

Documenter le passé, au présent, pour le futur : Études de cas numériques en archéologie

20^e  **ARCHÉO-QUÉBEC**
anniversaire

FORUM 2019

NUMÉRIQUE ET PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE

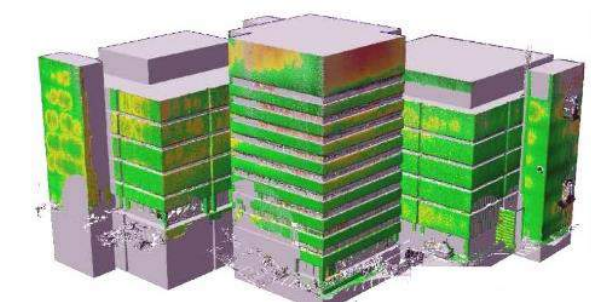
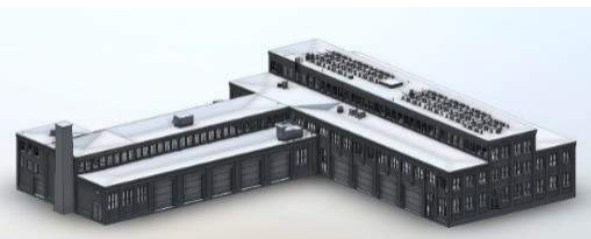
5-6 NOV
QUÉBEC
ÎLOT DES PALAIS

Richard Lapointe
Archéomaticien, M.A





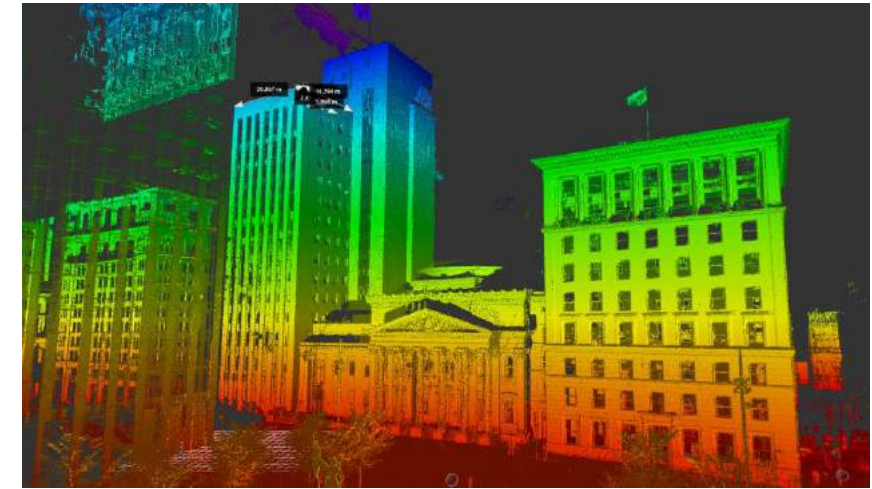
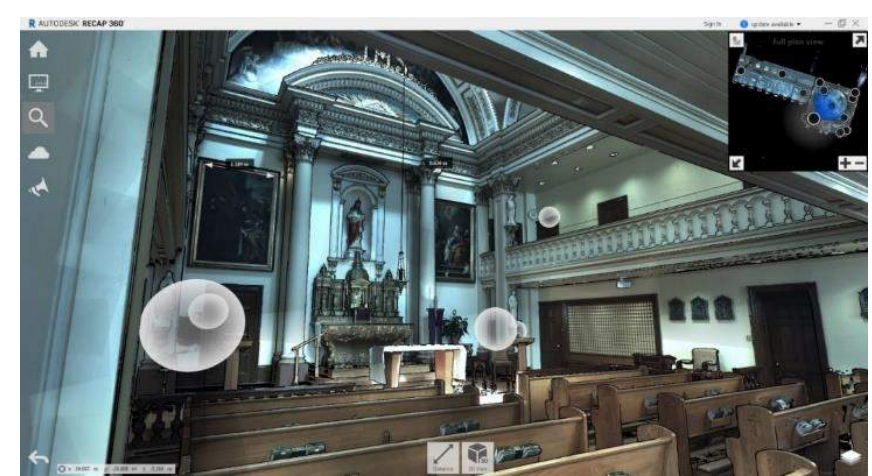
- **Richard Lapointe, Archéomaticien**
- **Expertise de scan 3D depuis 20 ans +/-, +500 projets**
- **iSCAN, depuis 2009-2011, un partenaire technique multidisciplinaires**
 - **Arpentage, scan 3D et photogrammétrie**
 - **Mise en plan 2D et mesurage**
 - **Modélisation 3D et BIM**
 - **Monitoring 4D et analyses de déformations**
- **Projets complexes (ex: 1 million pi²) et internationaux**
- **iSCAN, une quinzaine de techniciens, à Trois-Rivières**
- **Plusieurs plateformes (hardware et software).**
- **Bonnes pratiques en scan 3D et documentation technique**



Au présent

Les technologies numériques ont transformé plusieurs volets de l'archéologie et de la mise en valeur des sites.

- Artisans spécialisés, intérieurs patrimoniaux
- Architecture et paysages
- Archéologie; Arpentage et géomatique
- Construction
- Divertissement et projections
- Effets spéciaux, vidéo et cinéma (VFX)
- Gestion immobilière
- Ingénierie civile et du bâtiment :
- Maçonnerie
- Mise en valeur, simulation et reproduction
- Muséologie, conservation et gestion des collections
- Patrimoine industriel
- Patrimoine religieux
- Réfection de toitures
- Restauration
- Simulation
- Sous-marin
- ...



Documentation technique

Survol de l'évolution technologique dans le domaine, par le biais de nombreux projets concrets, réalisés au cours des dernières années.

- Outils géomatiques: arpentage, photogrammétrie, scan 3D, et drones
 - Numérisation 3D (extérieur, intérieur, sous-marin)
- Représentations techniques (cartographie numérique 2D, 3D et photo-réalistes, polyphasés 4D,)
 - Tracés 2D, production de plans, élévations, coupes
 - Maquette 3D des vestiges, de bâtiments et de sites
 - Photogrammétrie et ortho-images
- Bases de données archéologiques (Ex: MCCQ, VdQ, VdM, etc),
 - outils de gestion et de recherche
- 4D - présentation 3D et outils de visualisation interactif
 - Polyphasés et reconstitution dans le temps
 - Production d'images, de vidéo
 - VR et AR
 - Monitoring dans le temps

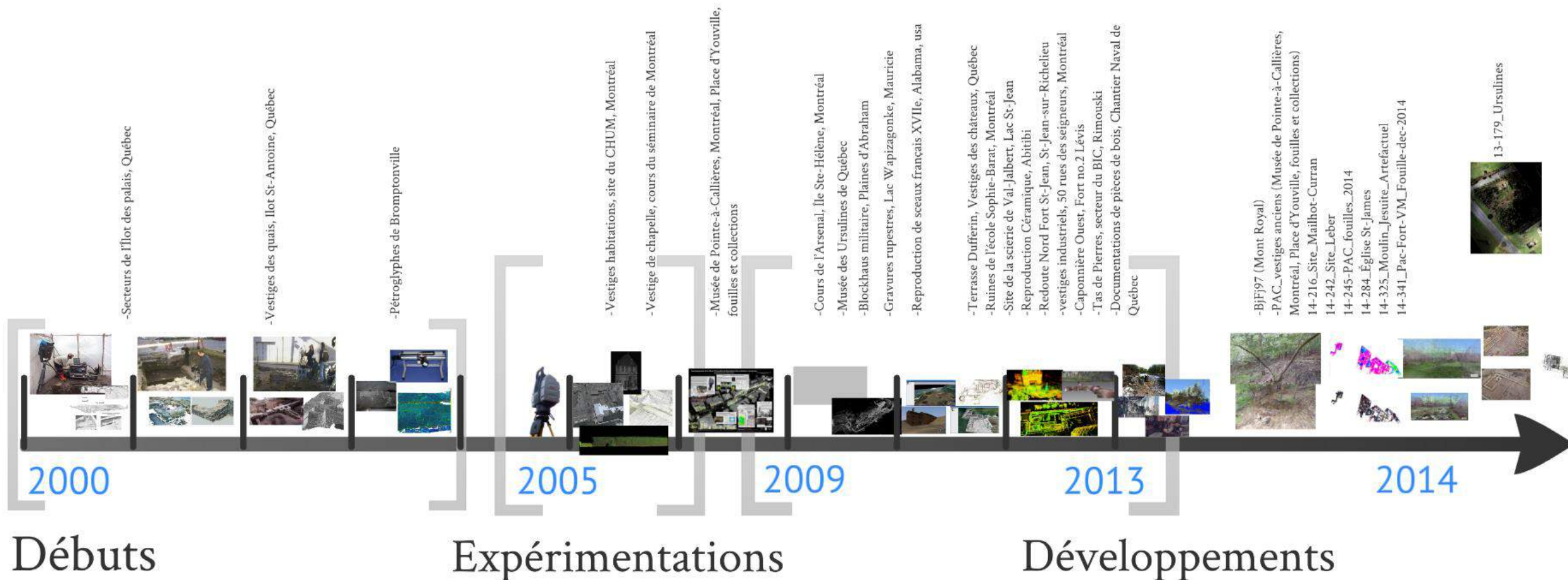


Scan 3D : évolution technologique

Arpentage et relevés de l'existant



Un bilan des bilans: évolutions technologiques 2000-2014



Livrables

Base

Valeur
ajoutée

Diffusion

Plans

Élévations

Coupes

Mesh

Monitoring

360°

Structuration 3D

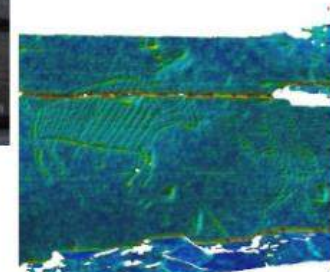
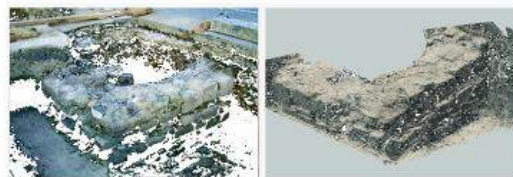
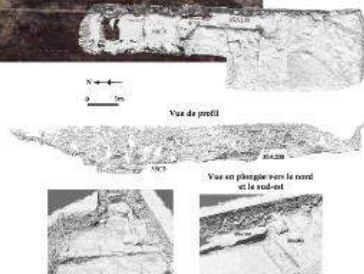
Animations 3D

Pdf 3D

Interactivité

Reconstitutions

Reproductions



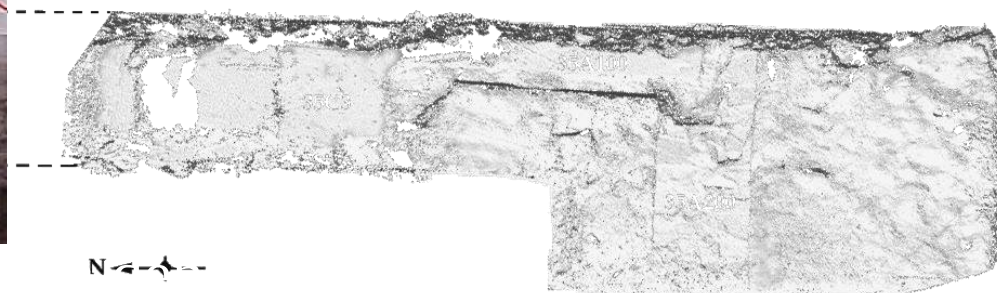


In situ scanning

Cyrax 2500 in 2000.

17th- 19th c. Industrial structures

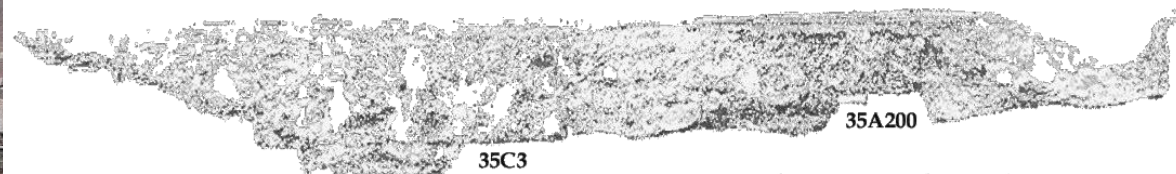
Vue en plan



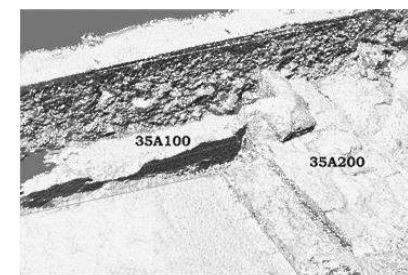
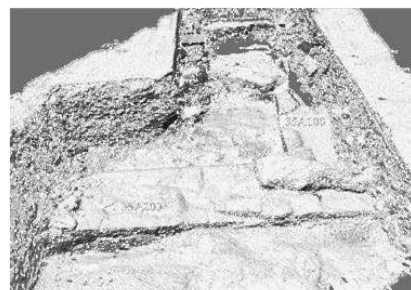
N

0 1m.

