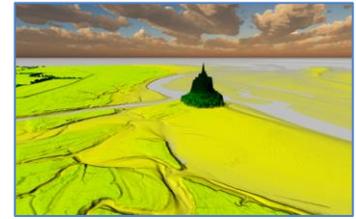




Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Fichier README associé au produit Partie maritime Litto3D® - Normandie et Hauts-De-France 2016-2018

Généralités :

Les données acquises par lidars aéroportés topo-bathymétrique et bathymétrique dans le cadre de la phase 1 de la « stratégie de suivi homogène, récurrent et pérenne de la dynamique du littoral Manche Est – Mer du Nord » constituent un produit géographique appelé « partie maritime ». Cette opération a été pilotée par le Shom et le Réseau d'observation du littoral de Normandie et des Hauts-de-France (ROL). Elle a été cofinancée par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie (DREAL), le Shom, l'agence de l'eau Seine-Normandie, la Région Normandie, l'agence de l'eau Artois-Picardie, la Région Hauts-de-France, l'Union européenne dans le cadre du Fonds européen de développement régional (FEDER) et le Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale.

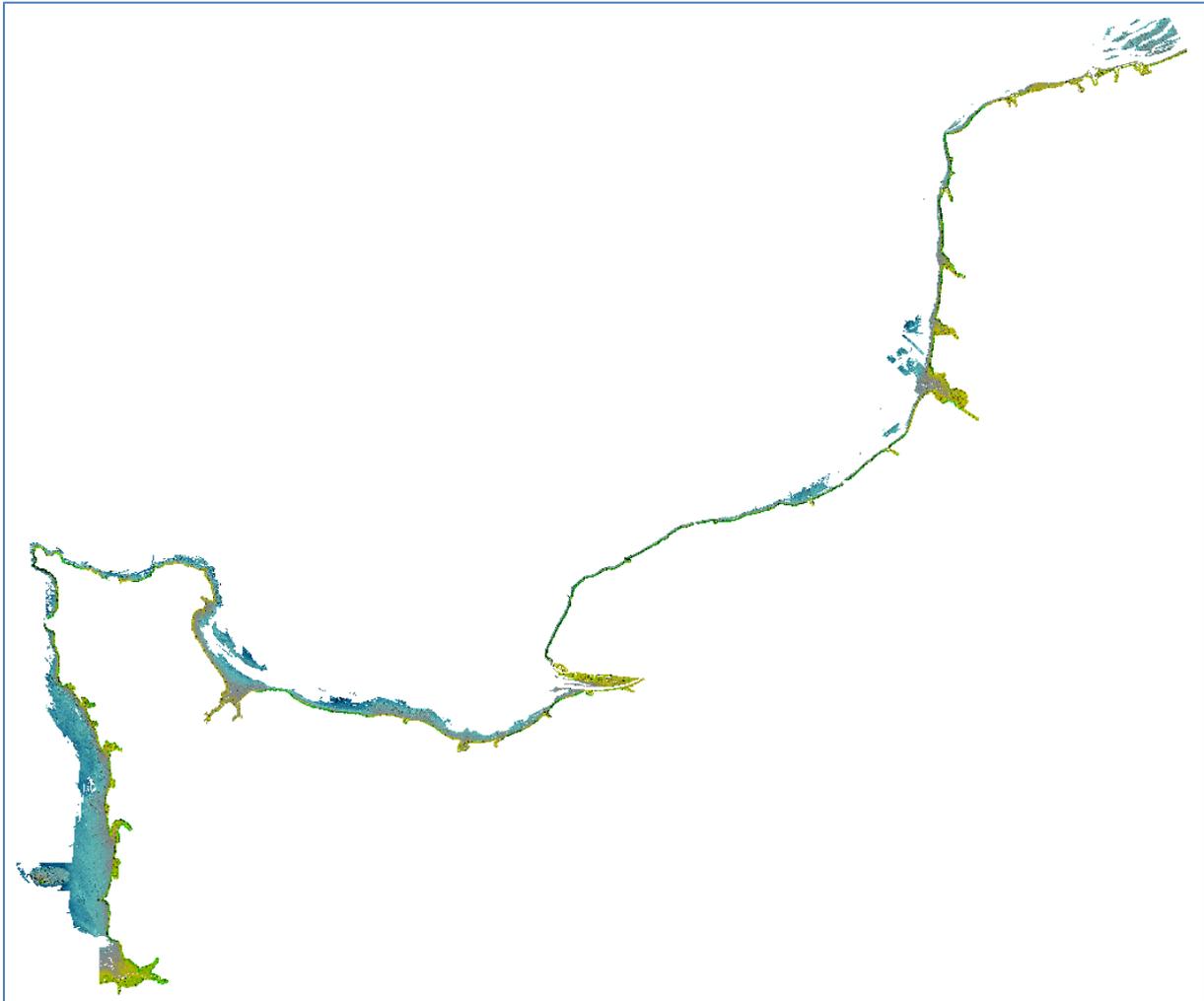




Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Le produit « Partie maritime Litto3D® – Normandie et Hauts-de-France (NHDF) 2016-2018 » couvre l'ensemble du littoral des Régions Normandie et Hauts-de-France, s'étendant de la baie du Mont-Saint-Michel à la frontière belge.



