





INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

ZOOM SUR LA FUSION DES NUAGES DE POINTS LITTO3D

SÉMINAIRE NATIONAL LITTO3D – 4 NOVEMBRE 2015

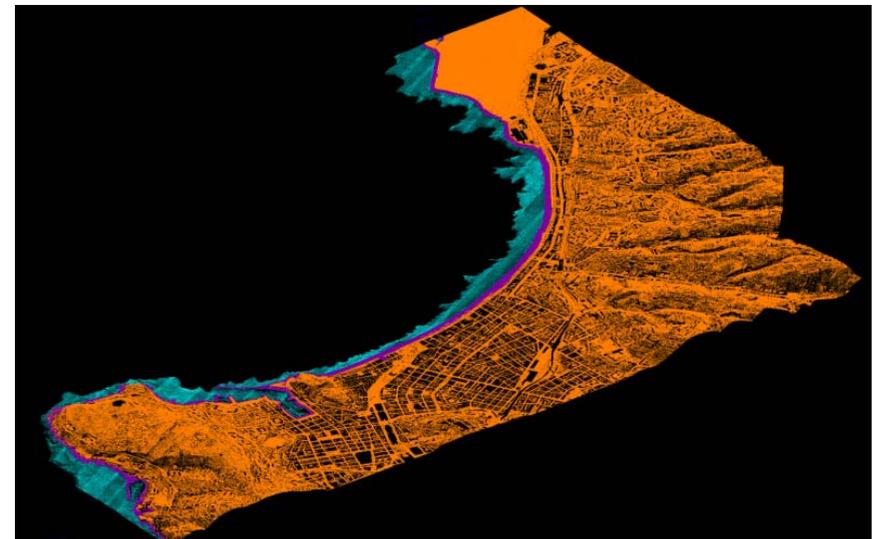
ALEXANDRE PAUTHONNIER, IGN

PRODUCTION DU RÉFÉRENTIEL LITTO3D

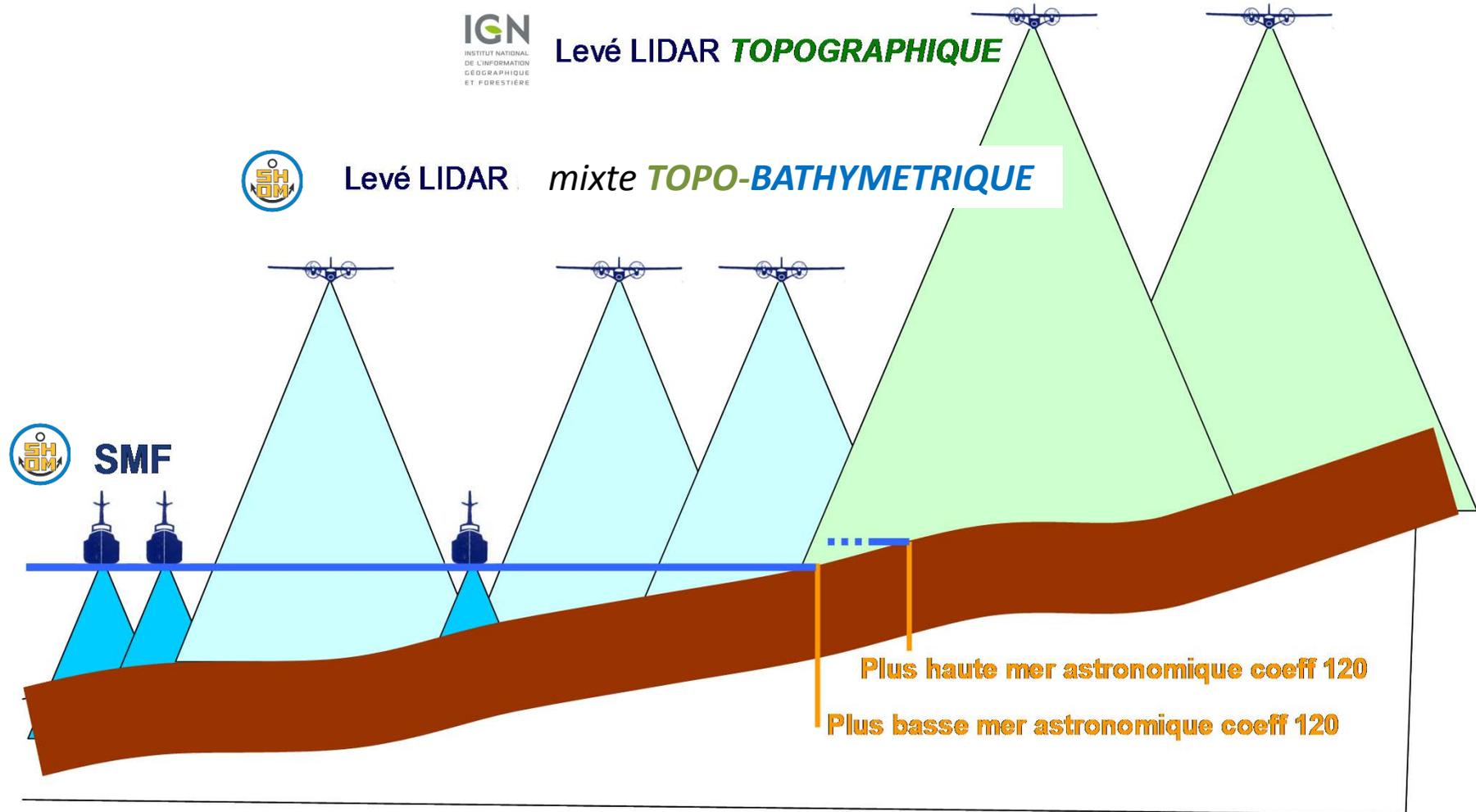
- DEUX COMPOSANTES : TERRESTRE ET MARITIME

- RGE Alti lidar côté terre + acquisitions lidar et SMF côté mer

