CONCEPTION ET CONSTRUCTION D'UN NOUVEL ABOITEAU À LA RIVIÈRE À MARÉE LAPLANCHE DE LA BAIE DE FUNDY EN NOUVELLE-ÉCOSSE : CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET CONSIDÉRATIONS HYDRAULIQUES ET D'INGÉNIERIE DES TRAVAUX MARITIMES

Présentateur : Vincent Leys, ingénieur des travaux maritimes, CBCL Limited

Projet réalisé pour le ministère de l'Agriculture de la Nouvelle-Écosse

Études et conception : CBCL, Université Saint Mary's, Stantec, J.M. Giffin

Construction : Alva Construction

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

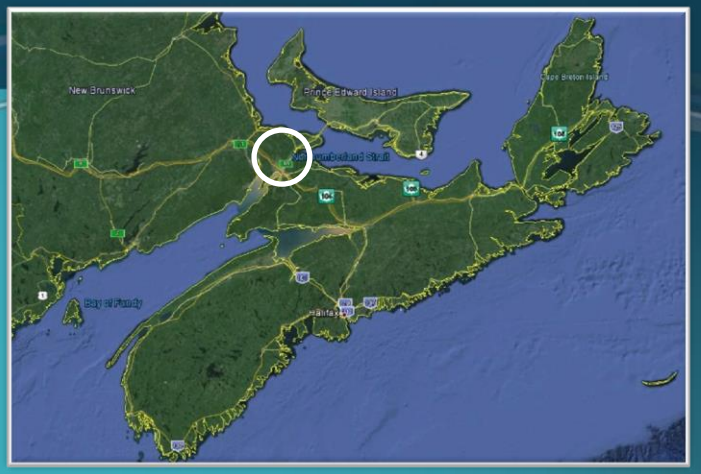
QU'EST-CE QU'UN ABOITEAU?

Il s'agit d'une vanne unidirectionnelle dans une digue côtière qui laisse passer l'eau de la rivière à marée basse et bloque les marées hautes.

Les aboiteaux ont d'abord été construits pour protéger les terres agricoles des inondations, mais ils servent maintenant à protéger de nombreuses infrastructures.

SITE DU PROJET

- Isthme de Chignecto qui relie le N.-B. et la N.-É.
- Corridor de transport essentiel
- Vulnérable à l'élévation du niveau de la mer



