les vagues de avril à septembre 2021

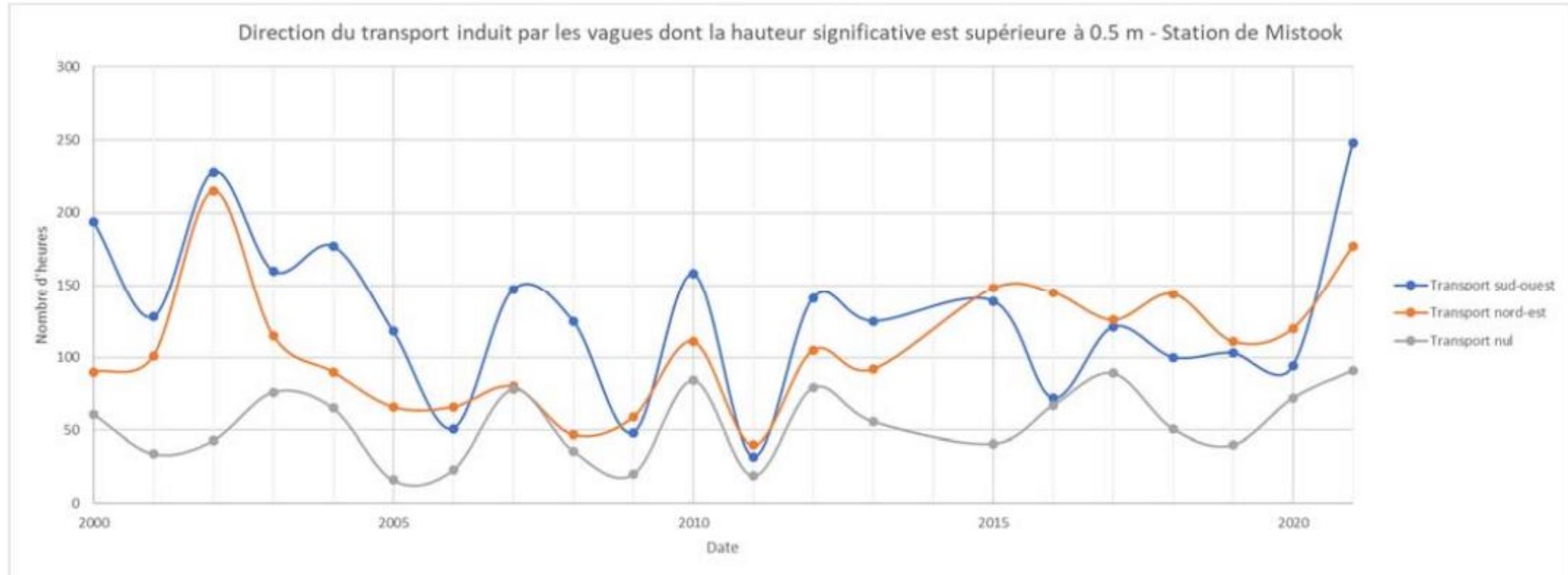
Volume d'accumulation de matériaux dans le chenal de la Belle Rivière, d'avril à août 2021, 2 fois plus élevé qu'en moyenne

- Accumulation matériaux chenal BR 2021: 6000 m³ vs 3000 m³ en moyenne
- Deux fois plus d'heures de vagues vers la Belle Rivière
- Vents plus fréquents = plus d'érosion qu'en moyenne à SGSL
- Printemps 2021 hâtif: deux semaines de plus d'eau libre



