



# Senneville-sur-Fécamp

Un nouveau site-atelier du SNO DYNALIT



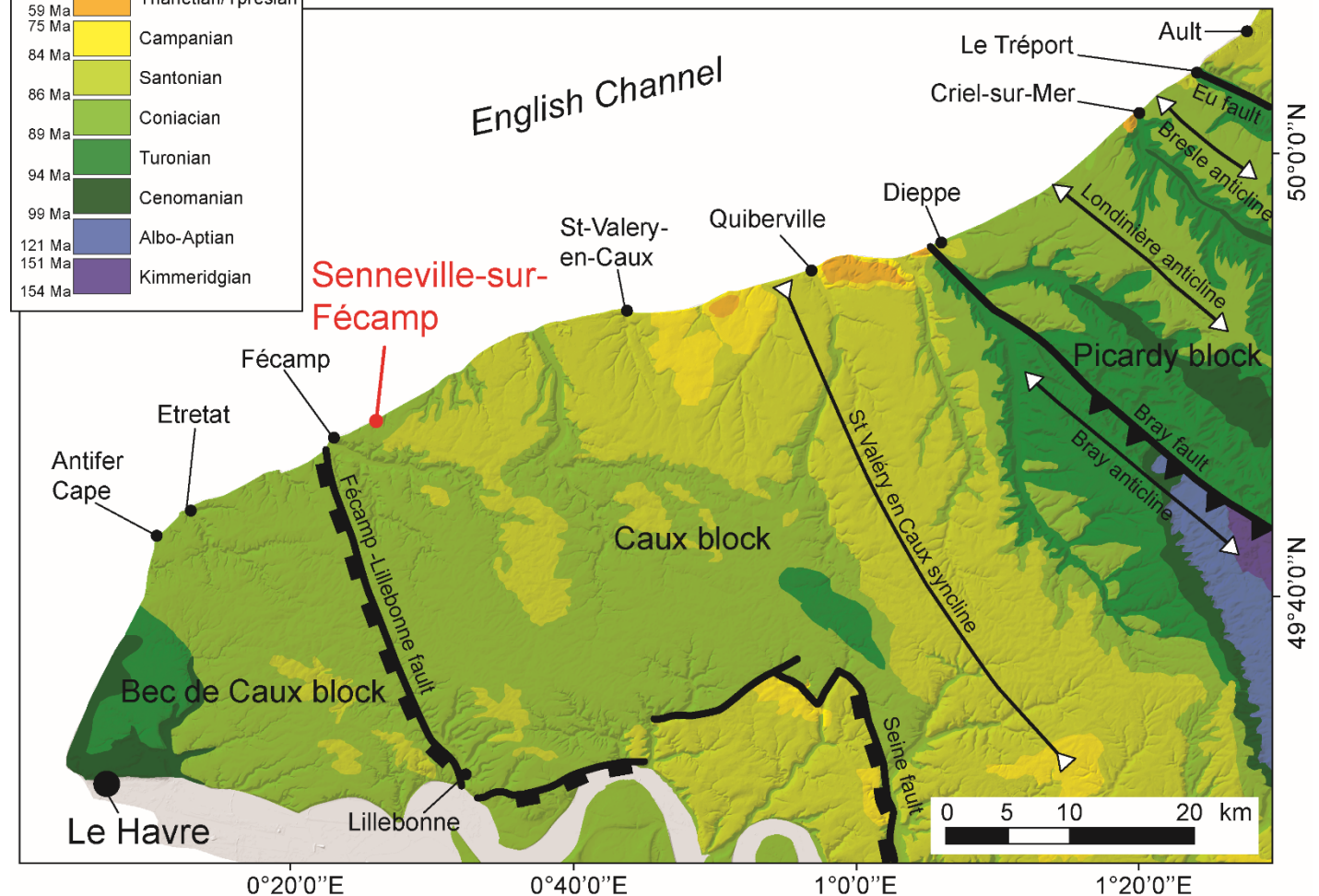
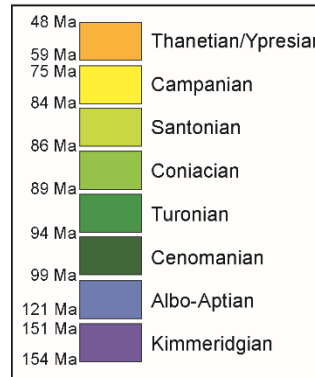
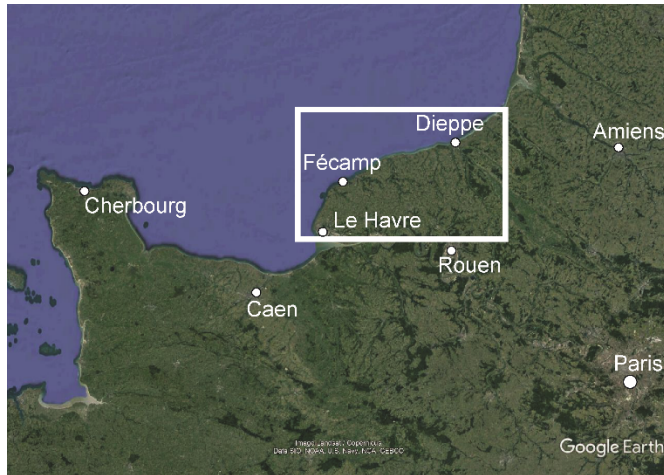
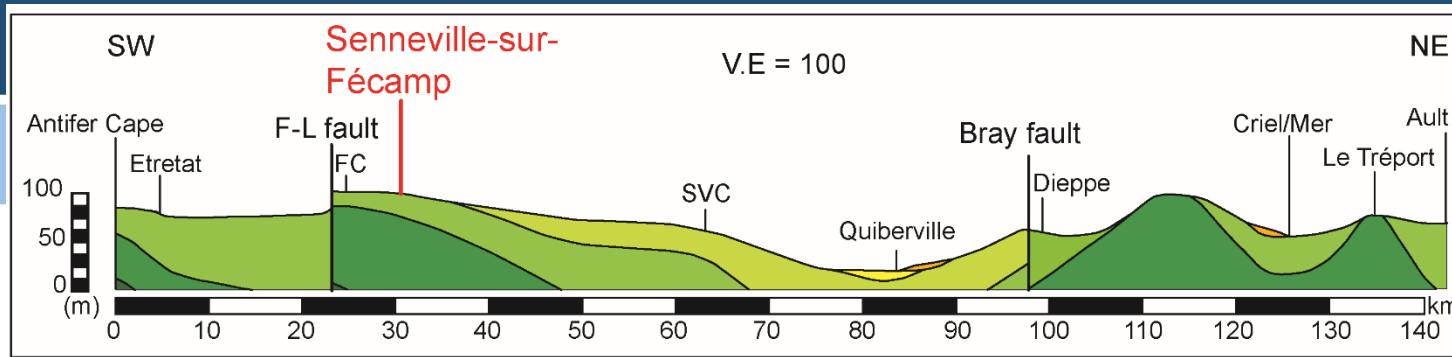
**Timothée DUGUET – LOMC Le Havre**