LE PROCESSUS DE PRODUCTION DOIT ASSURER LA **CONTINUITÉ** ET LA **COHÉRENCE** ENTRE LES ACQUISITIONS



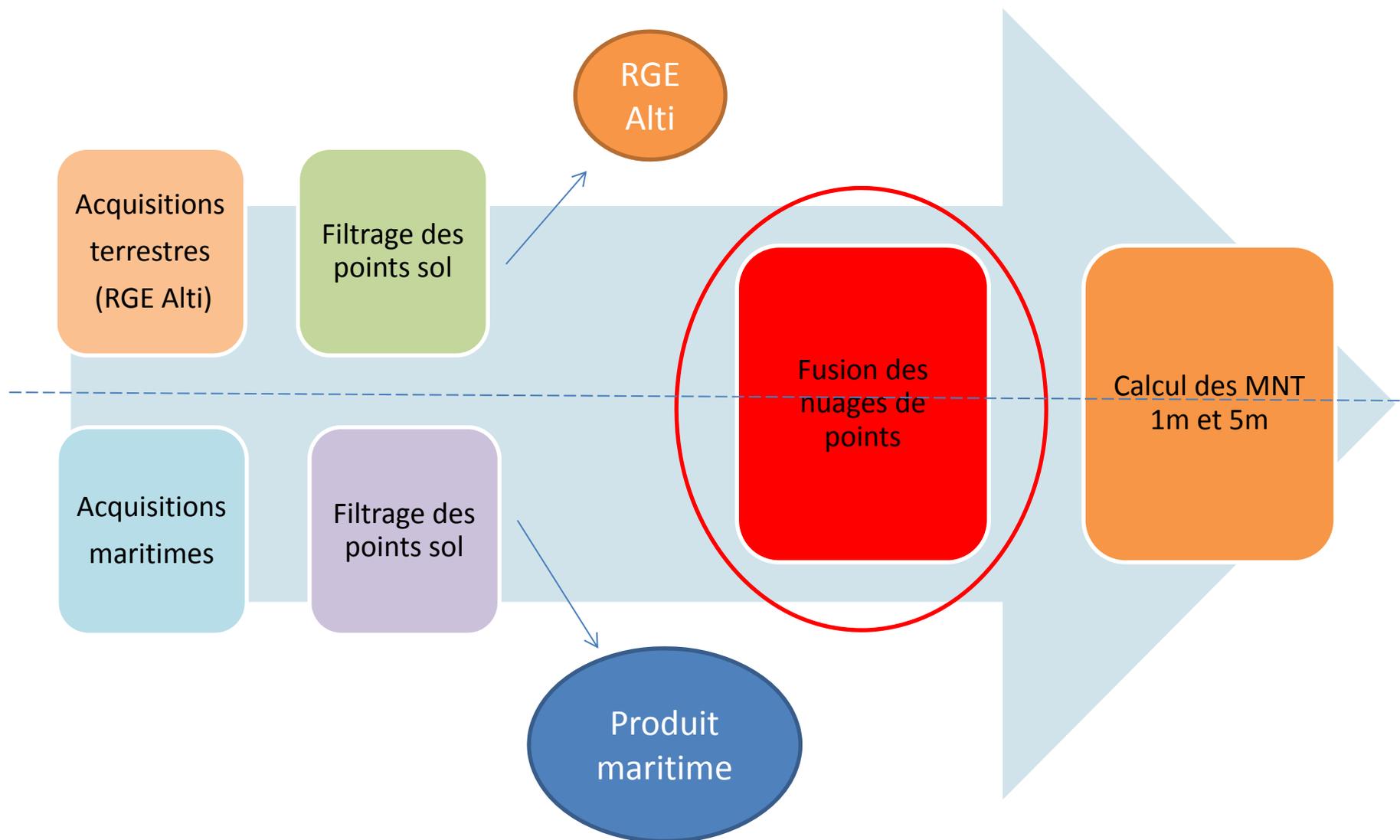
TECHNIQUES DE LEVÉS



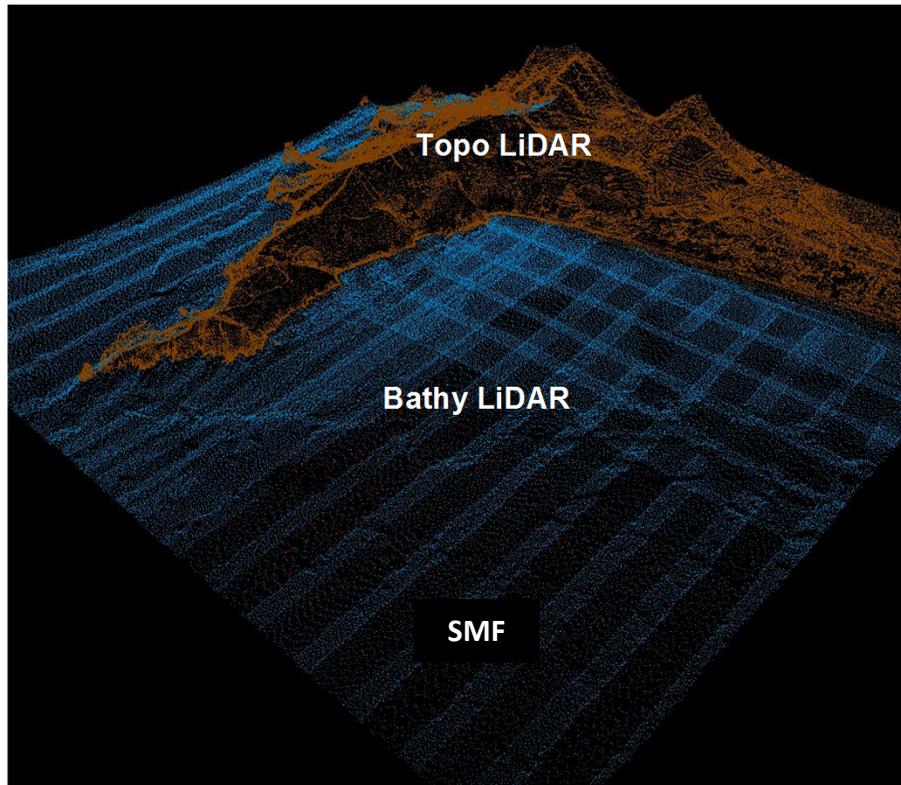
SMF = Sondeur Multi-Faisceau

LIDAR = Light Detection And Ranging

CHAÎNE DE PRODUCTION



LA FUSION



Nuages SHOM et IGN
« nettoyés du sursol »