Chemin de fer du CN

Route Transcanadienne

Bassin Cumberland, Baie de Fundy

Bassin de la rivière LaPlanche

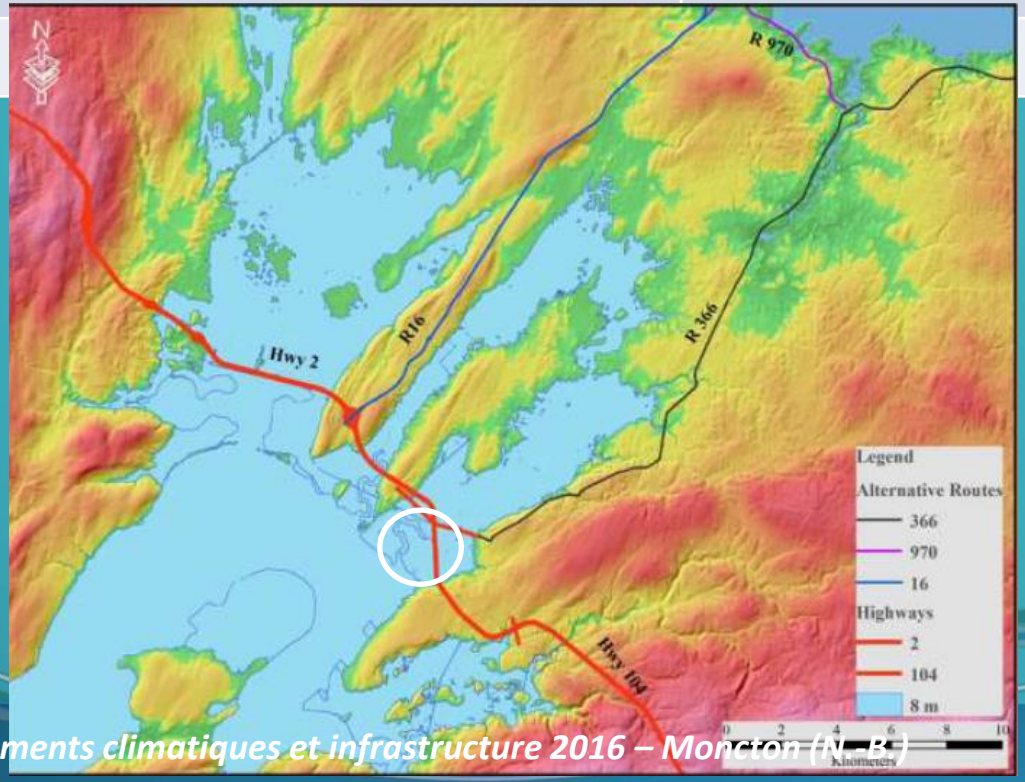
Digues

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

OPTIONS GÉNÉRALES D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES POUR L'ISTHME DE CHIGNECTO

Combinaison de ce qui suit :

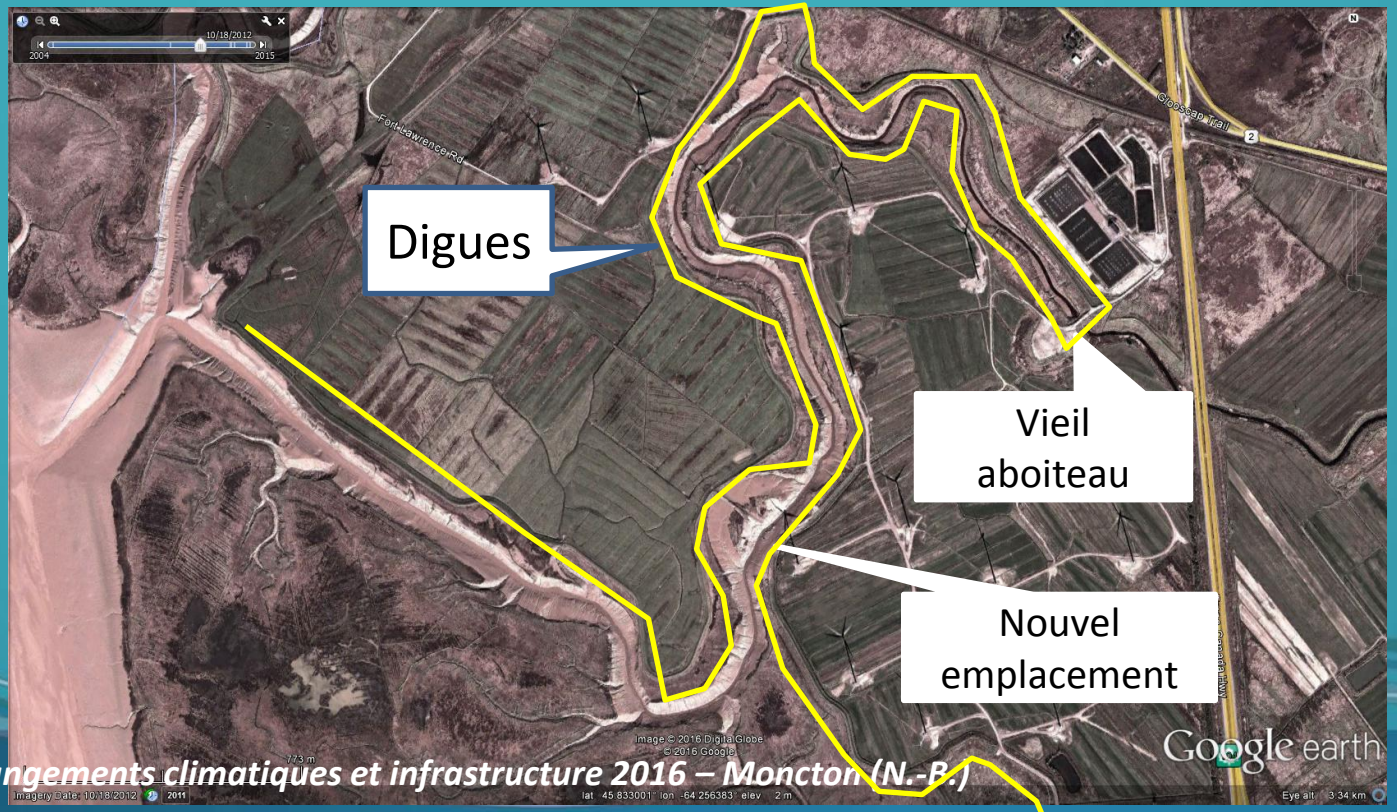
Infrastructure	Option
Digues et aboiteaux	Élever et entretenir, ou relocaliser
Route Transcanadienne, chemin de fer du CN (certaines sections du chemin de fer passent sur la digue)	Élever et entretenir Bâtir un ouvrage longitudinal Relocaliser
Bâtiments et autres infrastructures non protégés par des digues/la route Transcanadienne/le chemin de fer du CN	Élever Protéger contre les inondations Relocaliser