Partie maritime Litto3D® – NHDF 2016-2018 : du Mont-Saint-Michel à la frontière belge



Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Période d'acquisition :

Ces données ont été acquises par lidars aéroportés lors de quatre campagnes d'acquisition menées du :

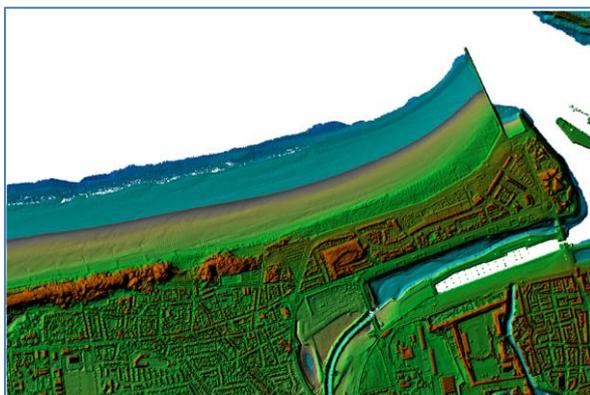
- 29 Août 2016 au 19 Octobre 2016 ;
- 5 Mai 2017 au 26 Juin 2017 ;
- 21 Août 2017 au 30 Septembre 2017 ;
- 04 Mai 2018 au 30 Juin 2018.

Suivi de produit :

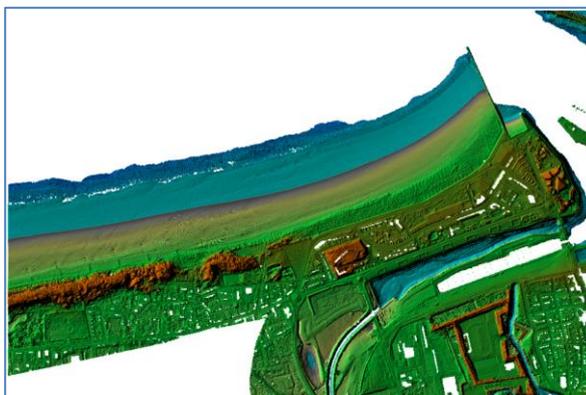
Ce produit reprend les données incluses dans les produits partiels « partie maritime – Lidar NHDF 2016-2018 » suivants :

- V20170512 – De Granville au Havre de Lessay ;
- V20170831 – De Granville à La Hague ;
- V20171031 – De Granville à Saint-Vaast-la-Hougue ;
- V20180109 – De Fécamp à Életot (produit spécial) ;
- V20180430 – De Calais à la frontière belge ;
- V20180501 – De Saint-Vaast-la-Hougue à Port-en-Bessin ;
- V20181031 – De Port-en-Bessin au Havre ;
- V20181231 – De Boulogne-sur-Mer à Calais ;
- V20190131 – De Étretat à Dieppe ;
- V20190430 – De Ault à Boulogne-sur-Mer ;
- V20190831 – Du Havre à Étretat et de Dieppe à Ault ;
- V20191031 – De la baie du Mont-Saint-Michel à Granville (annulé) ;
- V20200630 – Îles de Chausey ;
- V20200831 – De la baie du Mont-Saint-Michel à Granville.

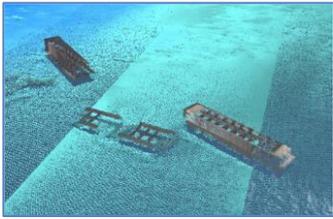
Le produit « Partie maritime Litto3D® – NHDF 2016-2018 » n'est pas une simple compilation des produits cités précédemment, mais une compilation avec traitement de séparation du sol et du sursol sur une bande de 400 mètres à l'intérieur des terres à partir du trait de côte Histolitt®.



Produit Partiel « Partie maritime V20181231 »



Produit « Partie maritime Litto3D® – NHDF 2016-2018 »



**Partie maritime Litto3D®
NHDF 2016-2018**



Principales caractéristiques géométriques :

Les données topo-bathymétriques lidars proviennent d'un capteur HawkEye III en configuration double trappe (Chiroptera + Deep Channel).

Deep Channel

Densité	0.4 point / 1 m ²
Précision planimétrique à 95%	Meilleure que 280 cm
Précision verticale à 95%	Meilleure que 50 cm

Chiroptera (Topo + Shallow Channel)

Shallow	
Densité	1.5 points / 1 m ²
Précision planimétrique à 95%	Meilleure que 200 cm
Précision verticale à 95%	Meilleure que 40 cm
Topo	
Densité	8 points / 1 m ²
Précision planimétrique à 95%	Meilleure que 20 cm
Précision verticale à 95%	Meilleure que 20 cm



Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Livrables :

Le produit « Partie maritime Litto3D® – NHDF 2016-2018 » est disponible sous deux formes :

- des semis de points, au format ASCII (.xyz) : PTS, PTS-SurSol et PTS-Conc.

A chaque point de mesure sont associés 3 attributs supplémentaires :

- **attribut 1 :**

- pour les points PTS du répertoire PTS-SOL :

- une classe (4ème colonne du fichier ASCII) qui dépend du capteur utilisé pour la mesure :

Classe	Valeur	Description
Topo	101	Capteur HawkEye III Topo
Shallow	103	Capteur HawkEye III Shallow
Deep	104	Capteur HawkEye III Deep

- pour les points PTS-SurSol du répertoire PTS-SURSOL - la classification d'origine est conservée et n'est absolument pas garantie :

- une classe (4ème colonne du fichier ASCII) qui dépend de la classification par le logiciel constructeur :

Classe	Valeur	Description
Ground	2	First and only return
Low vegetation	3	Last of multiple returns
Medium vegetation	4	Intermediate layer
High vegetation	5	First of multiple returns
Unclassified	1	Returns rejected
High Noise	18	Return neglected
Bathymetric point	40	Last return originating from sub water surface
Submerged object	43	Returns which are not the last return originating from sub water surface
Shallow	64	Returns obtained using the shallow water algorithms
TWE1	65	High criteria turbid water enhancement (TWE) returns
TWE2	67	Low criteria turbid water enhancement (TWE) returns
Low noise	7	Returns neglected due to peak shape. Not user affectable



Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



- pour les points PTS-Conc du répertoire PTS-CONC - la classification d'origine est conservée et n'est absolument pas garantie :
 - une classe (4ème colonne du fichier ASCII) qui dépend de la classification par le logiciel constructeur ou de décision de l'opérateur Shom :

Classe	Valeur	Description
Ground	2	First and only return
Low vegetation	3	Last of multiple returns
Medium vegetation	4	Intermediate layer
High vegetation	5	First of multiple returns
Unclassified	1	Returns rejected
Conchyliculture	10	Classement en Conchyliculture par opérateur Shom
High Noise	18	Return neglected
Bathymetric point	40	Last return originating from sub water surface
Sea Water Surface	41	Classement par logiciel en surface d'eau
Shallow	64	Returns obtained using the shallow water algorithms
TWE1	65	High criteria turbid water enhancement (TWE) returns
TWE2	67	Low criteria turbid water enhancement (TWE) returns
Low noise	7	Returns neglected due to peak shape. Not user affectable

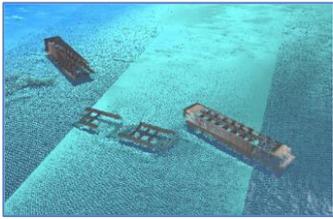
- **attribut 2** : la date d'acquisition de la mesure (5ème colonne du fichier ASCII), correspondant à *Adjusted Standard GPS Time* tronqué à la seconde (temps GPS, auquel il faut ajouter $1 * 10^9$, comptabilisé depuis le 6 janvier 1980). Pour certains points, il n'a pas été possible de récupérer cet attribut, une valeur par défaut 99999999 a été utilisée dans ce cas.

Exemple : « 178028597 » correspond à un GPS Time = 1178028597 secondes depuis le 6 Janvier 1980 (00 heure) et donne une date et heure de :

May 05, 2017 14:09:39 UTC

- **attribut 3** : l'intensité du retour lidar (6ème colonne du fichier ASCII). Pour les points où ce paramètre n'est pas directement accessible, une valeur par défaut à 0 a été utilisée dans ce cas.
 - des modèles numériques de terrain (MNT), au format Arc ASCII Grid (.asc)

Afin d'en faciliter la manipulation, le découpage du produit suit un carroyage de 1x1 km.



Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Toutes les données sont exprimées dans le système de projection **Lambert-93** associé au système géodésique **RGF93**, et dans le système altimétrique **IGN69** (altitudes comptées positivement vers le haut).

Pour plus d'informations sur les systèmes géodésiques, et en particulier la projection Lambert 93, voir http://geodesie.ign.fr/contenu/fichiers/Lambert93_ConiquesConformes.pdf

Les données fournies dans le RGF93 sont compatibles avec le système mondial WGS84 au niveau métrique.

Remarque importante sur le contenu des données livrées :

Pour une utilisation correcte des données, bien lire le document en fin de « Readme » :

Note explicative du contenu des données livrées

Remarque importante sur le traitement du sursol :

A terre, un traitement du sursol est effectué. Ces points classés « Sursol » sont disponibles dans un répertoire PTS-SURSOL séparé des points « Sol ».

Notas sur les MNT :

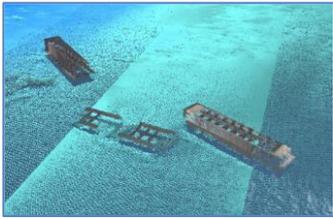
- Les MNT ont été générés avec le logiciel Fledermaus version 7 avec les paramètres suivants :
 - pour MNT 5m : algorithme par défaut « Weighted Moving Average », « Cell size = 5m » et « Weight diameter = 2 » ;
 - pour MNT 1m : algorithme par défaut « Weighted Moving Average », « Cell size = 1m » et « Weight diameter = 5 » .

Puis ils ont été exportés au format Arc ASCII Grid.

Les nœuds de la grille sans altitude sont cotés à -99999.00.

Pour éviter tout effet de bord, les MNT ont été générés sur l'ensemble du levé, puis découpés en dalles de 1x1 km.

- **Comme son nom l'indique, un MNT reste un « modèle », et présente nécessairement certains biais : selon les applications visées et la précision requise, il convient de privilégier l'utilisation des semis de points.**



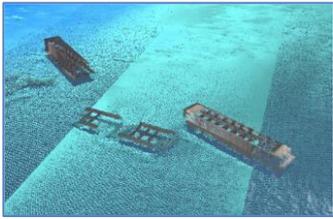
Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Nommage des fichiers :

Le baptême des dalles est défini par :