Les vents et les vagues à la Belle Rivière

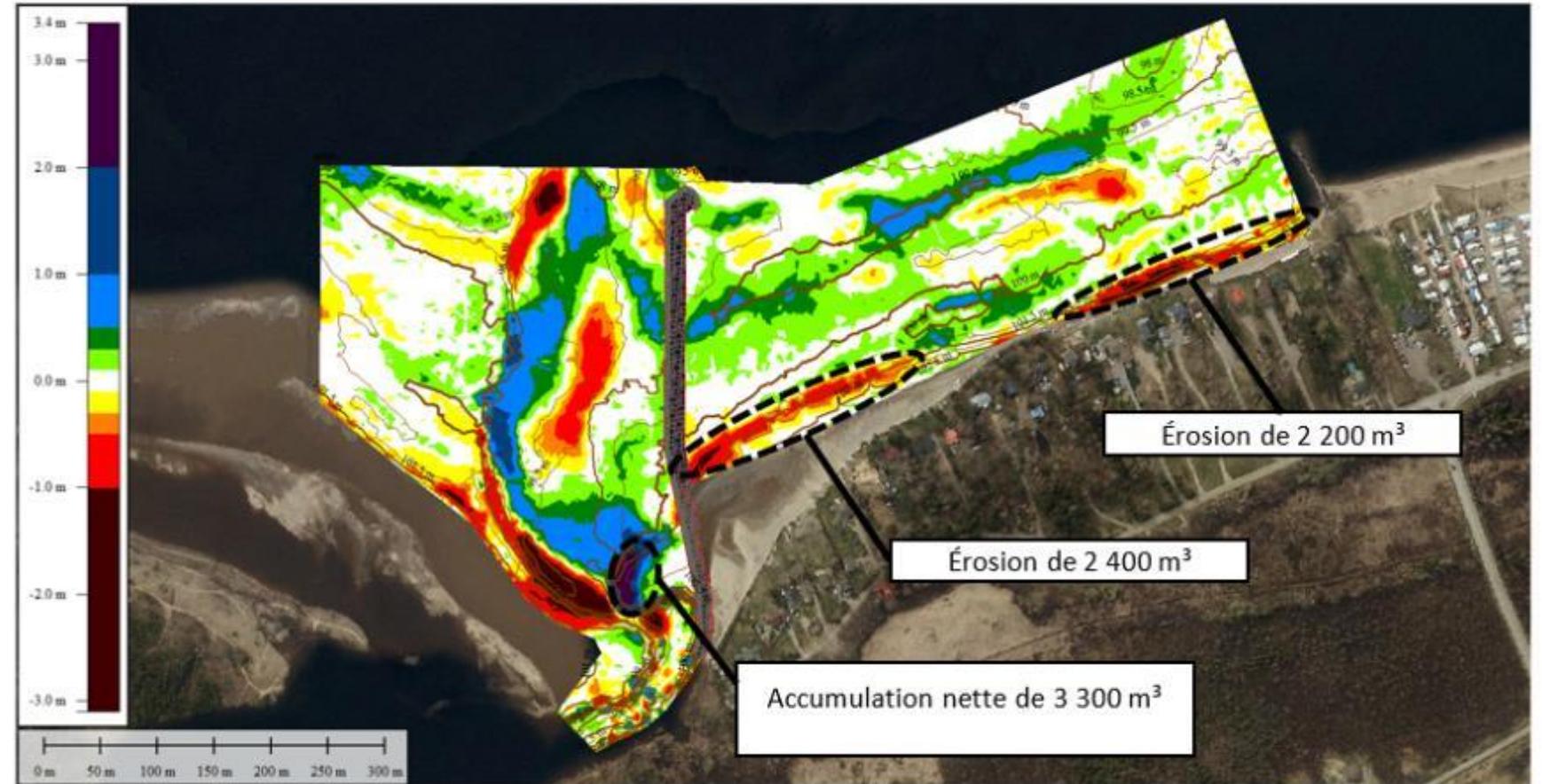
Mistook (Avril-Août)



Bilan sédimentaire

- L'érosion des matériaux de rechargement de plage à SGSLL semble correspondre à l'accumulation dans le chenal de la BR
- **Selon les modélisations, les travaux de l'hiver 2019 n'ont pas eu d'impact significatif sur l'accumulation de sédiments à l'embouchure de la Belle Rivière; ils n'ont pas non plus diminué le risque d'obstruction**
- Les rechargements récurrents en gravillon tendent à ralentir la progression de la flèche sableuse comparativement à des rechargements en sable

Évolution de la flèche entre novembre 2020 et juin 2021



Impact de la crue 2021 vs l'érosion du chenal

La très faible crue 2021 a contribué à la problématique d'obstruction de la Belle Rivière considérant que le volume érodé représente la moitié du volume moyen

Une crue moyenne aurait augmenté la capacité d'emmagasinement de matériaux dans la BR et diminué les risques d'obstruction. L'obstruction aurait pu être retardée à l'automne

- Modélisation de 3 scénarios de crue au printemps 2021
 - **Faible crue 2021** ($\pm 2700 \text{ m}^3$):
 - Faible érosion représentant 45% des matériaux accumulés entre novembre 2020 et septembre 2021 ($\pm 6000 \text{ m}^3$)
 - **Crue moyenne en 2021** ($\pm 4700 \text{ m}^3$):
 - Aurait augmenté la capacité d'emmagasinement dans la Belle Rivière donc aurait diminué les risques d'obstruction pendant l'été.
 - **Formation du bouchon peut-être seulement retardé à l'automne.**
 - **Crue extrême en 2021** ($\pm 6400 \text{ m}^3$):
 - Aurait aussi augmenté la capacité d'emmagasinement dans la Belle Rivière et diminué les risques d'obstruction