Anne DUPERRET – LOMC Le Havre

Stéphane COSTA – LETG Caen

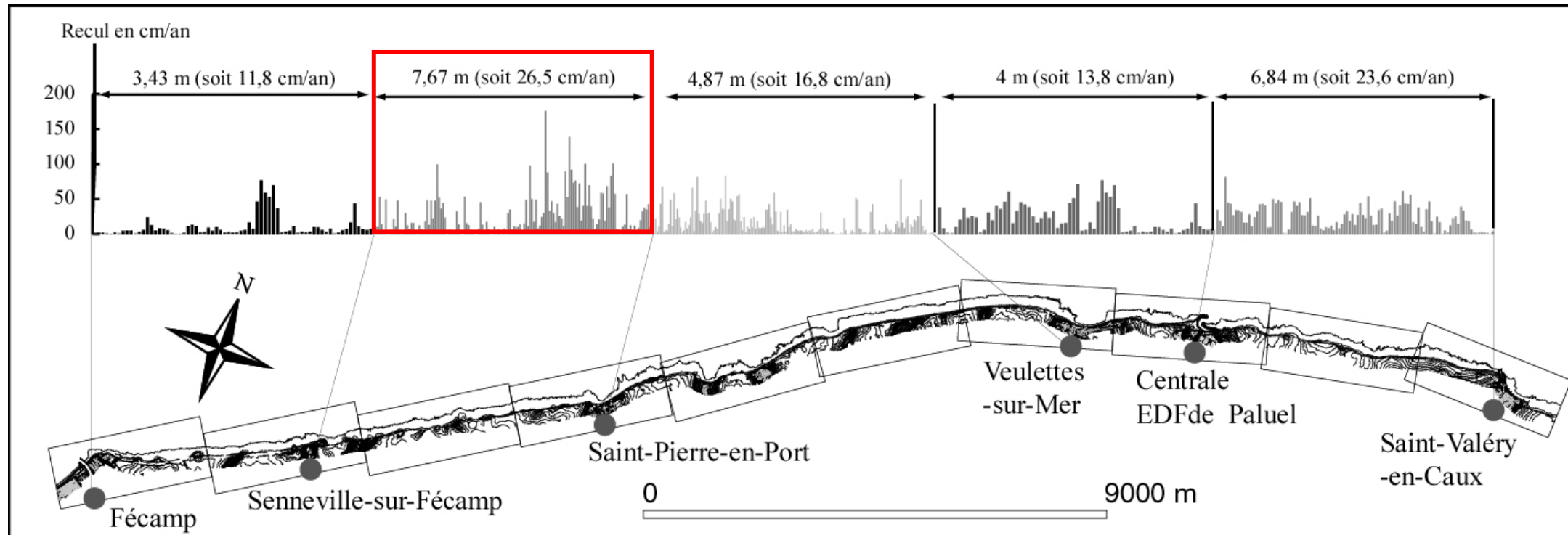
Olivier MAQUAIRE – LETG Caen

Robert DAVIDSON – LETG Caen



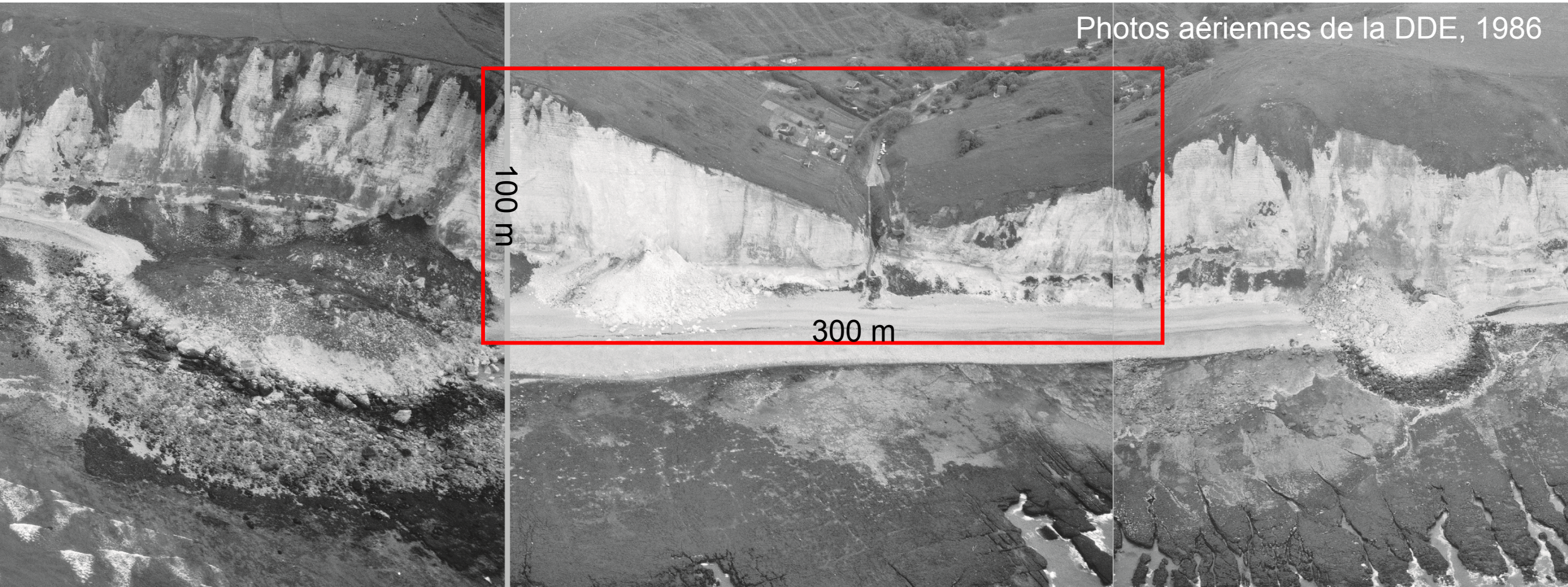
- Seine-Maritime (76) – Normandie
- Proximité du Havre (40 km)
- Bloc tectonique de Caux
- Faille normale régionale de Fécamp-Lillebonne N150°E
- Côte à falaises de craie du Crétacé supérieur (Turonien et Coniacien: 94-86 Ma)

## Taux d'érosion historiques



- Moyenne érosion du linéaire côtier de craie en Seine-Maritime (120 km) : 21 cm.an-1 (Costa et al., 2004)
- Comparaison de photos aériennes (1966 à 1995) : 29 ans
  - Recul moyen du haut de falaise : 26,5 cm.an-1 sur une distance de 6 km
- Secteur à recul rapide

