

Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

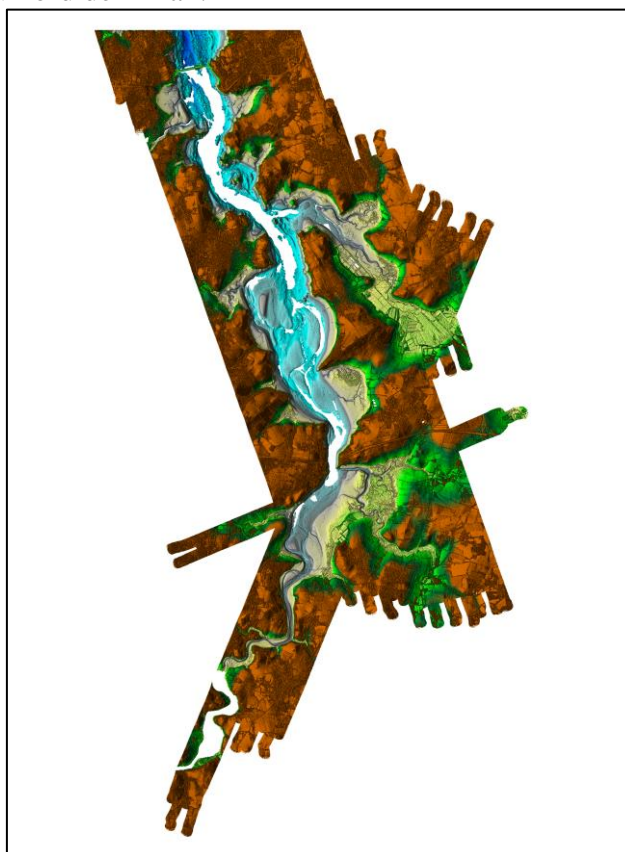
Fichier README associé au produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

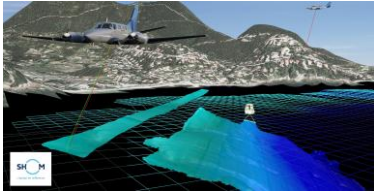
Généralités :

Les données acquises par lidars topo-bathymétrique et bathymétrique aéroportés dans le cadre de l'opération « Lidar Rance » constituent un produit géographique appelé « produit maritime ». Cette opération, pilotée par le Shom, a été réalisée en partenariat avec l'État et la Région Bretagne.



Le produit maritime « Lidar – Rance 2019 » couvre la zone géographique s'étendant du barrage de la Rance au nord de Dinan.





Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

Période d'acquisition :

Ces données ont été acquises par lidars aéroportés lors de campagnes d'acquisition menées les 27 juin 2019, 28 juin 2019 et 03 septembre 2019.

Suivi de produit :

Ce produit est la première version pour cette région.

Principales caractéristiques géométriques :

Les données topo-bathymétriques lidar proviennent d'un capteur HawkEye 3 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	2 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

Livrables :

Le produit maritime est disponible sous deux formes :

- des semis de points, au format ASCII (.xyz) : Sol, Sursol et Conchyliculture.

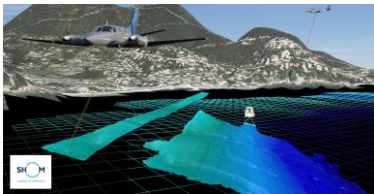
A chaque point de mesure sont associés 4 attributs supplémentaires :

○ Attribut 1

- Pour les points SOL : 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



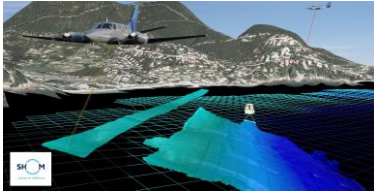
Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

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

- Pour les points 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
Reserved for ASPRS Definition	17	Infrastructures portuaires (ponts, pontons, estacades, écluses, amers, ...); reclassement manuel par les opérateurs du Shom.

- 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).
- 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.
- Attribut 4 : le capteur (1 pour Topo, 2 pour Shallow et 3 pour le Deep).
- des modèles numériques de surface (MNS appelés MNT), au format Arc ASCII Grid (.asc), de résolution 1m et 5m.



Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

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

Toutes les données sont exprimées dans le système de projection **Lambert-93** associée 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

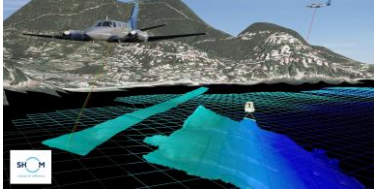
Remarque importante sur le traitement du sursol : à terre, un traitement du sursol est effectué sur la zone s'étendant du trait de côte Histolitt® à 10 mètres à l'intérieur des terres. Ces points classés « Sursol » sont disponibles dans un répertoire séparé des points « Sol ». Les données ne sont pas traitées du sursol plus à l'intérieur des terres.

Remarque importante sur les données topographiques : la totalité des données topographiques acquises durant la mission est fournie.

Notas sur les MNS :

- Les MNS ont été générés avec le logiciel Fledermaus version 7 avec les paramètres suivants :
 - Pour MNS 5m : algorithme par défaut « Weighted Moving Average », « Cell size = 5m » et « Weight diameter = 2 ».
 - Pour MNS 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 MNS ont été générés sur l'ensemble du levé, puis découpés en dalles de 1x1 km.

Comme son nom l'indique, un MNS 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.



Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

Nommage des fichiers :

Le baptême des dalles est défini par :

- BZH-RANCE-MAR : « produit maritime » constitué des données acquises à partir d'un lidar bathymétrique (lidar mixte topo-bathymétrique dans le cadre de la présente opération) dans le cadre de l'opération « Lidar Rance » ;
- 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 et le système géodésique du produit considéré) ;
- PTS, PTS-SurSol, PTS-Conc, MNT ou MNT5 : contenu de la dalle, produit semi de points (PTS) ou modèle numérique de surface (MNT à 1m ou 5m) ;
- AAAA : année d'acquisition des données du produit maritime ;
- L93_RGF93 : système de référence de coordonnées bidimensionnelles utilisé.
- IGN69 : système de référence d'altitude.

Exemple d'une dalle semi de points SOL :

BZH-RANCE-MAR_FRA_0329_6846_PTS_2019_L93_RGF93_IGN69

Exemple d'une dalle semi de points SURSOL :

BZH-RANCE-MAR_FRA_0332_6838_PTS-SurSol_2019_L93_RGF93_IGN69.xyz

Exemple d'une dalle MNT 1m :

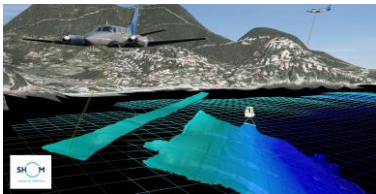
BZH-RANCE-MAR_FRA_0336_6834_MNT_2019_L93_RGF93_IGN69.asc

Exemple d'une dalle MNT 5m :

BZH-RANCE-MAR_FRA_0334_6836_MNT5_2019_L93_RGF93_IGN69.asc

Exemple d'une dalle semi de points CONC :

