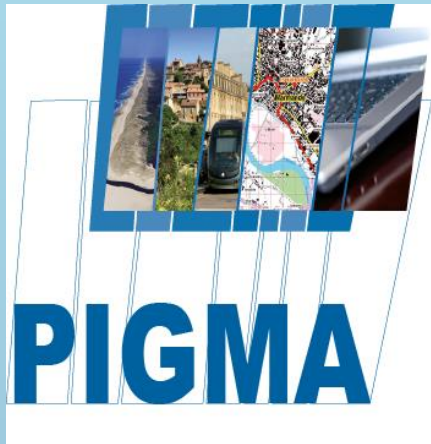


SUIVI DRONE DU SYSTÈME PLAGE/DUNE GIRONDIN

Atelier PIGMA – LITTORAL, 19 nov. 2017



V. Marieu, B. Castelle, B. Guillot

UMR CNRS 5805, EPOC
vincent.marieu@u-bordeaux.fr



OBSERVATOIRE
CÔTE AQUITAINE

EPOC



université
de BORDEAUX

CONTEXTE

- **Suivi long terme de la plage du Truc-Vert**
 - 1997 => profil
 - 2000 => quad (2 km alongshore)
 - Castelle et al. Marine Geology (2014)

CONTEXTE

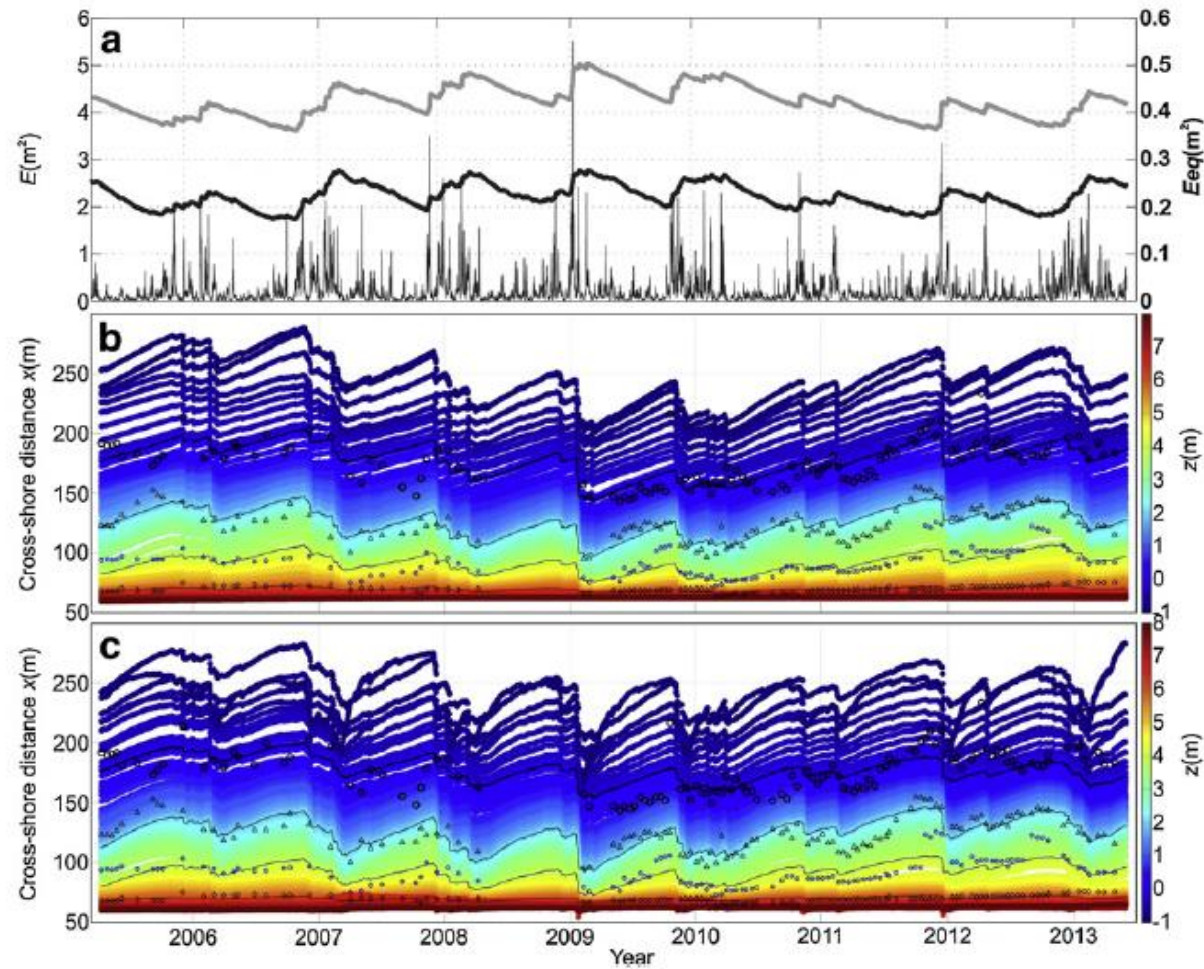
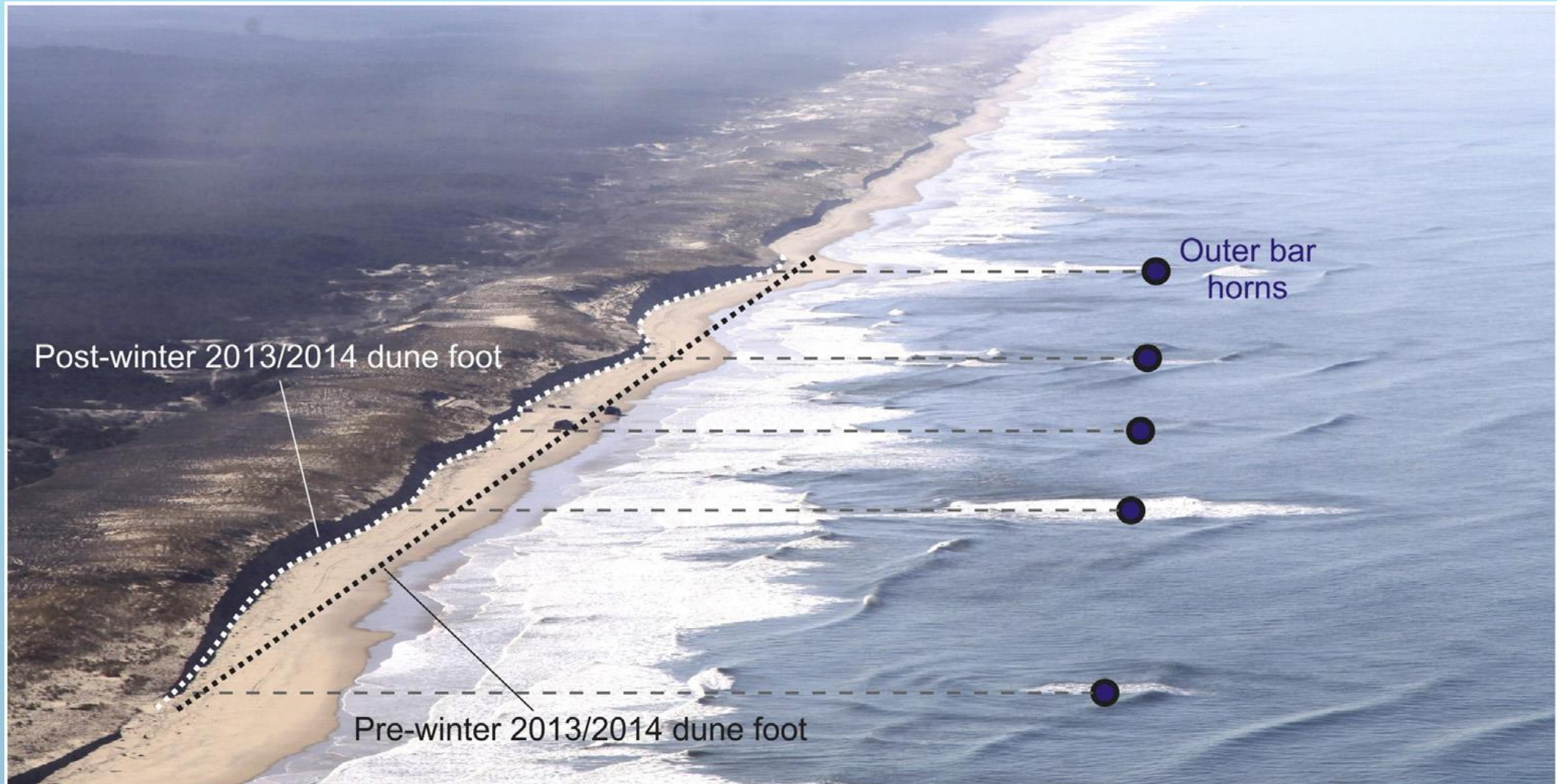