Morphologie

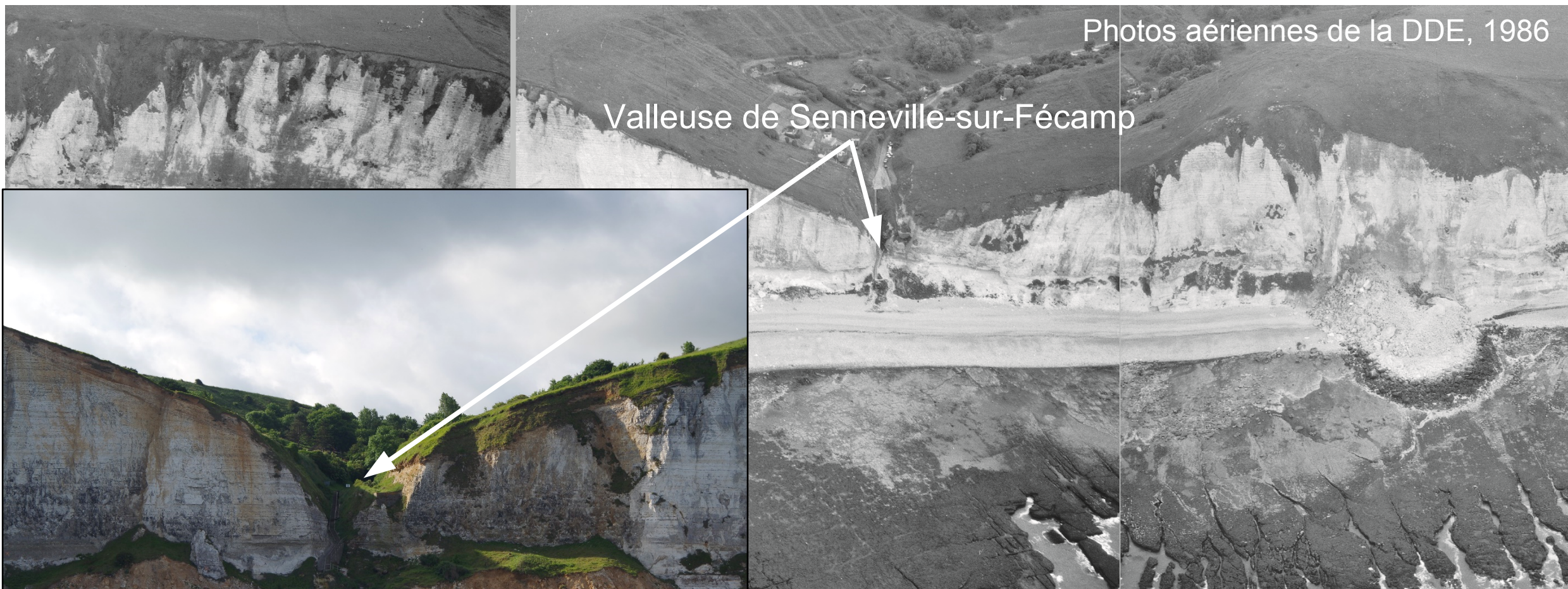


Photos aériennes de la DDE, 1986

100 m

300 m

## Morphologie



Photos aériennes de la DDE, 1986

Valleuse de Senneville-sur-Fécamp

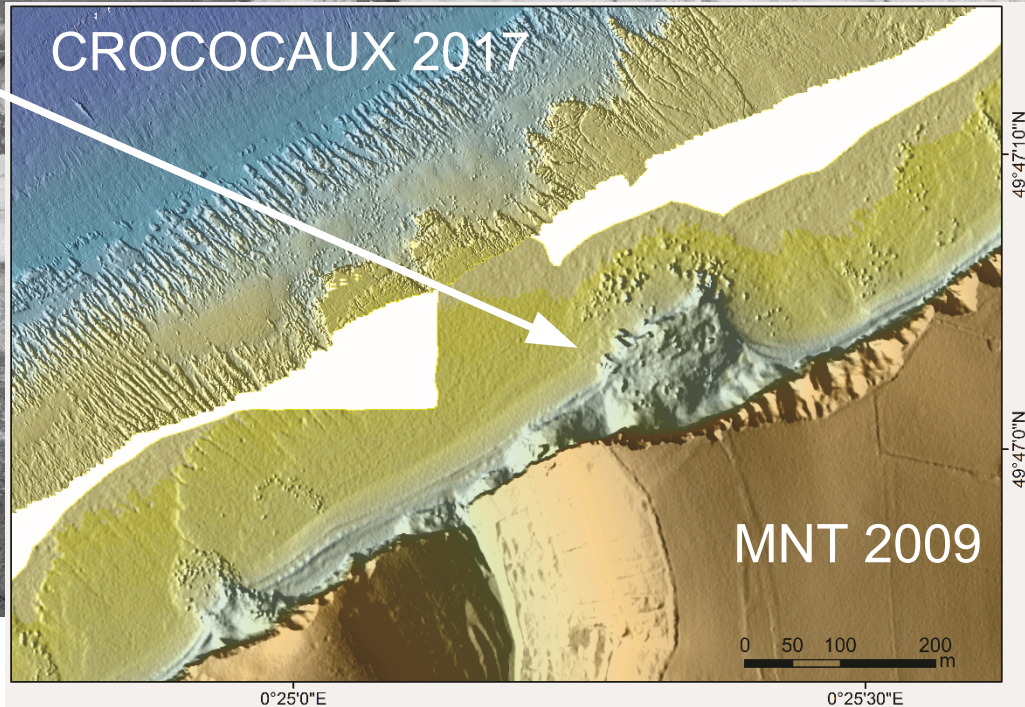
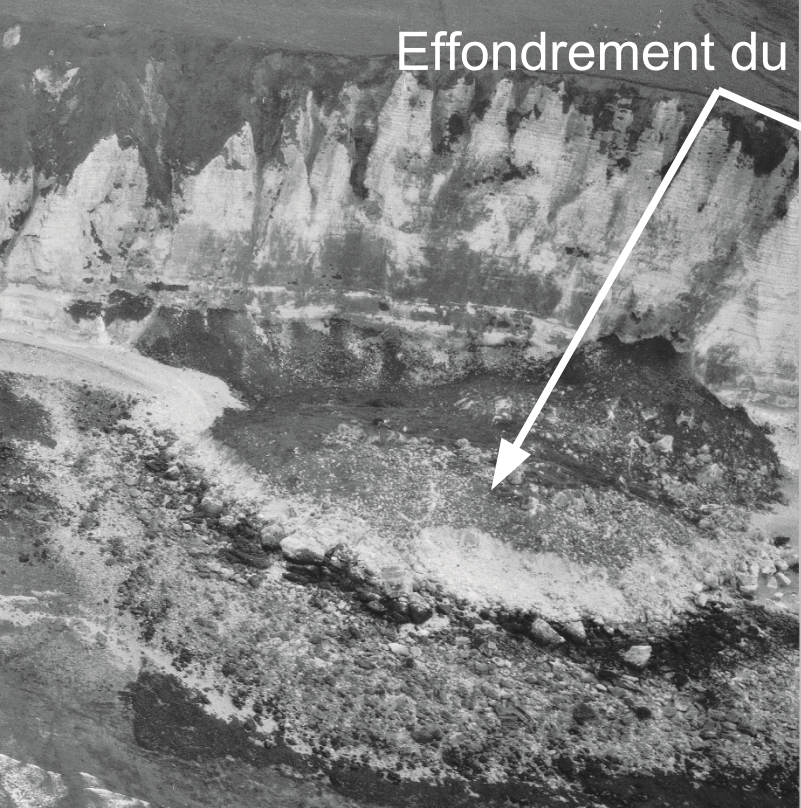
©Anne Duperret - 05/06/2017

- Vallée perchée (30 m au dessus de la plage)
- Plusieurs talus d'éboulis en pied de falaise

# Effondrement du Chien Neuf

Effondrement du Chien Neuf

Photos aériennes de la DDE, 1986

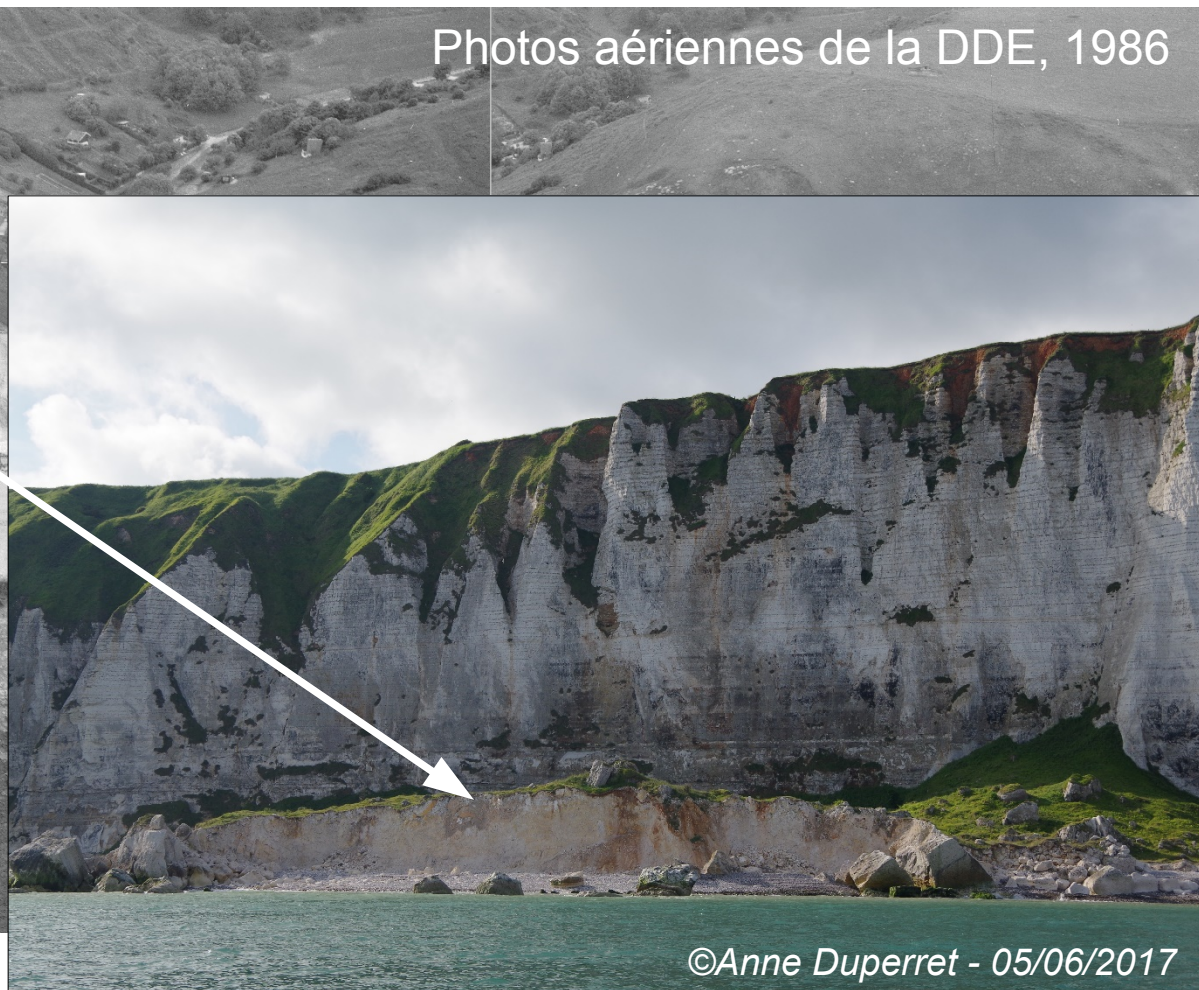
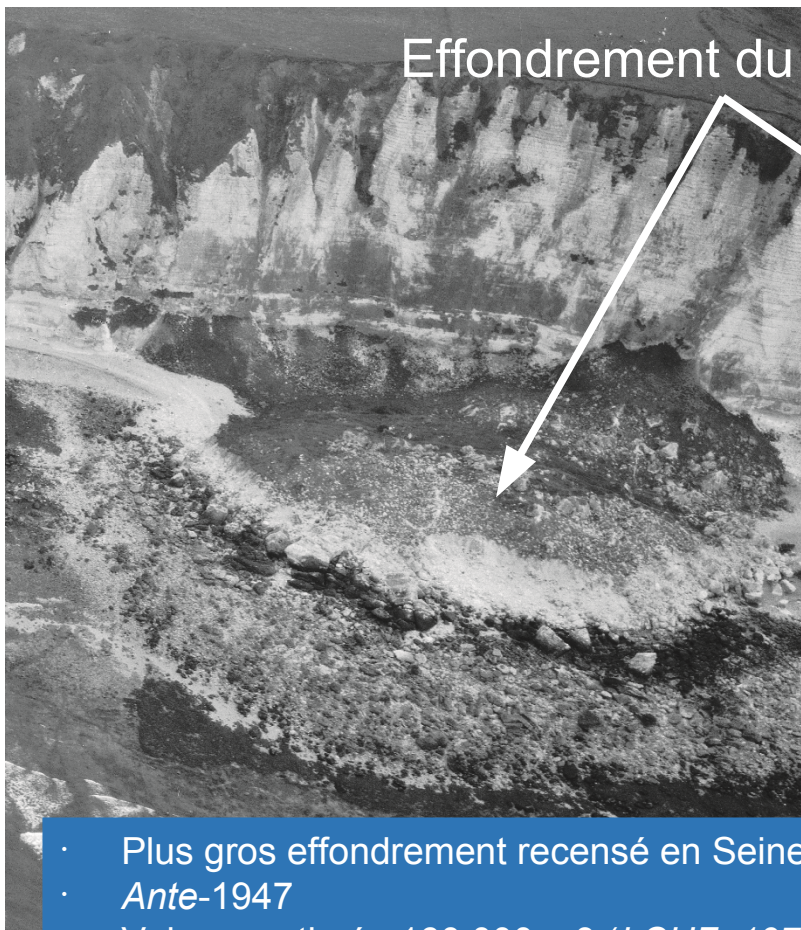