Inondation à une hauteur de huit mètres où l'eau a franchi des sections des digues.
Source de l'image : Webster et coll., 2012
http://atlanticadaptation.ca/node/195

ENJEUX ET OBJECTIFS – ABOITEAU DE LA RIVIÈRE LAPLANCHE

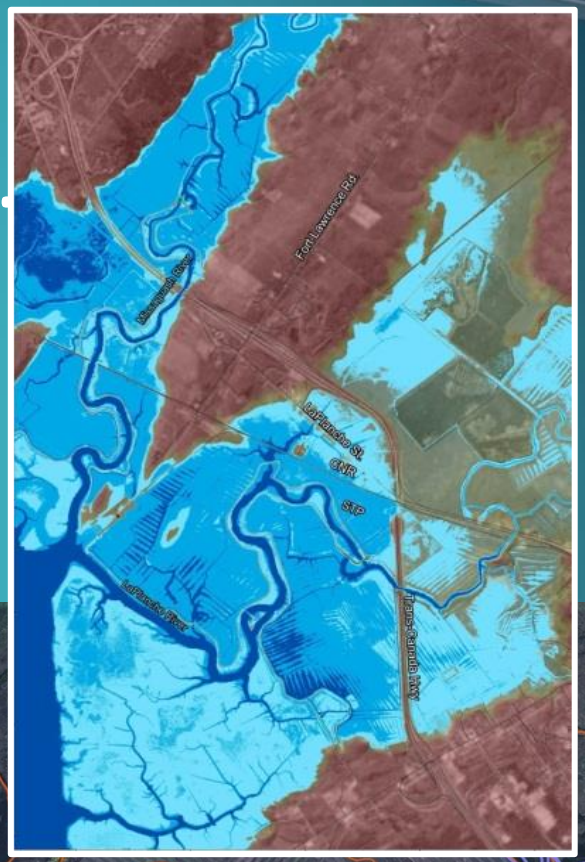
- Il faut remplacer le vieil aboiteau.
- Il y a déjà eu des inondations dans le secteur.
- Occasion d'en changer la taille et de le relocaliser.
- Objectifs principaux de conception :
  - Adaptation aux changements climatiques : réduire les risques d'inondation lors de pluies intenses ou en raison de la hausse du niveau de la mer.
  - Réduire les coûts d'entretien de la digue en relocalisant la structure en aval.