- **NHDF-MAR** : « produit maritime » constitué des données acquises à partir d'un lidar bathymétrique et lidar mixte topo-bathymétrique dans le cadre de l'opération « Partie maritime Litto3D® – NHDF 2016-2018 » ;
 - **FRA** : identifiant de la zone concernée FRA = France ;
 - **XXXX_YYYY** : coordonnées en km de l'angle NO de la dalle (coordonnées exprimées dans la projection Lambert 93 et le système géodésique RGF93) ;
 - **PTS, PTS-SurSol, PTS-Conc, MNT ou MNT5**: contenu de la dalle, produit semi de points sol (PTS) ou modèle numérique de terrain (MNT à 1m ou 5m) par exemple ;
 - **AAAA-AAAA** : bornes des années d'acquisition des données du produit « partie maritime Litto3D® » ;
 - **L93_RGF93** : système de référence de coordonnées bidimensionnelles utilisé ;
 - **IGN69** : système de référence d'altitude utilisé.
-
- Exemple de nommage d'une dalle semi de points PTS (Sol) :
NHDF-MAR_FRA_0339_6879_PTS_2016-2018_L93_RGF93_IGN69.xyz
 - Exemple de nommage d'une dalle semi de points PTS-SurSol :
NHDF-MAR_FRA_0344_6964_PTS-SurSol_2016-2018_L93_RGF93_IGN69.xyz
 - Exemple de nommage d'une dalle semi de points PTS-Conc :
NHDF-MAR_FRA_0351_6877_PTS-Conc_2016-2018_L93_RGF93_IGN69.xyz
 - Exemple de nommage d'une dalle MNT (modèle à 1m) :
NHDF-MAR_FRA_0361_6895_MNT_2016-2018_L93_RGF93_IGN69.xyz
 - Exemple de nommage d'une dalle MNT5 (modèle à 5m) :
NHDF-MAR_FRA_0363_6872_MNT5_2016-2018_L93_RGF93_IGN69.xyz

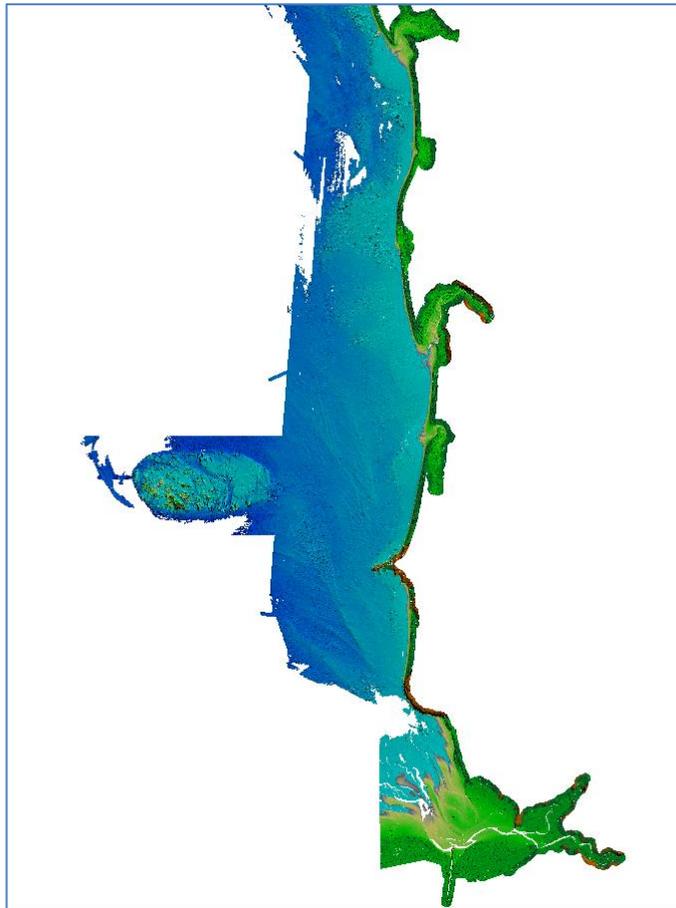


**Partie maritime Litto3D®
NHDF 2016-2018**

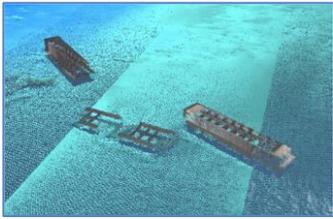


Couverture géographique des données :

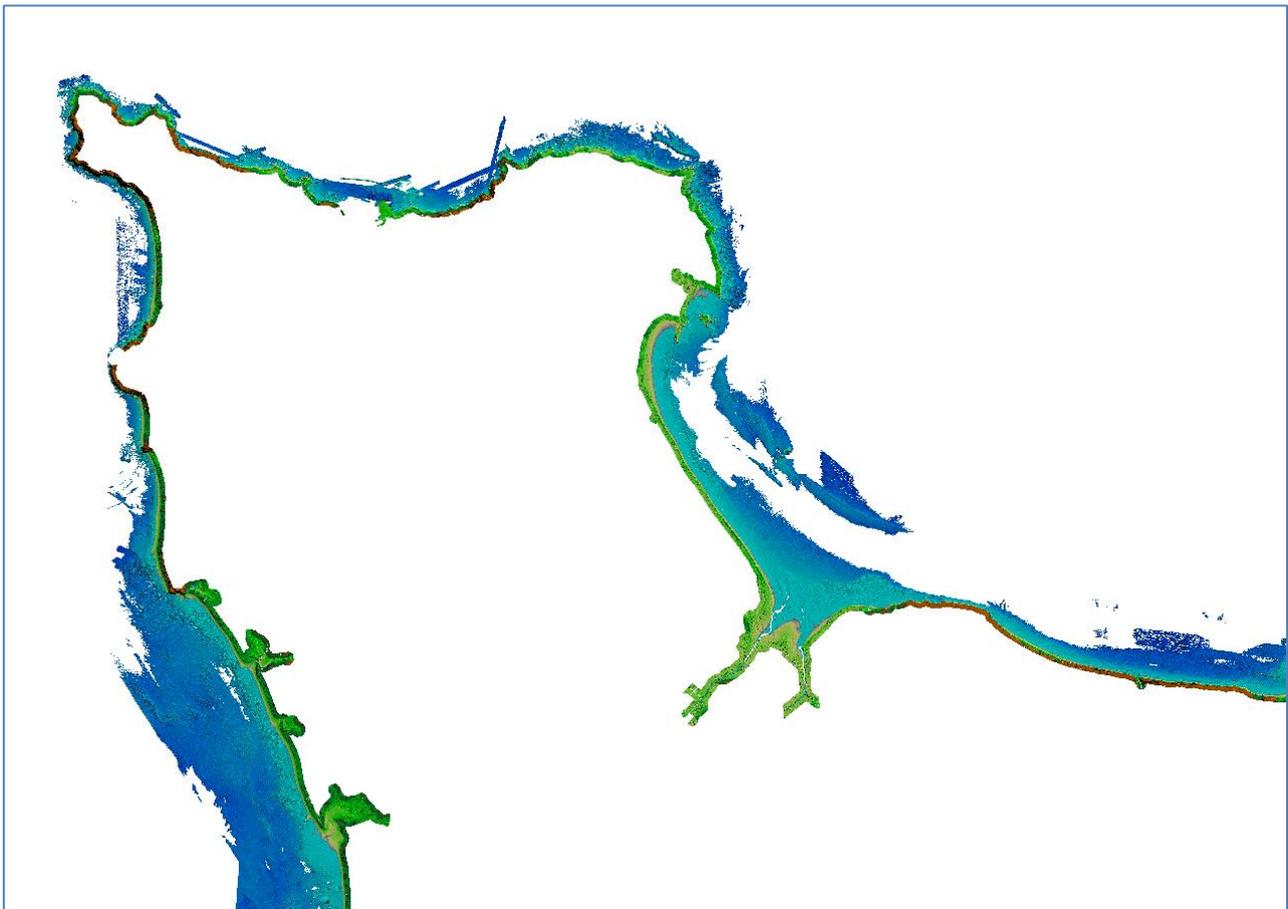
Les planches suivantes précisent la couverture des dalles en projection Lambert-93, dans le système géodésique RGF93 :