- Plus gros effondrement recensé en Seine-Maritime
- *Ante-1947*
- Volume estimé : 160 000 m<sup>3</sup> (LCHF, 1972)
- 2009 : environ 150 000 m<sup>3</sup>
- Talus d'éboulis rogné progressivement par la mer

## Effondrement du Chien Neuf

Effondrement du Chien Neuf

Photos aériennes de la DDE, 1986



- Plus gros effondrement recensé en Seine-Maritime
- *Ante-1947*
- Volume estimé : 160 000 m<sup>3</sup> (LCHF, 1972)
- 2009 : environ 150 000 m<sup>3</sup>
- Talus d'éboulis rogné progressivement par la mer

©Anne Duperret - 05/06/2017

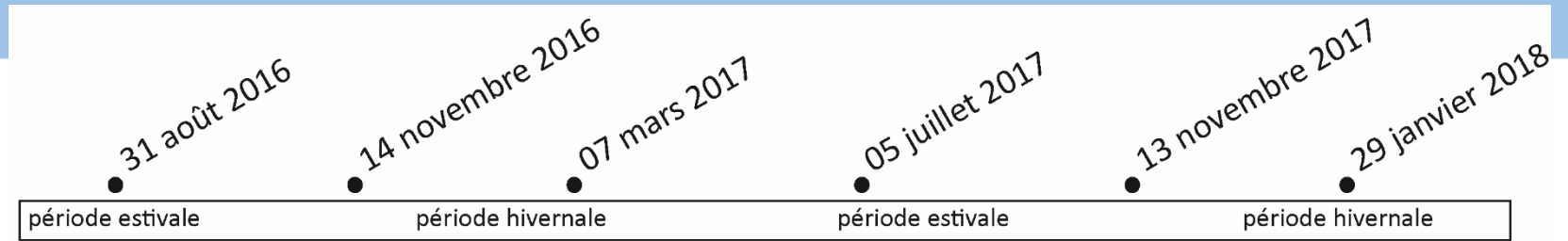
## Méthodologie

- Mise en place de 26 cibles
  - 8 cibles sur le platier
  - 18 croix oranges peintes sur la falaise
- Géoréférencement des cibles
  - DGPS
    - Station de base en haut de falaise : Trimble 5700
    - Récepteurs mobiles sur le platier : Trimble R6 et 5800
  - Mise en place du tachéomètre sur le platier
    - Mesures XYZ en Lambert 93



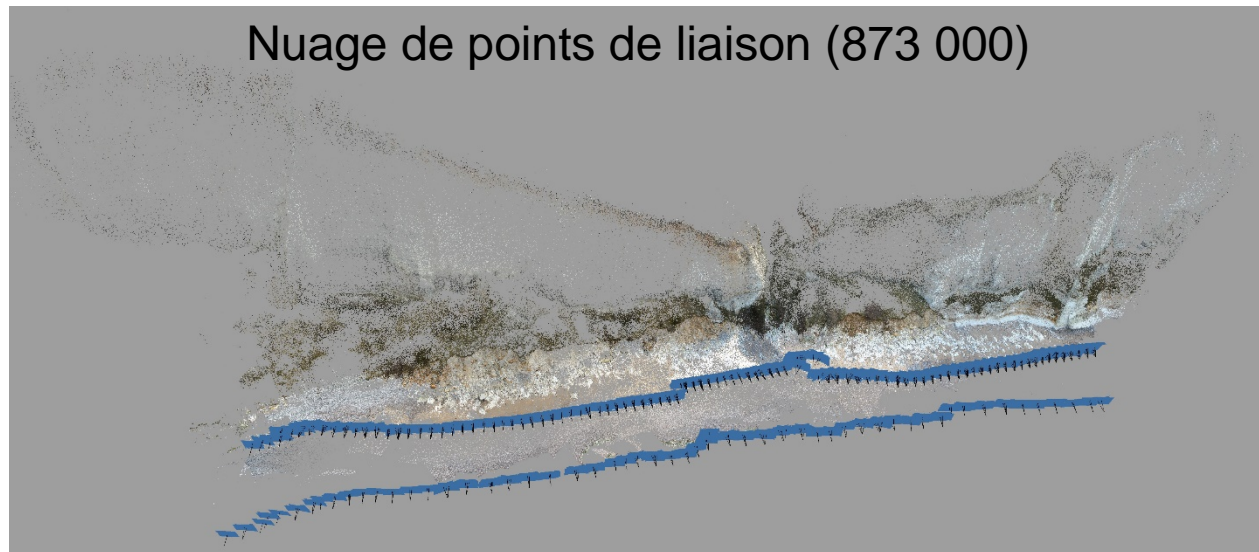


## Modèle 3D de falaise

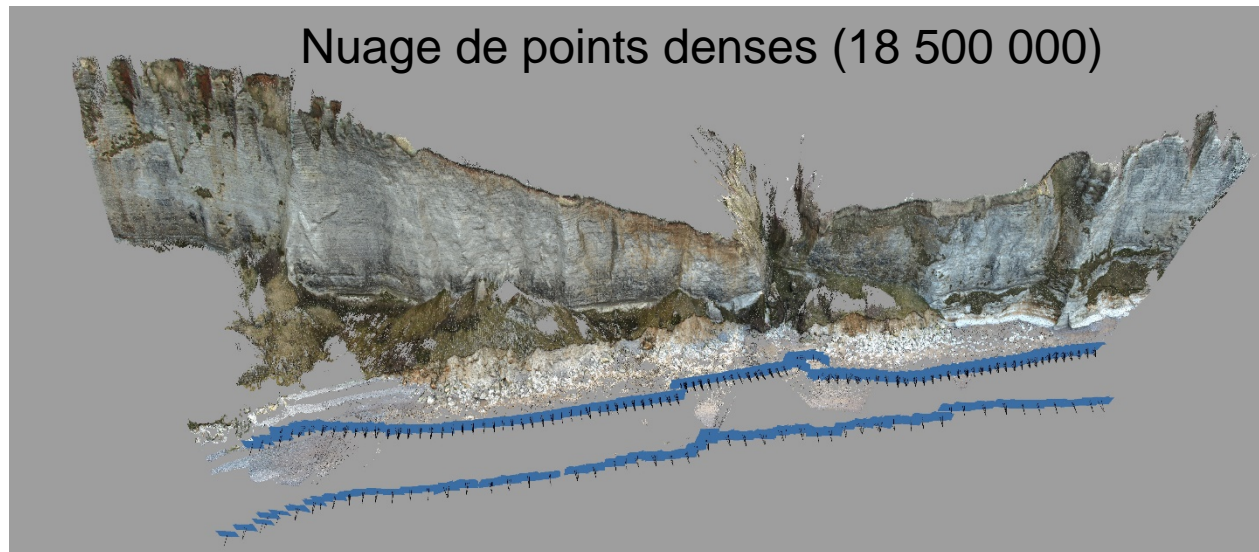


- **Création du modèle 3D à partir de 800 photos/levé**
- Utilisation de l'algorithme de correspondance d'image par corrélation dense via le logiciel Photoscan (Agisoft)
- Obtention d'un nuage points en 3D géoréférencé avec une précision de **8 cm**