Risque en 2022

- Le **risque d'obstruction demeure présent** en 2022 considérant la faible marge de manoeuvre, et ce, même avec une crue moyenne en 2022 combinée à un volume d'accumulation moyen.
- Selon les photos satellites, une crue moyenne (1:2 ans) semble suffisante pour nettoyer naturellement l'embouchure. Cependant, une plus grande accumulation de sédiments dans l'embouchure telle qu'observée en 2021, pourrait nécessiter un débit de crue davantage élevé.
- Aucune intervention n'est prévue directement dans le chenal de la Belle Rivière. L'année 2021 a été particulière avec une combinaison de trois facteurs aggravants. Avant 2021, il n'y avait pas de précédent à cette situation d'obstruction.
- Rio Tinto propose différentes options d'interventions en vue de travaux à l'hiver 2023 qui vont diminuer le risque d'obstruction en plus de bonifier l'efficacité des structures en place.

En conclusion

- 1 Approche de **précaution** favorisée par le MELCC. Donc analyses requises avant réalisation de travaux. Aucuns travaux possibles en 2022.
- 2 **Les travaux H2019 répondent à nos attentes.** Ils n'ont pas eu d'impact significatif sur l'accumulation de sédiments à la BR. Toutefois, ils n'adressaient pas le risque d'obstruction du chenal, car il n'y avait pas de précédent à ce moment-là.
- 3 **Une combinaison de facteurs aggravants en 2021** a contribué au phénomène d'obstruction dans la Belle Rivière:
Crue printanière 2021 faible + vents plus fréquents + période libre de glace plus longue
- 4 Dans un contexte de **changements climatiques**, il est possible que des **crues printanières faibles**, comme celle observée en 2021, **deviennent plus fréquentes.**
- 5 **Le risque d'obstruction** demeure présent en 2022, car peu de marge de manœuvre, mais peu probable qu'il soit pire que 2021.
- 6 Une ou des structures de rétention à SGSLL sont recommandées pour **minimiser les risques** d'obstruction du chenal et augmenter l'efficacité des travaux de 2019.

5 variantes en analyse

Le choix de la variante vise à adresser l'érosion de plage à SGSLL en considérant le risque d'obstruction du chenal

1. **Statu quo:** Poursuite des rechargements de plage selon les besoins
2. Rehaussement de la digue submergée en épi sur environ 200 m et poursuite des rechargements
3. Rehaussement digue submergée en épi sur environ 160 m + 2e épi et poursuite rechargements
4. Rehaussement digue submergée en épi sur environ 140 m + 3 brise-lames + poursuite rechargements
5. **Non considérée par Rio Tinto :** Non-intervention – arrêt des rechargements et retrait du perré

À noter:

- Les dimensions et les positionnements sont sous réserve de modification
- Les figures des pages suivantes ont été bonifiées par rapport à ce qui a été présenté le 8 décembre dernier