Du Mont-Saint-Michel à Pirou



**Partie maritime Litto3D®
NHDF 2016-2018**



De Pirou à Arromanches



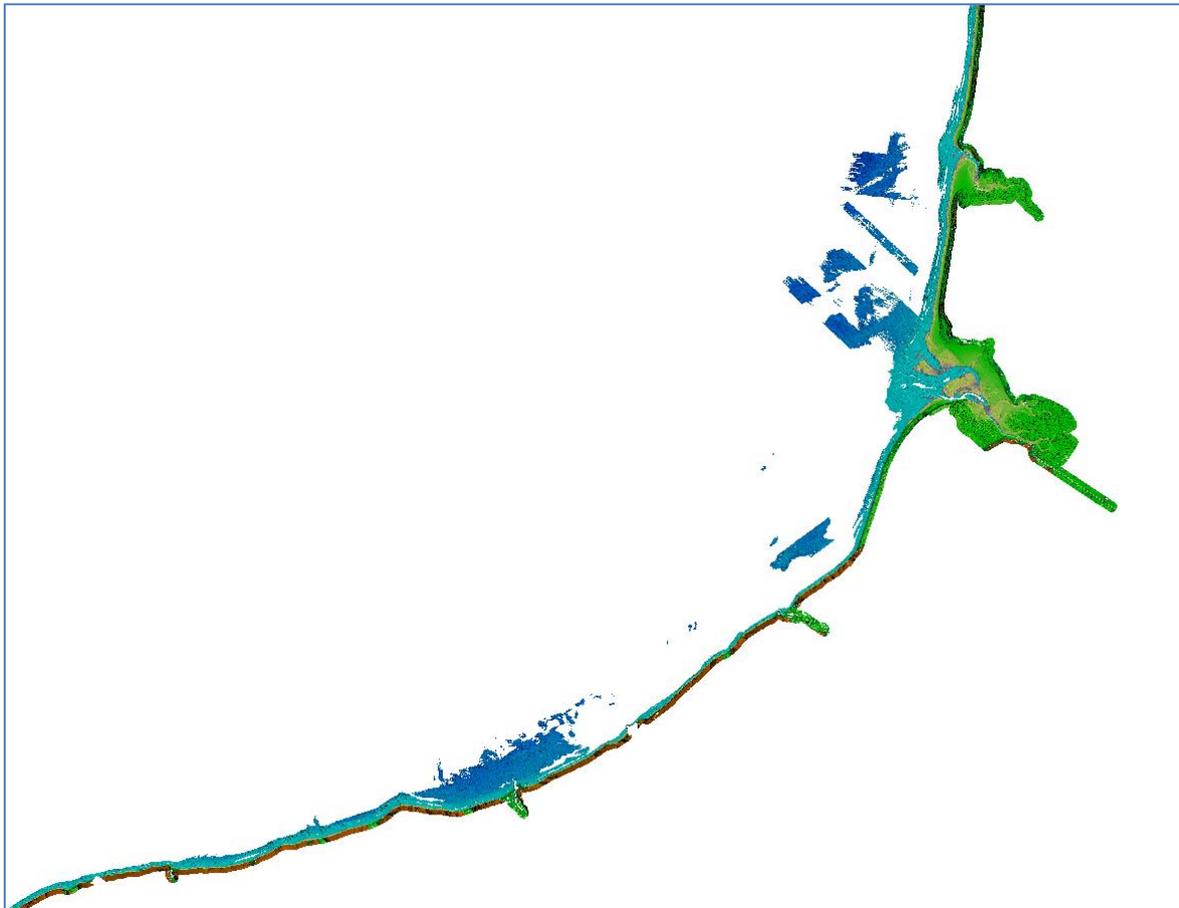
**Partie maritime Litto3D®
NHDF 2016-2018**