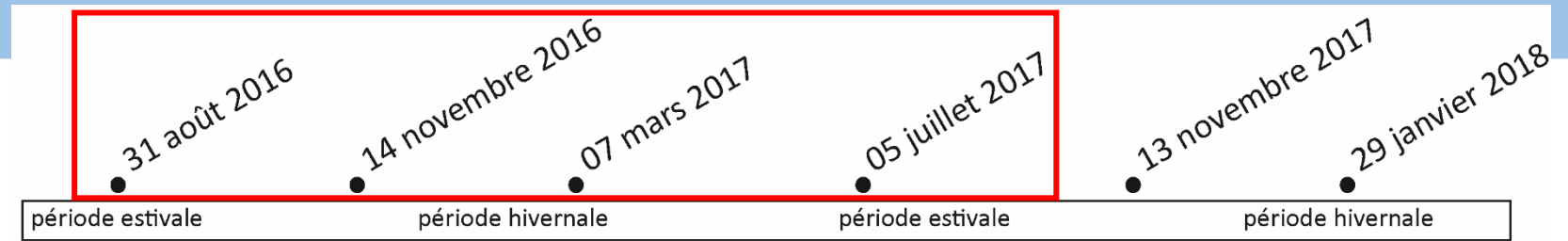
Nuage de points de liaison (873 000)



Nuage de points denses (18 500 000)

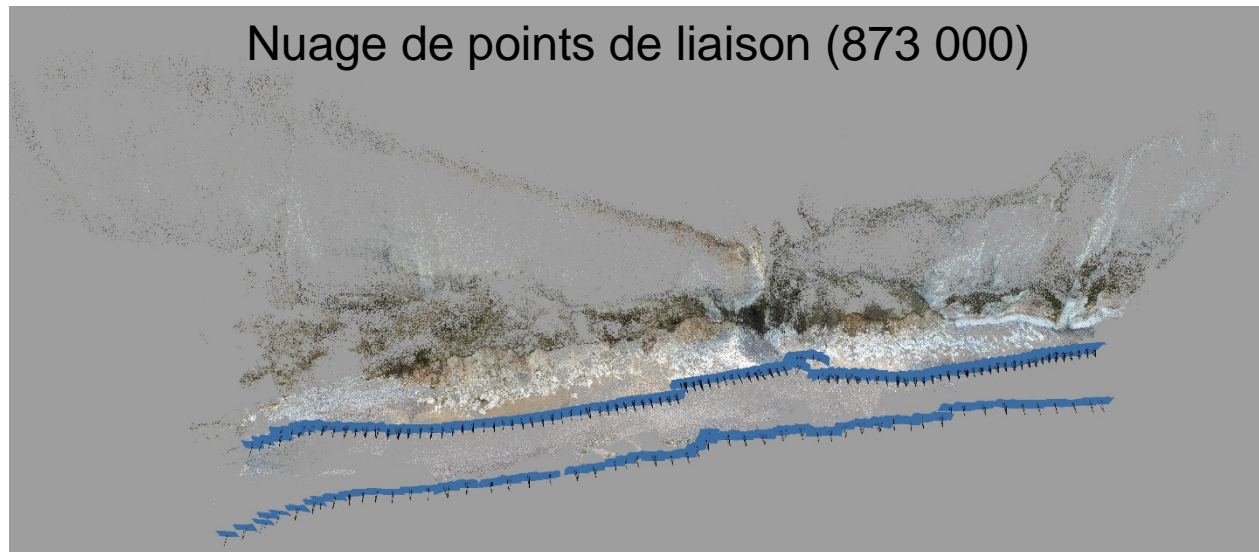


## Modèle 3D de falaise

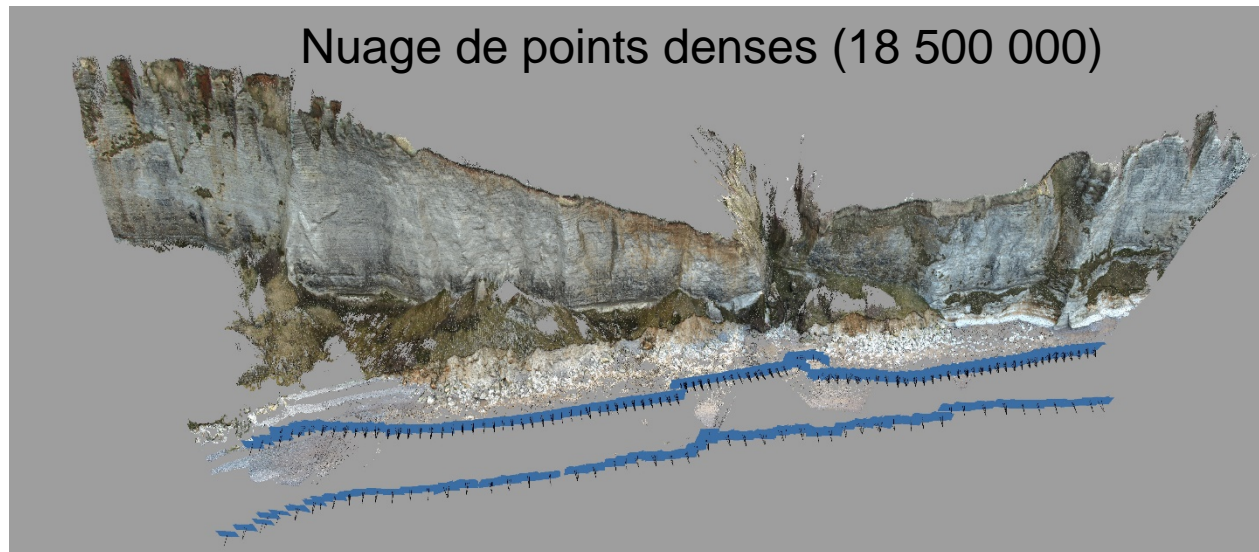


- **Création du modèle 3D à partir de 800 photos/levé**
- Utilisation de l'algorithme de correspondance d'image par corrélation dense via le logiciel Photoscan (Agisoft)
- Obtention d'un nuage points en 3D géoréférencé avec une précision de **8 cm**

Nuage de points de liaison (873 000)



Nuage de points denses (18 500 000)