Fig. 7. (a) Observed wave energy E (thin black line) and modelled equilibrium wave energy E_{eq} (thick lines) for the shoreline proxy $z = 2$ m for the YA09 model (grey) and the DA13 model (black). Modelled shoreline positions for all shoreline proxies $-1 \text{ m} < z < 8 \text{ m}$ at a 0.1-m interval for (b) YA09 model and (c) DA13 model. In (b,c) the time evolution of the shoreline position for the 4 proxies $z = 0, 2, 4$ m and 6 m and corresponding measurements are superimposed as a black line.

CONTEXTE

- **Suivi long terme de la plage du Truc-Vert**
 - 1997 => profil
 - 2000 => quad (2 km alongshore)
 - Castelle et al. Marine Geology (2014)
- **Erosion intense du trait de côte de l'hiver 2013-2014**
 - Recul beaucoup plus important que prévu par les modèles
 - Erosion différenciée le long de la côte, réponse variable et coups de cuillère

CONTEXTE



Castelle et al. Geomorphology (2015), photo Julien Lestage.

CONTEXTE

- **Suivi long terme de la plage du Truc-Vert (stable)**
 - 1997 => profil
 - 2000 => quad (2 km alongshore)
 - Castelle et al. Marine Geology (2014)
- **Erosion intense du trait de côte de l'hiver 2013-2014**
 - Recul beaucoup plus important que prévu par les modèles
 - Erosion différenciée le long de la côte, réponse variable et coups de cuillère
 - Nécessité de diversifier nos sites d'étude
 - Nécessité d'une grande emprise spatiale
- **Développement très rapide des mini-drones**
 - Prix raisonnable
 - Démocratisation des puces GPS
 - Progrès des caméras d'action