Vue de profil

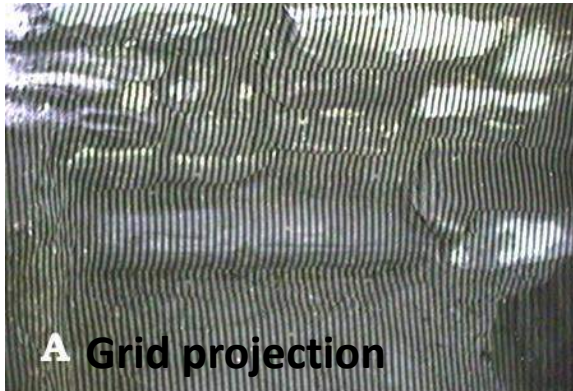


Vue en plongée vers le nord
et le sud-est

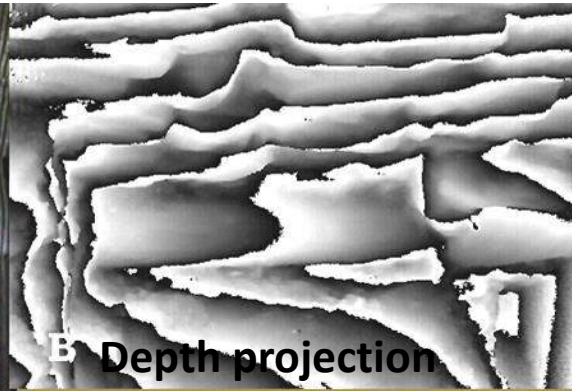




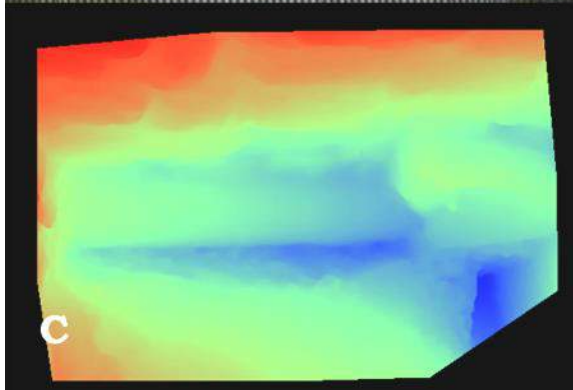
Team setup



A Grid projection

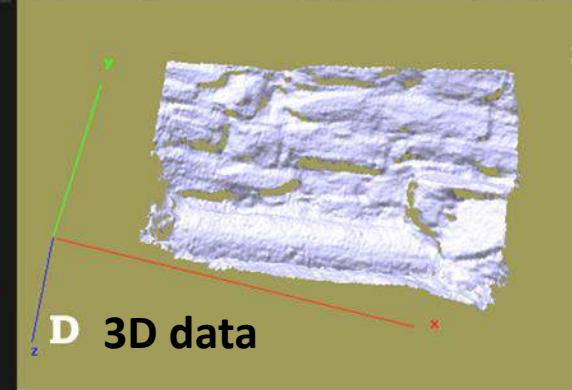


B Depth projection

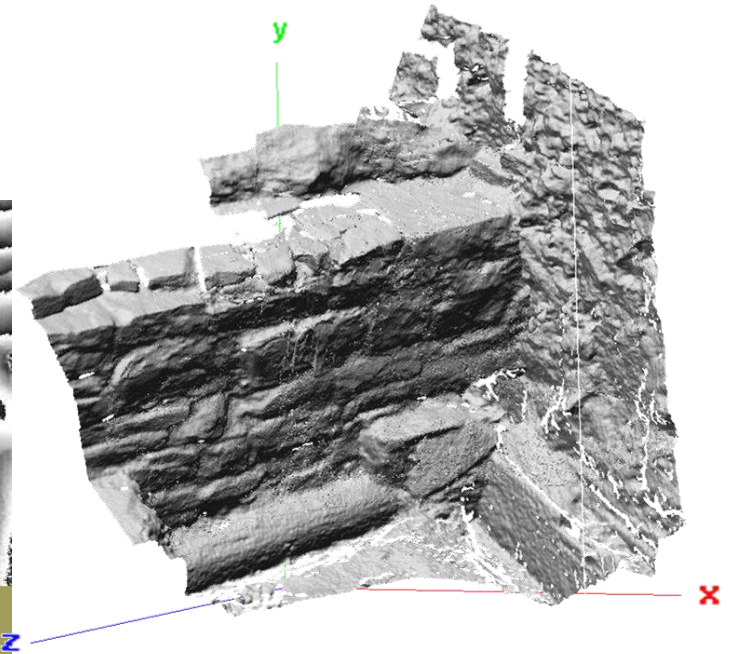


C

Chromatographic image



D 3D data



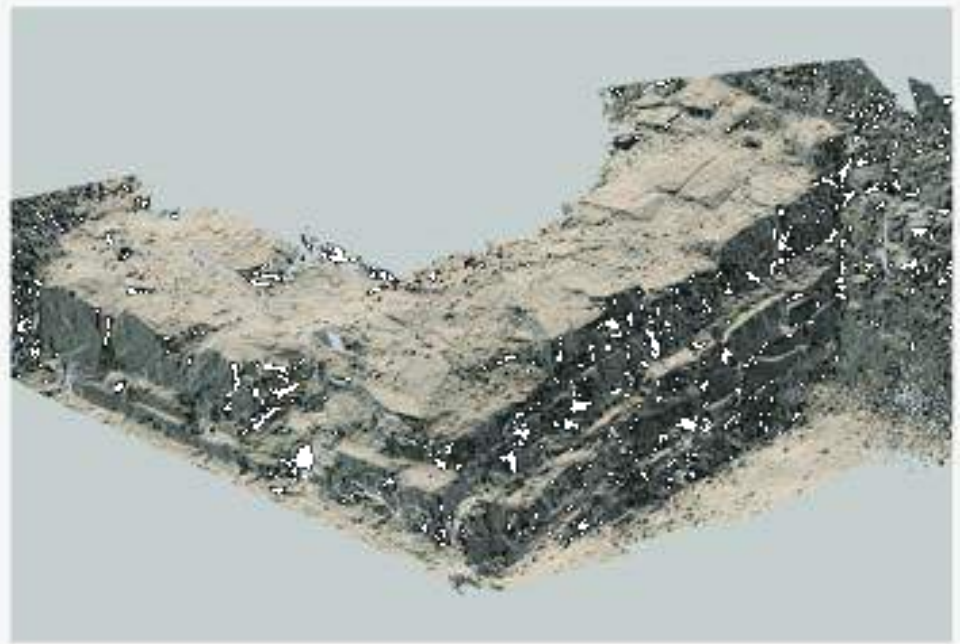
Results not so good
because of light control
and interference.

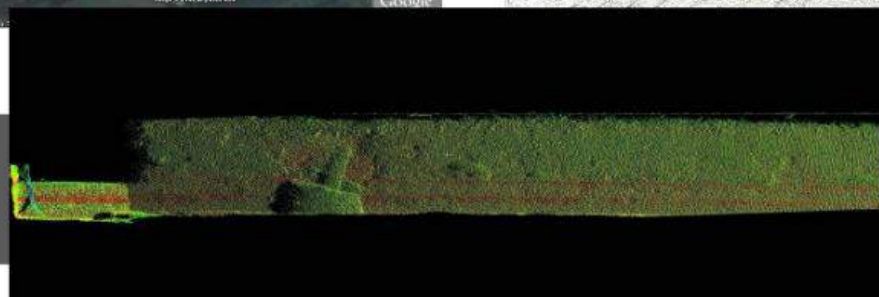
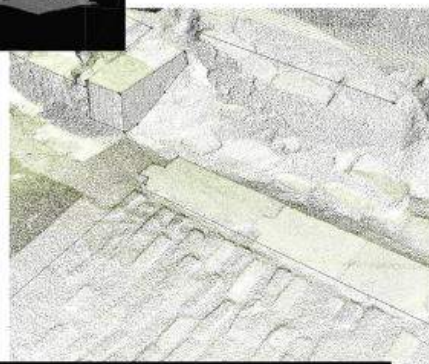


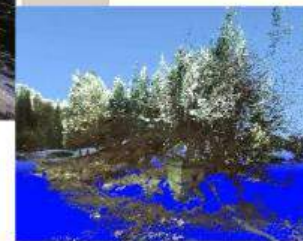
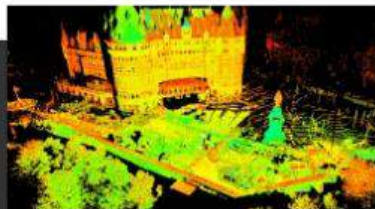
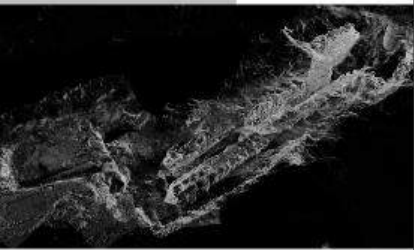
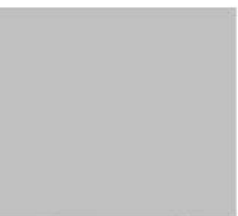
In situ scanning

Shapegrabber test in 2001.

N-E corner of the second
Intendant palace.







...Forts et châteaux St-Louis, 2010...