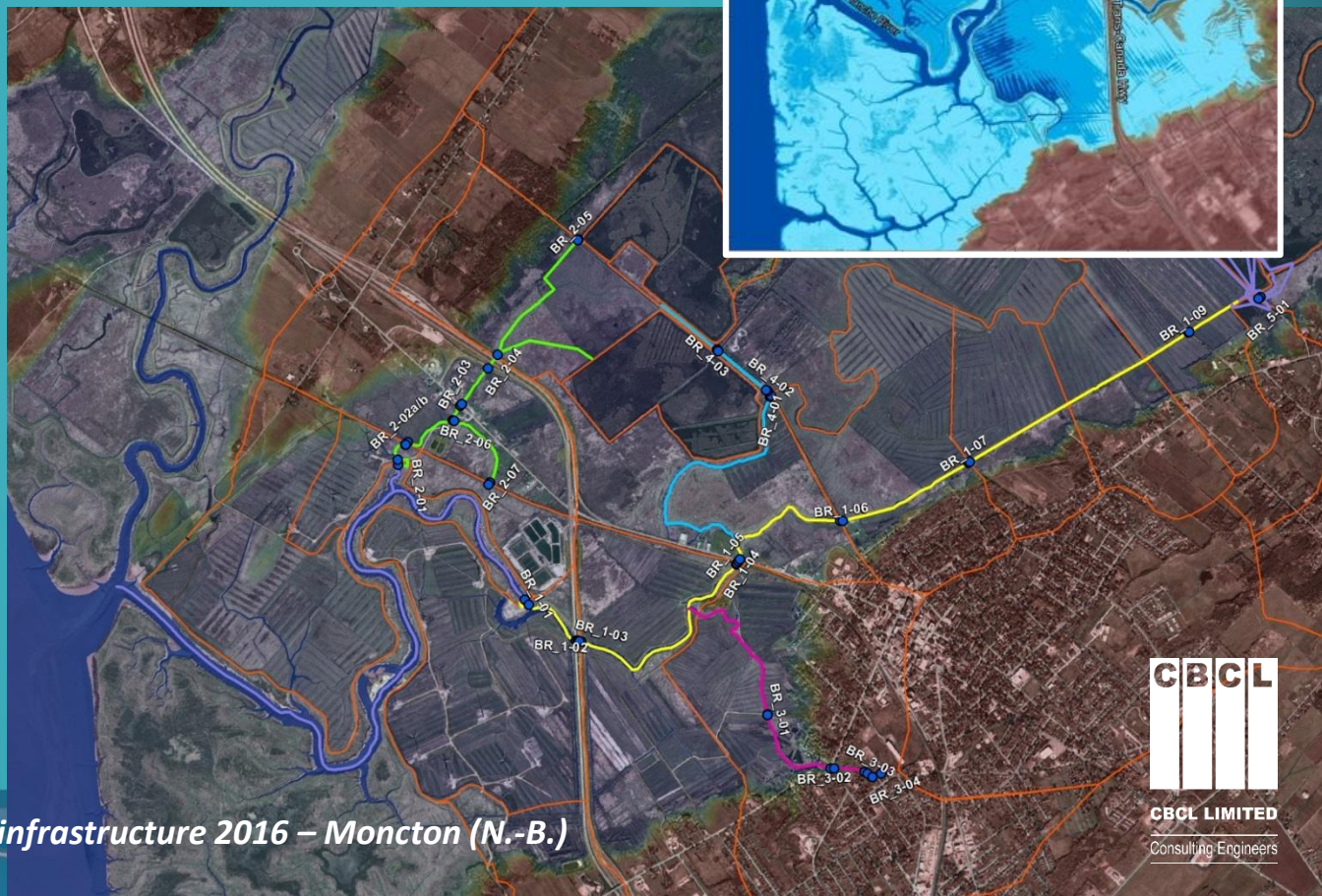


CBCL LIMITED
Consulting Engineers

MODÉLISATION DU BASSIN POUR LES DÉBITS DE POINTE

- Modèle hydrologique/hydraulique à partir de données du LiDAR et de levés sur le terrain.
- Délimitation du niveau de crue pour des scénarios de changements climatiques dans lesquels l'intensité des pluies serait accrue.