Mais

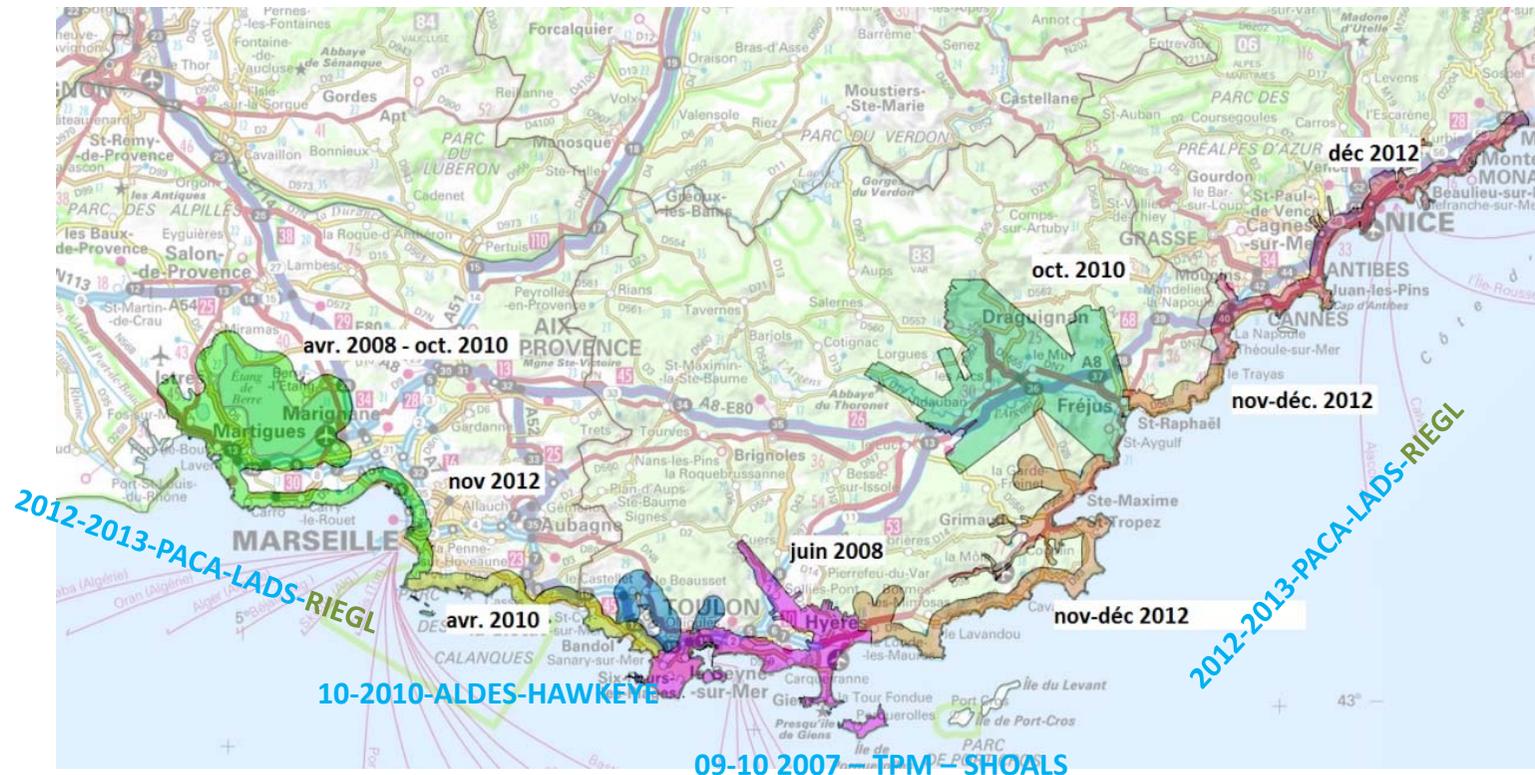
≠ périodes d'acquisition

≠ instruments

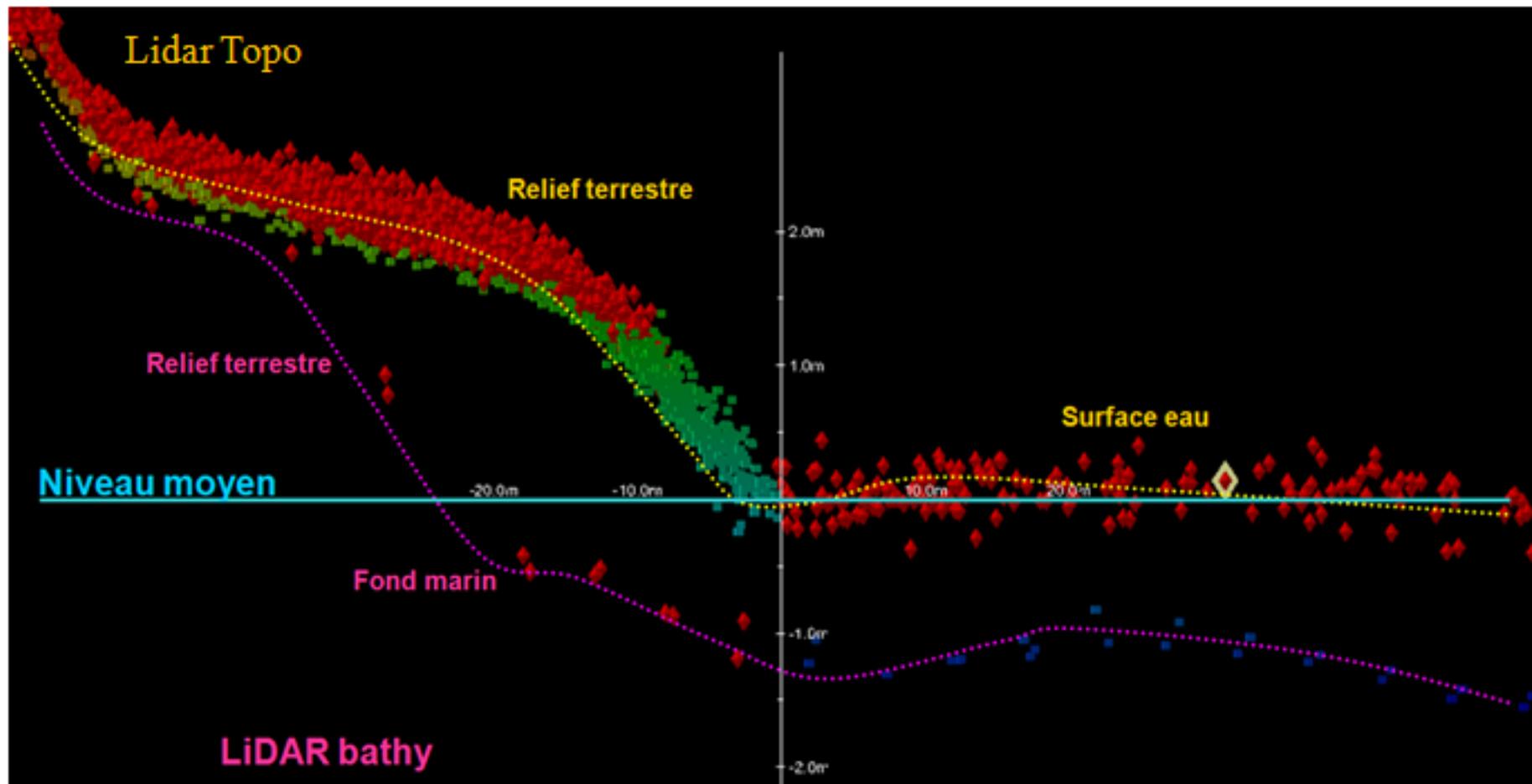
Nécessité d'un processus spécifique
de fusion des nuages de points topo et bathy

DÉCOUPLAGE TEMPOREL

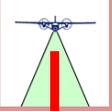
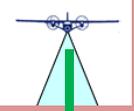
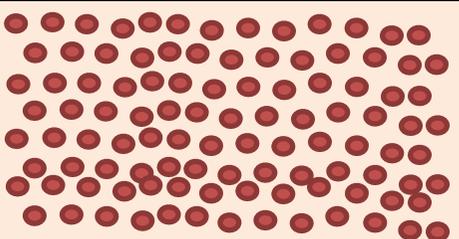
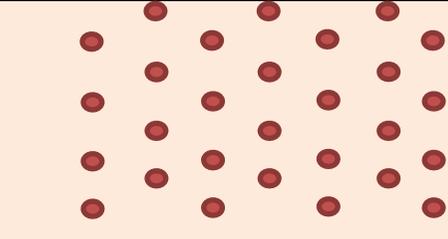
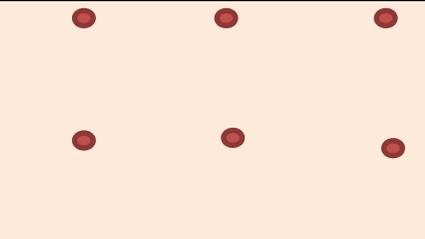
- POUR UN CHANTIER, PLUSIEURS CAMPAGNES D'ACQUISITION
- EX CHANTIER PACA :
 - Côté terre : d'avril 2008 à décembre 2012
 - Côté mer : de septembre 2007 à juillet 2013



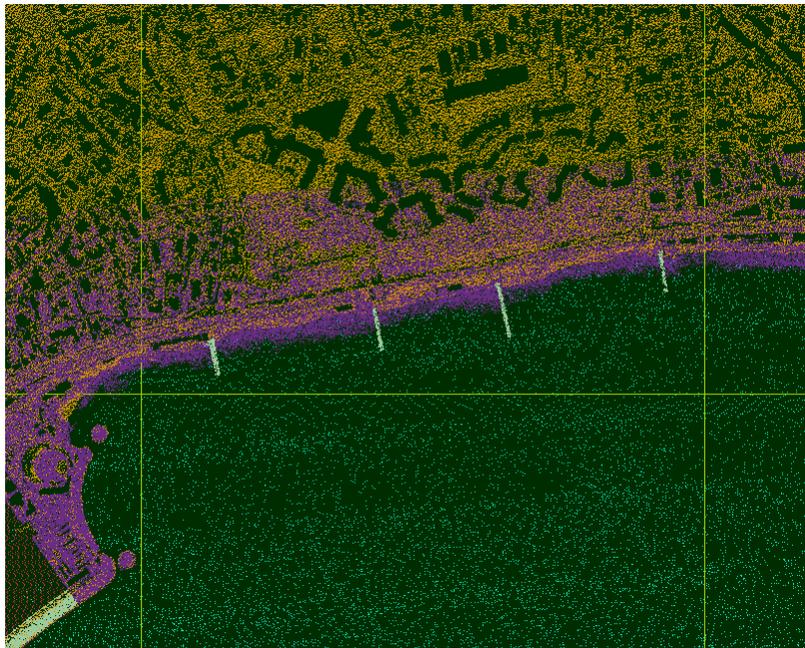
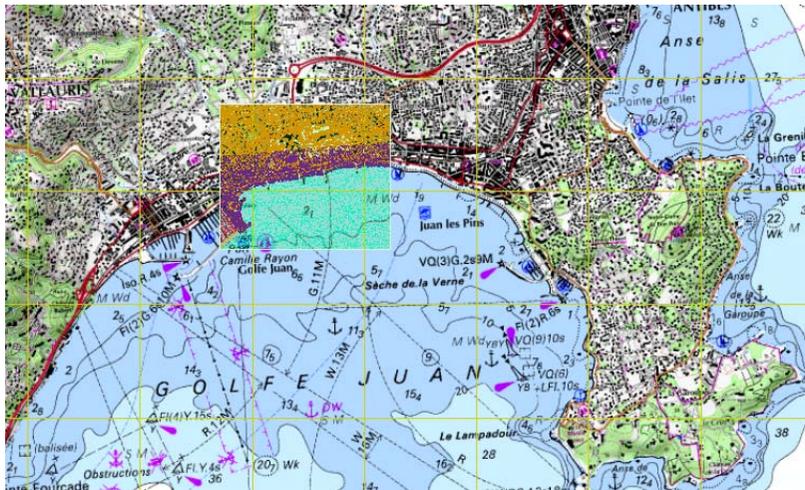
EVOLUTION DU LITTORAL