<https://youtu.be/0hRcbTAv1ho>

Pointe-à-Callières: de nombreux projets

<https://youtu.be/wrwmfFW3vdk>



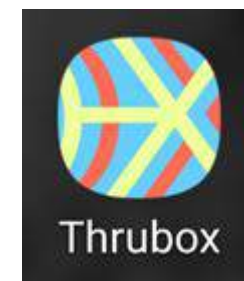
POINTE-À-CALLIÈRE

Cité d'archéologie et
d'histoire de Montréal
pacmusee.qc.ca

Montréal 

Pointe-à-Callières

De nombreux projets: une école



POINTE-À-CALLIÈRE

Cité d'archéologie et
d'histoire de Montréal
pacmusee.qc.ca

Montréal 



POINTE-À-CALLIÈRE

Cité d'archéologie et
d'histoire de Montréal
pacmusee.qc.ca

Montréal

<https://youtu.be/TdpTh7qG3zg>



Sortir de l'approche traditionnelle



POINTE-À-CALLIÈRE

Cité d'archéologie et
d'histoire de Montréal
pacmusee.qc.ca

Montréal

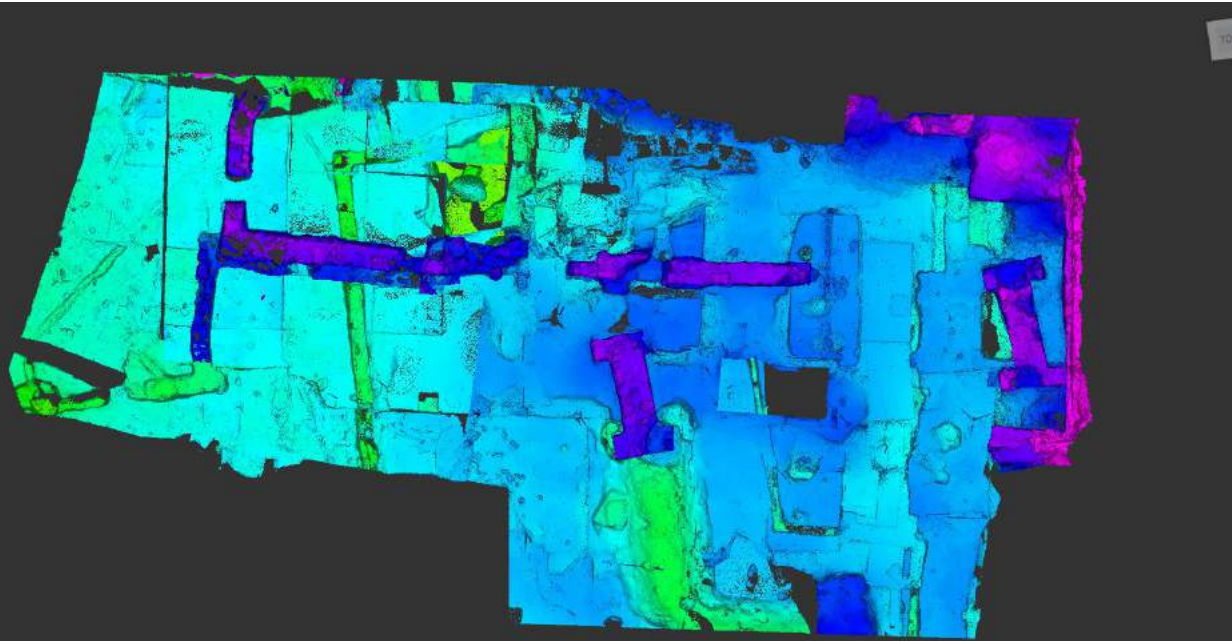




POINTE-À-CALLIÈRE

Cité d'archéologie et
d'histoire de Montréal
pacmusee.qc.ca

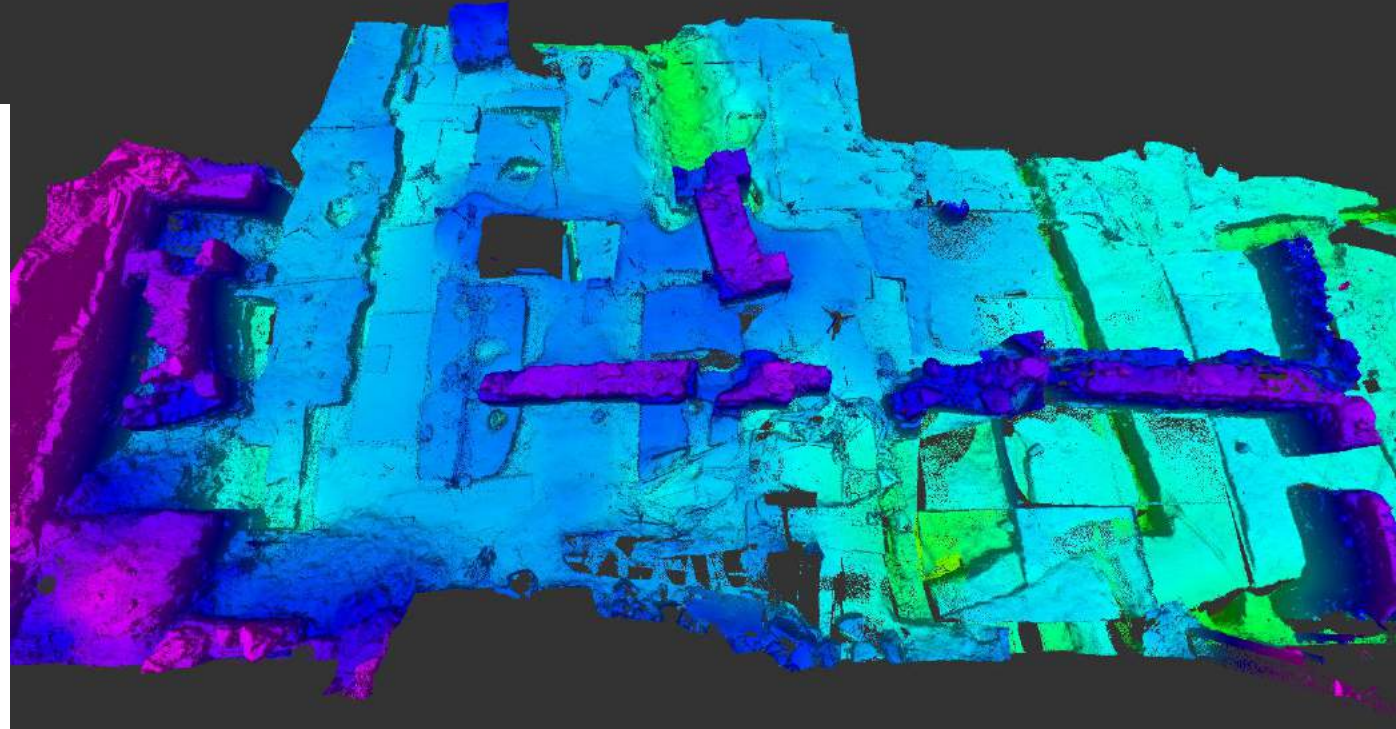
Montréal



Pointe-à-Callières

3D Synthèse des vestiges

École de fouille 2009-2015



POINTE-À-CALLIÈRE

Cité d'archéologie et
d'histoire de Montréal

pacmusee.qc.ca

Montréal

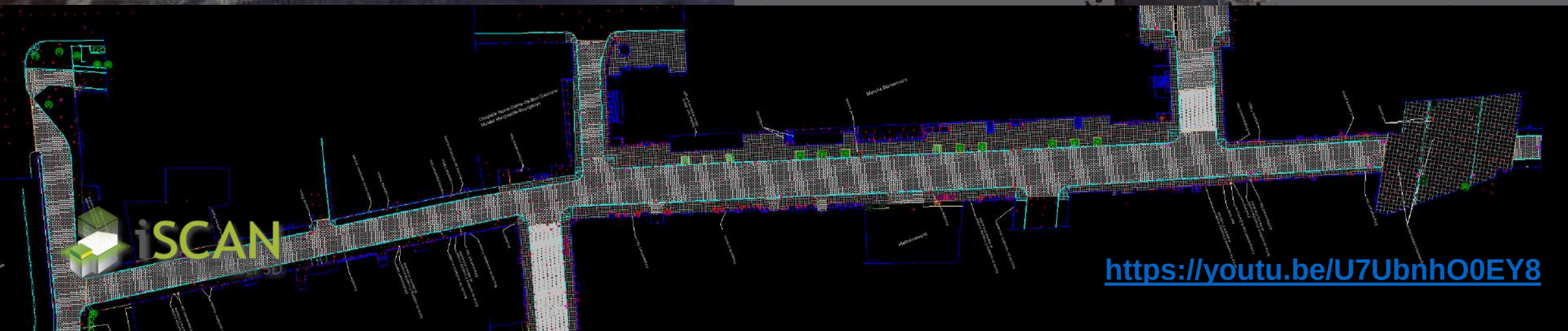
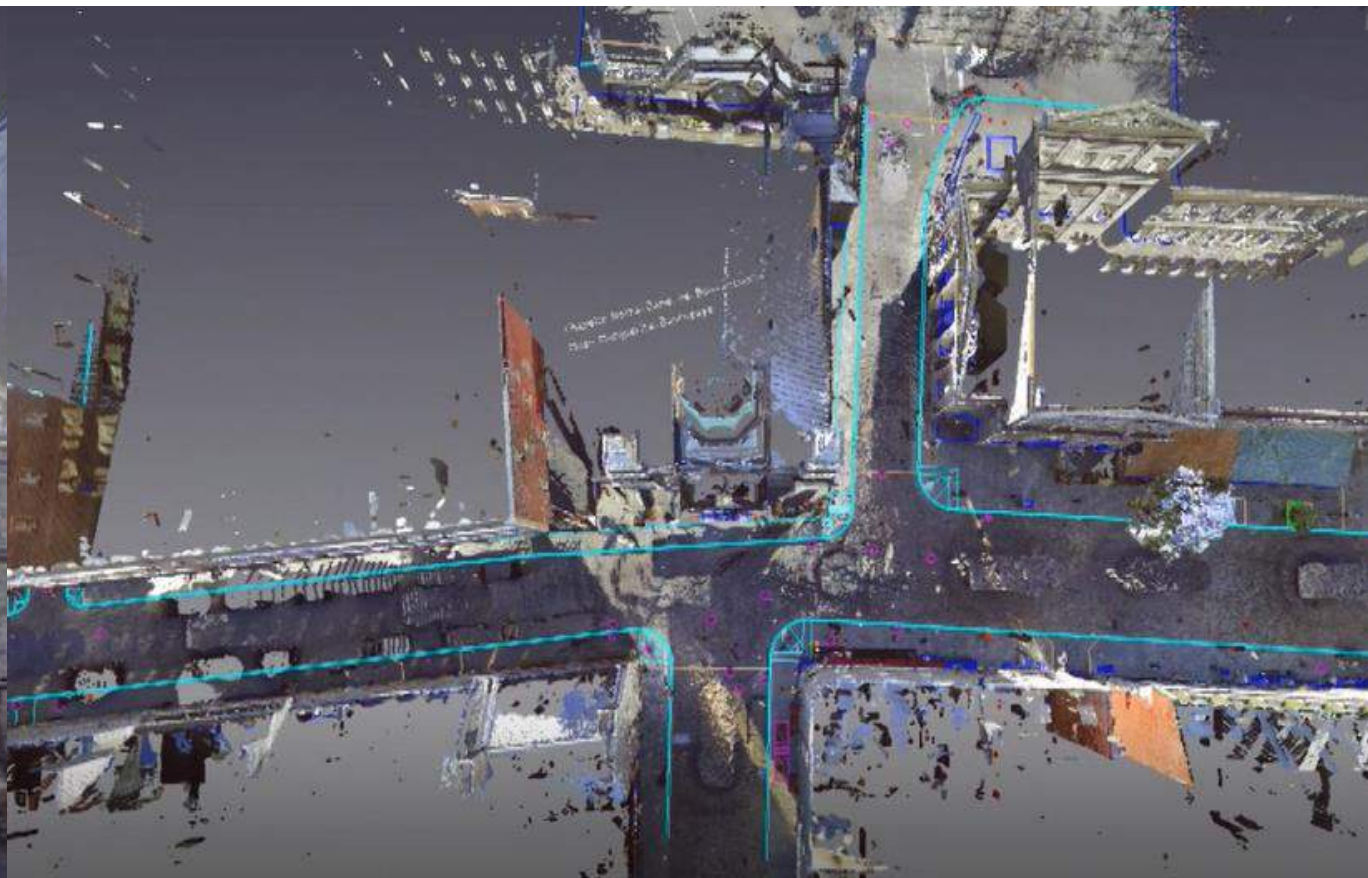


**...Intendance de Montréal...
Rue de la Commune, et du Marché
Bonsecours. Scanné en 2012
pour arpentage & aménagement**

<https://sketchfab.com/3d-models/vestiges-de-Intendance-de-montreal-xviiie-1f655354c3db47a8ae0b4aeb4c4f5344>



Arpentage et cartographie -2012



<https://youtu.be/U7UbnhO0EY8>

Moulin Douville, Québec

Moulin Douville, Québec



3
1 3
ÉLÉVATION 3: MUR INTÉRIEUR SUD DU MOULIN BAS
ÉCHELLE: 1:50



4
1 3
ÉLÉVATION 4: MUR INTÉRIEUR OUEST DU MOULIN BAS
ÉCHELLE: 1:50



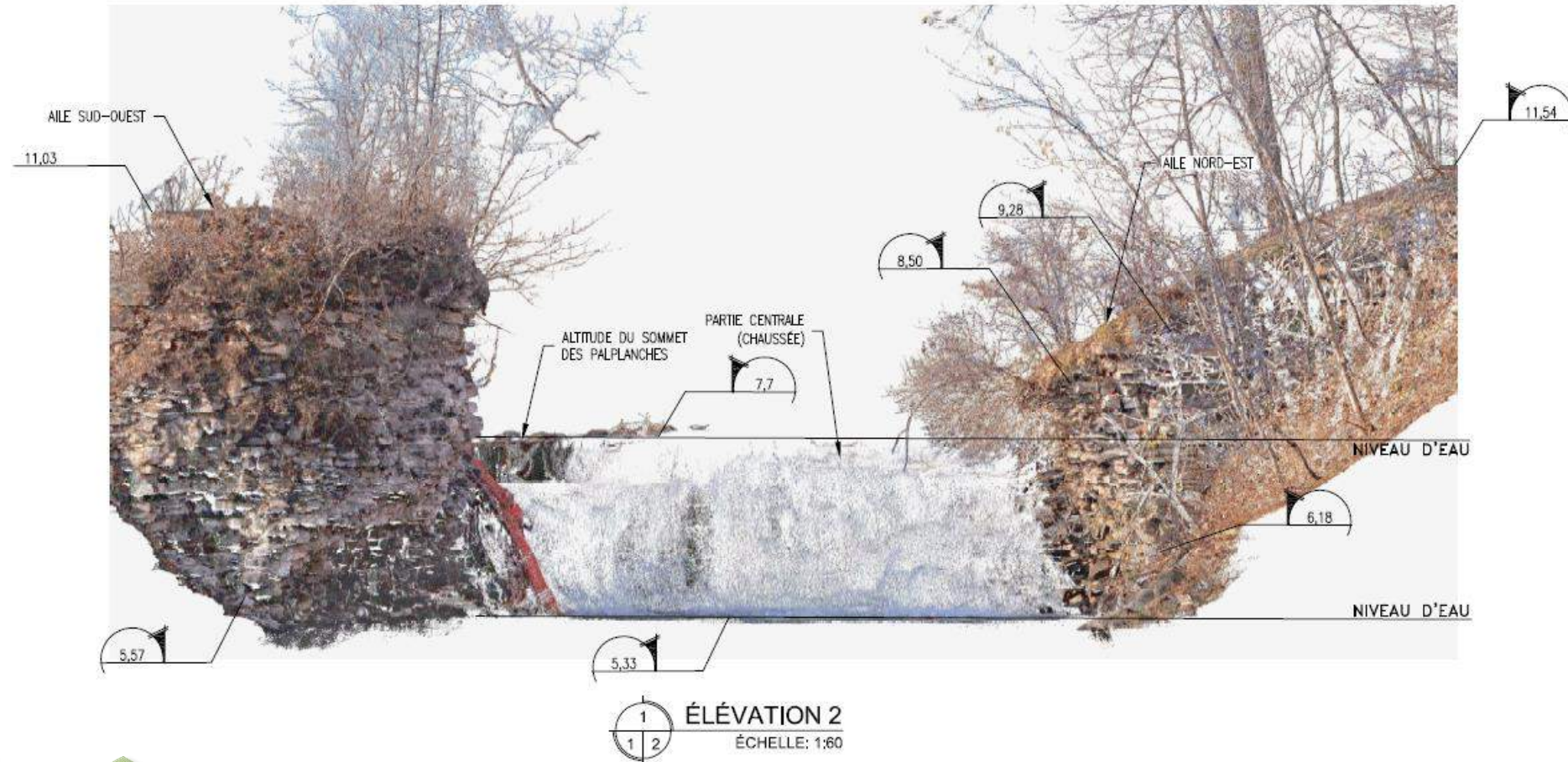
1
1 2
ÉLÉVATION 1: MUR INTÉRIEUR NORD DU MOULIN BAS
ÉCHELLE: 1:50

Barrage Brown, Beauport, Québec





BARRAGE BROWN - VUE EN ELEVATION VERS LE NORD





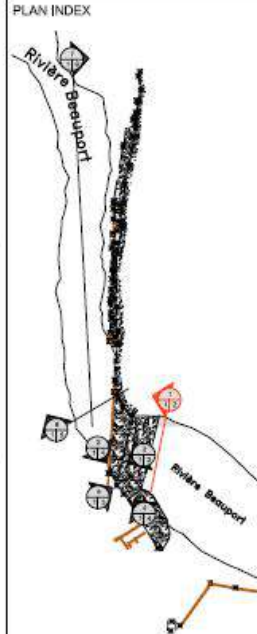
VILLE DE
québec

Division de l'Architecture et du Patrimoine
200, Boulevard Charpentier Est, Québec, Québec G1K 3G8
T: 418, 641, 5411
www.ville.quebec.qc.ca



iSCAN
Expertise Laser 3D

DOCUMENTER LE PASSÉ, AU PRÉSENT, POUR LE FUTUR
704, rue Hart, Trois-Rivières, Québec, G8A 4R8
T: 819, 227, 2388
www.iescan.ca



LÉGENDE:

de détails

Pris sur page xx

Dessiner sur page xx

DESSINÉ PAR: L.T. & R.B.
VÉRIFIÉ PAR: Richard Lapointe
PROJET: BARRAGE BROWN Beauport
PLANCHE 2
NUMÉRO DE PROJET: 15-484
DATE DU LEVÉ: 2015 / 00 / 00
FORMAT PAPIER: 11 X 17
ÉCHELLE: 1:60
02 06



BARRAGE BROWN - PAREMENT OUEST DE L'AILE NORD-EST



NIVEAU D'EAU



ÉLÉVATION 1

ÉCHELLE: 1:75



NIVEAU D'EAU



ÉLÉVATION 1 (SUITE)

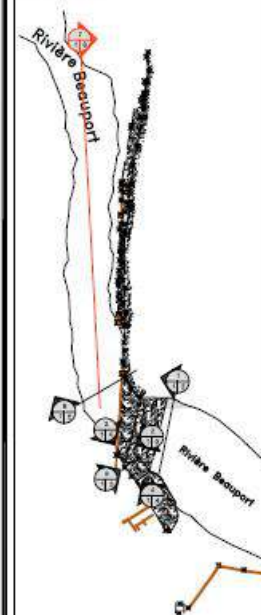
ÉCHELLE: 1:75



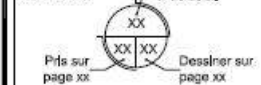
Ministère de l'Énergie et du Patrimoine
285, Boulevard Charest Est, Québec, Québec, G1K 3G8
T: 418, 541, 5411 www.ville.quebec.qc.ca



PLAN INDEX



LÉGENDE:



DESSINÉ PAR: L.T. & R.B.