 Développement de l'activité drone à l'UMR EPOC

OBJECTIFS

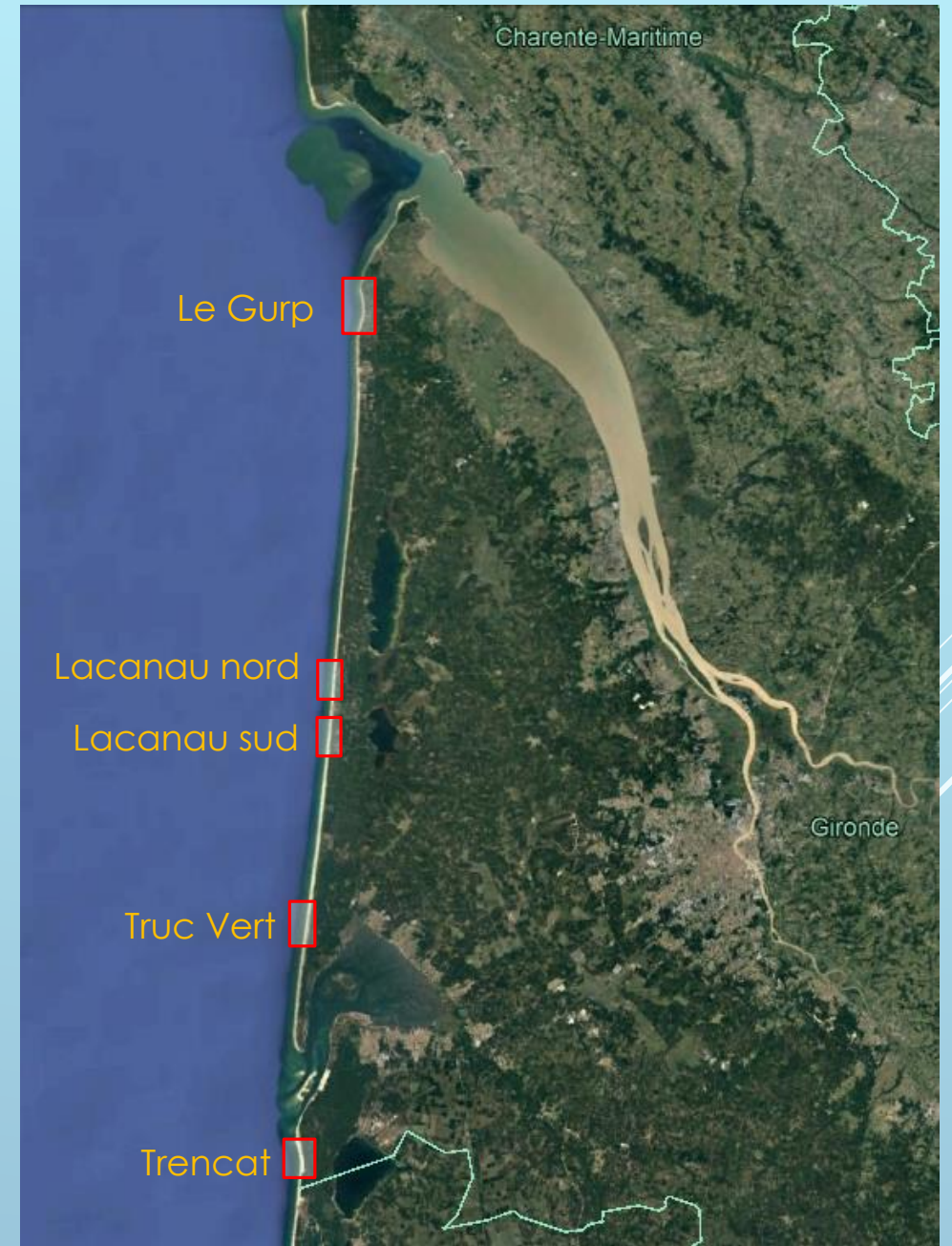
- **Développer un système drone « Low Cost » permettant :**
 - Monitoring du système plage/dune **sur 4 km alongshore**
 - 3 sites variés de la côte girondine
 - 2 levés minimum par an + levés exceptionnels après certaines tempêtes (réactivité)
 - Un minimum de main d'œuvre

MOYENS

- Projet INSU/EC2CO, premiers tests
- Bourse de thèse au mérite de **Benoît Guillot**
- 1 des 2 axes du projet INSU/EC2CO DRIL « DECA »
- Convention OCA
- Service National d'Observation Dynalit de l'INSU
- Action Scientifique Transverse OASU « Événements Extrêmes »
- ... ELEMENT (ONF), ANR SONO (B. Castelle) ...

SITES D'ÉTUDE

- **Evolution de** 3 secteurs du cordon dunaire girondin
 - Anse du Gurp
 - Lacanau Nord et Lacanau Sud
 - Plage du Truc Vert (Lège - Cap Ferret)
 - ... Trencat (la Salie)



SITES D'ÉTUDE



- ▶ Anse du Gurp
- ▶ Erosion chronique 1-2 m / an
- ▶ Dune très peu entretenue
- ▶ Falaise dunaire de Presque 10 m
- ▶ Dune étroite et très 3D, caoudeyres, dunes paraboliques

- ▶ Lacanau Océan
- ▶ Erosion chronique 1 m / an
- ▶ Dune entretenue
- ▶ Secteur adjacent à des ouvrages de défense
- ▶ Structure 2D au sud et assez 3D au nord

- ▶ Le Truc Vert
- ▶ Secteur relativement stable depuis 70 ans
- ▶ Dune entretenue
- ▶ Structure très 2D
- ▶ Reconstruction du pied de dune
- ▶ Migration de la dune blanche vers la dune grise