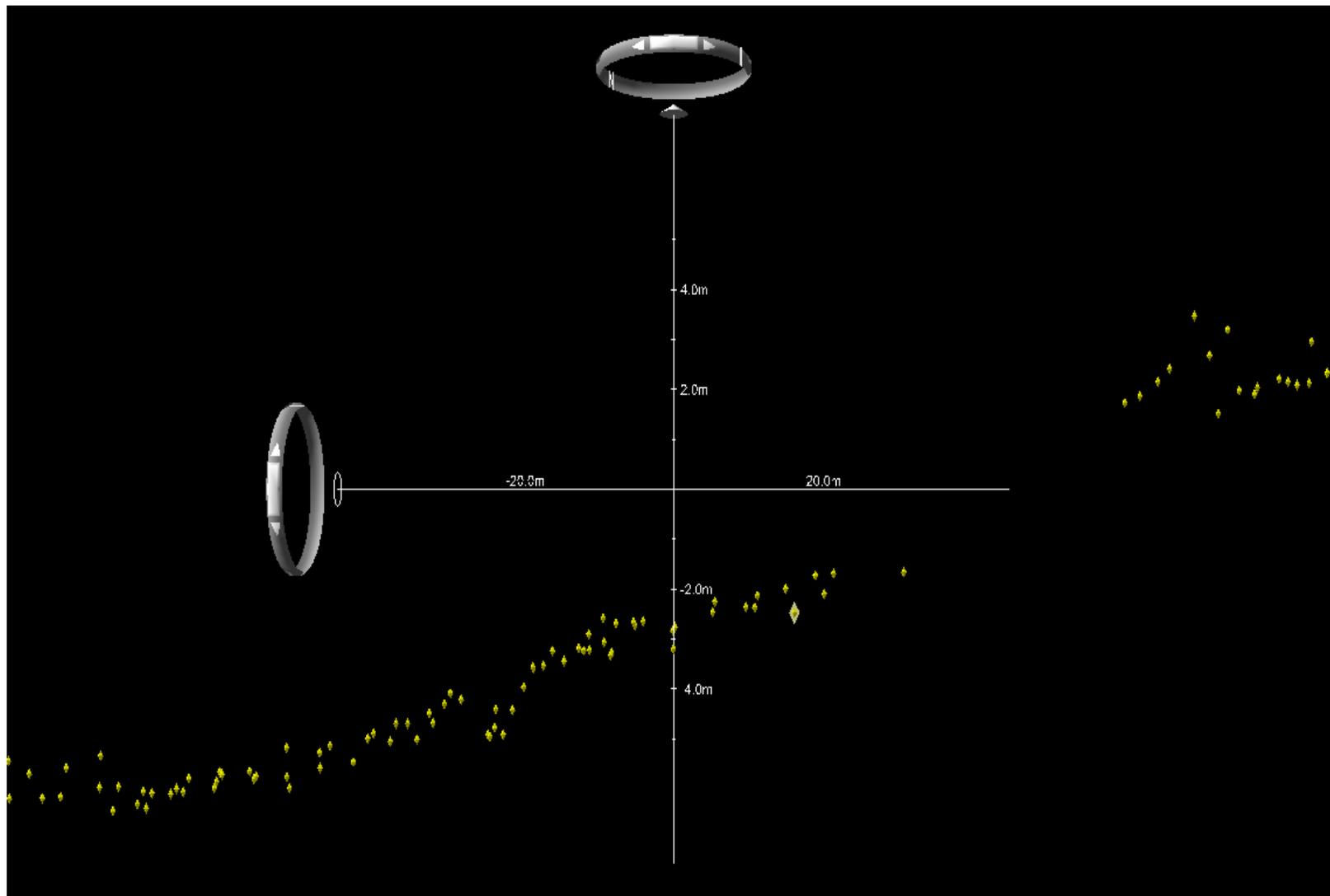
INSTRUMENTS

	 LIDAR Topo	 LIDAR Bathy	 SMF
D E N S I T E	 1 à 5 pt / m ²	 1 pt tous les 1 à 5m	 1pt tous les 5 à 25 m
P R E C I S I O N	En Z : 20 cm En XY : 60 cm	En Z : 50 cm En XY : 2,8 m	En Z : 40 cm En XY : 2 m

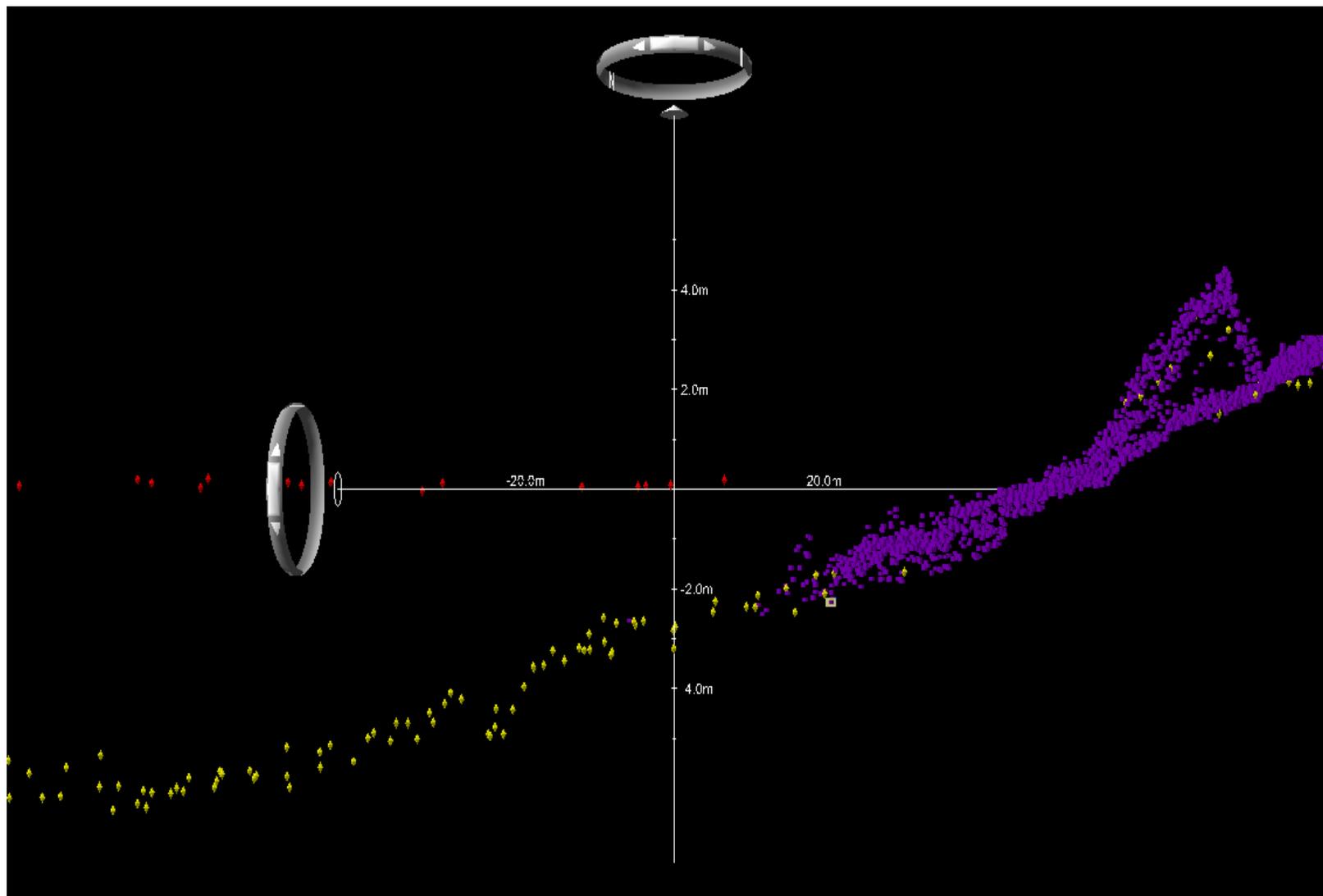
DONNÉES A FUSIONNER



LIDAR MIXTE TOPO-BATHY



LIDAR MIXTE TOPO-BATHY



PRINCIPES

- L'UTILISATION DE LIDAR MIXTE POUR LES CHANTIERS MARITIMES ASSURE UN RECOUVREMENT DENSE CÔTÉ TERRE

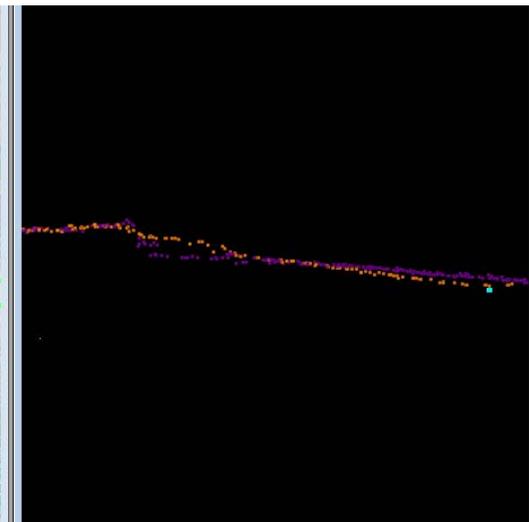
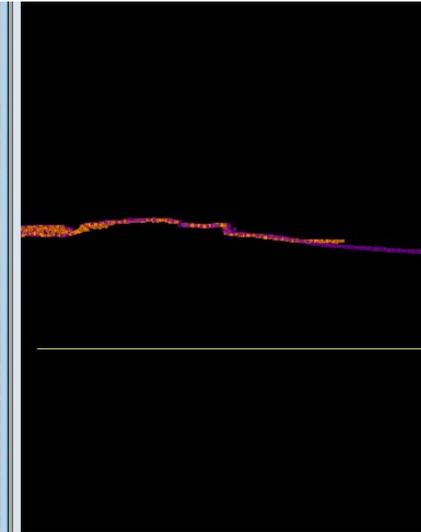
LA FUSION SE FAIT CÔTÉ TERRE DANS LA BANDE DES 10-15M DERRIÈRE LA LIGNE DE RIVAGE.