VÉRIFIÉ PAR: Richard Lapointe

PROJET:
BARRAGE BROWN
Beauport

PLANCHE 8

NUMÉRO DE PROJET: 15-464

DATE DU LEVÉ: 2015 / 00 / 00

FORMAT PAPIER: 11 X 17

ÉCHELLE: 1:75

06



Projet Turcotte, Montréal



Projet Turcot, Montréal

<https://youtu.be/8DVdIdiK1Cg>



297247.408 m 5037077.190 m 20.203 m



LÉGENDE

NOTES

DATES DE LEVÉES

2015-07-21
2015-08-07
2015-09-01
2015-09-11
2015-09-24
2015-10-02
2015-10-16

#	Description	Date

DESSINÉ PAR: K.C.
VÉRIFIÉ PAR: Expert Laser

PROJET:
16-602 TURCOT PATEX

TITRE: VESTIGES
ARCHÉOLOGIQUES

NUMERO DE PROJET: 16-602

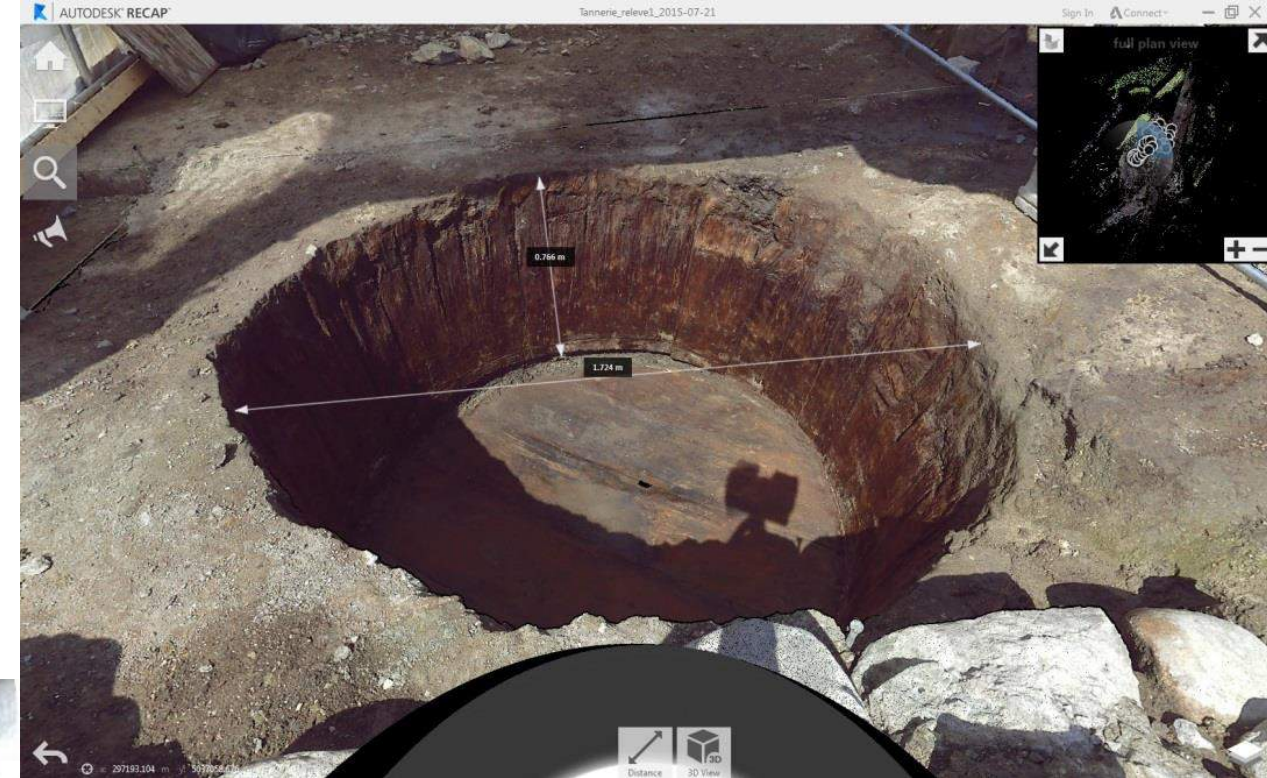
DATE DU LEVÉ: PLUSIEURS

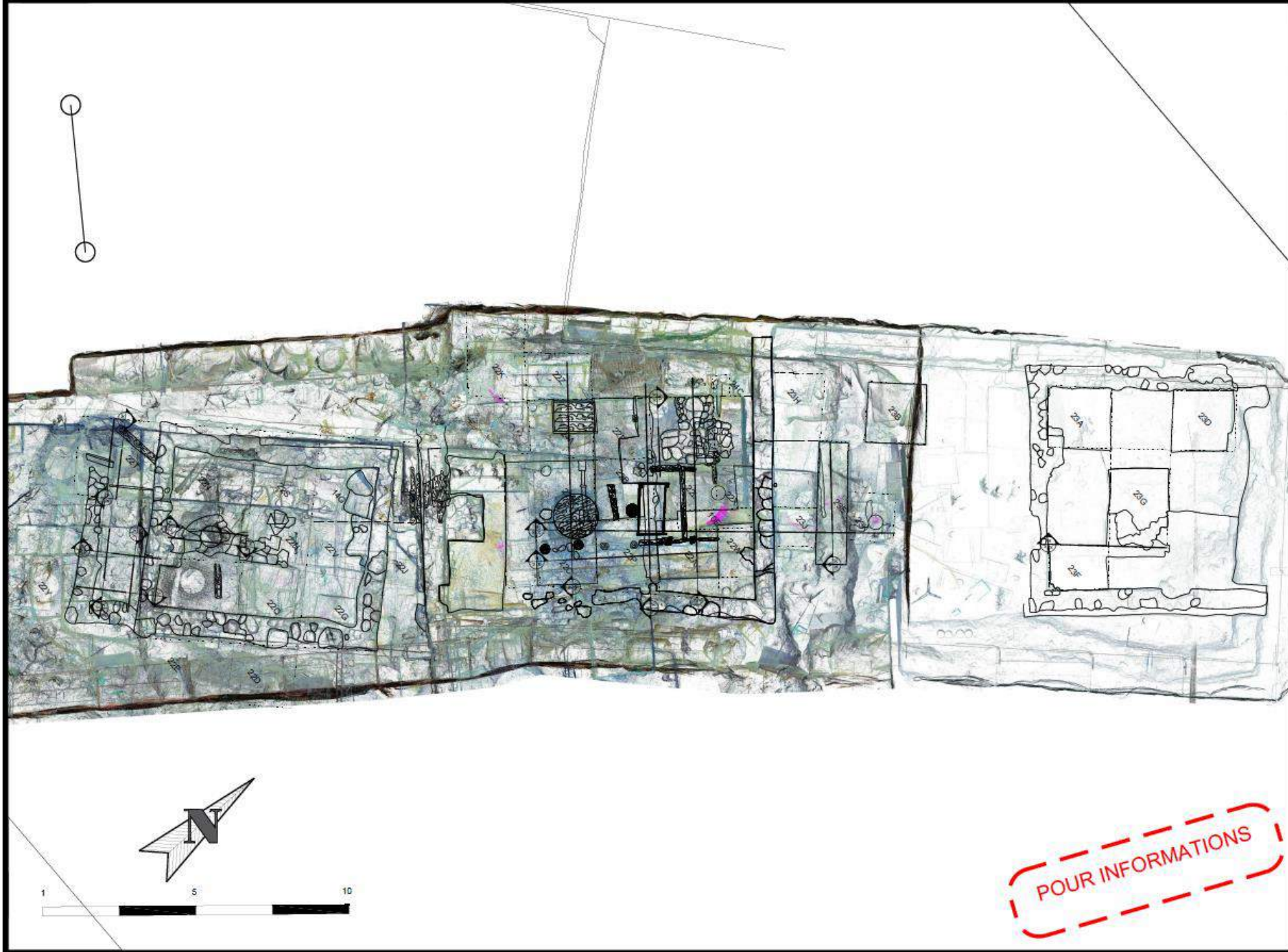
FORMAT PAPIER: 11 X 17

ÉCHELLE: 1:9

Projet Turcotte, Montréal

Projet Turcot, Montréal





Ministère
des Transports
Québec

Arkeos inc.
Société d'expertise en recherches archéologiques

Expertise Laser 3D
DOCUMENTER LE PASSÉ, AU PRÉSENT, POUR LE FUTUR
704, rue Hart, Trois-Rivières, Québec, G2A 4R5
T. 514.257.3358 www.iscan3d.ca

LÉGENDE

NOTES

DATES DE LEVÉS

2015-07-21	2016-11-25
2015-08-07	2016-12-20
2015-09-01	2017-01-15
2015-09-11	2017-01-17
2015-09-24	
2015-10-02	
2015-10-16	

#	Description	Date

DESSINÉ PAR: K.C.
VÉRIFIÉ PAR: Expert Laser

PROJET:
16-708 TURCOT ARKÉOS

TITRE:
VESTIGES
ARCHÉOLOGIQUES

NUMÉRO DE PROJET: 16-708

DATE DU LEVÉ: PLUSIEURS

FORMAT PAPIER: 11 X 17

ECHELLE: 1:3

PAGE
2
3

Reconstitutions 3D – scan + photogrammétrie





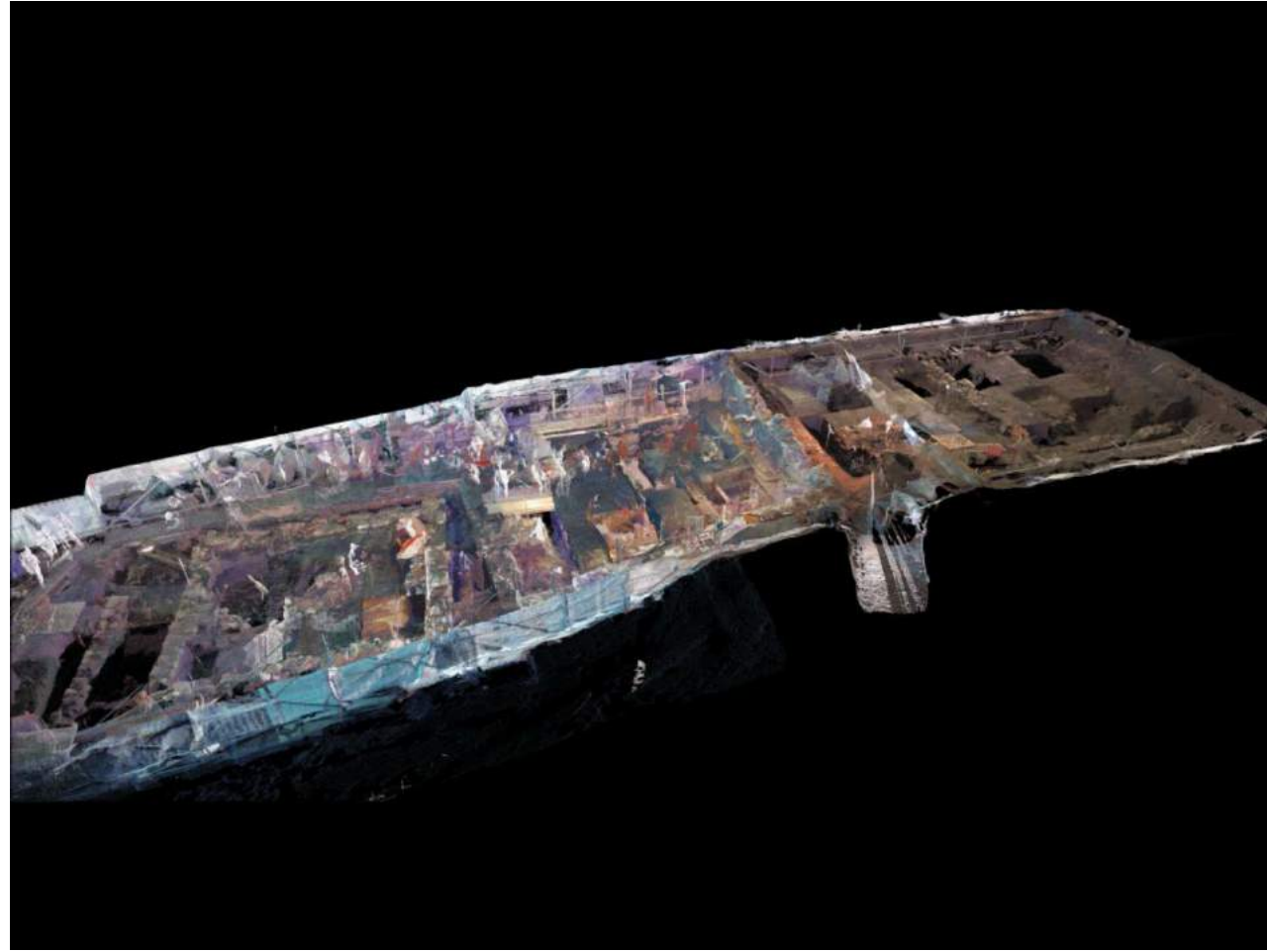
<https://sketchfab.com/3d-models/vestiges-tanneries-echangeur-turcot-montreal-751b9235a78f48beba7b586dd5d0e557>

<https://youtu.be/1tYL5stBydA>

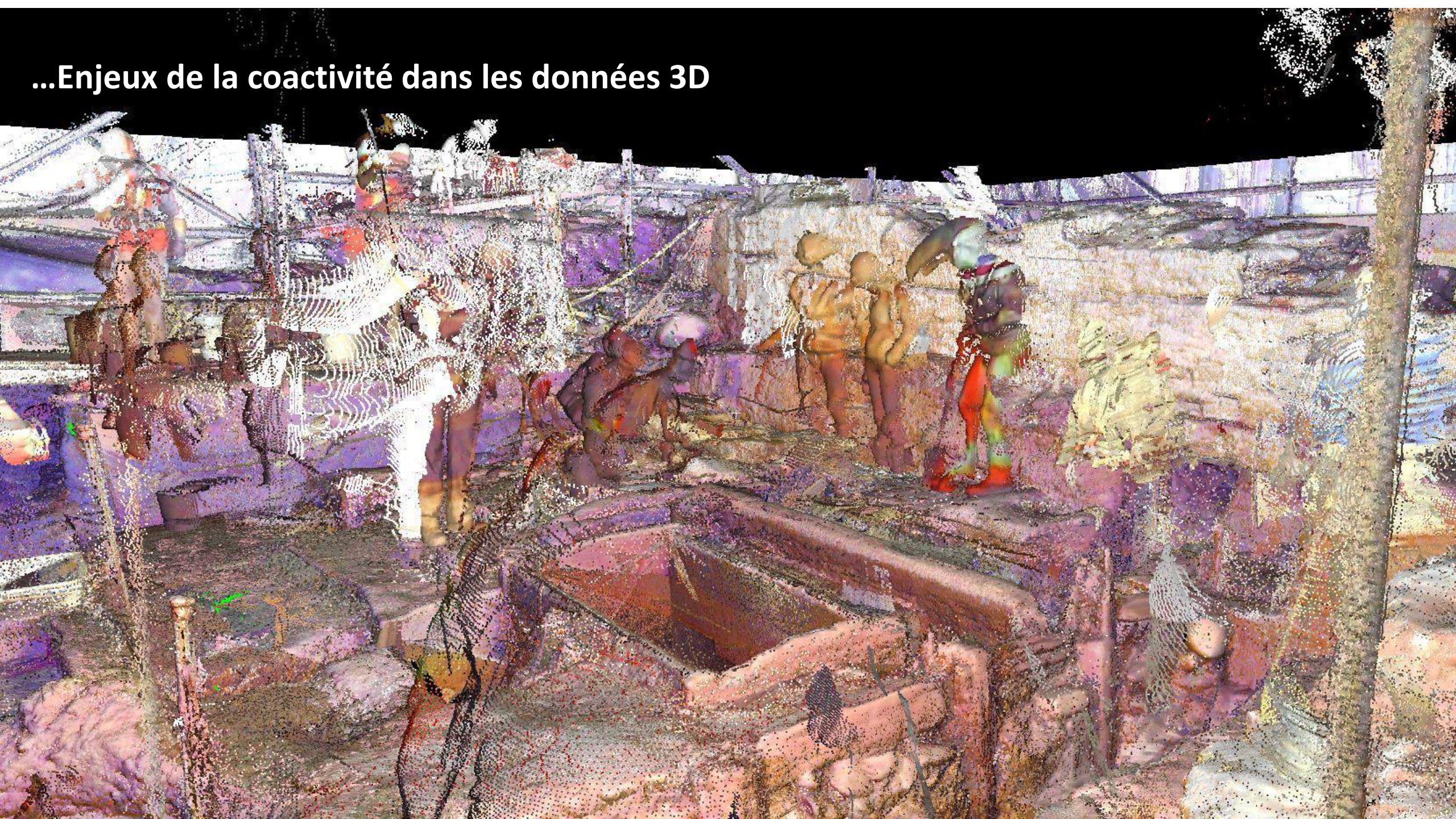


...Village tanneries - Montréal...