De Arromanches à Paluel



**Partie maritime Litto3D®
NHDF 2016-2018**

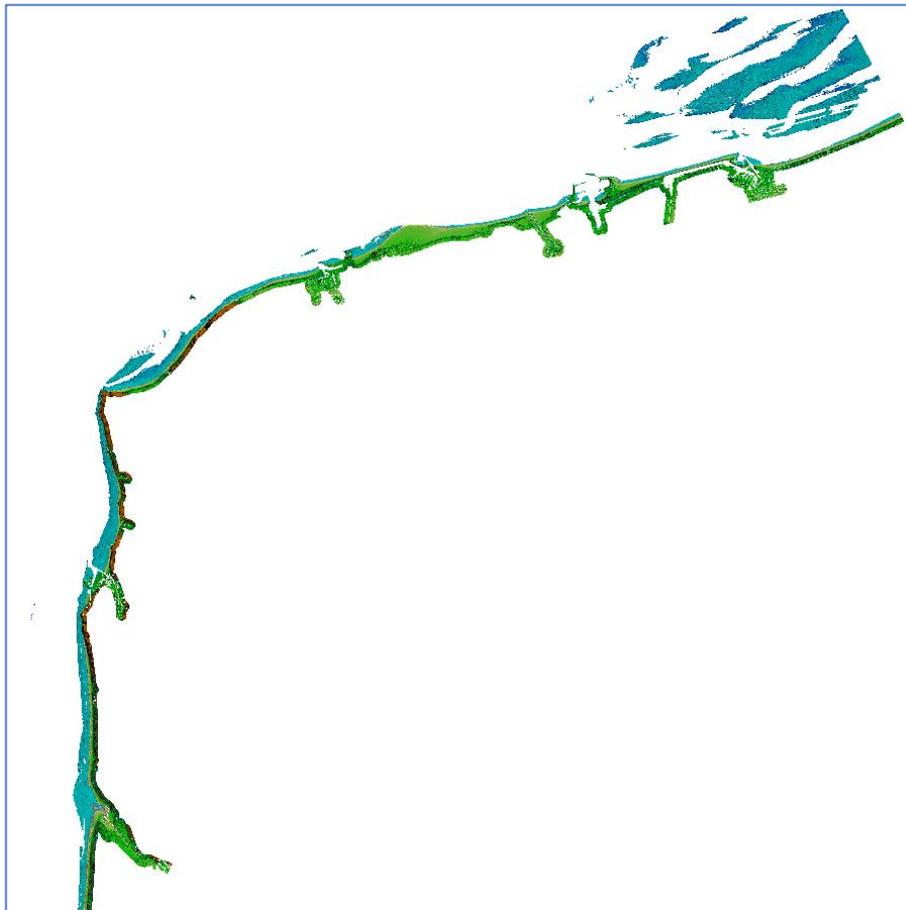


Du

De Paluel au Touquet



**Partie maritime Litto3D®
NHDF 2016-2018**



Du Touquet à la frontière belge



Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Le produit « Partie maritime Litto3D® – NHDF 2016-2018 » est constitué, pour la zone de la baie du Mont-Saint-Michel à la frontière belge, de :

Produit « Sol » :

- **3807** dalles semi de points,
- **3813** dalles MNT à 1m,
- **3818** dalles MNT à 5m.

Produit « Sursol » :

- **1731** dalles semi de points

Produit « Conc » :

- **171** dalles semi de points



Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018

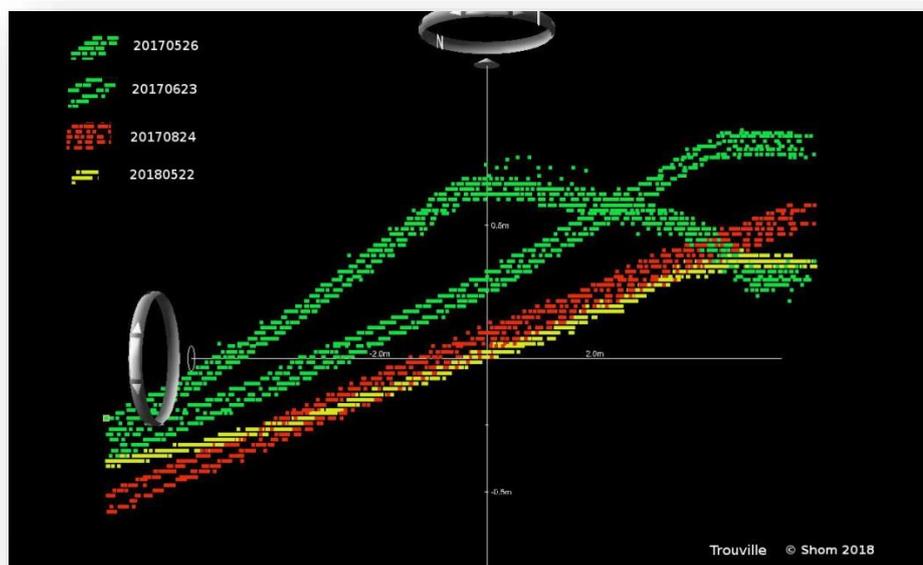


Note explicative du contenu des données livrées

Les modèles numériques de terrain (MNT) générés par le Shom lors de la création du produit « Partie maritime Litto3D® – NHDF 2016-2018 » sont créés à partir du semi de points sol (PTS-Sol). Cette note explique quelles sont les données utilisées pour la création des MNT et comment différencier la donnée traitée de la donnée non-traitée du sursol.