- ASSURER LA CONTINUITÉ DES ACQUISITIONS SANS LES MODIFIER

LE PROCESSUS NE MODIFIE PAS LA GÉOMÉTRIE DES POINTS; IL SÉLECTIONNE LES PLUS PERTINENTS

PROBLÉMATIQUE

- FUSION AUSSI AUTOMATISÉE QUE POSSIBLE
- DIFFÉRENCIER LES ZONES COHÉRENTES / INCOHÉRENTES
 - Traiter par **fusion franche** les zones cohérentes
 - Traiter par **fusion spécifique** les zones problématiques

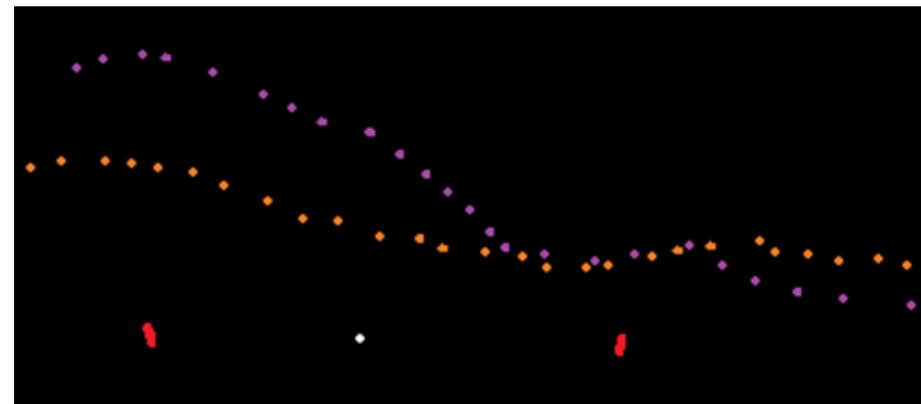


PRINCIPES

- PARTITION DU CHANTIER
 - Zone terrestre
 - Zone maritime
 - Zone de fusion
- OBJECTIF: **IDENTIFIER ET TRAITER LES ZONES INCOHÉRENTES**
- MÉTHODE : ÉVALUATION AUTOMATIQUE DES ÉCARTS DANS LA ZONE DE RECOUVREMENT

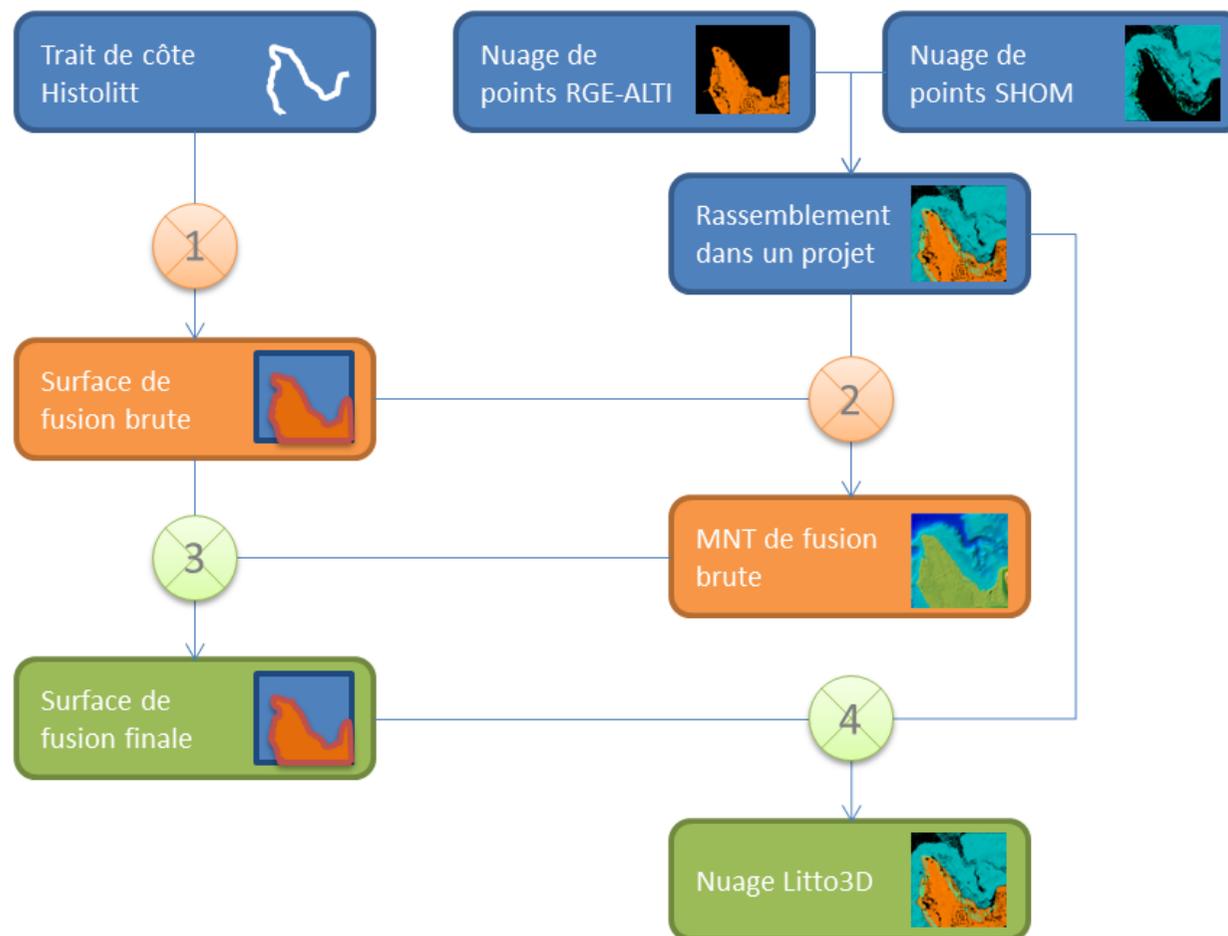


Acquisition IGN | Zone de fusion | Acquisition SHOM



Côté terre ← Zone de fusion ← Côté mer

DÉTAIL DU PROCESSUS



FUSION BRUTE

■ PARTITIONNEMENT

- Zone terrestre
- Zone maritime

À L'AIDE DU TRAIT DE CÔTE
HISTOLITT

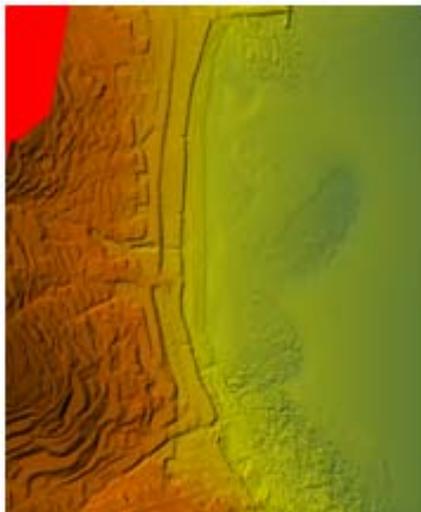
■ CONTRÔLE ET RETOUCHES MANUELS



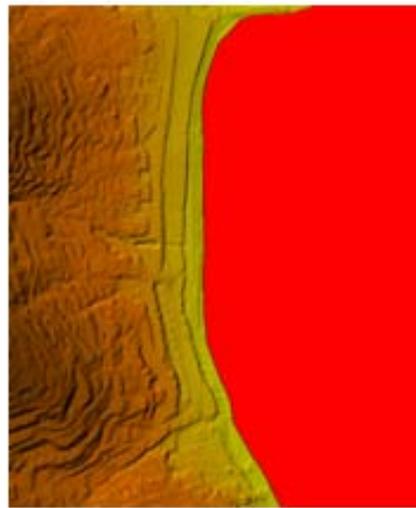
FUSION BRUTE

■ CALCUL

- D'un MNT 1m avec les points sol SHOM
- D'un MNT 1m avec les points sol IGN
- D'un MNT *fusion brute* 1m (points IGN côté terre, points SHOM côté mer)