Variante 1: Statu quo

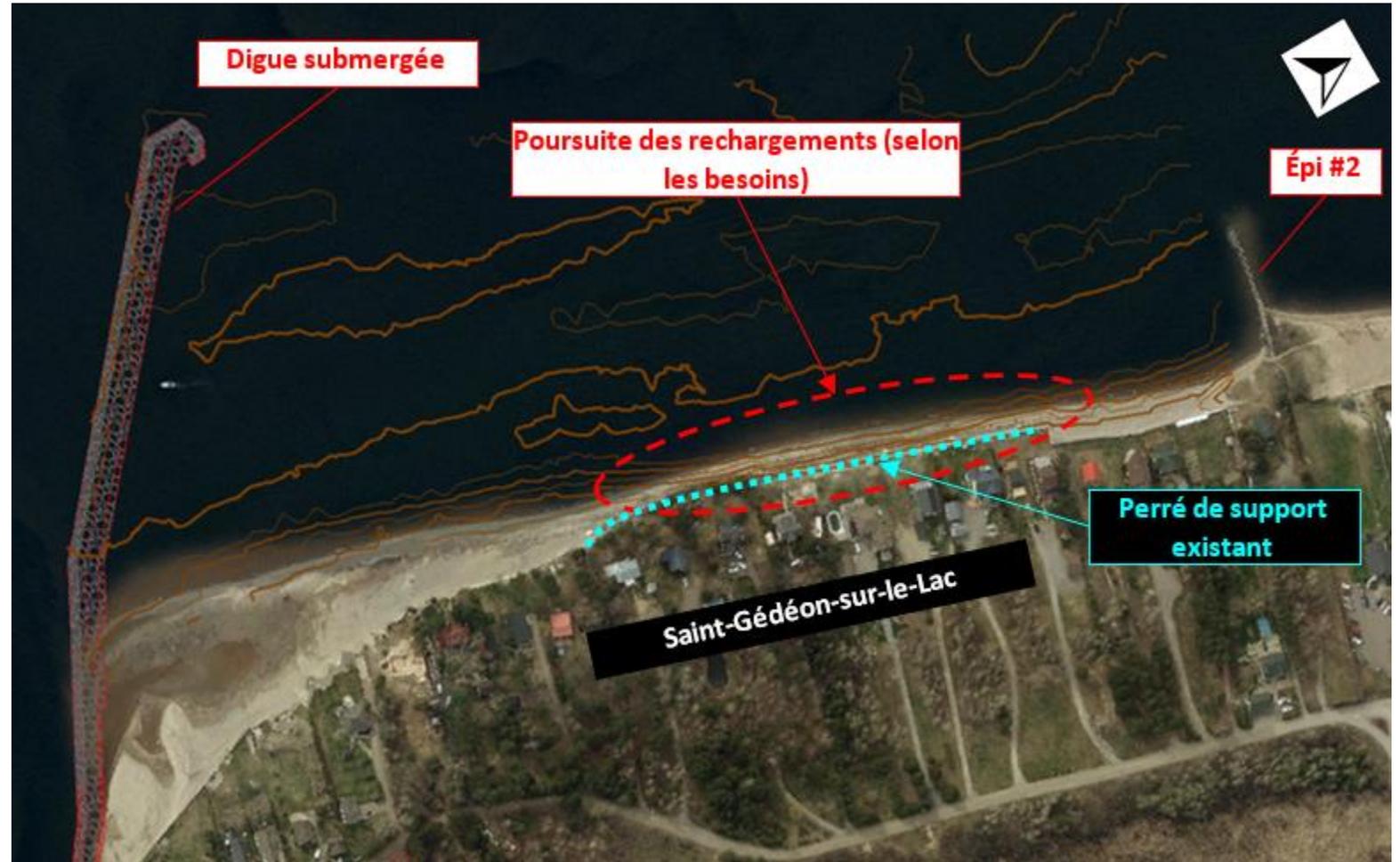
Poursuite des rechargements selon les besoins

Avantages

- Impact visuel réduit
- Empiètement temporaire dans l'habitat du poisson
- Coûts court terme modérés
- En respect avec le décret

Inconvénients

- Progression probable de la flèche de sable
- Risque d'obstruction du chenal demeure
 - Rehaussement du niveau de la rivière
 - Navigation impactée
 - Circulation du poisson impactée
- Suivis réguliers annuellement
- Rechargements récurrents, fréquence modérée à long terme