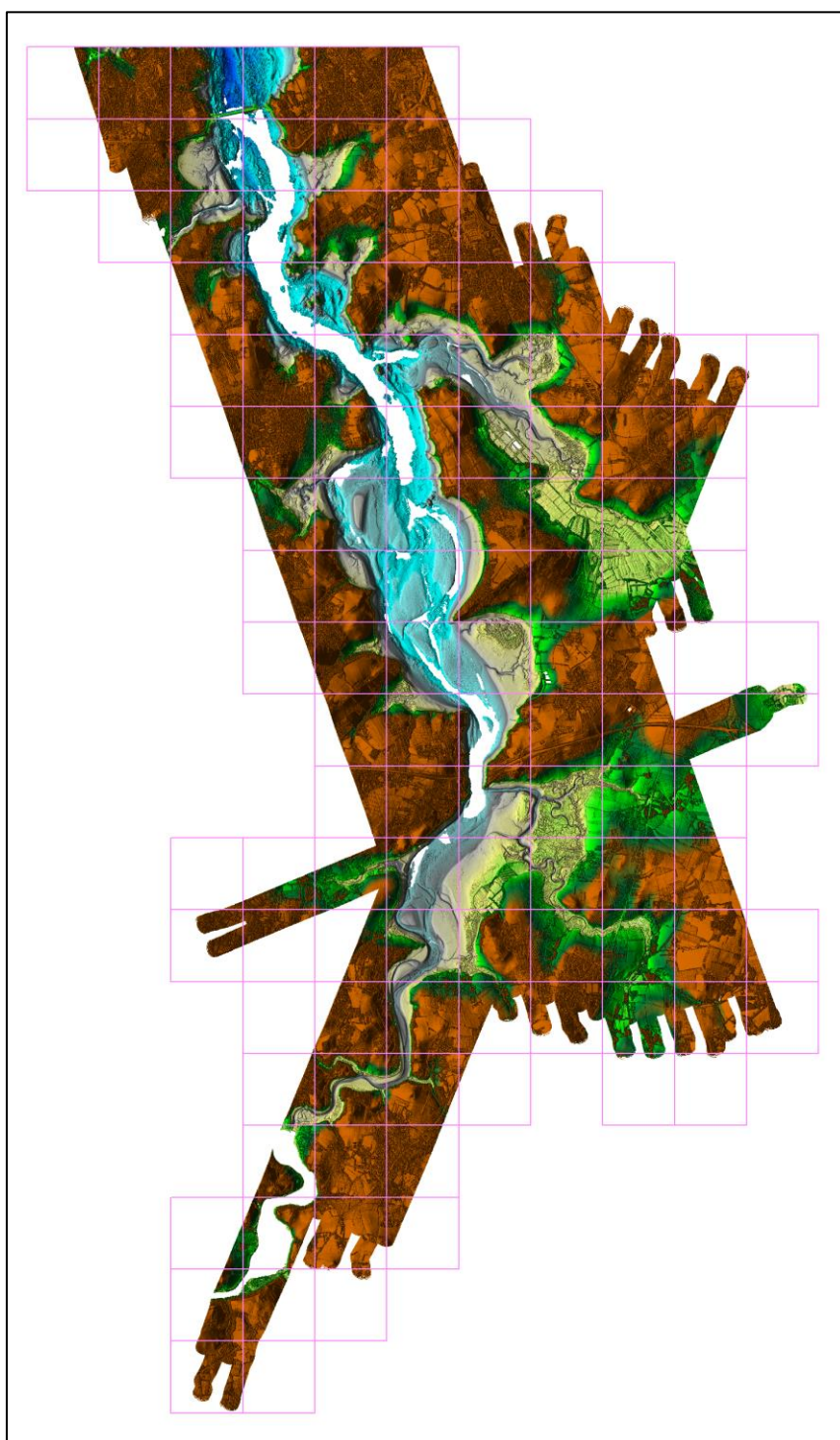
BZH-RANCE-MAR_FRA_0332_6844_PTS-Conc_2019_L93_RGF93_IGN69.xyz



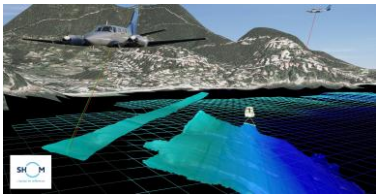
Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

Couverture géographique des données :

La planche suivante précise la couverture des dalles en projection Lambert-93, dans le système géodésique RGF93 (dalles de 1km par 1km) :

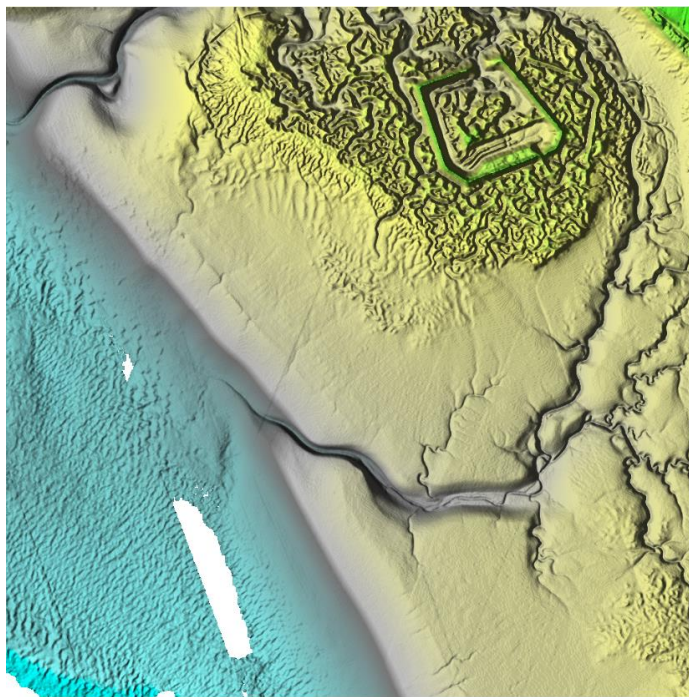


Couverture de la zone s'étendant du barrage de la Rance au nord de Dinan.