- Gestion des données
- Interprétation et utilisation
- Manipulation et représentation
- Multiples intervenants



...Enjeux de la coactivité dans les données 3D



Bécancour, Mauricie



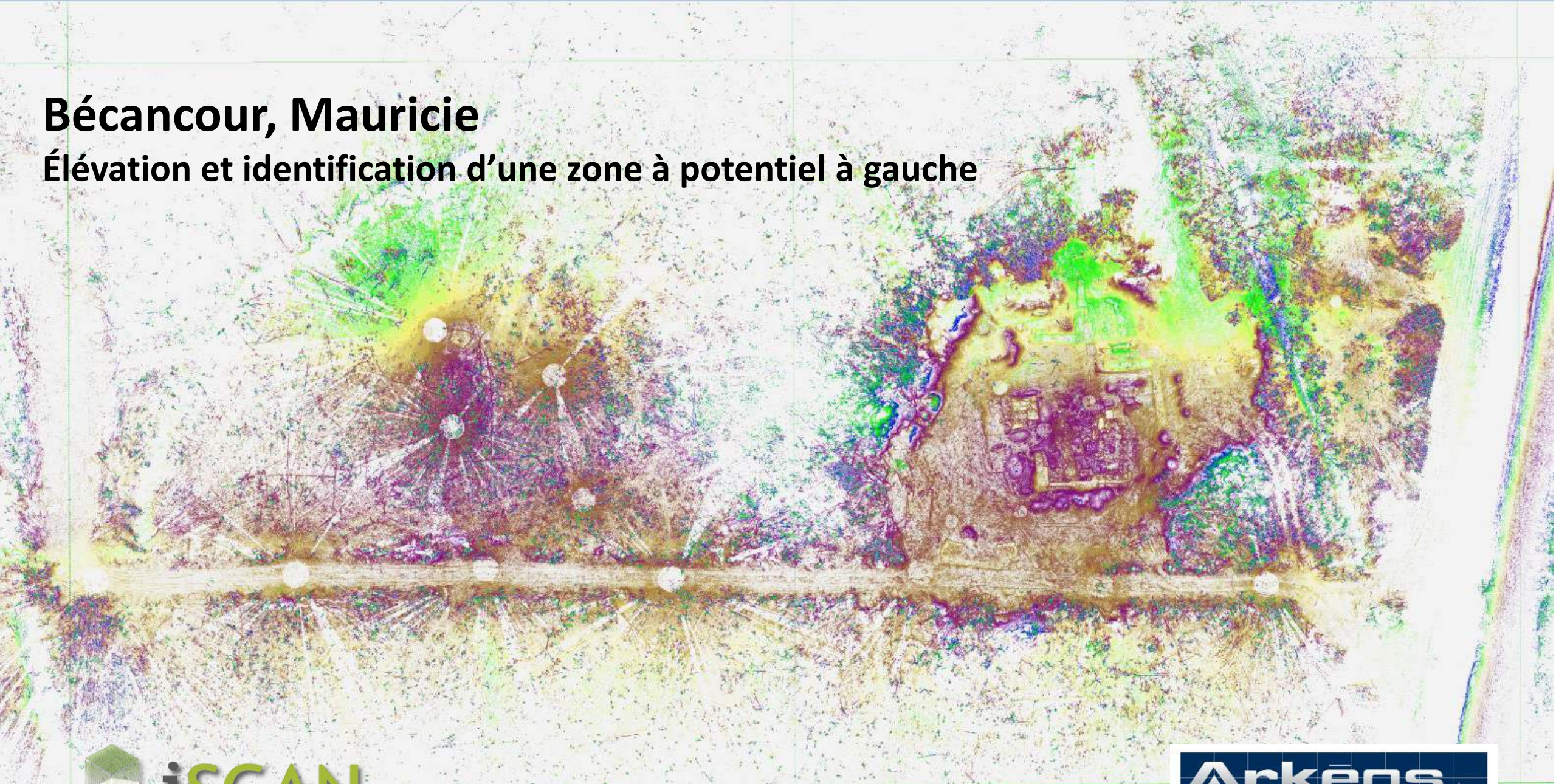
Bécancour,
Mauricie



Bécancour, Mauricie

Bécancour, Mauricie

Élévation et identification d'une zone à potentiel à gauche



Ministère

Accueil > Ministère > Grands dossiers > Rempart palissadé de Beaucours

- > Mission et vision
- > Lois et règlements
- > Politiques et orientations
- > Organigramme
- > Rapport annuel
- > Déclaration de services
- > Accès à l'information
- > Grands dossiers

2019 : Année des langues autochtones

Rempart palissadé de Beaucours

Politique culturelle Partout, la culture

1693 - Rempart palissadé de Beaucours

Une découverte archéologique majeure pour Québec



Sections

Dans la section SOCIÉTÉ

Après les inondations, les demandes de réparation

Environnement: des centaines d'anciennes mines encore nocives...

Déclin de la biodiversité et le Québec ne

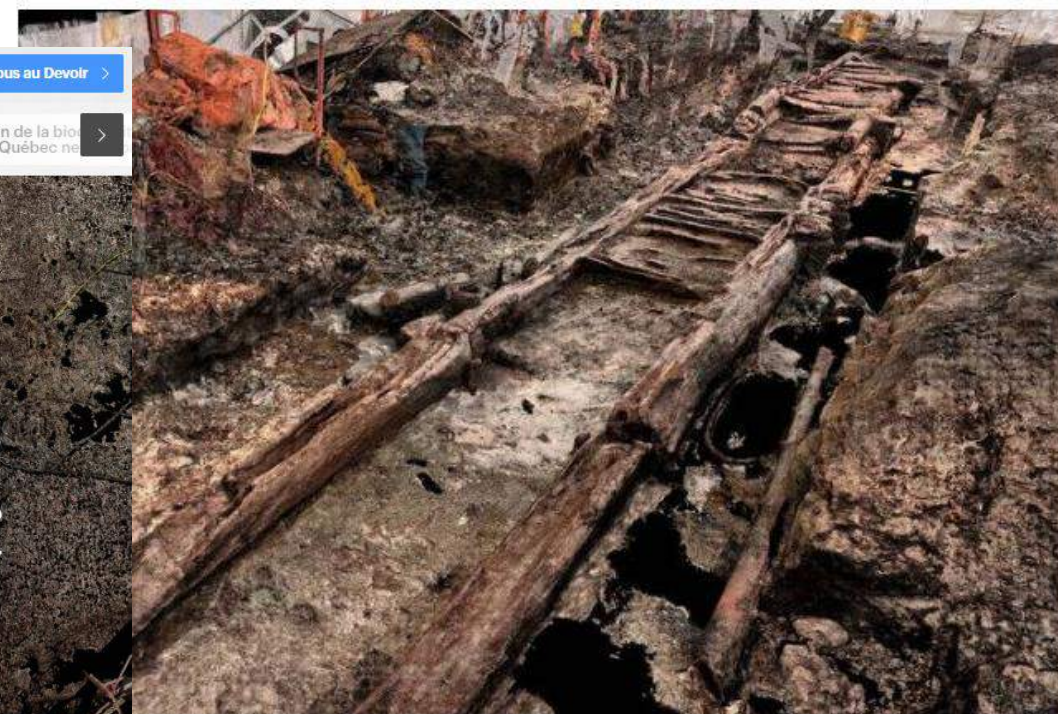
Abonnez-vous au Devoir



Accueil > Actualités > Régional > Un rempart de 1693 découvert à Québec

Publié le 06 novembre 2018 à 10h30 | Mis à jour le 06 novembre 2018 à 17h27

Un rempart de 1693 découvert à Québec

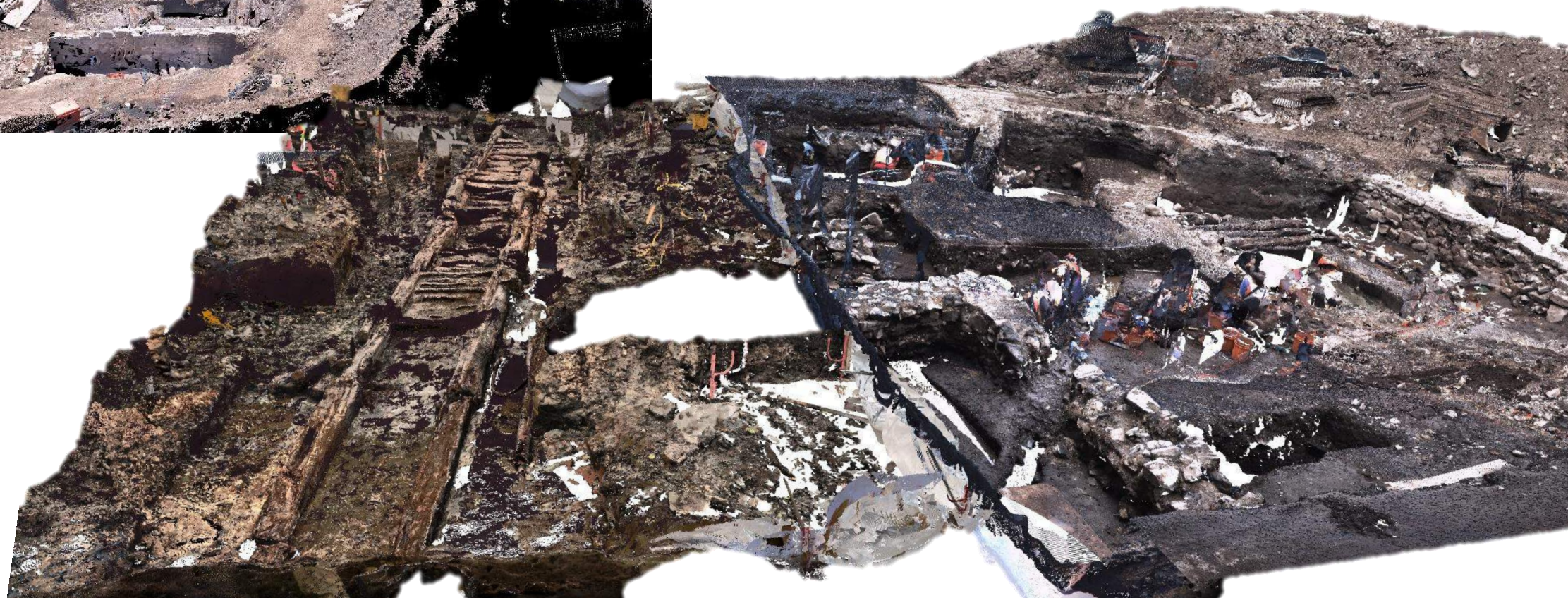


Le rempart palissadé de Beaucours était fait de terre et de bois. Il avait été érigé pour défendre la jeune colonie des Français des puissances européennes ennemies des Français, notamment les Anglais.

INFORMÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS DU QUÉBEC



Culture
et Communications
Québec





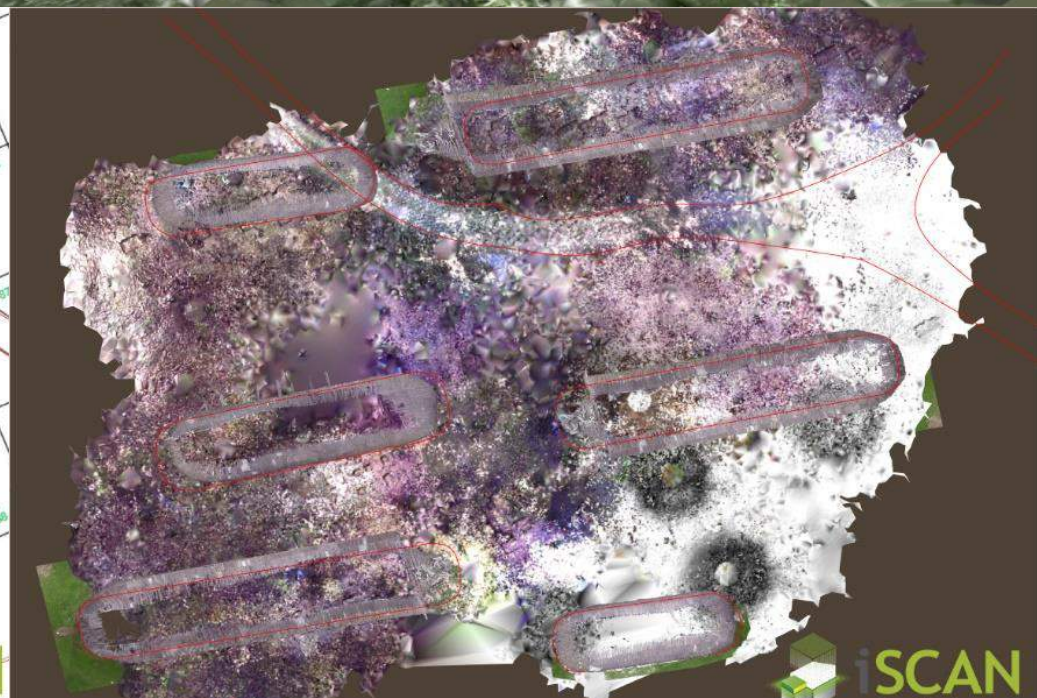
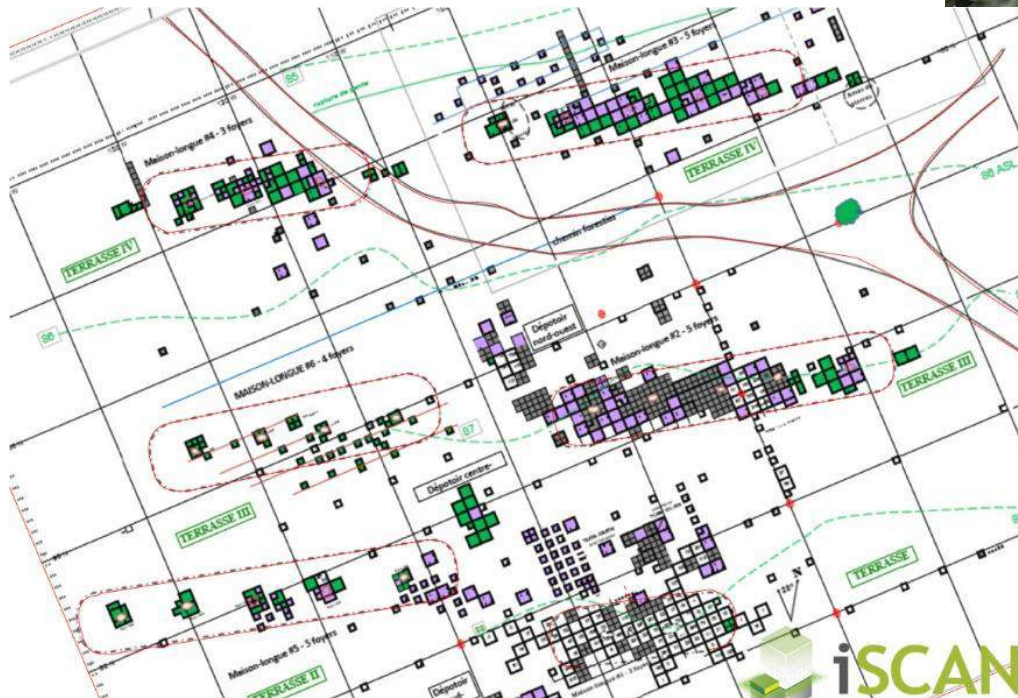
<https://sketchfab.com/3d-models/18-1238-mcc-quebec-035415462a094d63a316100b4ca6b16c>

Le site Maillot-Curran, Montérégie



<https://youtu.be/RLgl0DgOgYc>

Combinaison Droulers + Maillot-Curran





Montmagny, maison Bélanger, Reconstitution, 1700-1755 ...