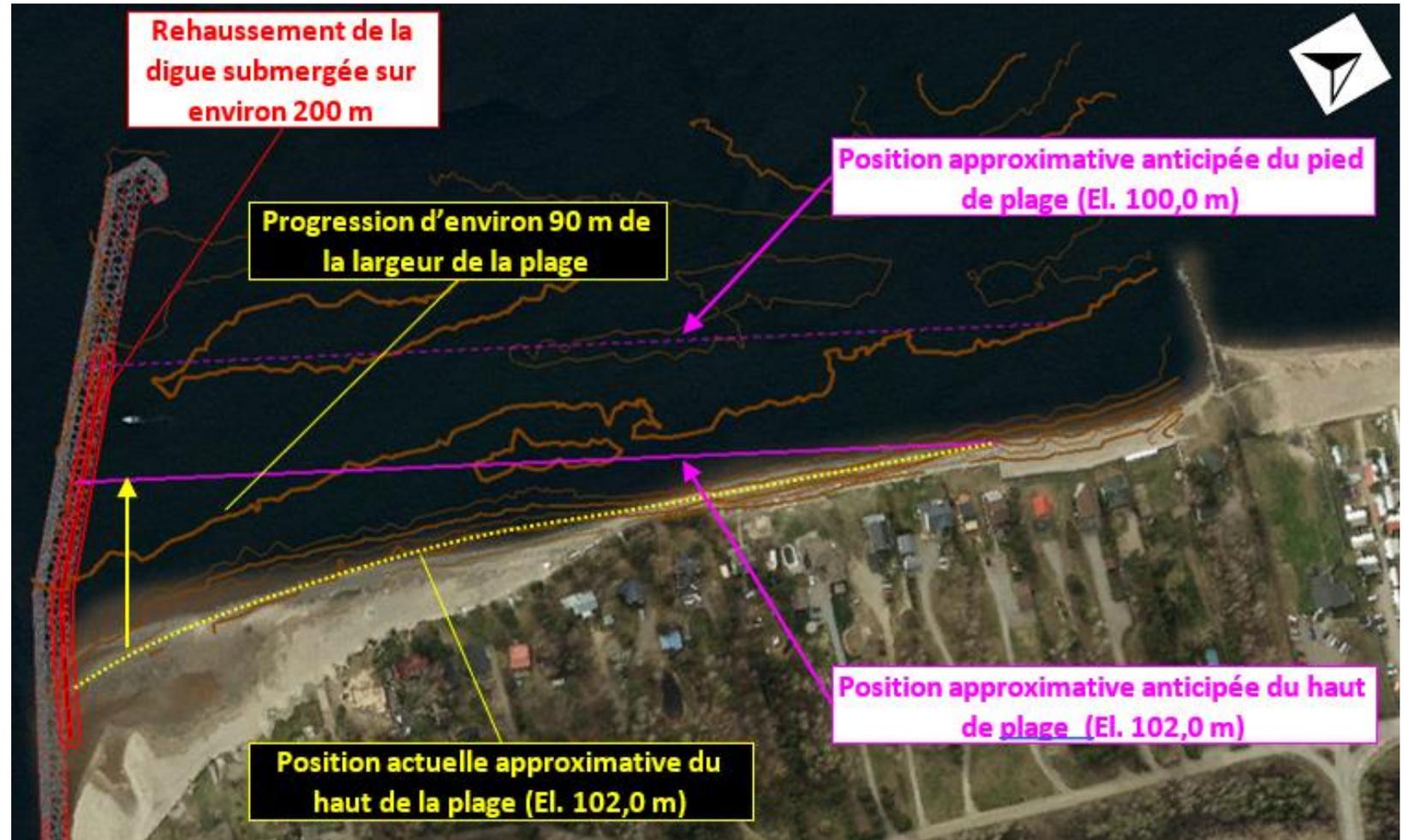
Variante 2: Rehaussement de la digue submergée en épi sur environ 200 m et poursuite des rechargements

Avantages

- Réduction du risque d'obstruction
- Augmentation de l'efficacité de l'aménagement de SGSLL
- Fréquence réduite des rechargements à long terme
- En respect avec le décret

Inconvénients

- Coûts court terme élevés
- Faible empiètement permanent dans l'habitat du poisson
- Impact visuel et largeur de plage très importante