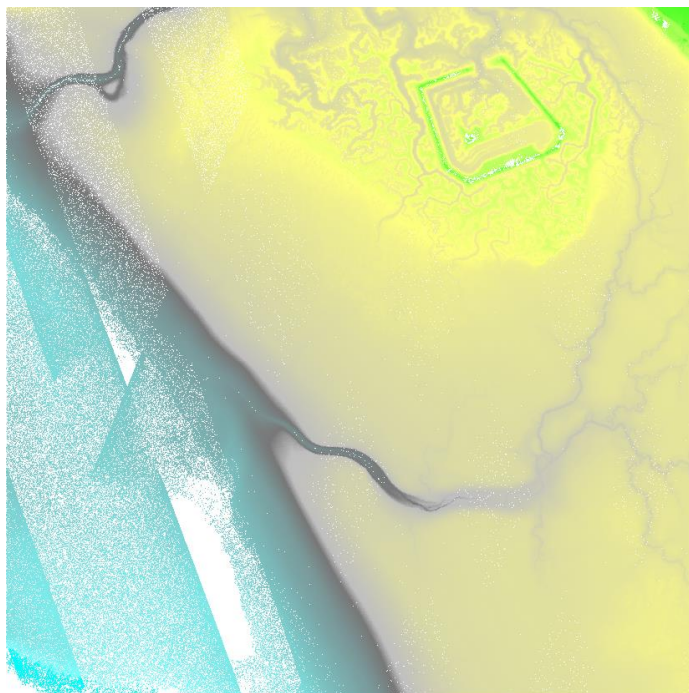


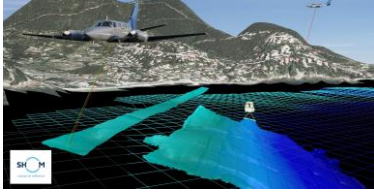
Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

Exemple de détail de la donnée MNT à 1m :



Exemple de détail de la donnée nuage de points :





Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

Le produit maritime « Lidar – Rance 2019 » est constitué :

Produit « Sol » :

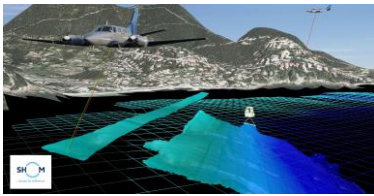
- 122 dalles semi de points ;
- 122 dalles MNT à 1m ;
- 122 dalles MNT à 5m.

Produit « Sursol » :

- 70 dalles semi de points.

Produit « Conc » :

- 2 dalles semi de points.



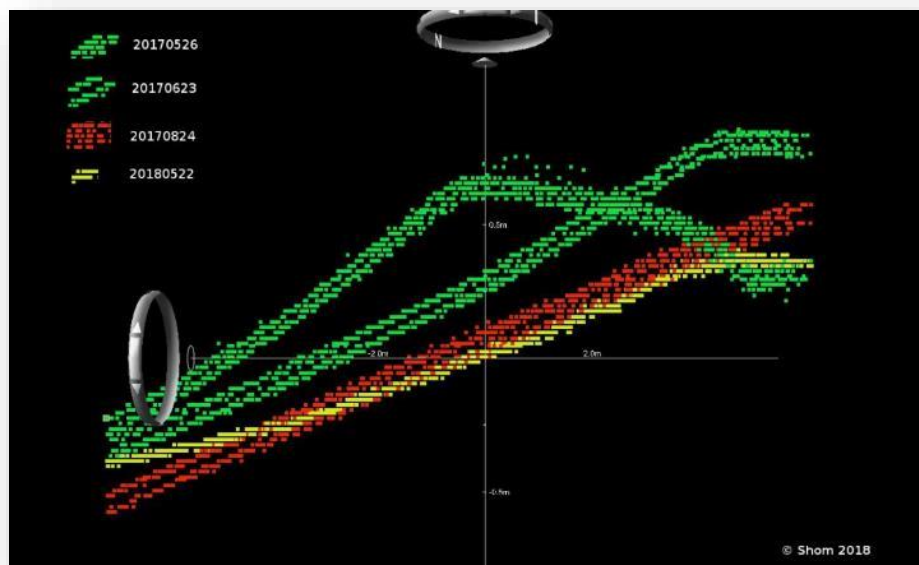
Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

Note explicative du contenu des données livrées

Les modèles numériques de terrain (MNT) générés par le Shom lors de la création des produits maritimes Litto3D® Bretagne sont créés à partir du semi de points. 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.