<https://sketchfab.com/3d-models/maison-belanger-montmagny-v20-dcf727e0918d4fe29ba1637bacb64a1b>



Développer une application:
simulation 3D de l'évolution du site

Musée
des Ursulines
Trois-Rivières



https://www.youtube.com/watch?v=aggm0Bli_N0

Relevés archéologiques

Monastère des Ursulines de Trois-Rivières (CcFd-28)

Interventions archéologiques 2014-2015

Volume 2
(annexes)

Juillet 2016



C.P. 70030, succ. Saint-Jean-Baptiste
Québec (Québec) G1R 6B1
(418) 999-0138

info@artefactuel.ca
www.artefactuel.ca



Ursulines de Trois-Rivières, Mauricie

RIGHT 31

Ursulines de Trois-Rivières, Mauricie



Ursulines de Trois-Rivières, Mauricie



Synthèse potentiel archéologique

LE MONASTÈRE DES URSULINES DE TROIS-RIVIÈRES

Étude de potentiel archéologique



AUTR, III-C-2-9900-006

Louis Gilbert, archéologue

Avril 2014

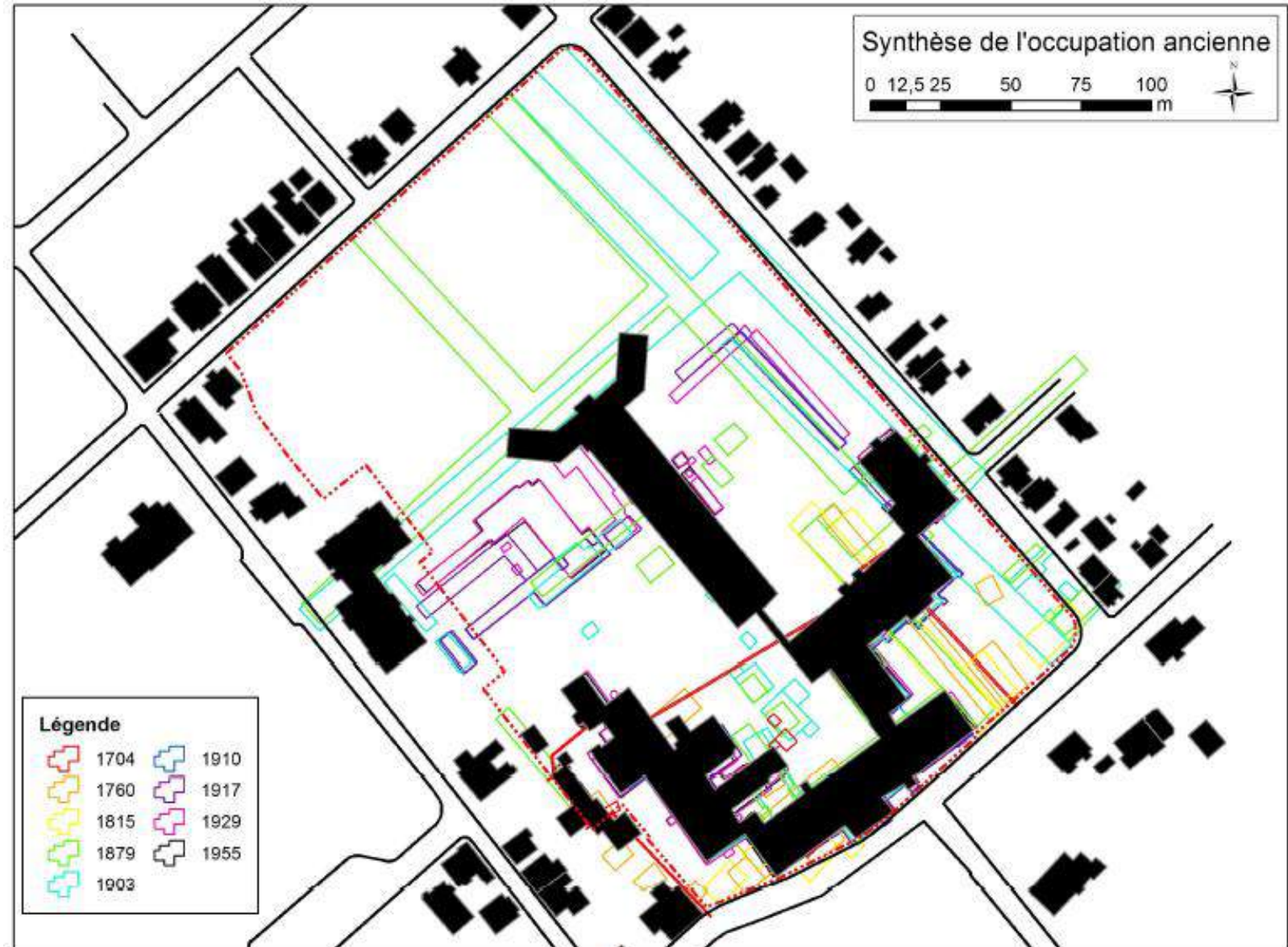


Figure 5.1. Synthèse de l'occupation ancienne

MONASTÈRE DES
URSULINES DE
TROIS-RIVIÈRES

A21

Mitscs
Demande de stage Accélération

UNIVERSITÉ
LAVAL

Analyse architecturale

MONASTÈRE DES
URSULINES DE
TROIS-RIVIÈRES

A21

Mitscs
Demande de stage Accélération

UNIVERSITÉ
LAVAL

Analyse architecturale

MONASTÈRE DES
URSULINES DE
TROIS-RIVIÈRES

A21

Mitscs
Demande de stage Accélération

UNIVERSITÉ
LAVAL

Analyse architecturale

MONASTÈRE DES
URSULINES DE
TROIS-RIVIÈRES

A21

Mitscs
Demande de stage Accélération

UNIVERSITÉ
LAVAL

Analyse architecturale

MONASTÈRE DES
URSULINES DE
TROIS-RIVIÈRES

A21

Mitscs
Demande de stage Accélération

UNIVERSITÉ
LAVAL

Analyse architecturale

MONASTÈRE DES
URSULINES DE
TROIS-RIVIÈRES

A21

Mitscs
Demande de stage Accélération

UNIVERSITÉ
LAVAL

Analyse architecturale



La zone non excavée entre le parloir et l'agrandissement

1753
Reconstruction

1806
Hypothèse de l'état des lieux après l'incendie

12 Dessins réalisés en 1780 et 1809
Dessins par 1809

1753
Reconstruction

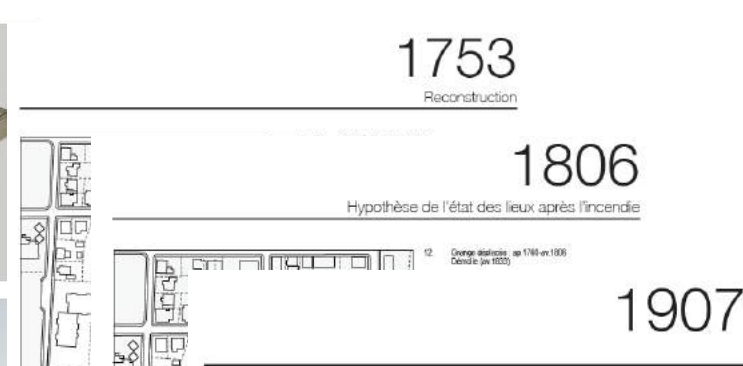
1806
Hypothèse de l'état des lieux après l'incendie

12 Dessins réalisés en 1780 et 1809
Dessins par 1809

1753
Reconstruction

1806
Hypothèse de l'état des lieux après l'incendie

12 Dessins réalisés en 1780 et 1809
Dessins par 1809



- 1753
Reconstruction

1806
Hypothèse de l'état des lieux après l'incendie

12 Dessins réalisés en 1780 et 1809
Dessins par 1809



1753
Reconstruction

1806
Hypothèse de l'état des lieux après l'incendie

12 Dessins réalisés en 1780 et 1809
Dessins par 1809

1753
Reconstruction

1806
Hypothèse de l'état des lieux après l'incendie

12 Dessins réalisés en 1780 et 1809
Dessins par 1809

1753
Reconstruction

1806
Hypothèse de l'état des lieux après l'incendie

12 Dessins réalisés en 1780 et 1809
Dessins par 1809

1753
Reconstruction

1806
Hypothèse de l'état des lieux après l'incendie

12 Dessins réalisés en 1780 et 1809
Dessins par 1809

1753
Reconstruction

1806
Hypothèse de l'état des lieux après l'incendie

12 Dessins réalisés en 1780 et 1809
Dessins par 1809

1753
Reconstruction

1806
Hypothèse de l'état des lieux après l'incendie

12 Dessins réalisés en 1780 et 1809
Dessins par 1809

Archives



MONASTÈRE DES URSULINES DES TROIS-RIVIÈRES EN 1806.