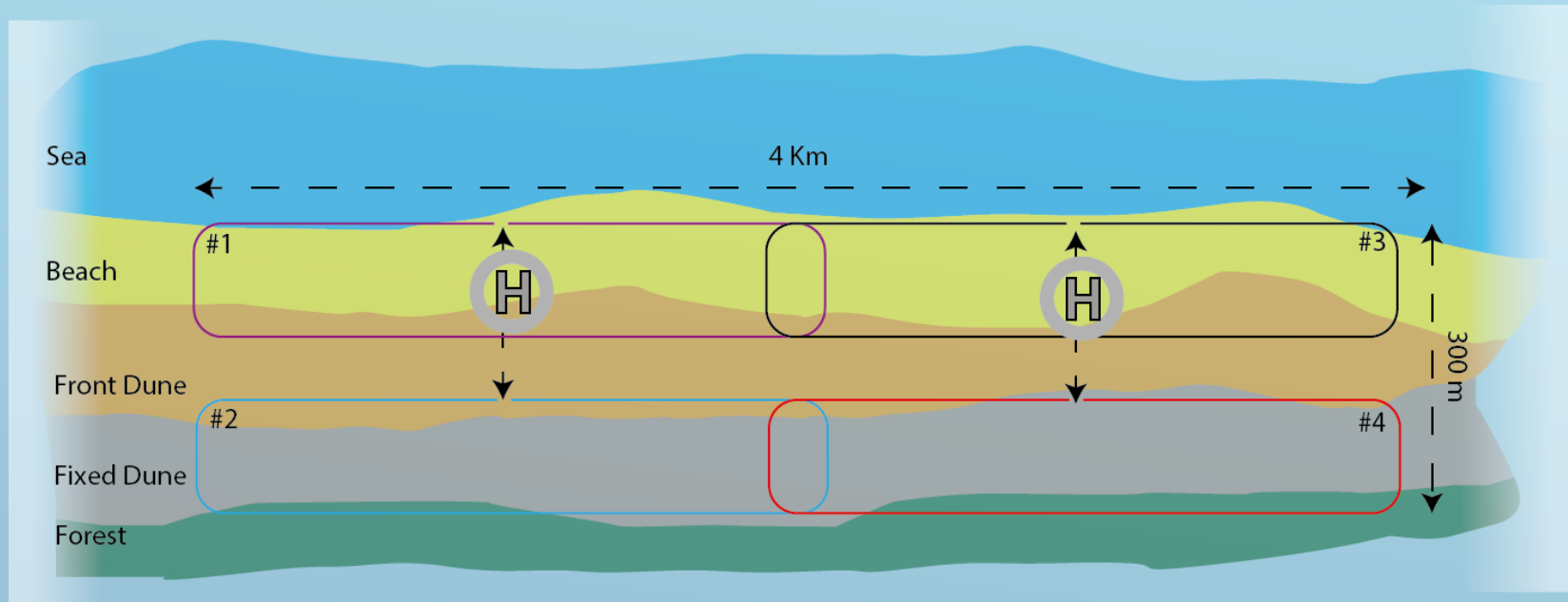
MÉTHODE

- ▶ Quadcopter **DJI Phantom 2 modifié**, équipé d'une nacelle stabilisée sur 3 axes
- ▶ Capteur **GoPro Hero 4** black édition
- ▶ **Retour Video** 5.8 GHz et informations de vol
- ▶ Station de contrôle, PC avec DJI Ground station pour **plans de vols automatiques**



MÉTHODE

- ▶ **Procédure de vol automatique**
- ▶ **4 vols** sur chaque site (4 x ~13 minutes de temps de vol)
- ▶ 1 photo au nadir toutes les 2 s, recouvrement d'environ 60-70% cross-shore et 80-90% alongshore
- ▶ **Trajectoire identique** à chaque mission sur le terrain, altitude ~40 m
- ▶ **2 cibles permanentes** tous les 250 mètres alongshore, ~40 cibles par site



MÉTHODE

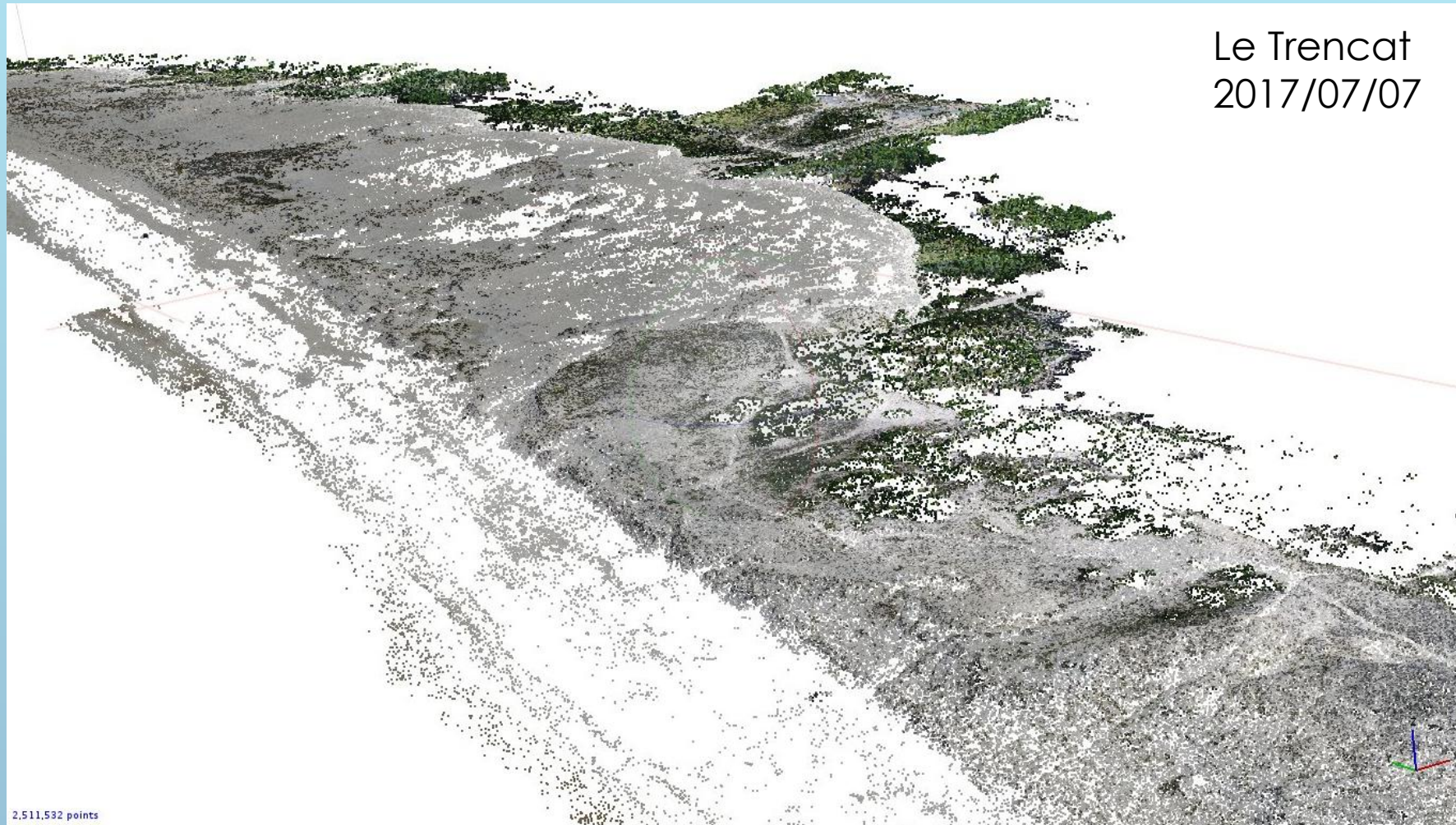


TRAITEMENT DES DONNÉES

- ▶ Alignement des photos par photogrammétrie, algorithme « Structure From Motion »
 - ⇒ Modèle clairsemé (Agisoft Photoscan)
- ▶ Construction du nuage dense (Agisoft Photoscan)
- ▶ Construction d'un modèle numérique d'élévation (Matlab ou autre)
- ▶ Construction d'une orthophotographie (Agisoft Photoscan)