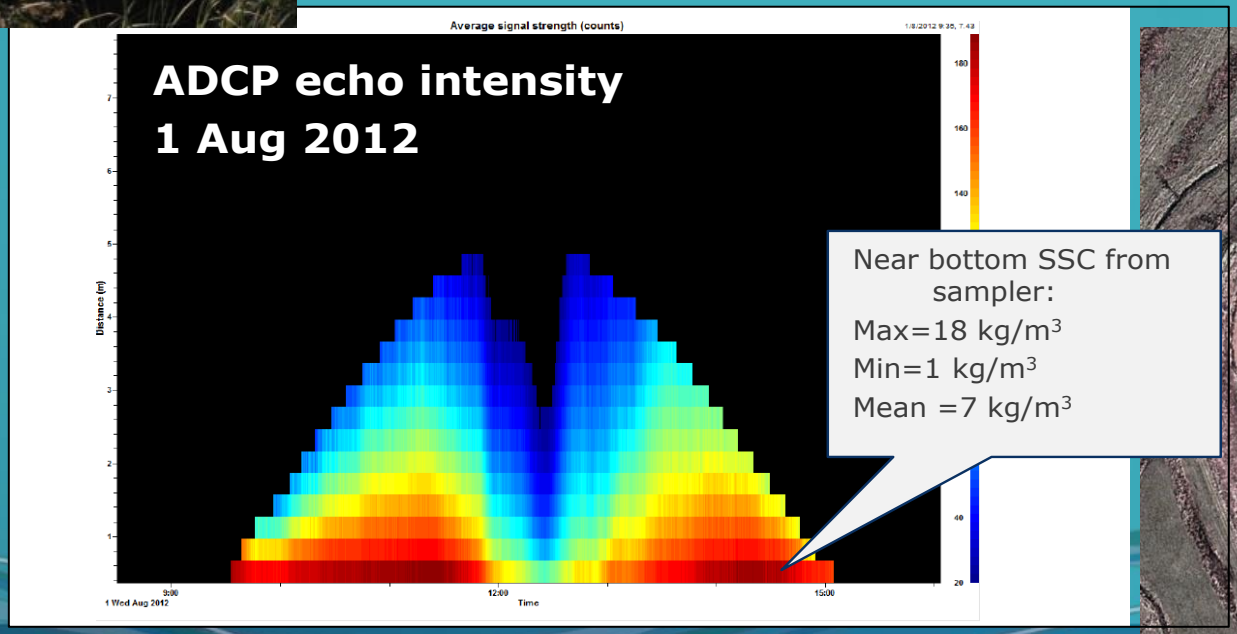


Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

MESURES DU TRANSPORT SOLIDE

- Mesures du courant et du champ de sédiments par le laboratoire In_CoaST (D. van Proosdij, Université Saint Mary's)
- Niveaux extrêmement élevés de sédiments en suspension (boue fluide) près du fond lors de chaque marée montante
- Suivi de modèles numériques



CBCL LIMITED
Consulting Engineers

ENJEUX RELATIFS À LA SÉDIMENTATION ET AU SOL

- **Enjeux : En raison du sol mou,** il faut des pieux profonds pour la structure en béton. La relocalisation de la structure en aval intensifiera l'accumulation de sédiments du côté en aval.
- **Relever la structure à** 2 m au-dessus du lit fluvial pour permettre l'accumulation sédimentaire future sans compromettre la protection contre les inondations.
- **Caractéristiques de conception pour faciliter le lessivage des sédiments :**

  Déversoirs au-dessus des deux vannes principales

  Vannes amovibles manuellement pour permettre, de temps à autre, le passage des marées dans les deux directions.

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

PRISE EN COMPTE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LA CONCEPTION

- **Relocalisation en aval** pour diminuer la longueur des digues devant faire l'objet d'un entretien.
- Conception selon une **élévation supérieure** : 9,5 m (1,6 m au-dessus de la plus haute marée), c.-à-d. le niveau atteint par une onde de tempête à récurrence de 100 ans en 2055 à marée haute (ou tempête à récurrence de 10 ans en 2085).
- Marge d'élévation supplémentaire en raison du tassement pouvant survenir après la construction (9,8 m).
- **Flexibilité intégrée :** la crête peut être rehaussée soit en accentuant une pente, soit en réduisant la largeur de la crête, soit par une combinaison de ces deux mesures.