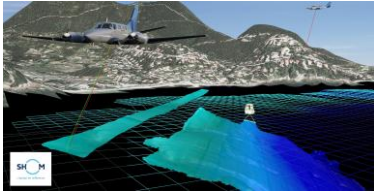
Il est rappelé que pour toute étude précise du littoral, il est impératif d'utiliser le semi de points, seule donnée correspondant à une mesure datée et décrivant le littoral de manière réelle. Le semi de points est notamment la seule donnée pouvant décrire l'évolution des zones levées par lidar.

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 dans le temps. 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 sur une période d'un an 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.



Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

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 ainsi que dans les « Readme » associés aux produits.

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), il a été convenu par convention que le traitement serait effectué **jusqu'à une limite de 10 m à l'intérieur du trait de côte Histolitt®**. Ce traitement consiste à séparer le sursol (bâtiments, voitures, piétons, arbres, ...) du sol (socle terrestre, encore nommé « ground »).

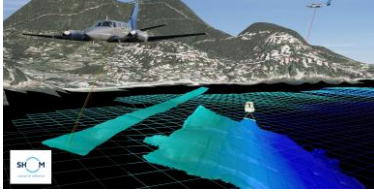
Au-delà de cette limite, la séparation sol/sursol n'est pas réalisée.

La méthode de travail a évolué au cours du temps ; ceci explique les différentes étendues couvertes par les données du SurSol.

Génération des semis de points :

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

- le produit semi de points sol (PTS-SOL) (en allant de la mer vers la terre) inclut :
 - ➔ l'ensemble des points bathymétriques ;
 - ➔ les points topographiques sol uniquement jusqu'à **10 m à l'intérieur du trait de côte Histolitt®**;
 - ➔ les points topographiques sol et sursol au-delà de cette limite de **10 m à l'intérieur du trait de côte Histolitt® (zones non traitées du sursol)** ;
- le produit semi de points sursol (PTS-SURSOL) inclut :
 - ➔ les points classés en sursol par le logiciel de prétraitement du constructeur lidar jusqu'à **10 m à l'intérieur du trait de côte Histolitt®** ;
 - ➔ les points topographiques classés sursol par les opérateurs du Shom et ceci jusqu'à **10 m à l'intérieur du trait de côte Histolitt®**.



Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

Nota : les 2 types de zones couvertes par le Sursol correspondent à deux méthodes de traitement différentes du Sursol.

Génération des MNT :

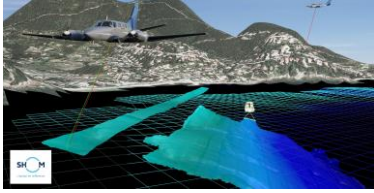
Les MNT 1m et 5m (MNT-1m et MNT-5m) livrés dans les produits sont générés à partir des semis de points sol (PTS-SOL) uniquement. Ainsi, les MNT fournis sont des MNT jusqu'à **10 m à l'intérieur du trait de côte Histolitt®**, puis des MNS (modèle numérique de surface) au-delà.

La limite stable du littoral est difficile à générer du fait des zones particulièrement hétérogènes couvertes, de l'étendue du chantier et de l'extrême finesse que ce trait pourrait atteindre (extrémité d'une maison, d'un bosquet voire d'un arbre etc.). Il a donc été décidé d'utiliser un buffer correspondant à **10 m à l'intérieur du trait de côte Histolitt®**.

Nota important :

Toute utilisation qui nécessiterait un nettoyage des données sursol sur la totalité de la surface recouverte par le levé, ou du moins sur une bande côtière supérieure à celle traitée par l'équipe du Shom, impose de revenir au semi de points PTS-SOL afin de retirer la donnée sursol contenue dans ces produits.

Pour une utilisation des données qui nécessiterait un MNS sur l'ensemble de la surface couverte par le produit maritime Lidar Rance, il convient de concaténer les produits semis de points PTS-SOL et PTS-SURSOL et de générer ensuite un MNS au pas adapté à l'échelle de travail. Attention, la partie du produit non traitée du sursol peut contenir du bruit et ainsi générer des artefacts. Il convient donc de nettoyer ce bruit avant toute génération du MNS.