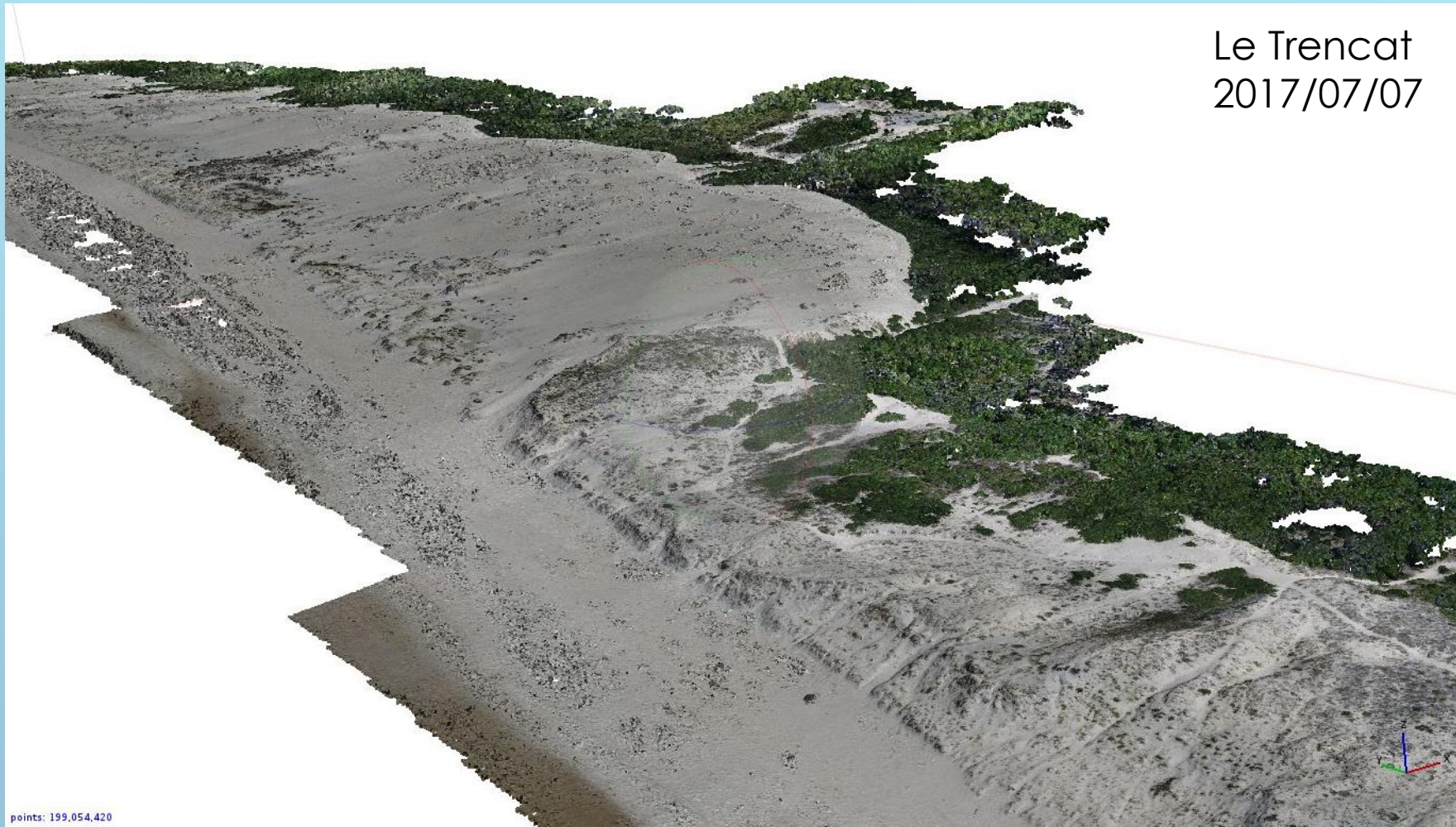
TRAITEMENT DES DONNÉES

- ▶ Alignement des photos => Modèle clairsemé (Agisoft Photoscan)