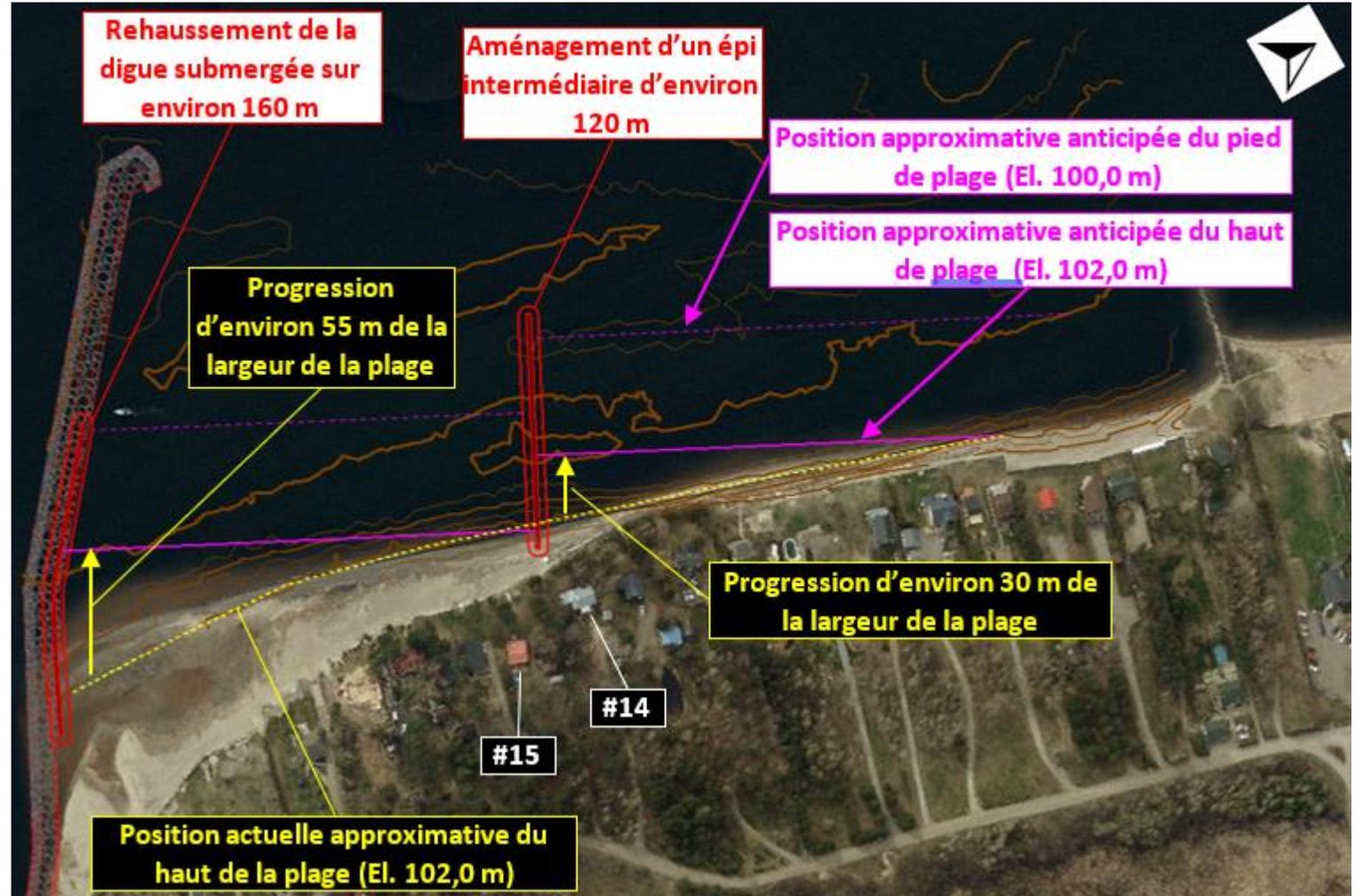
Variante 3: Rehaussement digue submergée en épi sur environ 160 m + épi et poursuite des rechargements

Avantages

- Réduction du risque d'obstruction
- Augmentation de l'efficacité de l'aménagement de SGSLL
 - Fréquence réduite des rechargements à long terme
- Retrait du perré de support envisagé après analyse
- Minimise la largeur de plage à l'extrémité
- En respect avec le décret

Inconvénients

- Coûts court terme élevés
- Empiètement modéré permanent dans l'habitat du poisson
- Impact visuel