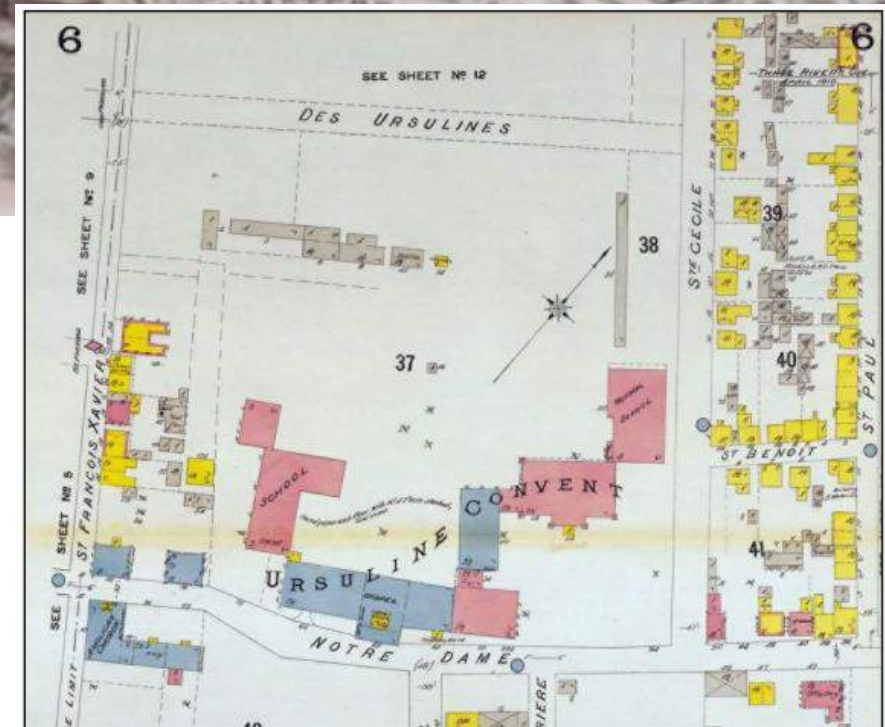


*Bloc de ciment
dans la cour.*

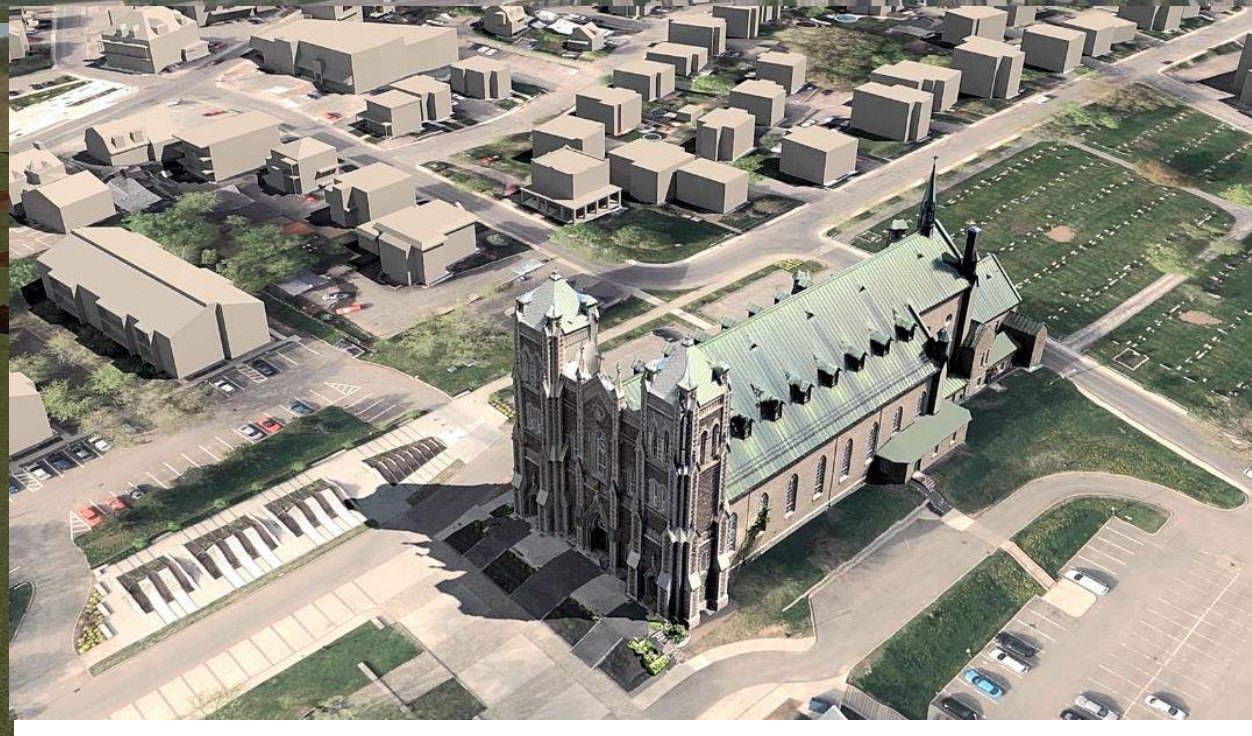
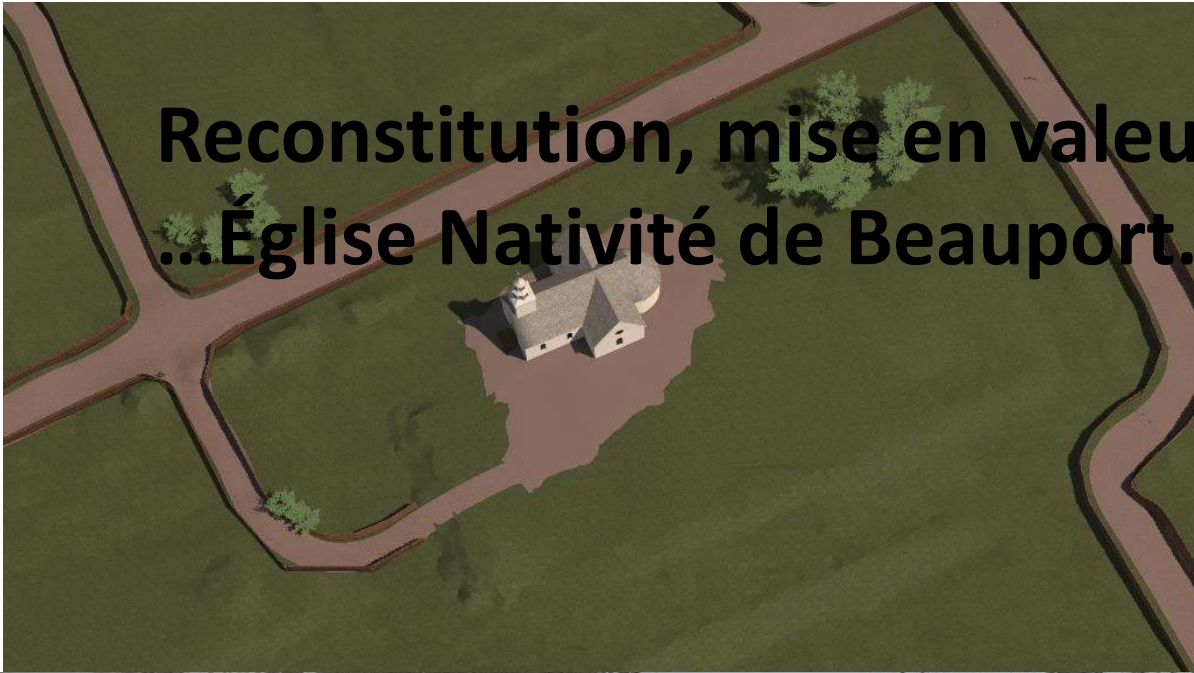
*Dans la cour des religieuses,
près du rond de fleurs, il y
a un gros bloc de ciment
blanc.*

*Sœur Olive Vidal raconte qu'il
y a déjà eu là un peintre
artisan, qui en 1932 était
desséché.*

*Elle dit avoir vu M. Octave
Lebeuf creuser un trou, puis
enfoncer un tuyau dans
lequel il avait fait le vide
et l'eau a inillé.*



Reconstitution, mise en valeur et montage vidéo
...Église Nativité de Beauport...



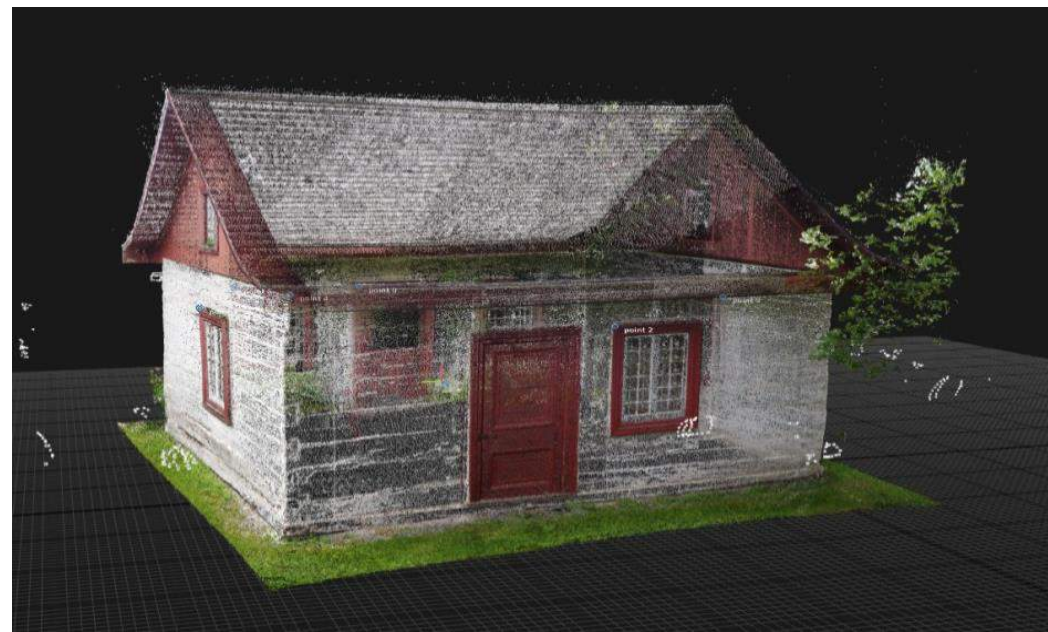


<https://youtu.be/0GmKg-wOvS8>

Photogrammétrie

+ scan 3D

MUSÉE





<https://sketchfab.com/3d-models/marche-a-terre-cad1188ecd16476a85ac5a7e8a42c51f>

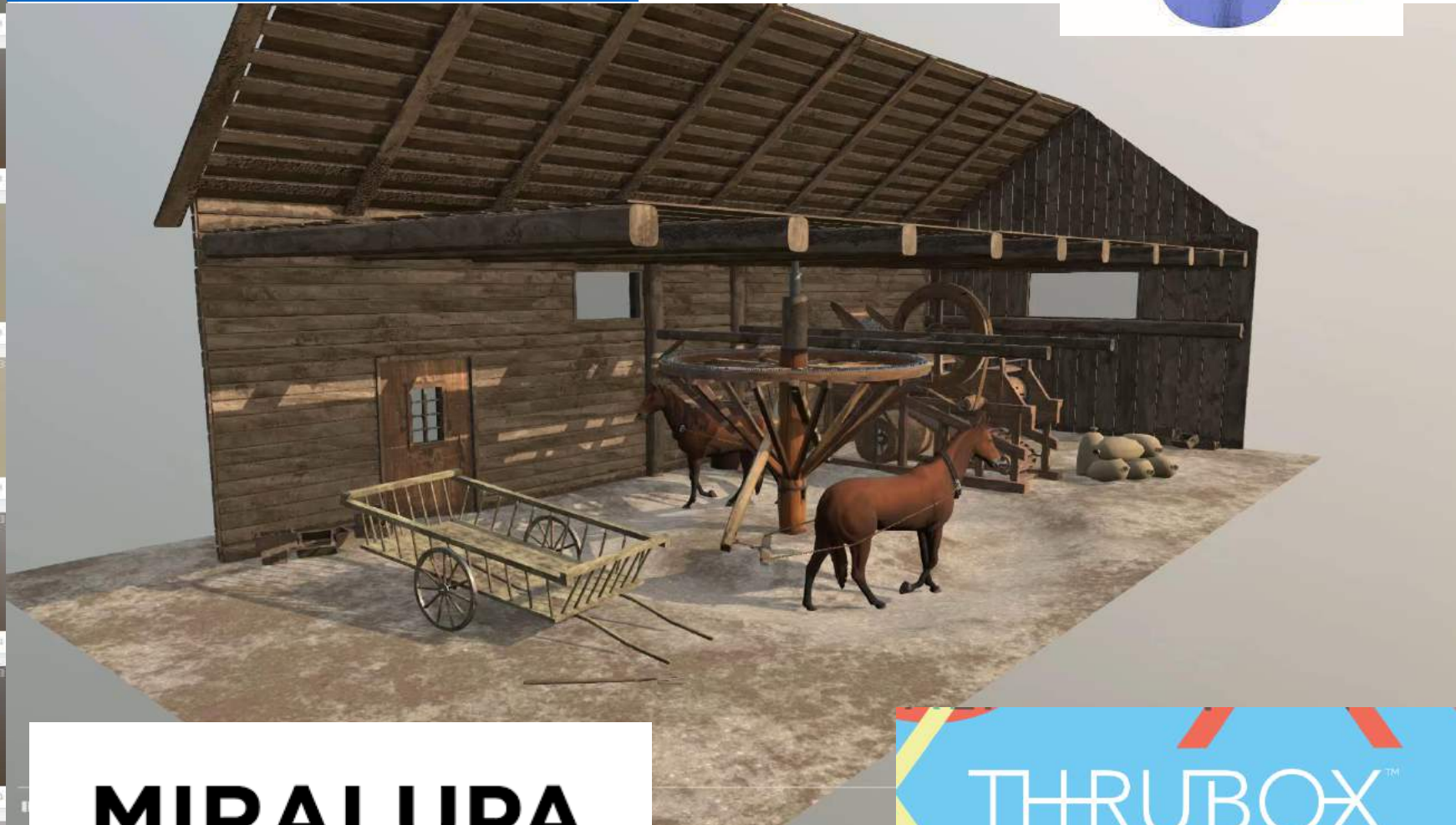
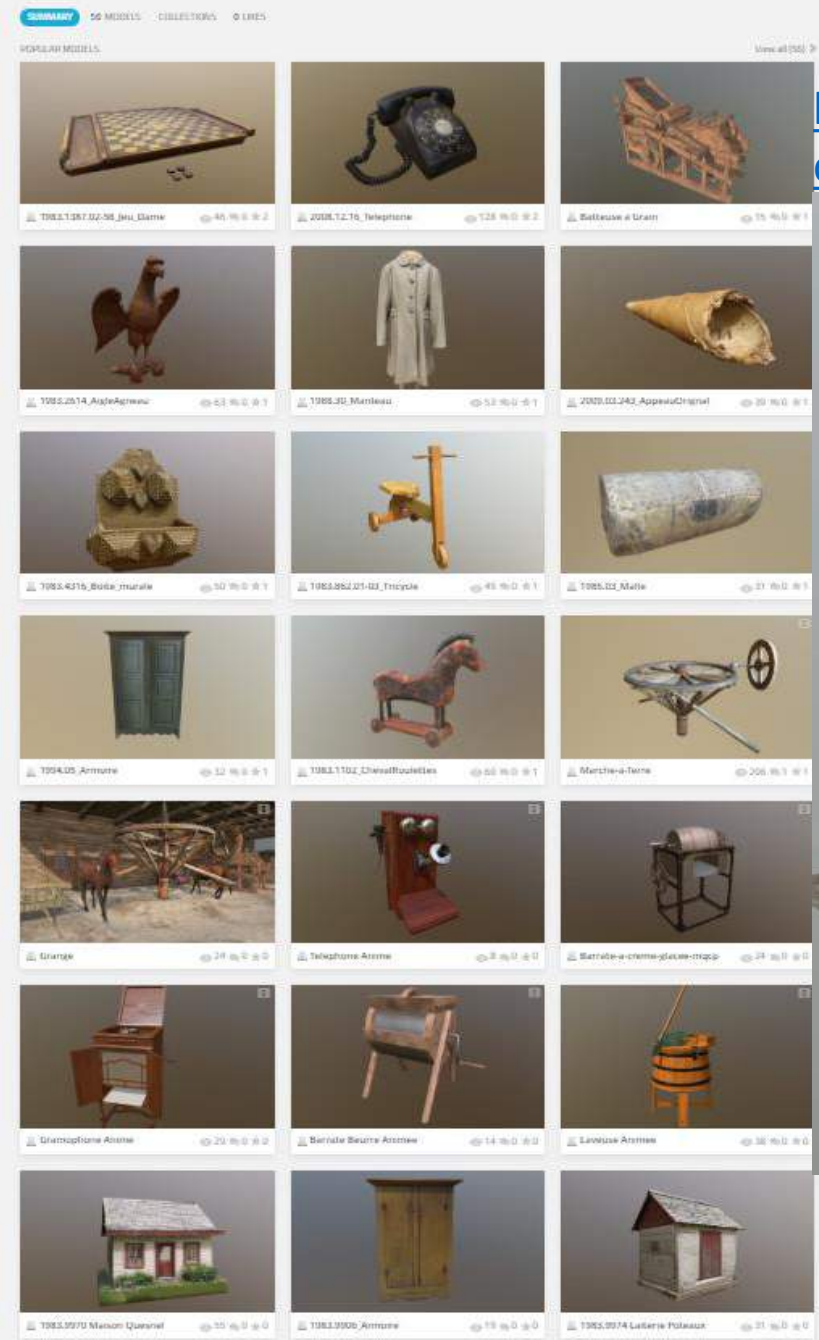