TRAITEMENT DES DONNÉES

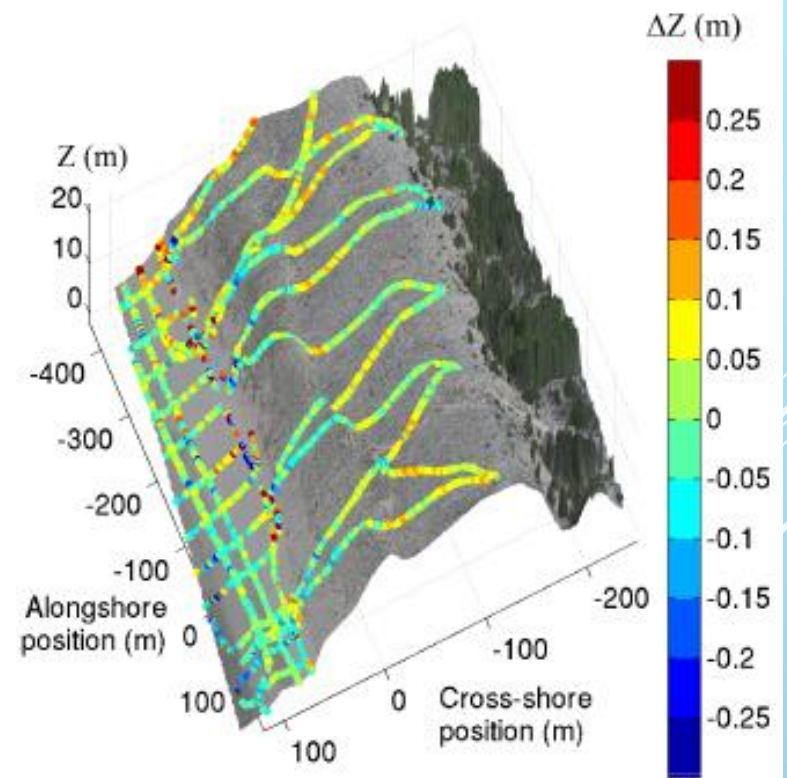
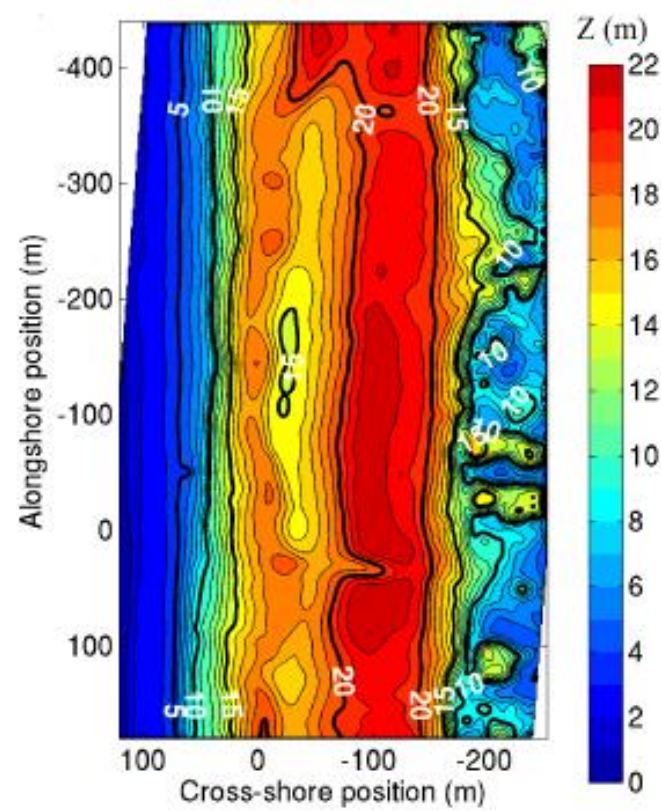
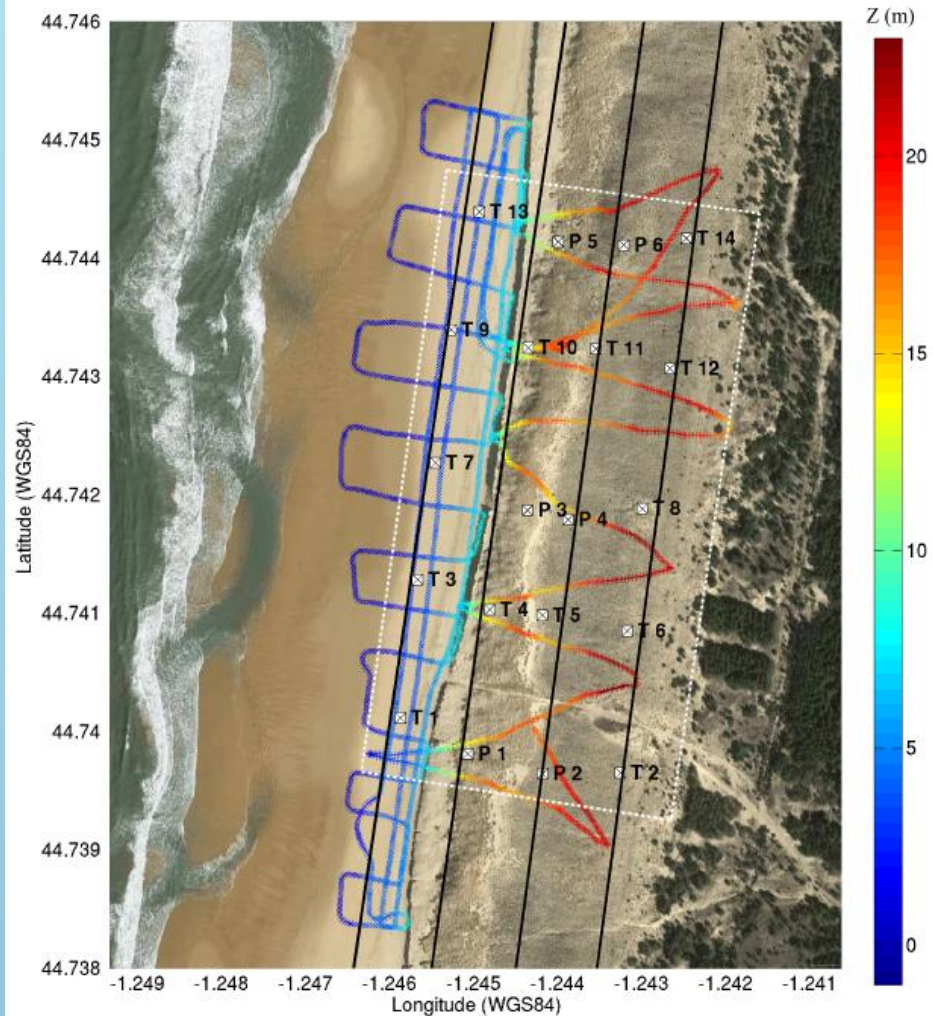
- ▶ Construction d'un nuage dense (Agisoft Photoscan)