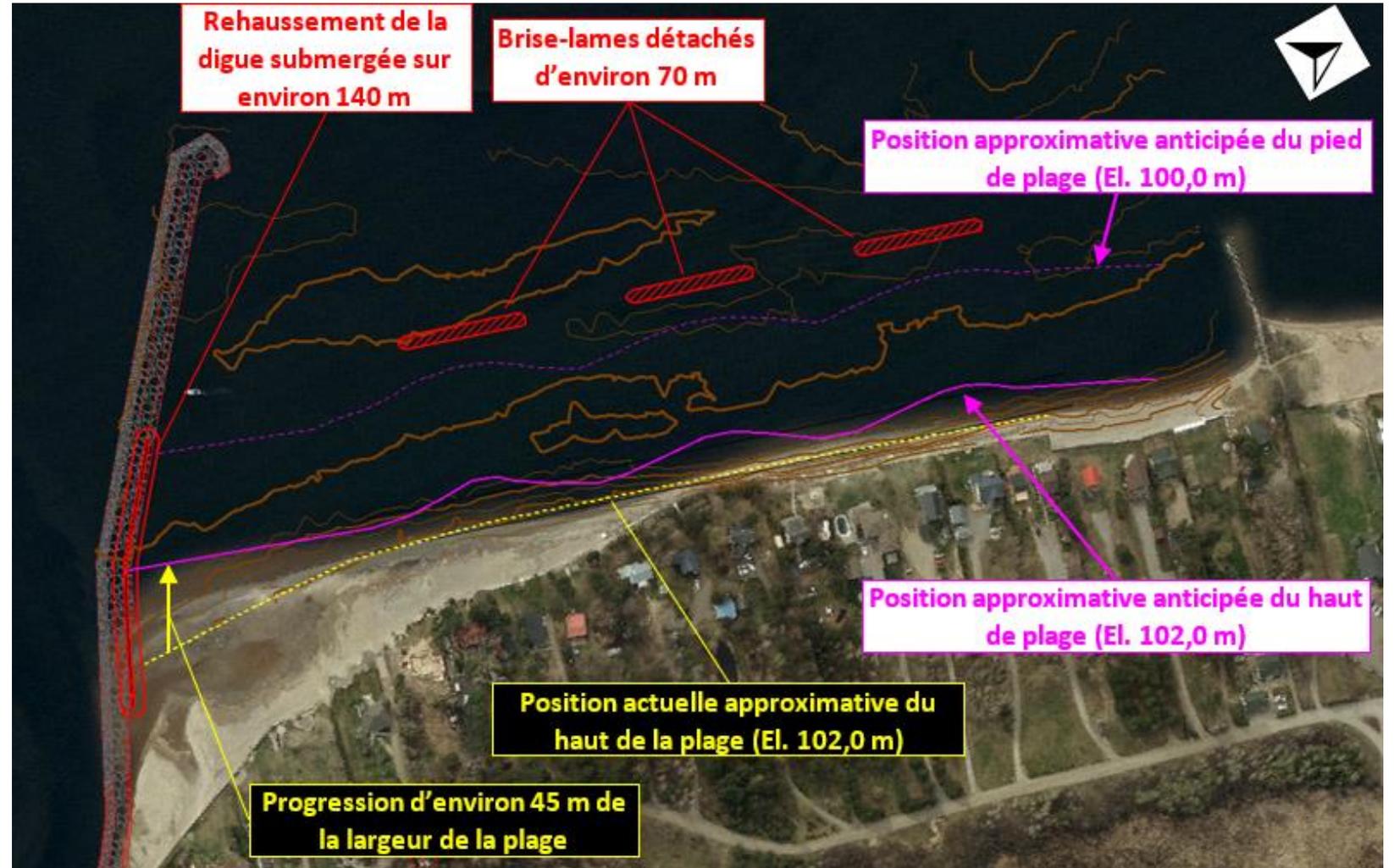
Variante 4: Rehaussement digue submergée en épi sur environ 140 m + 3 brise-lames + poursuite des rechargements

Avantages

- Réduction du risque d'obstruction
- Augmentation de l'efficacité de l'aménagement de SGSLL
 - Fréquence réduite des rechargements à long terme
- Retrait du perré de support envisagé après analyse
- En respect avec le décret

Inconvénients

- Coûts court terme élevés
- Empiètement permanent élevé dans l'habitat du poisson
- Impact visuel
- Impact pour la navigation et les plaisanciers (kite)