Produit maritime « Lidar – Rance 2019 »

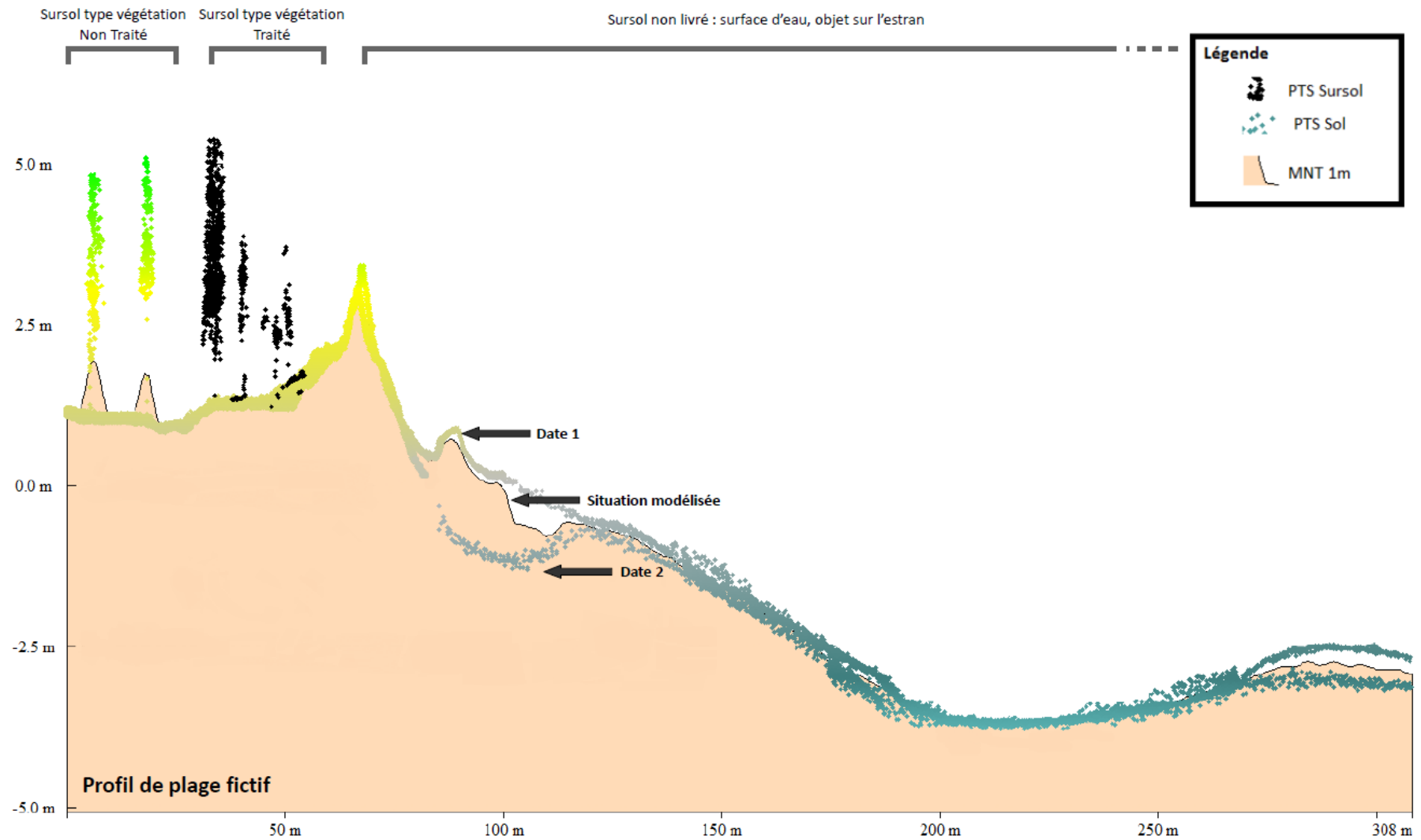
Exemple sur un profil de plage fictif :

L'acquisition des données s'est faite pendant deux dates différentes : Date 1 et Date 2.

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 noir ; Le Modèle Numérique de Terrain à 1m en beige qui est la moyenne des points contenus dans les produits semis de points PTS-SOL.

Cet exemple permet :

- d'expliciter le contenu de cette note en définissant par visualisation de la donnée les produits livrés et leur composition ;
- 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.



L'acquisition des données sur ce profil de plage fictif a été effectuée pendant la Date 1 et la Date 2. Les points du fichier PTS-SOL sont colorés suivant leur altitude. Le MNT à 1 mètre suit la moyenne et décrit une situation modélisée, n'existant pas réellement. Au-delà de **10 m à l'intérieur du trait de côte Histolitt®**, le MNT 1m décrit un modèle non représentatif (moyenne des points de type sol et sursol).