Le Trencat
2017/07/07

points: 199,054,420

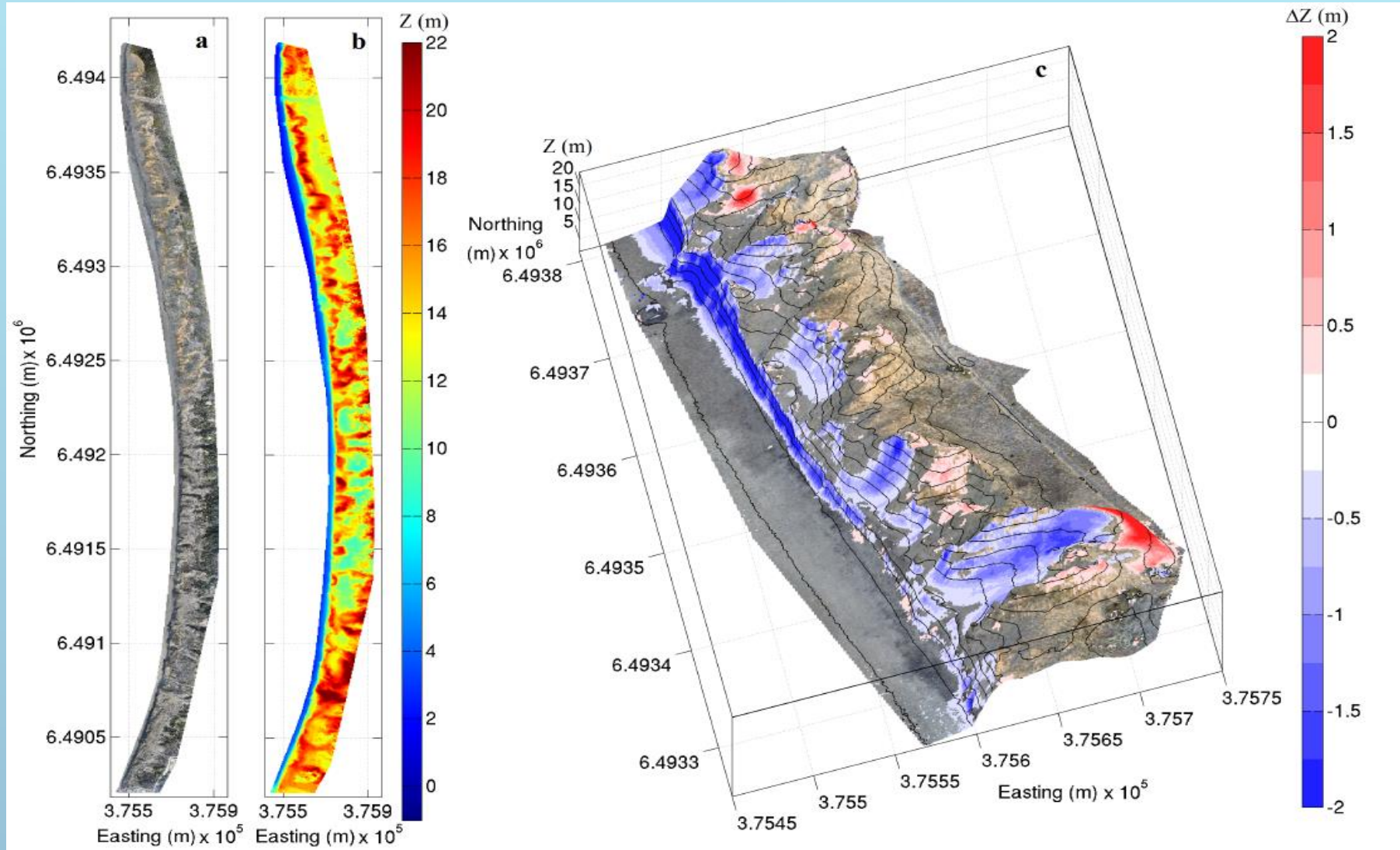
PRÉCISION



- Résolution ~5 cm
- Erreur RMS : 13,4 cm

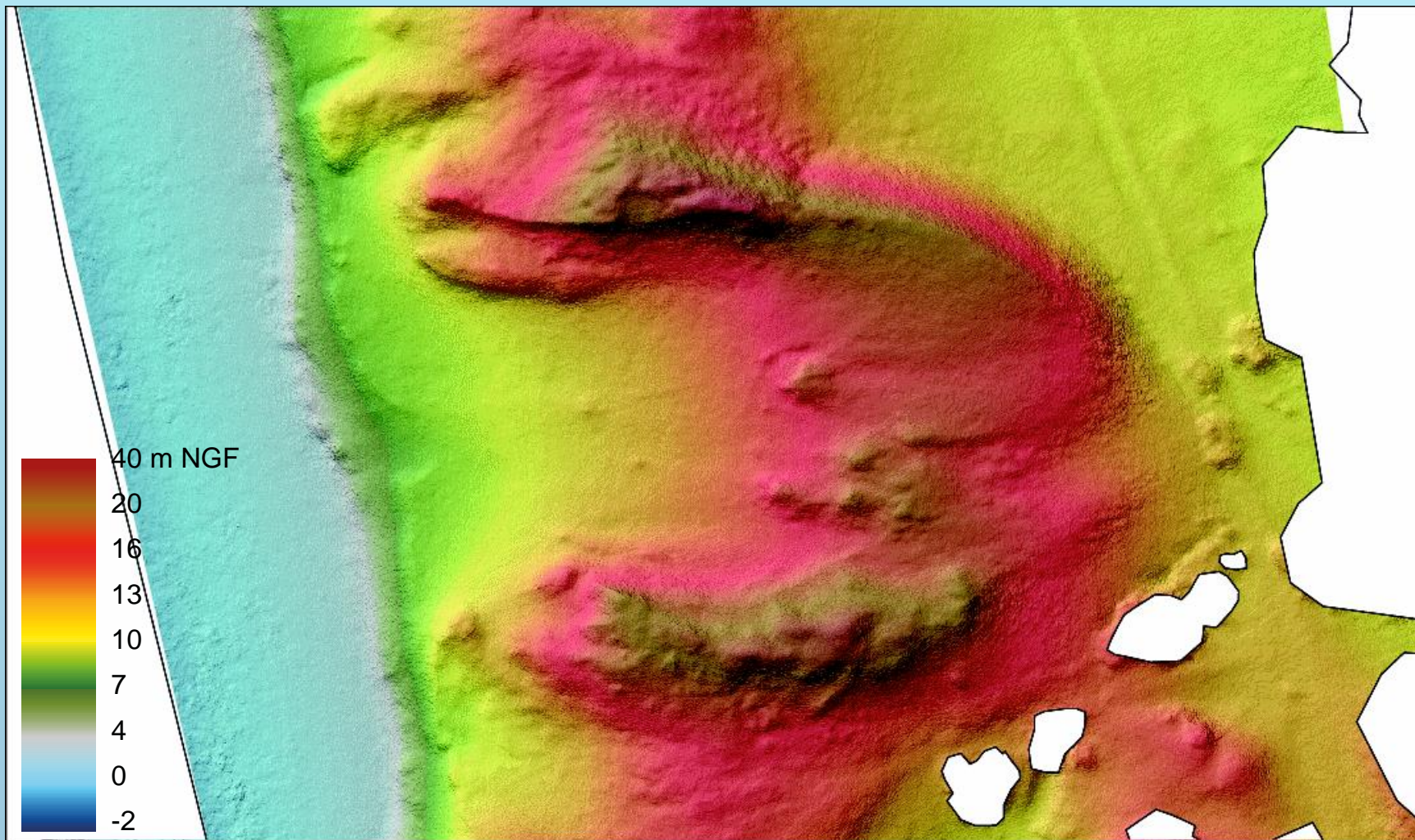
EXEMPLE : ANSE DU GURP

► 2016/01/08 => 2017/02/07



EVOLUTION D'UNE DUNE PARABOLIQUE DU GURP

Dune parabolique en cours d'évolution (~5 m en 1 an).