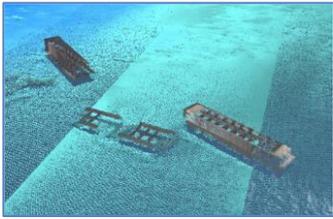
Il est rappelé que pour toute étude précise du littoral, il est impératif d'utiliser le semi de points, seule donnée correspondant à une mesure datée et décrivant le littoral de manière réelle. Le semi de points est notamment la seule donnée pouvant décrire l'évolution des zones levées par lidar.

Il est rappelé que les MNT sont des modèles créés par différentes méthodes d'interpolation (exemple : la moyenne dans la cellule) des points d'une même zone pouvant contenir des données étalées sur près de 2 ans dans le cas du projet NHDF (2016-2018). A ce titre, les MNT ne représentent aucunement une vérité terrain mais bien une morphologie moyenne du littoral sur une plage de temps : des évolutions / des modifications du littoral ont pu avoir lieu sur cette durée.



Exemple de zone où les données acquises durant les deux ans sont très différentes

Le MNT représentant cette zone est donc la moyenne de l'ensemble des mesures et n'a donc pas de réalité physique dans le temps.



Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Traitement de la donnée :

La donnée acquise par le Shom dans le cadre de ce projet fait l'objet de traitements spécifiques en fonction de sa nature : en mer ou à terre. Ces traitements sont décrits dans la convention cadre.

1/ Les zones (maritimes) de bathymétrie sont traitées dans leur totalité et sur l'ensemble du produit :

- retrait de la surface d'eau ;
- retrait de tous les objets ne représentant pas le fond de mer tels que les bateaux, bouées, ... (les épaves et obstructions ne sont pas retirées) ;
- nettoyage du bruit au-dessus de la surface d'eau, dans la colonne d'eau et en dessous du fond.

2/ Pour les zones topographiques (terrestres), le traitement consiste à séparer le sursol (bâtiments, voitures, piétons, arbres, ...) du sol afin de décrire le socle terrestre, encore nommé « ground ». Les Blockhaus le long de la côte sont conservés dans la donnée Sol.

Génération des semis de points :

Le produit « semi de points » est généré de la façon suivante :

- le produit semi de points sol (PTS-SOL) inclut :
 - l'ensemble des points bathymétriques ;
 - les points topographiques sol uniquement.
- le produit semi de points sursol (PTS-SURSOL) inclut :
 - les points classés en sursol par le logiciel de prétraitement du constructeur lidar sur l'ensemble de la surface couverte par le produit et non reclassifiés en sol par un opérateur du Shom ;
 - les points topographiques classés sursol par un opérateur du Shom.

Génération des MNT :

Les MNT 1m et 5m (MNT et MNT5) livrés dans les produits sont générés à partir des semis de points sol (PTS-SOL) uniquement.



Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Importance de l'utilisation des nuages de points

Exemple 1

Sur la dalle : NHDF-MAR_FRA_0470_6915_PTS_2016-2018_L93_RGF93_IGN69.xyz

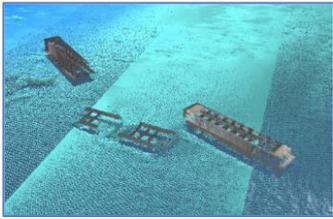
Liste des dates / heure dans la dalle 0470_6915

GPSTime-Sec	Date	Heure	SH
1179034400	May 17, 2017	05:33:02	UTC
1179038000	May 17, 2017	06:33:02	UTC
1179844400	May 26, 2017	14:33:02	UTC
1181280800	Jun 12, 2017	05:33:02	UTC
1181543600	Jun 15, 2017	06:33:02	UTC
1181723600	Jun 17, 2017	08:33:02	UTC
1181727200	Jun 17, 2017	09:33:02	UTC
1181900000	Jun 19, 2017	09:33:02	UTC
1181903600	Jun 19, 2017	10:33:02	UTC
1181907200	Jun 19, 2017	11:33:02	UTC
1182263600	Jun 23, 2017	14:33:02	UTC
1182267200	Jun 23, 2017	15:33:02	UTC
1182270800	Jun 23, 2017	16:33:02	UTC
1187361200	Aug 21, 2017	14:33:02	UTC
1187364800	Aug 21, 2017	15:33:02	UTC
1187368400	Aug 21, 2017	16:33:02	UTC
1189956800	Sep 20, 2017	15:33:02	UTC

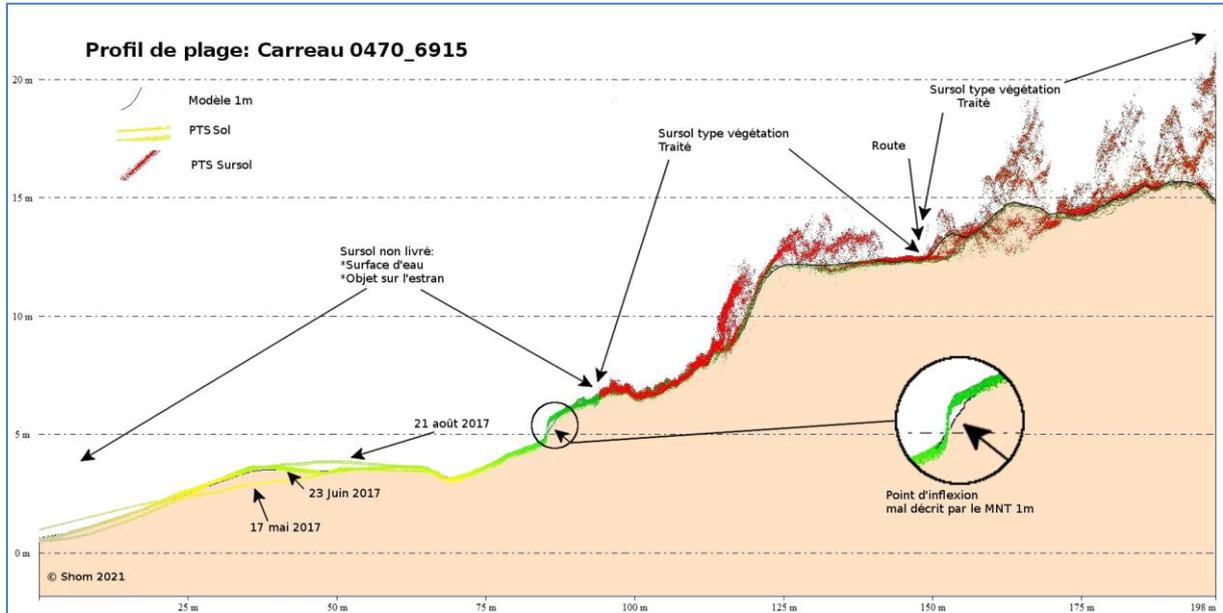
L'acquisition des données s'est faite sur 9 jours entre le 17 mai 2017 et le 20 septembre 2017

