

Référence : NT_BDX-2019-011

Pessac, le 9 mai 2019.

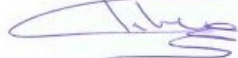
Rédacteur : B. Ayache

Projet de référence : AP18BDX015

Diffusion externe validée par le responsable : oui non

Nom et fonction du responsable : Nicolas PEDRON, directeur du BRGM Nouvelle-Aquitaine

Visa du responsable :



Liste de diffusion : membres OCA, partenaires financeurs, partenaires scientifiques

Note de l'Observatoire de la Côte Aquitaine

Avis technique relatif à la qualité du LiDAR et OrthoExpress 2018

Préambule

De l'embouchure de l'estuaire de la Gironde au nord, jusqu'à celui de la Bidassoa au sud, le littoral aquitain est un territoire d'exception, attractif, préservé, et confronté aux phénomènes d'érosion et de submersion marine, des phénomènes naturels qui peuvent parfois revêtir un caractère exceptionnel, comme ce fut le cas lors des tempêtes de l'hiver 2013-2014.

Créé en 1996, l'Observatoire de la Côte Aquitaine (OCA) a pour rôle de mettre au service des acteurs du littoral un outil scientifique et technique d'aide à la décision, à la gestion et à la prévention des risques côtiers. Cet Observatoire, co-porté par le BRGM et l'ONF est chargé de suivre l'érosion et la submersion sur le littoral régional.

Pour répondre à ses missions, l'OCA dispose de données topographiques issues de différentes campagnes d'acquisition annuelle LIDAR et photogrammétrique sur l'ensemble du littoral aquitain, complétées par des levés DGPS annuels de profils transverses à la côte mais aussi à l'intérieur des terres (voirie, parking, terrain de sports, etc.), le but étant, d'une part de suivre l'évolution du littoral à l'aide d'indicateurs géomorphologiques : volumes de sable déplacés, évolution du trait de côte, zones d'érosion et d'accrétion, etc. ; d'autre part de contrôler, valider et comparer les différentes sources de données altimétriques.

Afin de disposer d'une base de données altimétriques haute-résolution sur le littoral aquitain pour suivre l'évolution de la côte, **une campagne d'acquisition LIDAR a été menée les 23 et 24 octobre 2018 pour la côte sableuse et le 4 décembre pour la côte rocheuse (sud de Bidart), par l'IGN sur l'ensemble de la côte aquitaine.** Un modèle numérique de terrain (MNT) au pas de 1m a ainsi été produit, ainsi qu'une OrthoExpress. Des produits dérivés du MNT ont également été livrés : le différentiel entre le MNT 2018 et le MNT 2017 et un MNT ombré. Les données brutes, comme les images RVB et IRC, le nuage de points LIDAR géoréférencé et classifié (dans le but de produire un MNT) et la trajectographie, ont été mises à disposition.

La présente note dresse un bilan des contrôles qualité réalisés sur l'acquisition des données topographiques et photographiques réalisée en 2018 par l'IGN.

Méthodologie

Les données topographiques LIDAR (MNT et nuages de points) ont été comparées à des levés dit de contrôle réalisés au DGPS sur des zones relativement planes, dégagées et sur sol dur (routes, parkings, accès bétonnés, terrains de sport,...), suffisamment éloignées d'obstacles de manière à n'observer que les écarts purement altimétriques et non biaisés par un éventuel décalage planimétrique qui viendrait accentuer ces écarts. Une analyse statistique des écarts entre les altitudes du MNT et/ou le nuage de points, et les levés terrestres de contrôle permet de déterminer la qualité de l'altimétrie, reposant sur le calcul de l'erreur quadratique moyenne en Z :

$$EMQz (MNT \text{ et/ou Nuage de points sol}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (ZLiDARi - Zcontrolei)^2}{n}}$$

Les données de contrôle ont été levées au DGPS entre 2016 et 2018 par le BRGM avec une précision inférieure à 5 cm. Elles ont été utilisées comme références pour :

- Évaluer la qualité de l'altimétrie du MNT et du nuage de points LIDAR : un total de 1 816 points de mesure sur des terrains durs (bitume, béton), plats, vastes et dégagés (routes dégagées, parkings, terrains de sport, etc.) a été compilé et utilisé.
- Contrôler la qualité de la planimétrie de l'OrthoExpress : un total de 3 096 mesures sur des objets remarquables : statues, murs, plaque d'égout et marques au sol : passage piéton, zébras, places de parking,...

L'ensemble de ces levés topographiques de contrôle sont principalement situés à proximité des plages et des falaises et répartis sur les 32 communes du littoral aquitain. L'utilisation de ces données de référence permet de générer des statistiques rigoureuses sur les écarts observés entre les différents LIDAR et les levés terrain de contrôle et évaluer la qualité des rendus tant sur le plan altimétrique que planimétrique.