0 25 50 Mètres

16/01/08

CONCLUSION

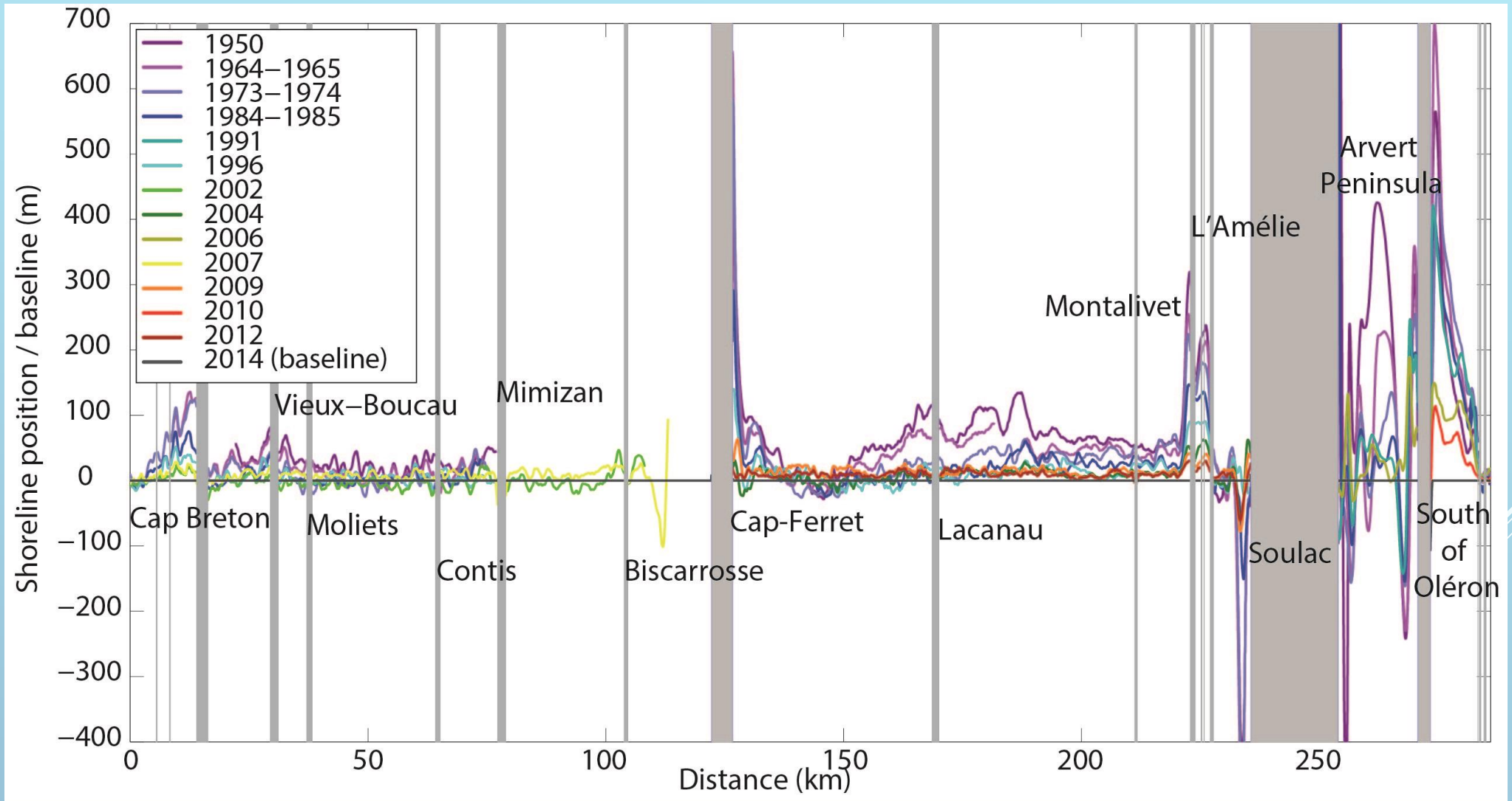
=> REMARQUES RELATIVES AU PARTAGE DE DONNÉES

- 4 sites ateliers
- 2 vols par an + réactivité, levés exceptionnels après tempête (pb de main d'œuvre)
- Volume de données important : 1 modèle complet => ~10 Go.
- Possibilité de sous échantillonner
- Définir des produits à partager : MNE à résolution fixe, orthophotographies, nuages de points, photos brutes ?
- Mutualisation des cibles ? (problème de l'entretien, ensablement et vandalisme)

MERCI



ÉVOLUTION DU TRAIT DE CÔTE



VOLS RÉALISÉS

► **Anse du Gulp : 18 vols** (14 exploitables) :

15/12/15, 16/01/08, 16/01/21, 16/02/04, 16/02/11, 16/02/19, 16/03/10, 16/04/22, 16/06/08, 16/10/10,
16/11/25, 17/01/25, 17/02/07, 17/03/02, 17/04/20, 17/07/04

► **Lacanau 12 vols** (7 exploitables) :

15/12/17, 16/01/13, 16/02/18, 16/03/11, 16/04/06, 16/10/14, 17/01/25, 17/02/09, 17/03/02,
17/03/10, 17/04/20, 17/07/03

► **Truc-Vert 11 vols** (10 exploitables) :

15/10/29, 15/12/28, 16/01/25, 16/03/01, 16/03/25, 16/06/30, 16/10/29, 17/01/27, 17/02/27,
17/04/14, 17/06/27