Modèle 3D de falaise

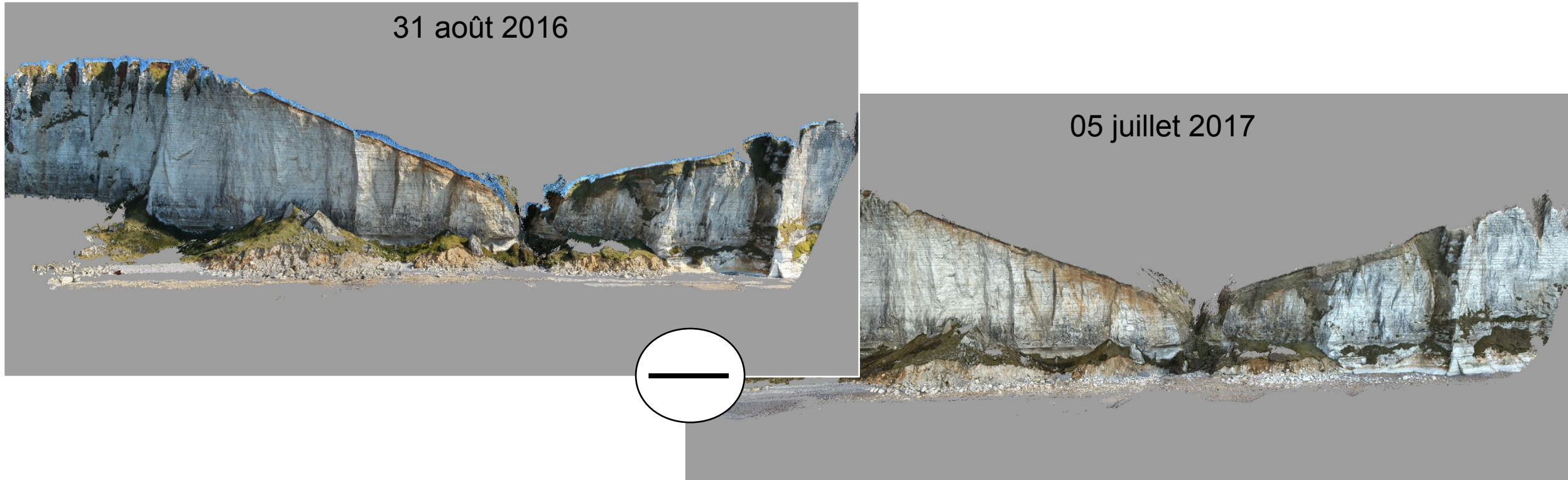
07 mars 2017



## Photographie



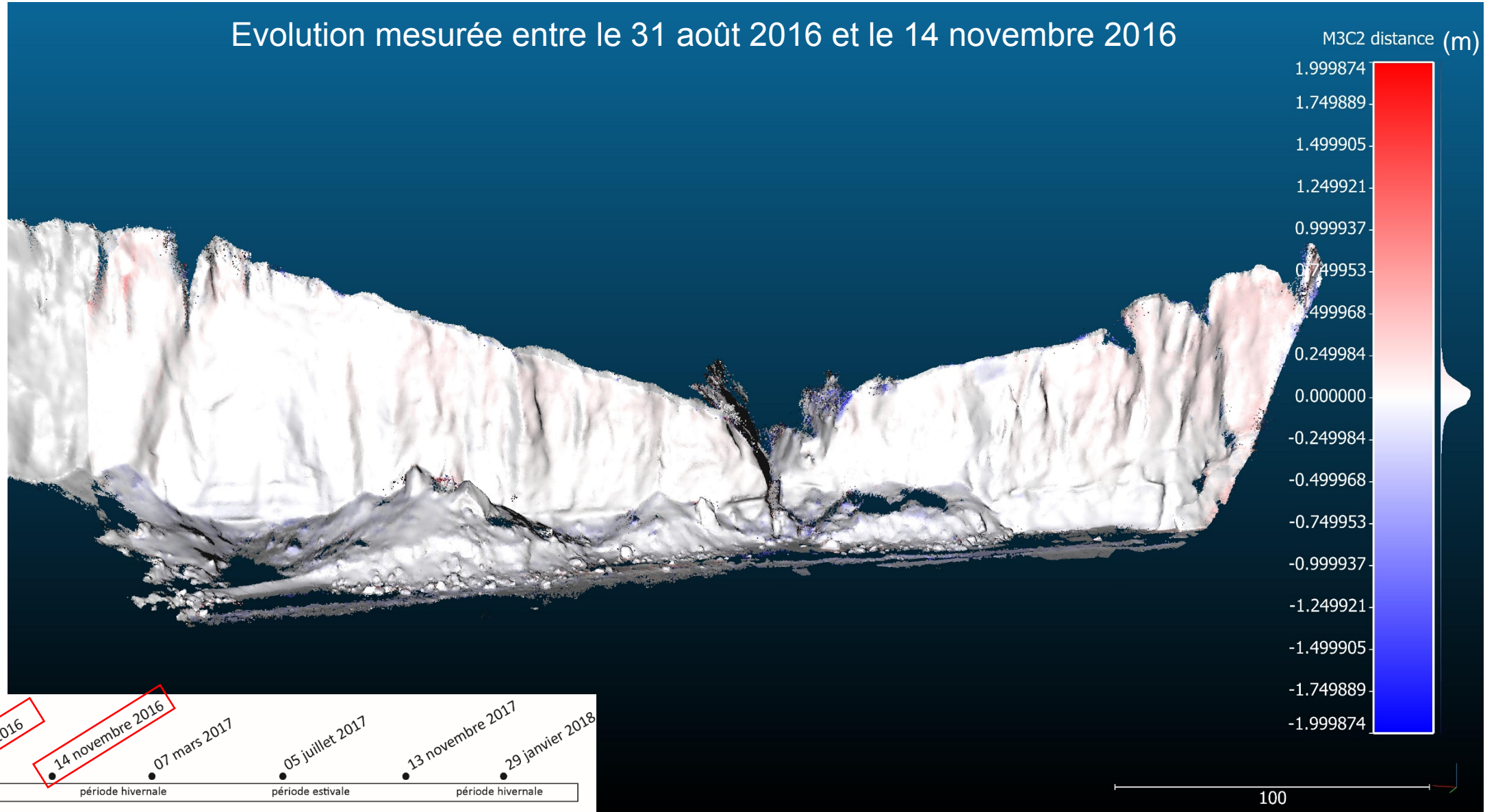
## Quantification de l'érosion sur 11 mois



- **Soustraction des nuages de points**
  - Algorithme M3C2 (*Lague et al., 2013*) via le logiciel CloudCompare
    - Obtention d'un nuage de points avec les valeurs de différence mesurée en mètre