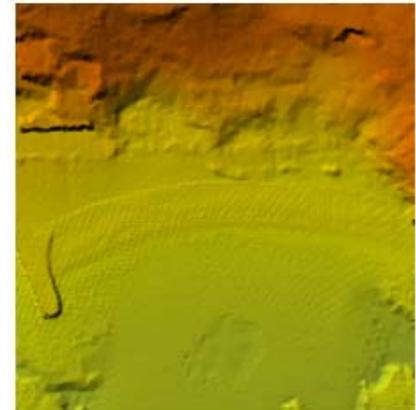
MNT points SHOM



MNT points IGN



MNT fusion brute



CALCUL DES ZONES DE FUSION BRUTE

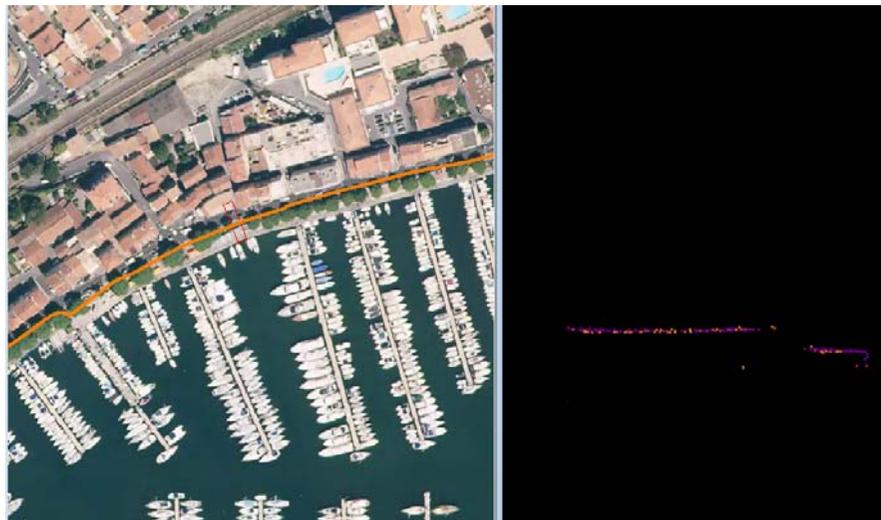
- **CALCUL DE BUFFERS AUTOUR DU TRAIT DE FUSION**
 - Tronçons de 10m de long, 6 m de large
- **CALCUL D'INDICATEURS DE COHÉRENCE DES NUAGES DE POINTS**
 - Moyenne des écarts entre MNT IGN et SHOM
 - max – min du MNT fusionné



ESTIMATION DE LA COHÉRENCE DE LA FUSION BRUTE

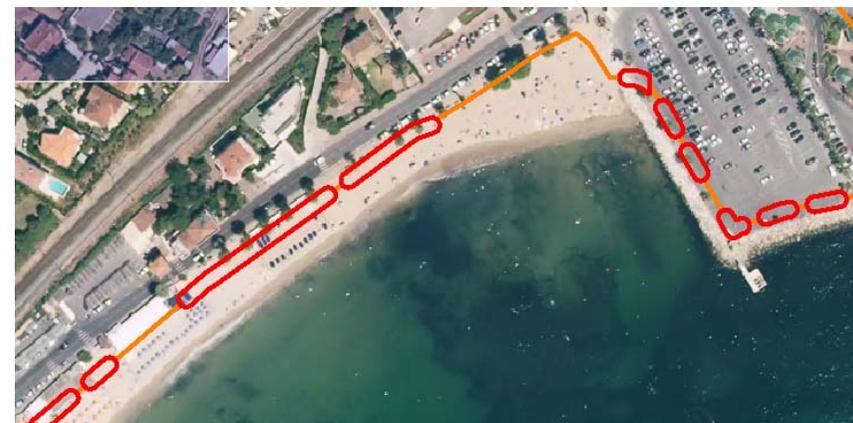
**SI MOYENNE DES ÉCARTS < 10 CM,
PAS D'INCOHÉRENCES**

- ZONES DE FUSION SUPPRIMÉES
- FUSION FRANCHE

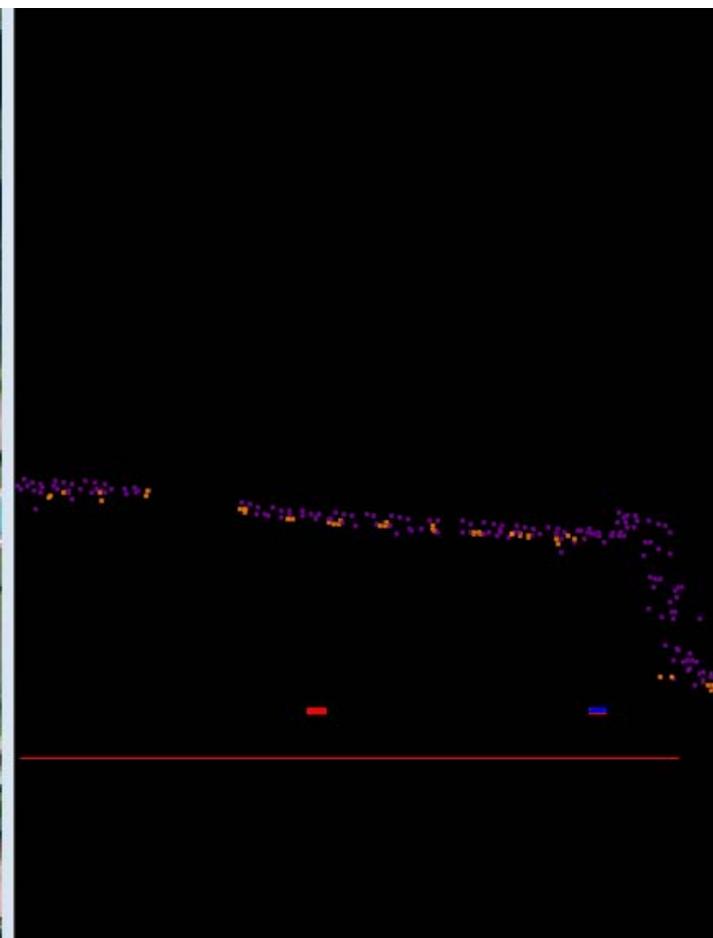
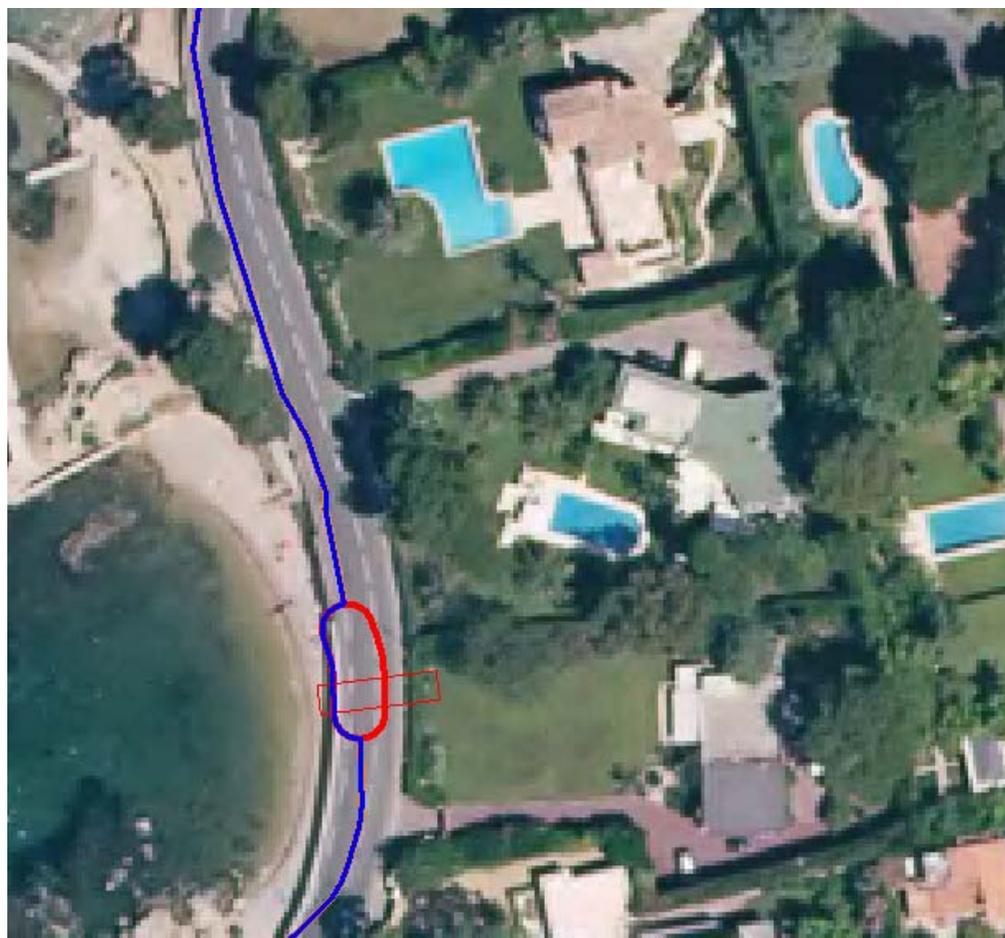