MUSÉE



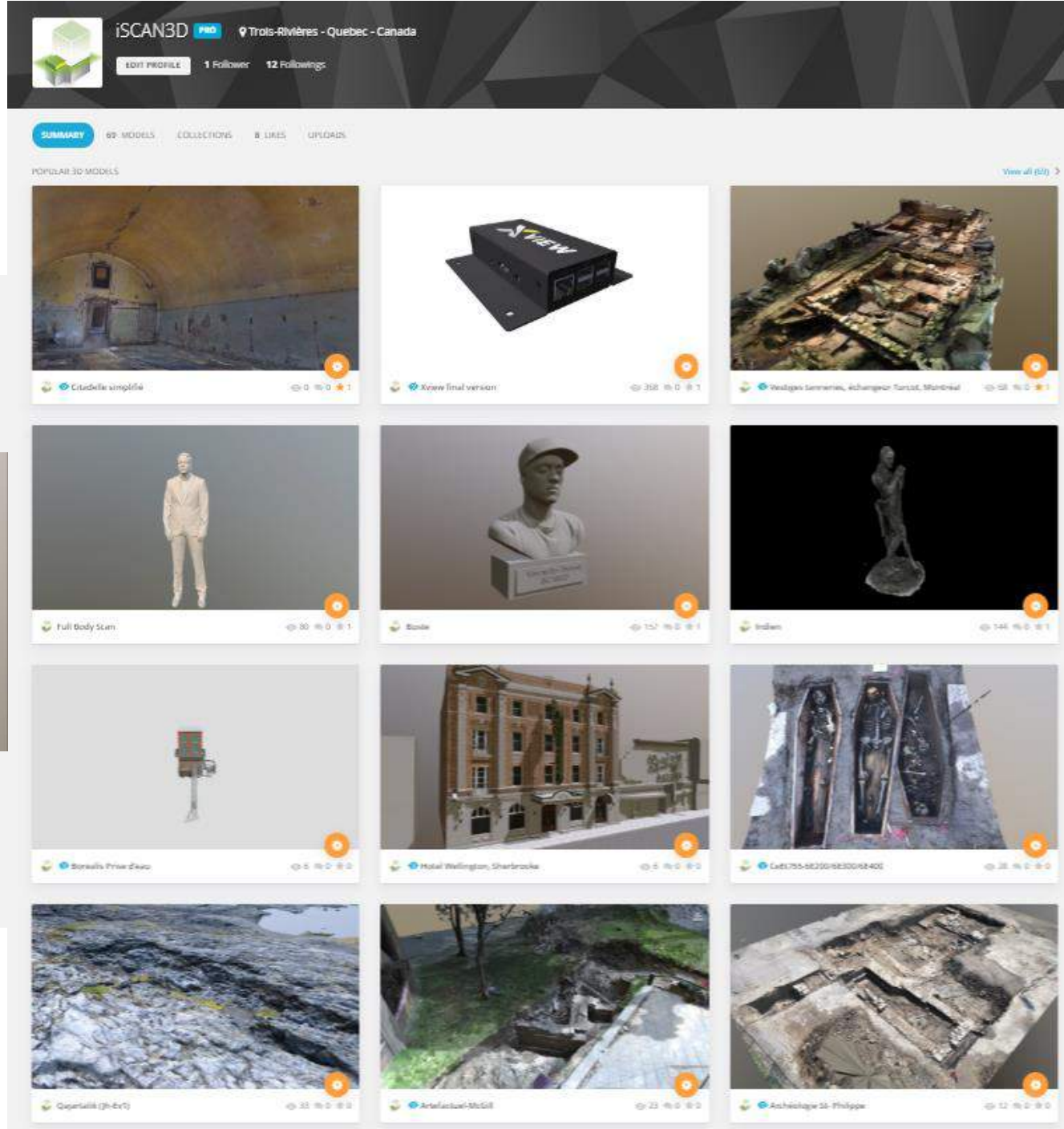
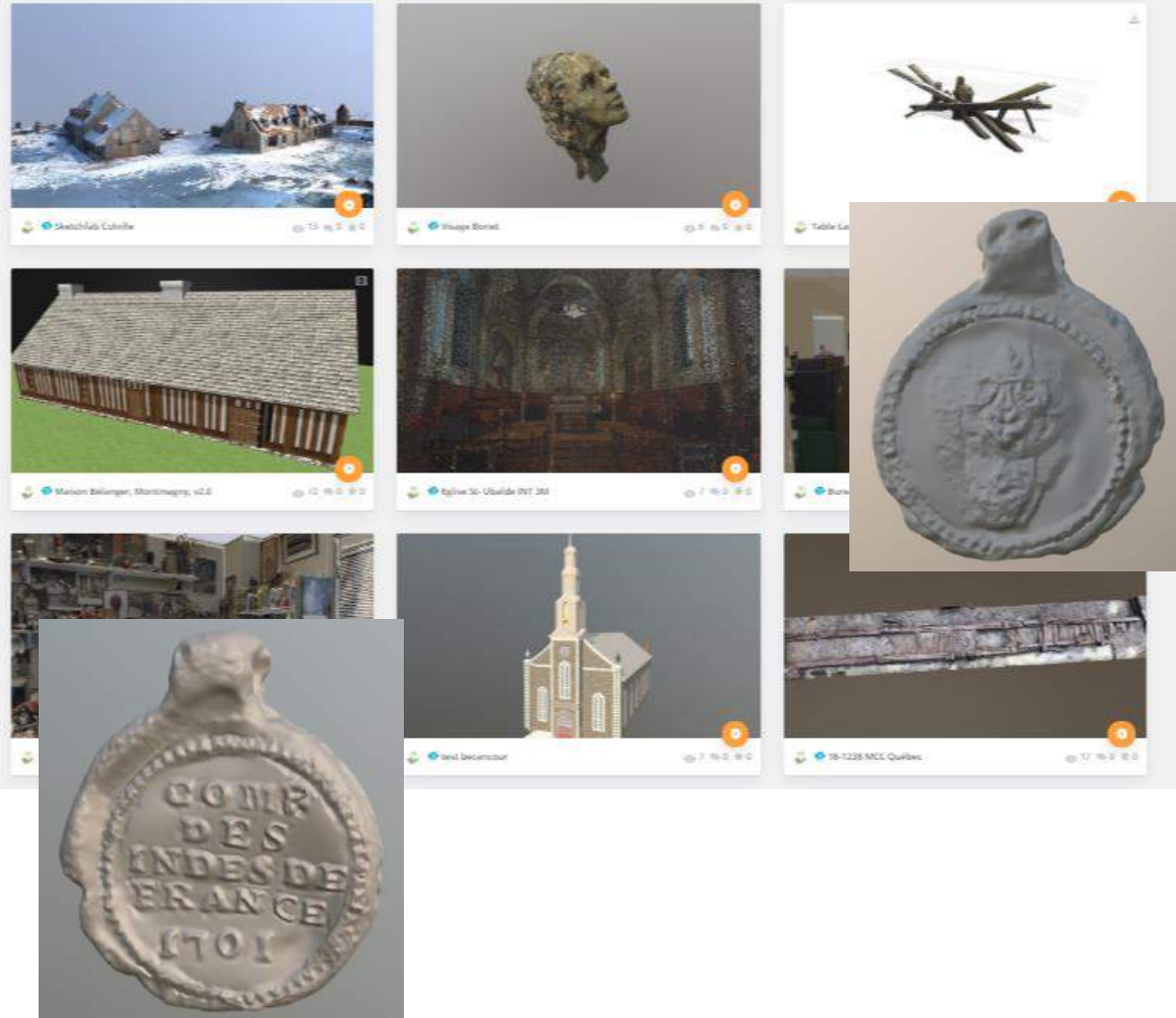
Muséologie et mise en contexte

<https://sketchfab.com/3d-models/grange-avec-march-a-terre-cbadbbb08700463b91c156d1ff080865>



Sketchfab

Outil de diffusion 3D



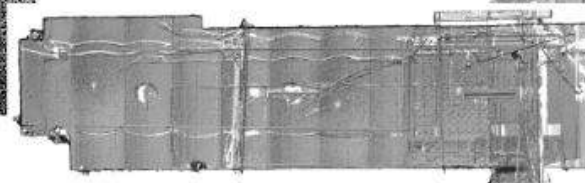
Découvertes fortuites / ruines / architecture



539 Ste-Catherine, Montreal



École Sophie-Barat, CSDM

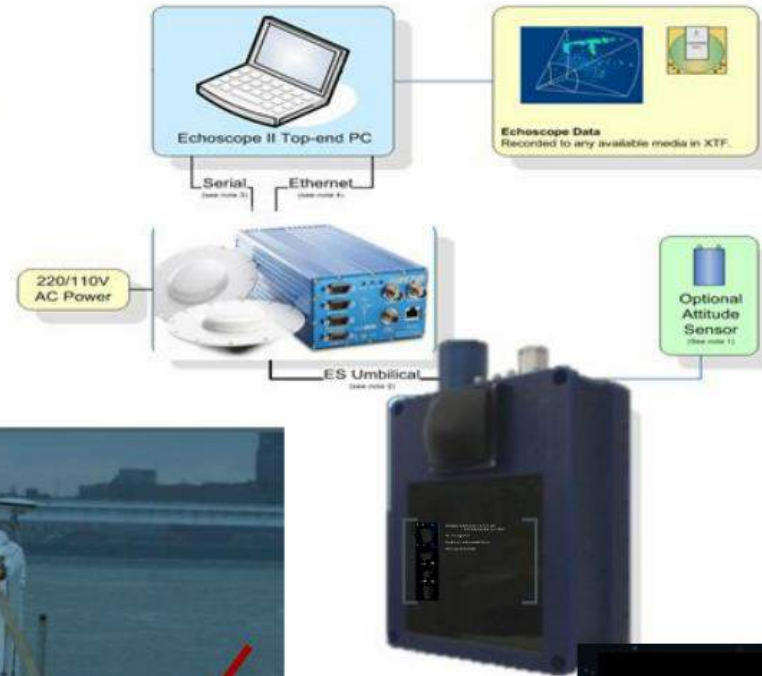


700 St-Jacques Ouest, Montreal

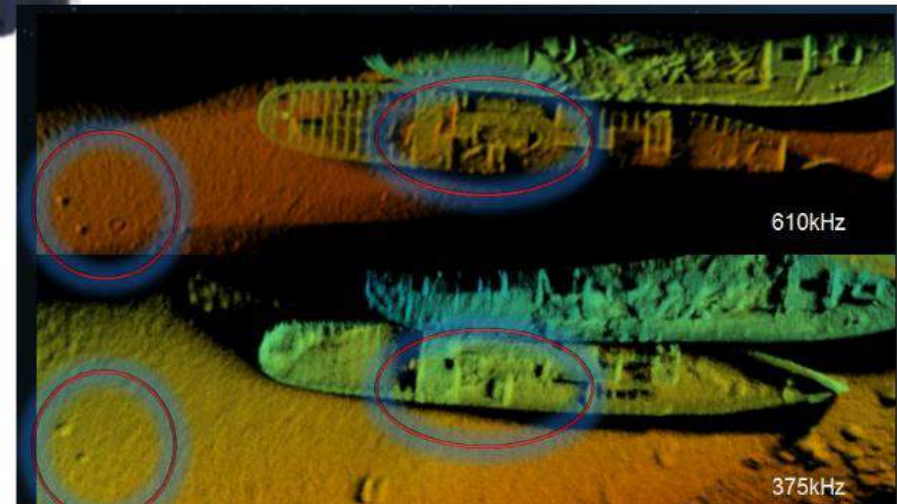


CODA Echoscope for underwater 3D of a site and it's environment.

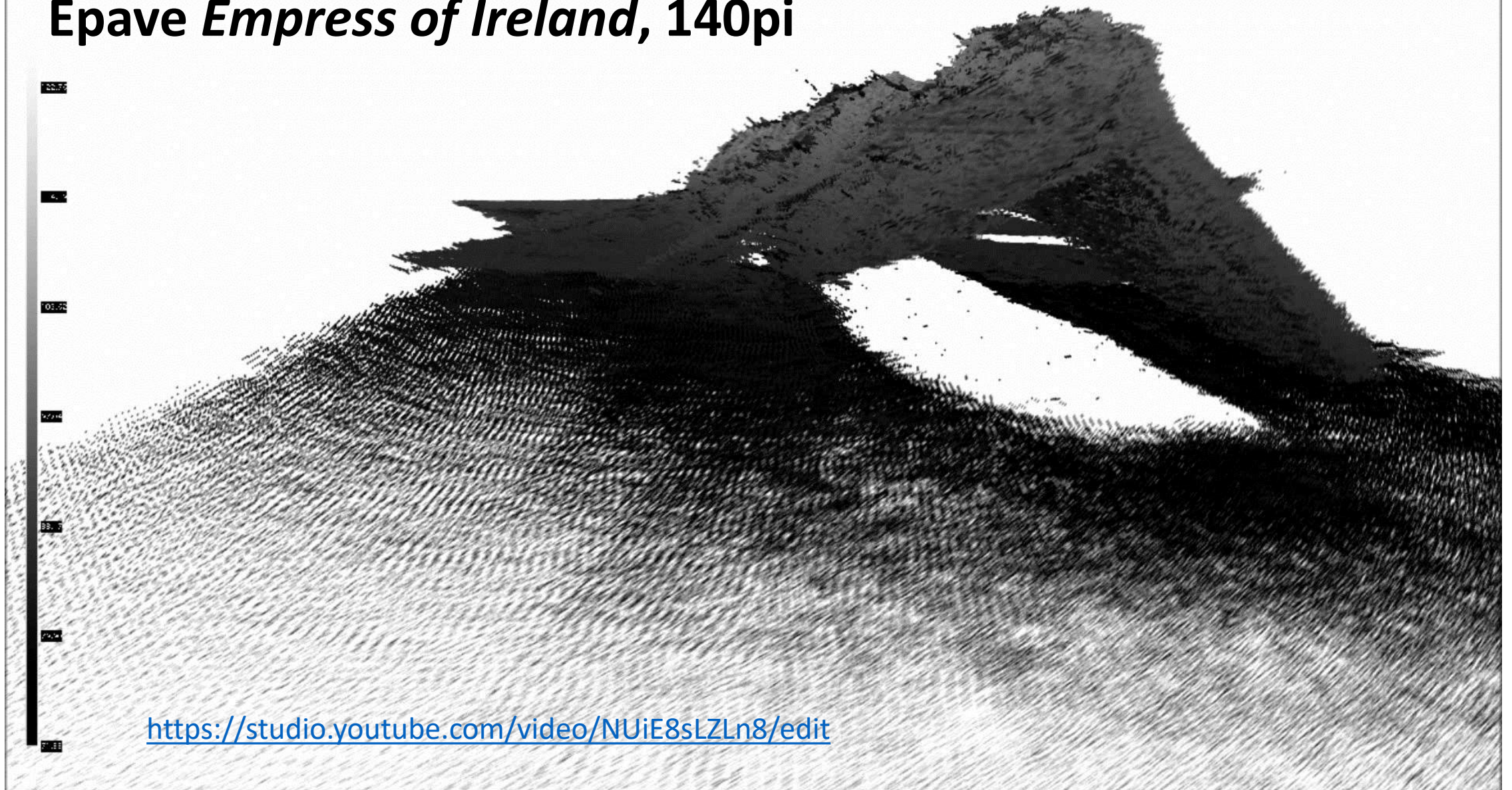
- A mobile and compact, high-resolution 3D sonar
- GPS
- Inertial station that counterbalances movements



Patented real-time GPU based rendering engine for 3D geo-referenced data in real time.



Épave *Empress of Ireland*, 140pi



<https://studio.youtube.com/video/NUiE8sLZLn8/edit>

Vestiges du Machault musée de Ristigouche

Projet de mise aux
normes du bâtiment !

<https://sketchfab.com/3d-models/epave-du-machault-musee-de-ristigouche-e5c42da6faa4457396aae91d56215965>





...pour le futur!

Outils multidisciplinaires qui aident les professionnels du patrimoine à:

- Connaitre, documenter et représenter l'existant
 - Précision, rapidité, et photo réaliste
 - As-is – scan 3D vs arpentage...
 - Rend le site disponible après le terrain (bureau et web)
- Gérer, maintenir et conserver,
- Restaurer et transformer les lieux, les sites, les espaces
- Mettre en valeur, grand public, simulations historiques
 - Potentiel de valeur ajoutée, immersion VR/AR & jeux

Chaque lieu est unique, avec ses enjeux et ses besoins propres.
Documenter devient un investissement dans un actif !