Contrôle altimétrique du MNT et du nuage de points (LAS)

Trente-deux communes du littoral ont fait l'objet de mesures DGPS par le BRGM entre 2016 et 2018. Situées principalement sur des parkings, mais aussi sur des routes et terrains de sport, ces mesures servent de référence pour le contrôle altimétrique du LIDAR 2018 (*Tableau 1*).

Commune	Nombre de mesures	Carte de localisation
Le Verdon-sur-Mer	36	
Soulac-sur-mer	237	
Grayan-et-l'Hôpital	96	
Vendays-Montalivet	7	
Naujac-sur-Mer	28	
Hourtin	5	
Carcans	5	
Lacanau	91	
Le Porge	9	
Lège-Cap-Ferret	71	
La Teste-de-Buch	4	
Biscarrosse	158	
Sainte-Eulalie-en-Born	4	
Mimizan	71	
Saint-Julien-en-Born	54	
Vielle-Saint-Girons	20	
Moliets-et-Maa	77	
Messanges	10	
Vieux-Boucau-les-Bains	69	
Seignosse	81	
Soorts-Hossegor	43	
Capbreton	42	
Labenne	9	
Tarnos	20	
Anglet	41	
Biarritz	71	
Bidart	174	
Guéthary	46	
Saint-Jean-de-Luz	59	
Ciboure	66	
Urrugne	22	
Hendaye	89	
Total	1 815	

Sous-Cellule sédimentaire	Nombre de mesures	Carte de localisation	
1.1	29		
1.3	24		
1.4	68		
1.5	152		
2	66		
3.1	37		
3.2	33		
3.3	96		
3.4	9		
3.5	10		
4	68		
5.1	167		
5.2	137		
5.3	280		
6.1	51		
6.2	20		
7	41		
Côte Rocheuse	527		
Total	1815		

Tableau 1 – Répartition des points de référence BRGM pour le contrôle altimétrique

Une partie de ces points, répartis sur 16 communes (Soulac-sur-Mer, Vendays-Montalivet, Hourtin, Carcans, Le Porge, La Teste-de-Buch, Lège-Cap-Ferret, Biscarosse, Mimizan, Saint-Julien-en-Born, Vieille-Saint-Girons, Messanges, Seignosse, Labenne, Anglet, Ciboure), sera transmise à l'IGN en 2019 (121 points) pour le calage et le contrôle des livrables de 2019.

Les levés ont été réalisés au DGPS avec une précision centimétrique inférieure à 5 cm. Ils ont été disposés sur des terrains dégagés, relativement plats, durs et distants d'obstacles tels que des murets, bâtis ou végétation de manière à s'affranchir des éventuels biais en planimétrie pouvant parasiter l'interprétation de la qualité de l'altimétrie et n'observer ainsi que les éventuels écarts d'altitude avec les modèles calculés.

Les photos suivantes présentent le type de point mesuré sur le terrain en 2016 (*Illustration 1*) et 2018 (*Illustration 2*) dans le but de contrôler l'altimétrie des modèles. A noter que certains points de contrôle sont également utilisés pour le contrôle planimétrique de l'OrthoExpress (paragraphe suivant).

Suite aux traitements réalisés sous QGIS, les statistiques de contrôle de la qualité du LIDAR 2018 sont présentés dans le *Tableau 2* page suivante. Les quelques 1 800 points de comparaison se répartissent ensuite de la manière suivante :

- Le nombre de points retenus pour contrôler les versions LIDAR varie en fonction de l'évolution de la configuration du site mesuré.
- Les écarts sont calculés de manière à retrancher l'altitude terrain à celle extraite des MNT :
 - o C'est le calcul de l'écart moyen quadratique qui permet de donner une indication sur la qualité du modèle :

$$EMQ_z (MNT) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Z_{LiDARi} - Z_{controlei})^2}{n}}$$

- o Les écarts minimum et maximum et absolus permettent de mettre en évidence des écarts importants.
- o L'écart moyen, et le pourcentage de points mesurés avec des écarts absolus inférieurs à un seuil donné avec le MNT donnent des indications supplémentaires sur la répartition des écarts.
- La qualification du nuage de point a été réalisé en comparant les points de contrôle aux points du nuage classés en 1 ou 2 (sol) les plus proches.