**SI MOYENNE DES ÉCARTS > 10 CM
INCOHÉRENCES POTENTIELLES**

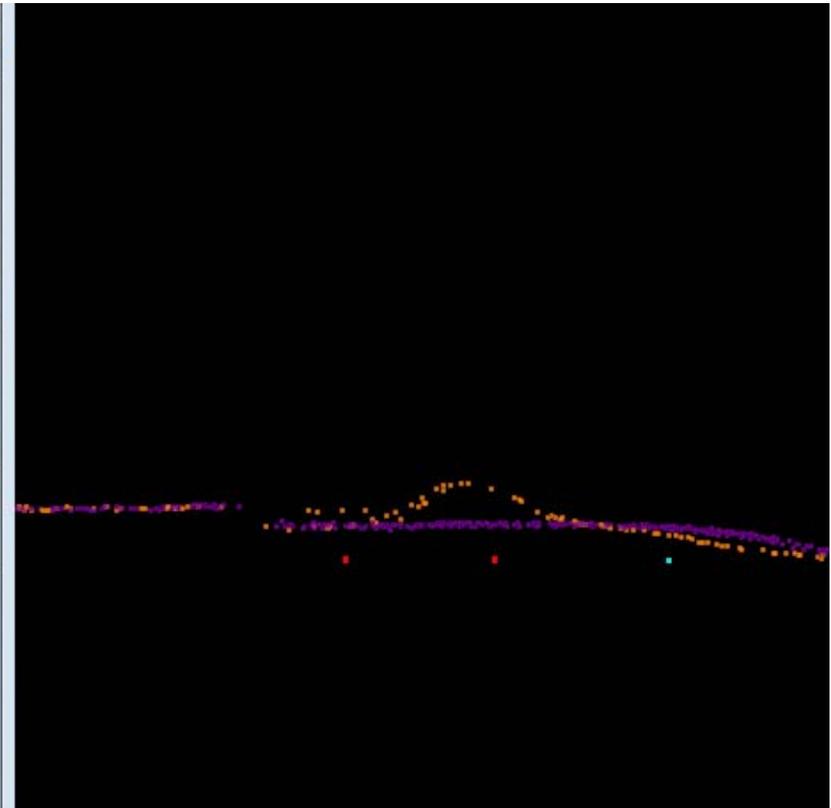
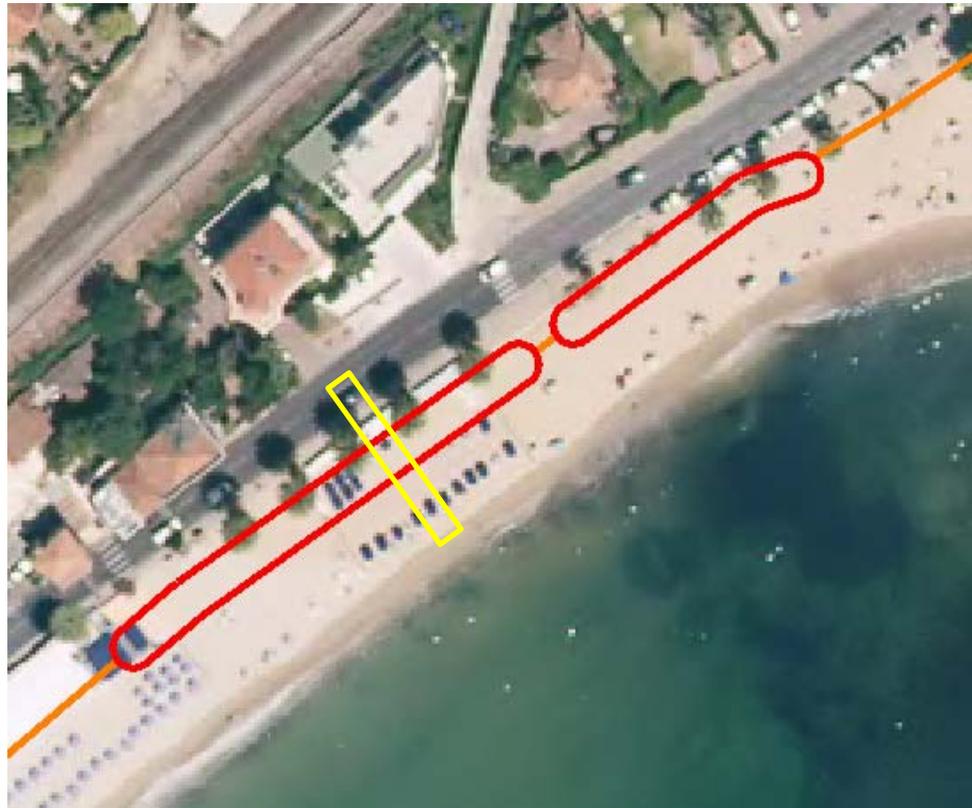
- ZONES DE FUSION CONSERVÉES ET À CONTRÔLER



INCOHÉRENCES



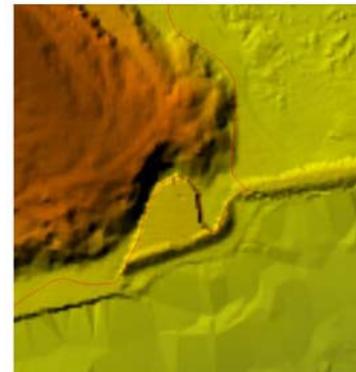
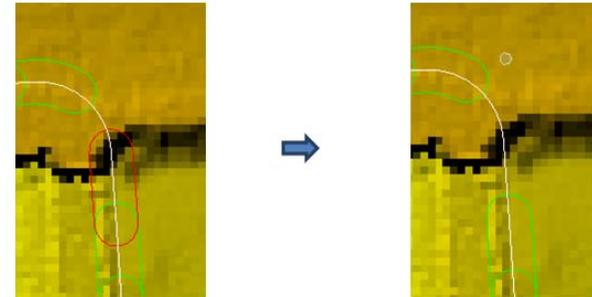
INCOHÉRENCES



REPRISES DES ZONES DE FUSION

■ CONTRÔLE MANUEL DES ZONES DE FUSION

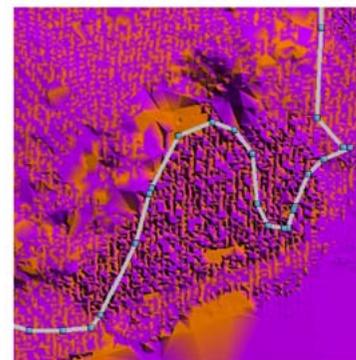
- Suppression des fausses alertes
 - dans les zones de rupture de pente naturelle
 - Dans les zones rocheuses sans discontinuité majeure
- Modification du trait de fusion et recalcul des buffers dans les zones évolutives
- Validation des alertes pertinentes