Exemples de brise-lames



Variante 5: Non-intervention

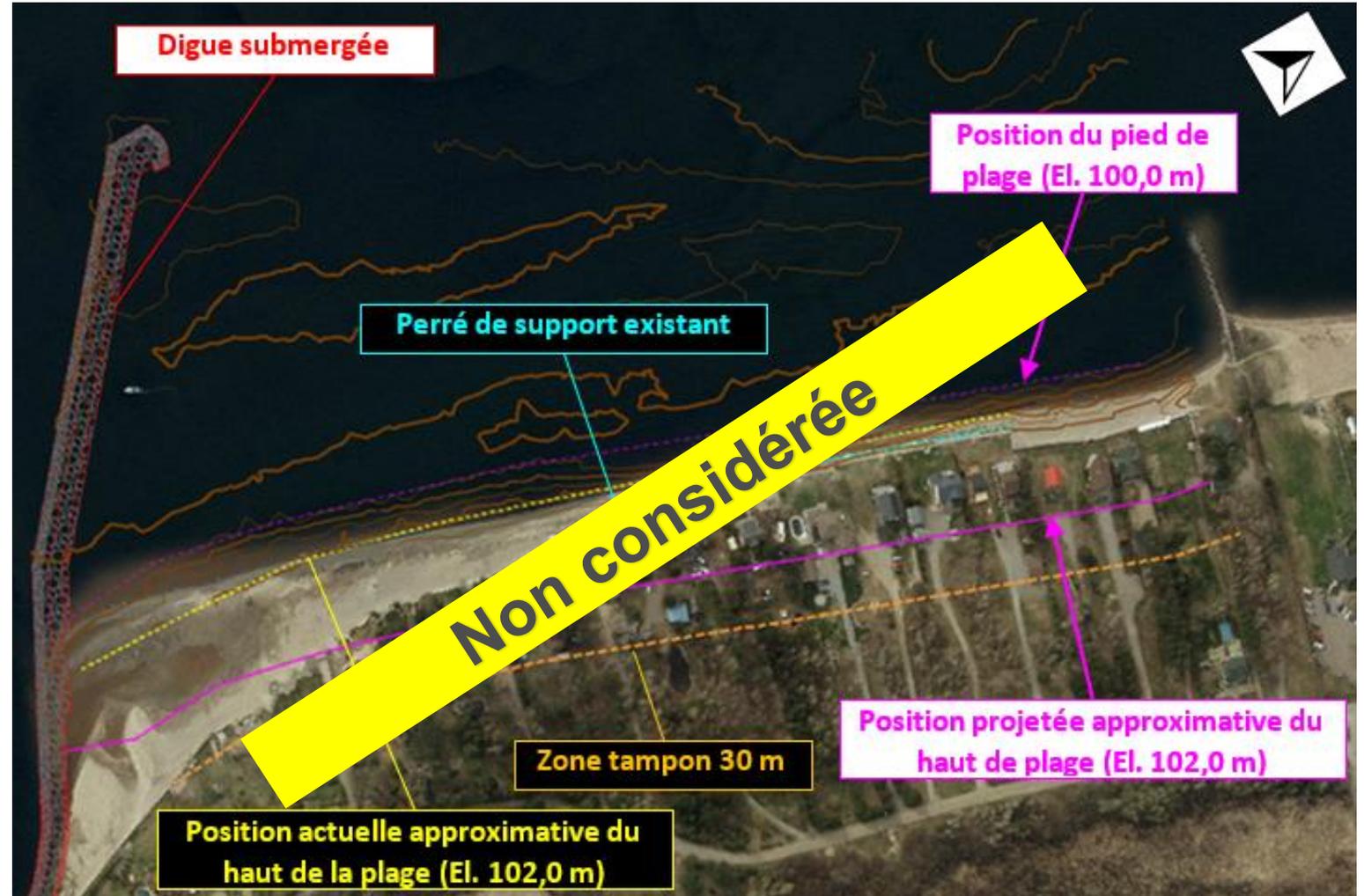
- Arrêt des rechargements

Avantages

- Retrait du perré de support
- Aucun empiètement dans l'habitat du poisson

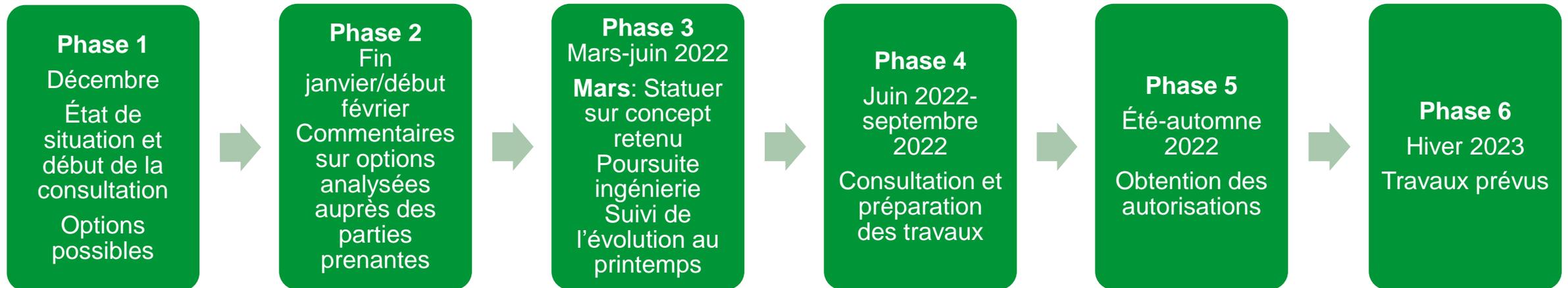
Inconvénients

- Ne cadre pas avec nos engagements du décret
- Recul de toutes les propriétés
- Non-acceptabilité sociale
- Risque d'obstruction maintenu
 - Suivis réguliers annuellement
- Coûts court terme très élevés



Prochaines étapes

- Les travaux de rechargement seuls ne sont plus une option privilégiée: il faut désormais considérer le risque d'obstruction du chenal
- Nous vous invitons à nous faire parvenir vos commentaires sur le choix d'une variante, si possible: communications.ee@riotinto.com
- À la fin de janvier ou début de février, une rencontre avec l'ensemble des parties prenantes sera organisée pour échanger sur les options et les commentaires recueillis dans le but de retenir un concept final



Échanges et questions