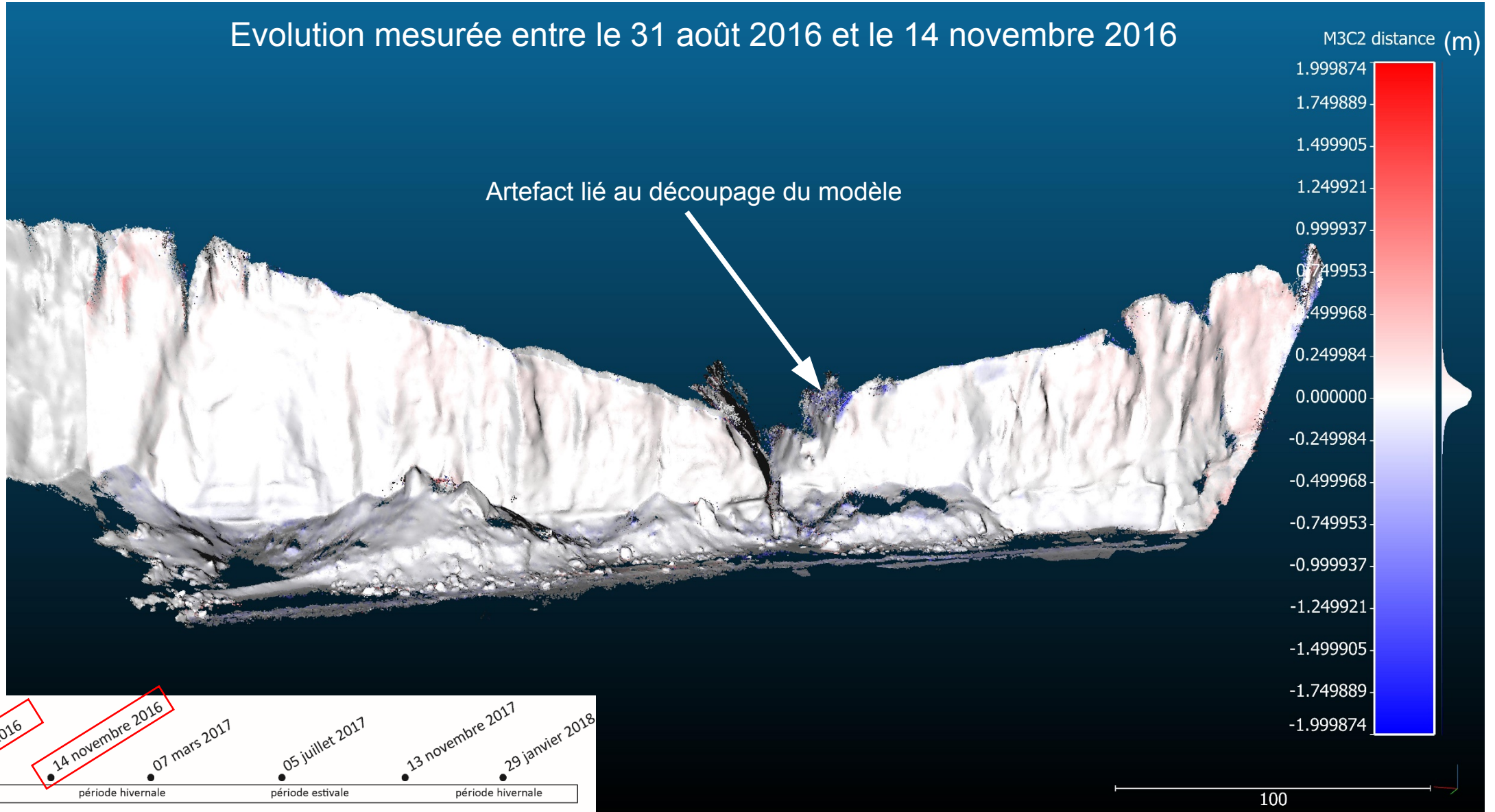
## Différentiel sur 3 mois

Evolution mesurée entre le 31 août 2016 et le 14 novembre 2016



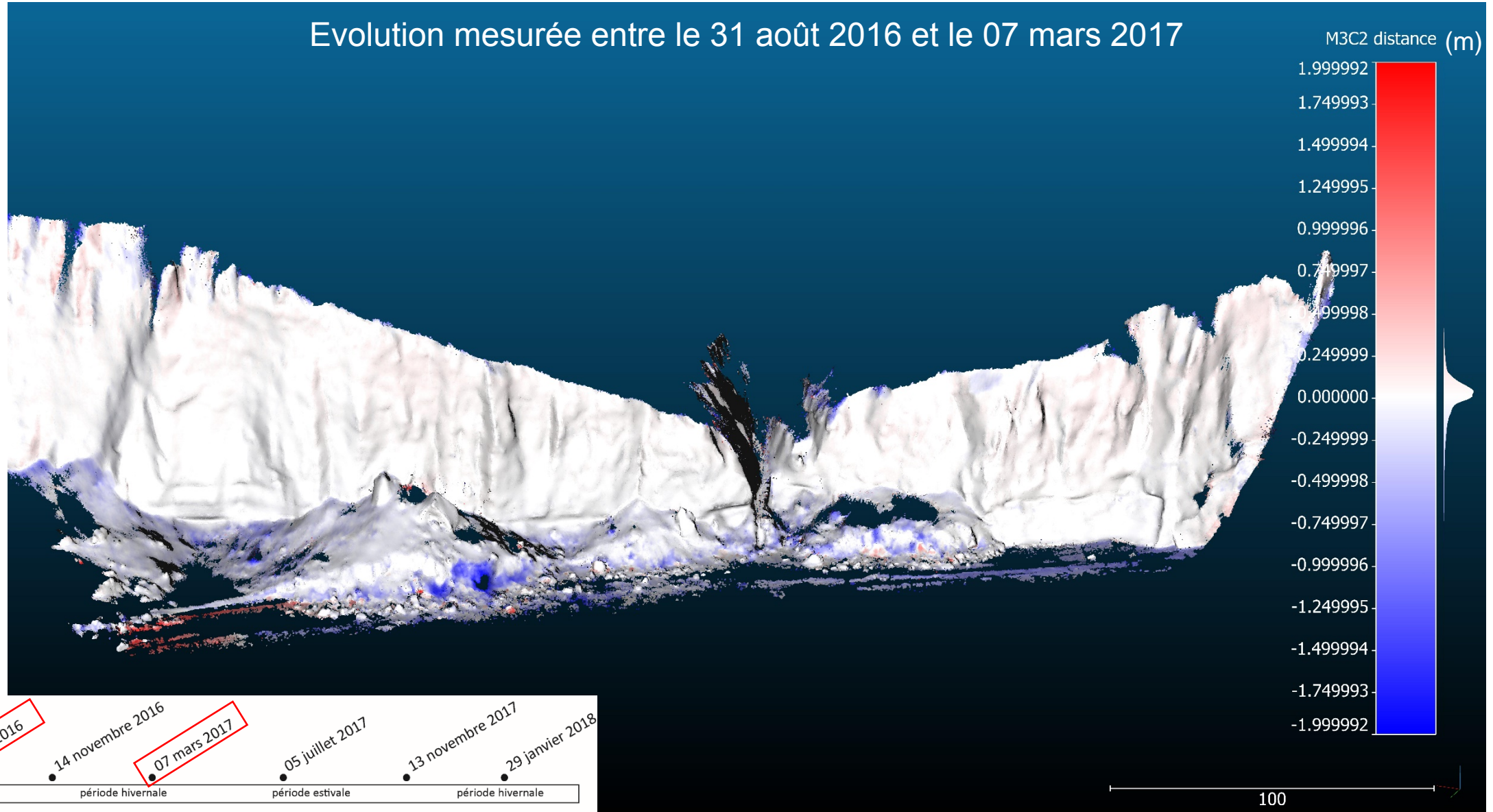
## Différentiel sur 3 mois

Evolution mesurée entre le 31 août 2016 et le 14 novembre 2016



## Différentiel sur 6 mois

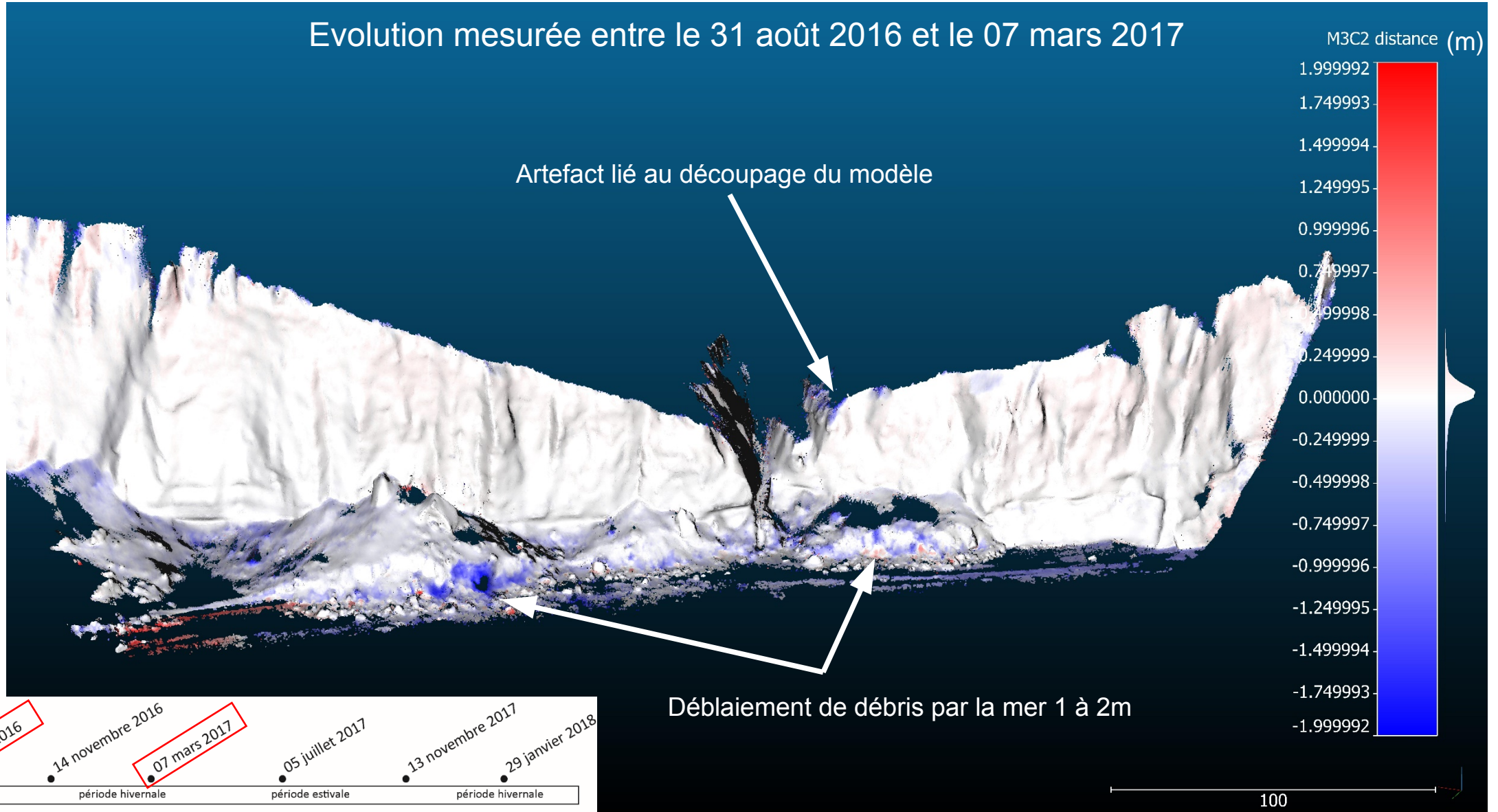
Evolution mesurée entre le 31 août 2016 et le 07 mars 2017