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

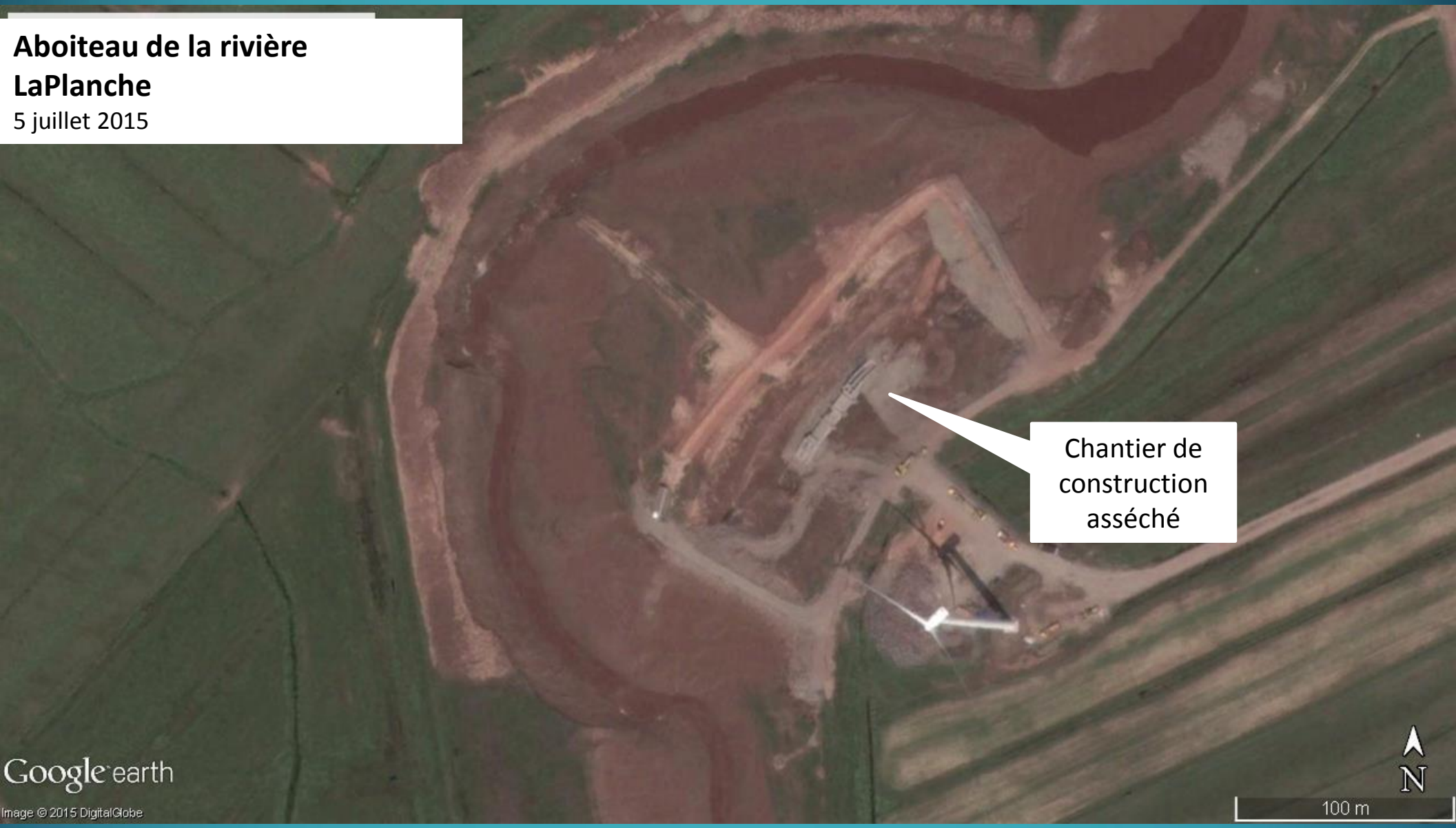
SÉQUENCE DE PHOTOS AÉRIENNES (1/5)

Aboiteau de la rivière LaPlanche
24 juin 2004

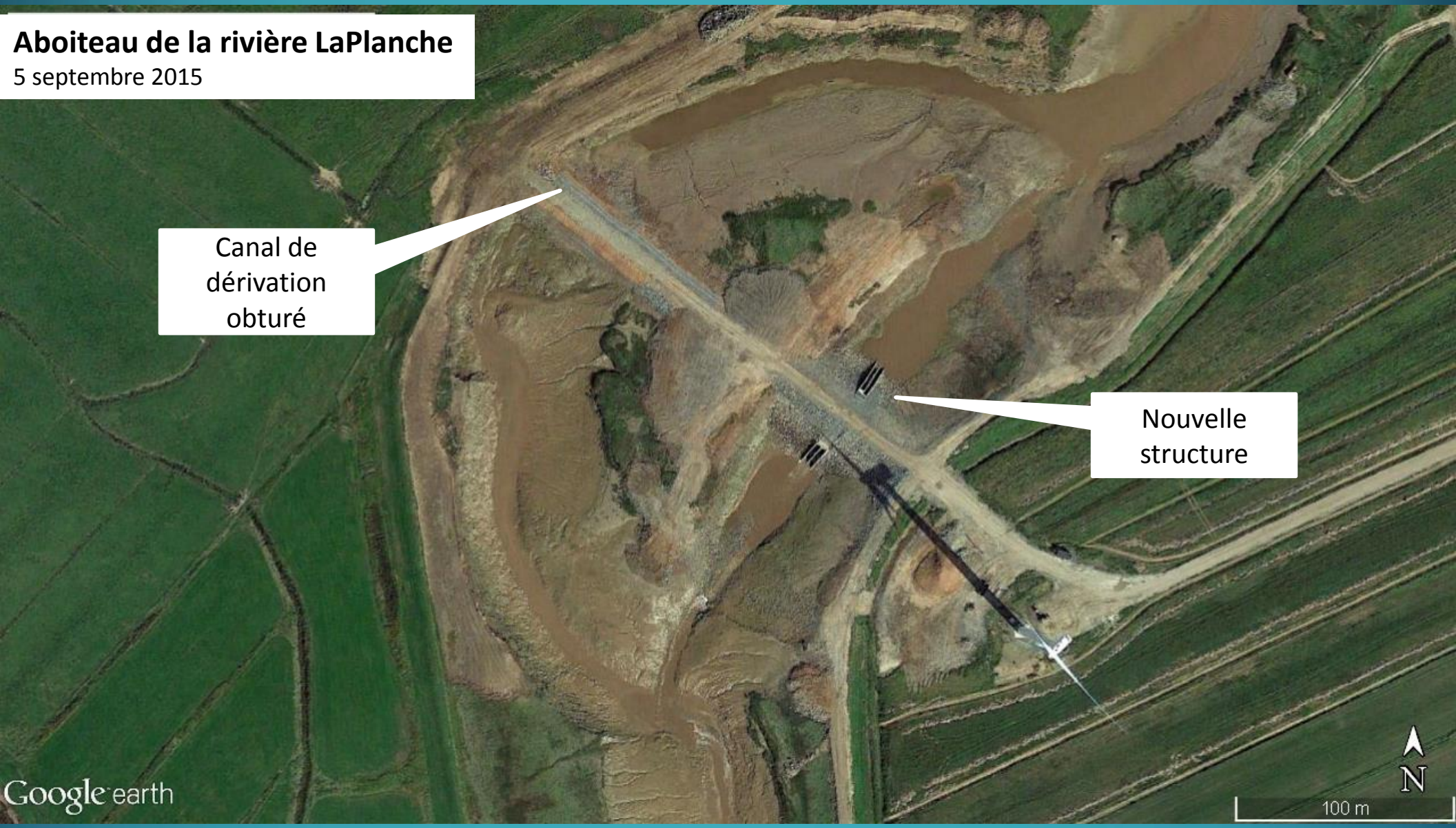
SÉQUENCE DE PHOTOS AÉRIENNES (2/5)