Une coupe des produits issus de cette dalle est présentée ci-dessous où apparaissent :

- le semi de point PTS-SOL colorisé par altitude et où on peut remarquer l'évolution des fonds sur la faible plage de temps étudiée ;
- le semi de point sursol (PTS-SURSOL) colorisé en rouge ;
- Le modèle numérique de terrain à 1m en beige qui est la moyenne des points contenus dans les produits semis de points PTS-SOL.



Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Cet exemple permet de justifier l'utilisation des semis de points plutôt que des MNT à 1m et 5m puisque l'information y est datée, réelle (au sens proche de la mesure) et non moyennée (dans cet exemple, un point d'inflexion non représenté par le modèle à 1m est ainsi trouvé).

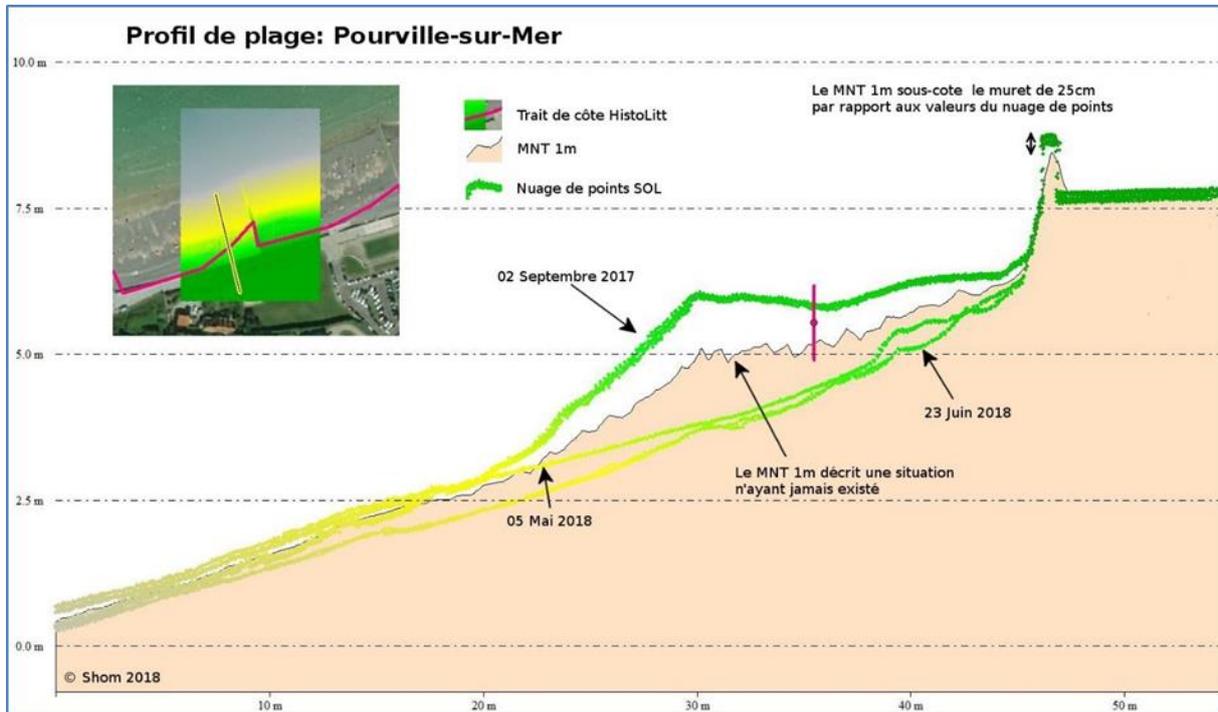
En zone topographique (terrestre), les dates d'acquisition des données sur le profil de plage sont : 17 mai, 23 juin et 21 août 2017. Le MNT à 1 mètre suit la moyenne. Il ne décrit pas parfaitement un point d'inflexion.



Partie maritime Litto3D® NHDF 2016-2018



Exemple 2



En zone topographique (terrestre), les dates d'acquisition des données sur le profil de plage sont : 02 septembre 2017, les 05 mai et 23 juin 2018. Les points du fichier PTS-Sol sont colorés suivant leur altitude. Les données du fichier PTS-SurSol ne sont pas représentées. Le MNT à 1m suit la moyenne. Cet exemple confirme l'importance de l'utilisation des semis de points plutôt que des MNTs à 1m et 5m.