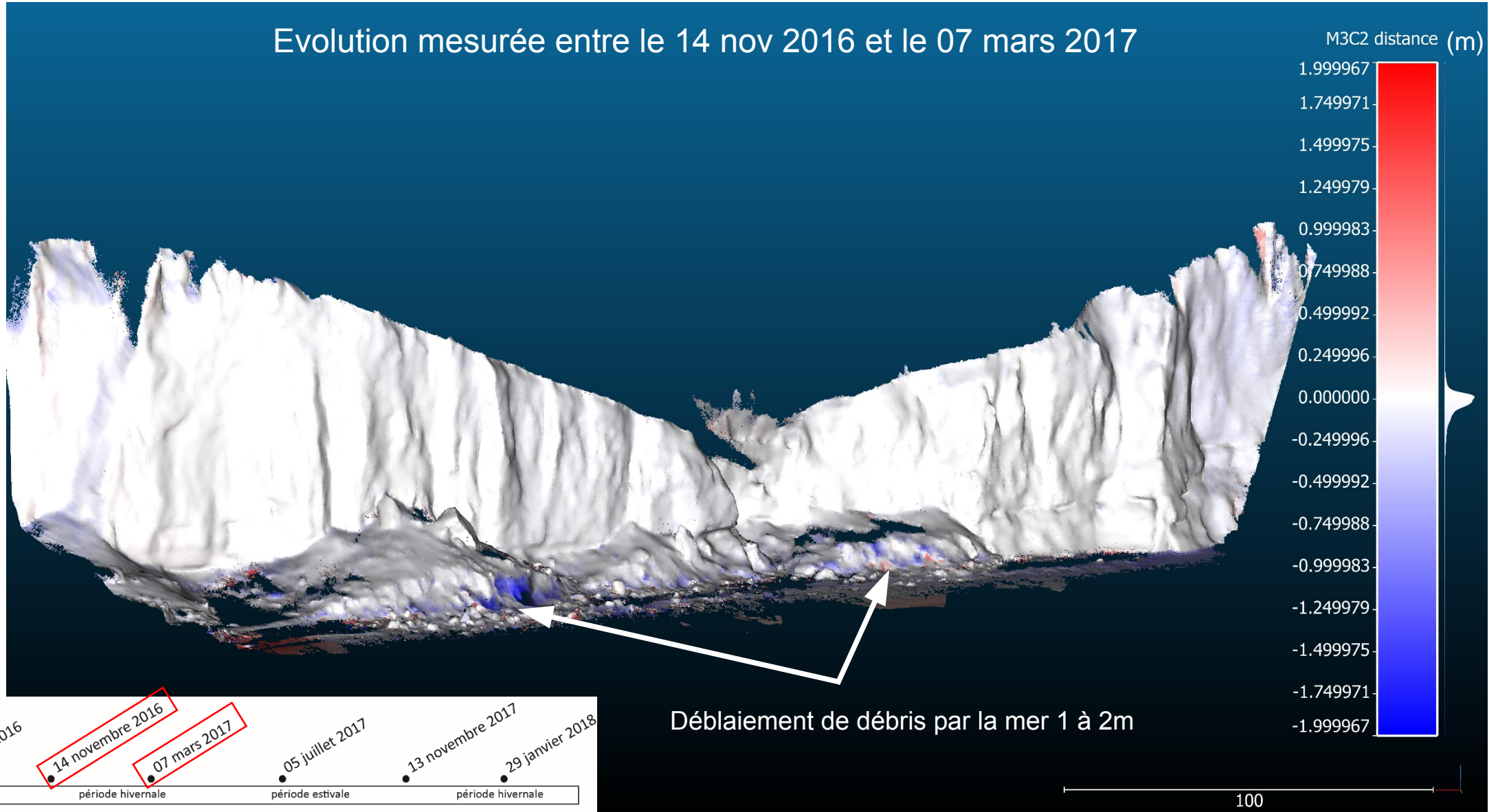
## Différentiel sur 6 mois

Evolution mesurée entre le 31 août 2016 et le 07 mars 2017



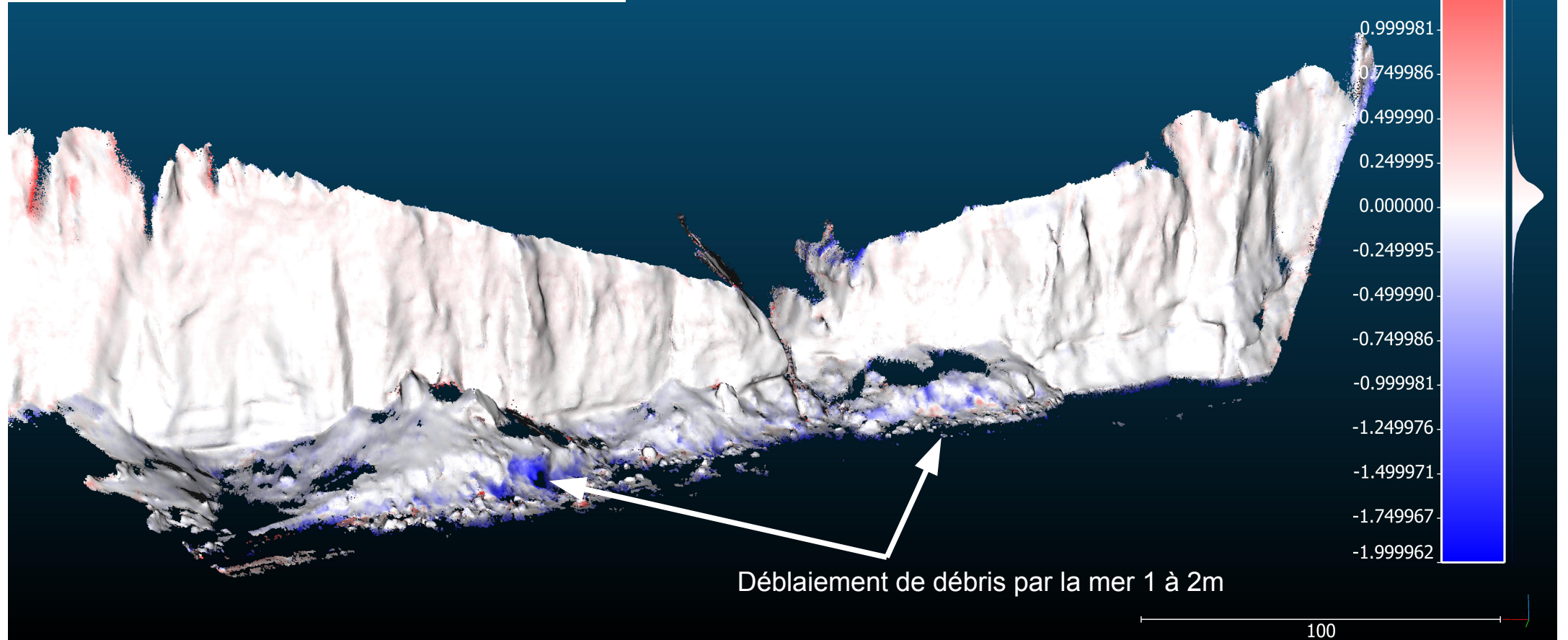
## Différentiel sur 4 mois

Evolution mesurée entre le 14 nov 2016 et le 07 mars 2017



## Différentiel sur 11 mois

Evolution mesurée entre le 31 août 2016 et le 05 juil 2017

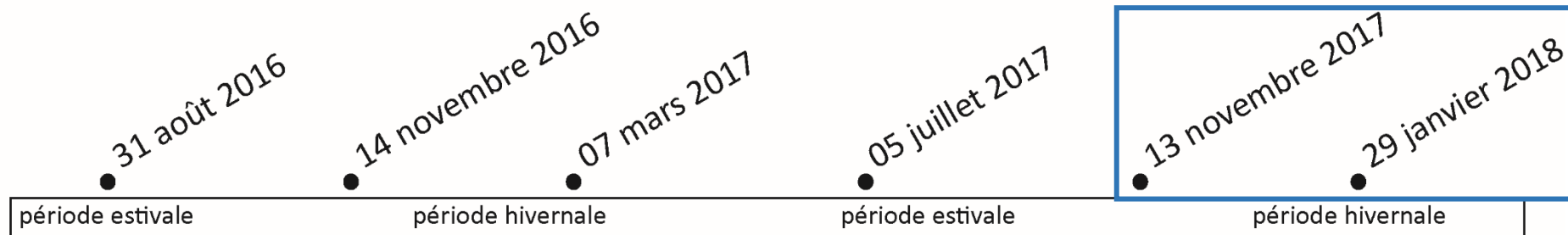


## Bilan

- Le front de falaise est stable
- Le talus d'éboulis s'érode
  - jusqu'à 2 m ponctuellement (nov. 2016 – mars. 2017 : 5 mois)

## Perspectives

- Deux modèles 3D en cours de traitement : nov. 2017 et janv. 2018
  - via la plateforme en ligne TGIR Huma-Num (INSHS)
  - augmentation des paramètres de précision



# Perspectives



Saint-Valery-en-Caux

©Stéphane L'Hôte



Senneville - 29 janvier 2018

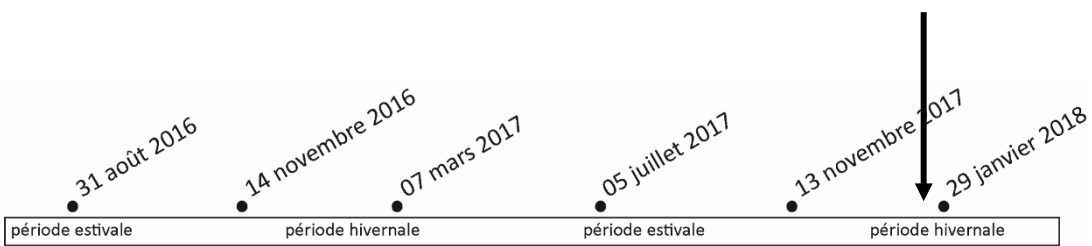


Senneville - 31 août 2016

## Tempête Eleanor

- 2-3 janv. 2018
- Vents jusqu'à 140 km/h

## Tempête Eleanor



MERCI de votre attention