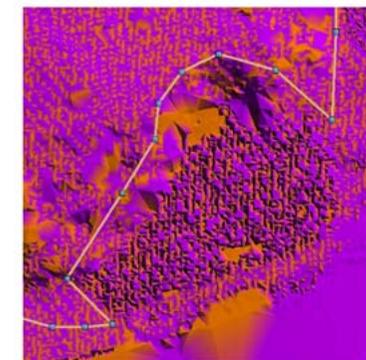
Constat lors du contrôle



Contexte



Vue avec les nuages de points de la zone évolutive



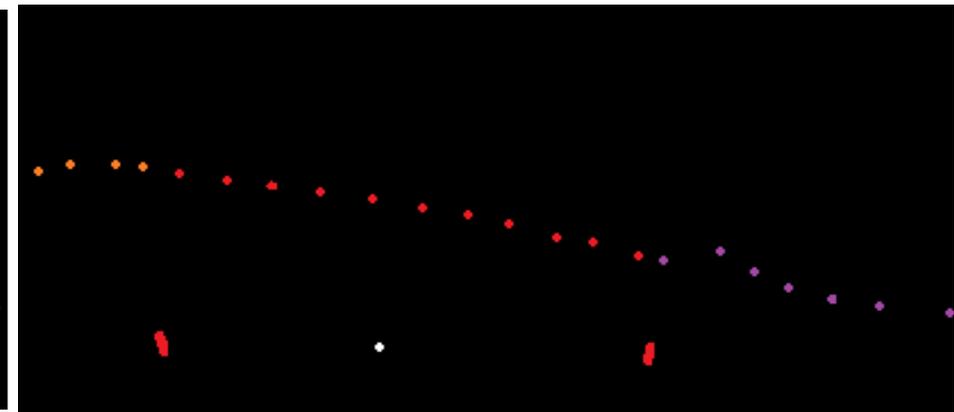
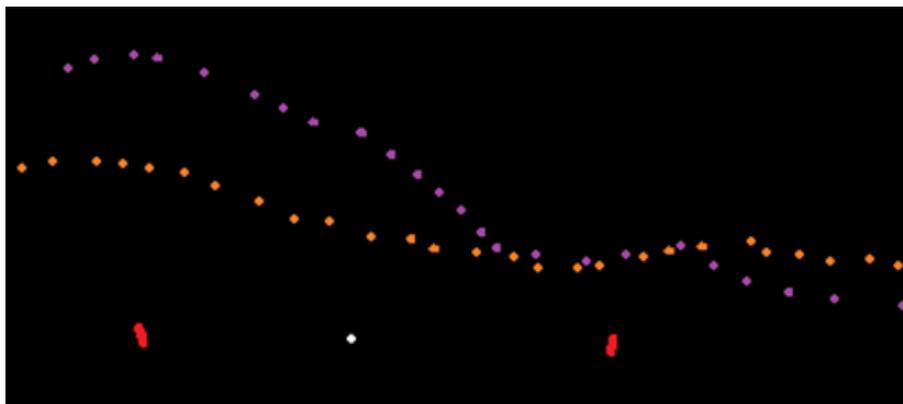
Modification du trait de fusion dans Microstation

FUSION FINALE

- ZONES DE FUSION VALIDÉES
- TRAITEMENT DES ZONES
 - Calcul d'un MNT 1m
 - Points sol IGN côté terre
 - Points sol SHOM côté mer
 - Triangulation dans les zones de fusion



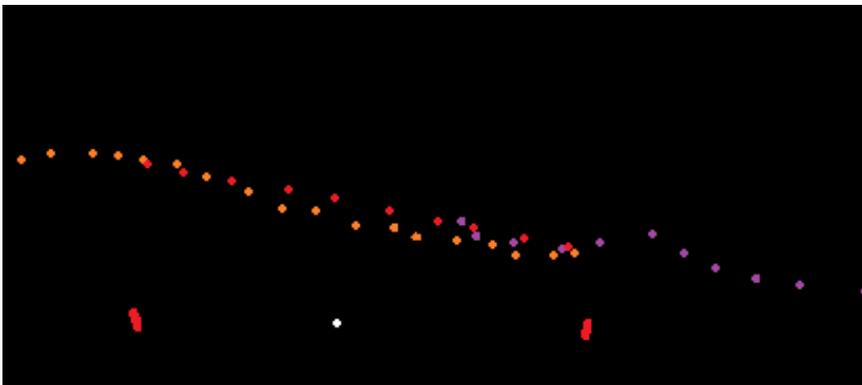
Acquisition IGN | Zone de fusion | Acquisition SHOM



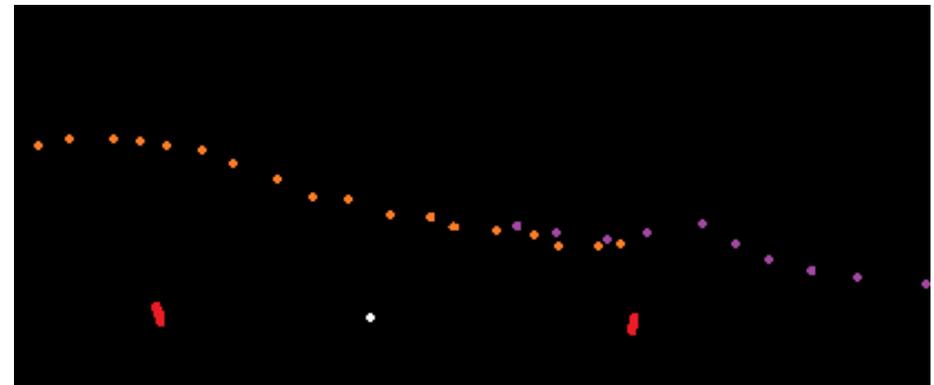
Modèle triangulé

FUSION FINALE

- Dans les zones de fusion, on retient les points IGN ou SHOM à moins de 10 cm

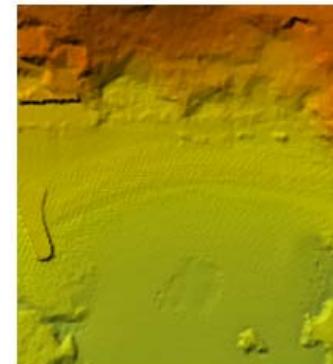


Recherche des points acquis à ± 10 cm du modèle

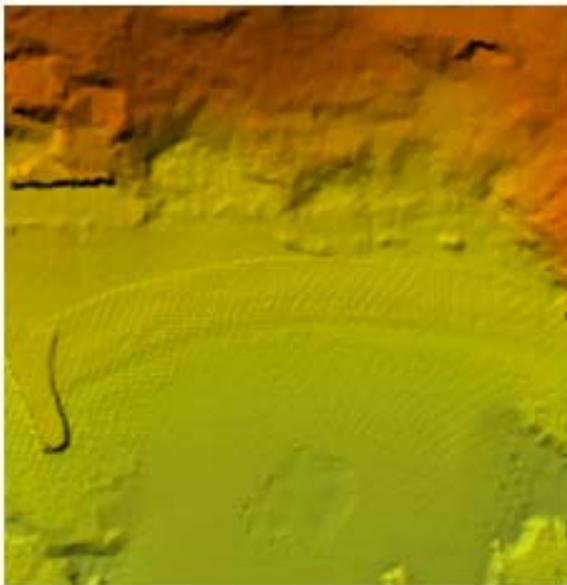


Nuage fusionné

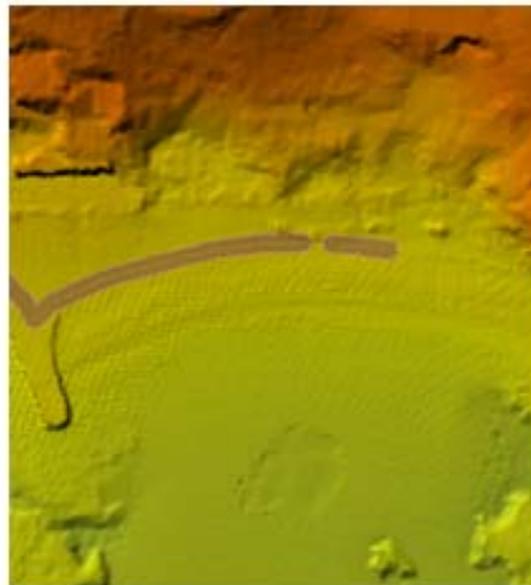
- **CALCUL D'UN MNT 1M À PARTIR DU NUAGE FUSIONNÉ POUR CONTRÔLE FINAL**



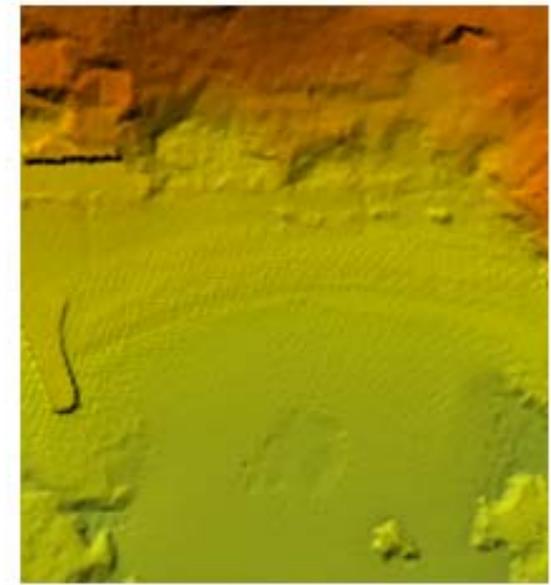
RÉSUMÉ



MNT *fusion brute*



Zones
d'incohérences
avérées



MNT *fusion finale*



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