SÉQUENCE DE PHOTOS AÉRIENNES (3/5) – DÉBUT DE LA CONSTRUCTION

SÉQUENCE DE PHOTOS AÉRIENNES (4/5)



SÉQUENCE DE PHOTOS AÉRIENNES (5/5) – FIN DE LA CONSTRUCTION



29 SEPTEMBRE 2014 – EXCAVATION DU CANAL DE DÉRIVATION

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

9 AOÛT 2014 – MARÉE HAUTE AU SITE DU PROJET

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

17 AOÛT 2014 – BATARDEAU EN AMONT

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

30 AOÛT 2014 – BATARDEAU EN AVAL

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

13 NOVEMBRE 2014 – ASSÈCHEMENT DU SITE

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

28 NOVEMBRE 2014 – CONSTRUCTION DE LA PLATEFORME DE GRUE

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

15 DÉCEMBRE 2014 – BATTAGE DE LA PREMIÈRE SÉRIE DE PIEUX

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

29 JANVIER 2015 – BATTAGE DE LA DEUXIÈME SÉRIE DE PIEUX

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

3 MARS 2015 – COUPE DES PIEUX À LA HAUTEUR REQUISE

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

24 MARS 2015 – SOUDURE DES GOUJONS DE CISAILLEMENT AUX PIEUX ET CONSTRUCTION DU COFFRAGE POUR LA STRUCTURE DE LIAISON/DALLE SUR LE SOL

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

30 MARS 2015 – PASSE À POISSONS

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

20 AVRIL 2015 – ARMATURE EN ACIER POUR LES MURS ET LE PLAFOND

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

8 MAI 2015 – COULAGE DU PLAFOND SUSPENDU

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

29 MAI 2015 – COFFRAGE POUR LES MURS

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

15 JUIN 2015 – INSTALLATION DE LA VANNE À MARÉE (UN CANAL SUR DEUX)

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

7 JUILLET 2015 – REMPLISSAGE (BASE D'ARGILE/DE TILL)

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

17 JUILLET 2015 – MASSIF DE RECHARGE (ENROCHEMENT ET PERRÉ)

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

14 AOÛT 2015 – EXCAVATION DES BATARDEAUX

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers

MERCI – DES QUESTIONS?

Adaptation aux changements climatiques et infrastructure 2016 – Moncton (N.-B.)
Suvir Pursnani, CBCL

Image fournie par :

CBCL LIMITED
Consulting Engineers