	LIDAR 2017 (rappel)	LIDAR 2018	NUAGE 2018 (sans filtre)	NUAGE 2018 (filtre 1)	NUAGE 2018 (filtre2)
Nombre de points	1815	1807	1815	1789	1424
EMQz (m)	0,12	0,096	0,169	0,110	0,093
Ecart minimum (m)	-2,90	-0,24	-0,55	-0,55	-0,15
Ecart maximum (m)	0,65	0,57	1,73	0,79	0,69
Ecart minimum absolu (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ecart maximum absolu (m)	2,90	0,57	1,73	0,79	0,69
Ecart moyen absolu (m)	0,06	0,05	0,08	0,07	0,06
Nombre de points < 0,20 m	1730	1745	1368	1368	1368
Nombre de points < 0,50 m	1810	1803	1419	1419	1419
Nombre de points < 1 m	1813	1807	1424	1424	1424
Pourcentage de points < 0,20 m	95,32	0,966	0,754	0,765	0,961
Pourcentage de points < 0,50 m	99,72	0,998	0,782	0,793	0,996
Pourcentage de points < 1 m	99,89	1,000	0,785	0,796	1,000

Tableau 2 – Statistiques des écarts observés entre les modèles MNT LIDAR et les mesures terrain

Filtre 1 :

- 8 points de contrôle localisés trop loin (plus de 1m) d'un point du nuage (à la classe 1 ou 2)
- 18 points de contrôle rattachés à des points du nuage localisé sur un véhicule

Filtre 2 :

- Filtre 1
- 365 points de contrôle situés en pieds d'une bordure

Une comparaison des modèles et nuages de points avec les mesures terrain est mise à disposition en annexe 1 sur les quelques sites communiqués à l'IGN.

Bilan :

Sur la campagne LIDAR 2018, la majorité des **écarts altimétriques observés sur le modèle numérique de terrain (MNT LIDAR - Levé DGPS) se situent en dessous de 10 cm. L'écart moyen quadratique calculé est de 9,6 cm.**

Le nuage de point présente quelques défauts de classification, en particulier lorsqu'un véhicule est rencontré. Les points sont classés en 1 ou 2 (sol) les rendant difficilement identifiables. Ces défauts ne sont pas constatés sur le MNT (cf fiche en annexe). **Une fois les points du nuage bien identifiés sa qualité est très proche de celle du MNT avec un écart moyen quadratique calculé est de 9,3 cm.**

Contrôle planimétrique de l'OrthoExpress

Un examen manuel du calage de l'OrthoExpress (RVB) a été mené sous SIG à l'aide du positionnement sur celles-ci d'objets remarquables levés au DGPS sur le terrain, tels que des ouvrages (digue, blockhaus, statue, murs,...), des marquages au sol, la délimitation de terrains de sport,...

Les sites investigués sont listés dans le tableau ci-dessous (Tableau 3) :

Commune	Nombre de mesures	Carte de localisation
Le Verdon-sur-Mer	155	
Soulac-sur-mer	391	
Grayan-et-l'Hôpital	92	
Vendays-Montalivet	4	
Naujac-sur-Mer	36	
Hourtin	5	
Carcans	5	
Lacanau	247	
Le Porge	5	
Lège-Cap-Ferret	57	
La Teste-de-Buch	3	
Biscarrosse	140	
Mimizan	152	
Saint-Julien-en-Born	83	
Vielle-Saint-Girons	9	
Moliets-et-Maa	71	
Messanges	9	
Vieux-Boucau-les-Bains	53	
Seignosse	89	
Soorts-Hossegor	129	
Capbreton	168	
Labenne	8	
Tarnos	196	
Anglet	182	
Biarritz	65	
Bidart	31	
Guéthary	27	
Saint-Jean-de-Luz	195	
Ciboure	351	
Urrugne	42	
Hendaye	293	
Total	3293	

Sous-cellule sédimentaire.	Nombre de mesures	Carte de localisation
1.1	155	
1.3	43	
1.4	180	
1.5	168	
2	56	
3.1	40	
3.2	41	
3.3	252	
3.4	5	
3.5	9	
4	51	
5.1	144	
5.2	240	
5.3	471	
6.1	56	
6.2	196	
7	182	
Côte Rocheuse	1004	
Total	3293	

Tableau 3 – Localisation des points de contrôle permettant le contrôle planimétrique de l’ortho express

En plus des ouvrages présentés dans le précédent paragraphe, sont mesurés des éléments du sol visibles sur l’OrthoExpress, comme le centre des plaques d’égout, des marquages au sol (passage piéton, place de parking, linéaire de trottoir ou ouvrage de protection) (Illustration 3 et 4) :



Illustration 3 – Plaque d’égout (Soorts-Hossegor) et bande de passage piéton (Lacanau) permettant de vérifier le calage planimétrique de l’orthophotographie

Ces deux exemples ont également l’avantage, étant situés sur des milieux dégagés, plats et sur sol dur, de pouvoir servir de points de contrôle pour l’altimétrie du MNT et du nuage de points.

La vérification du bon positionnement des mesures terrain (points verts) sur l’orthophotographie se fait sous SIG (*Illustration 4*) :

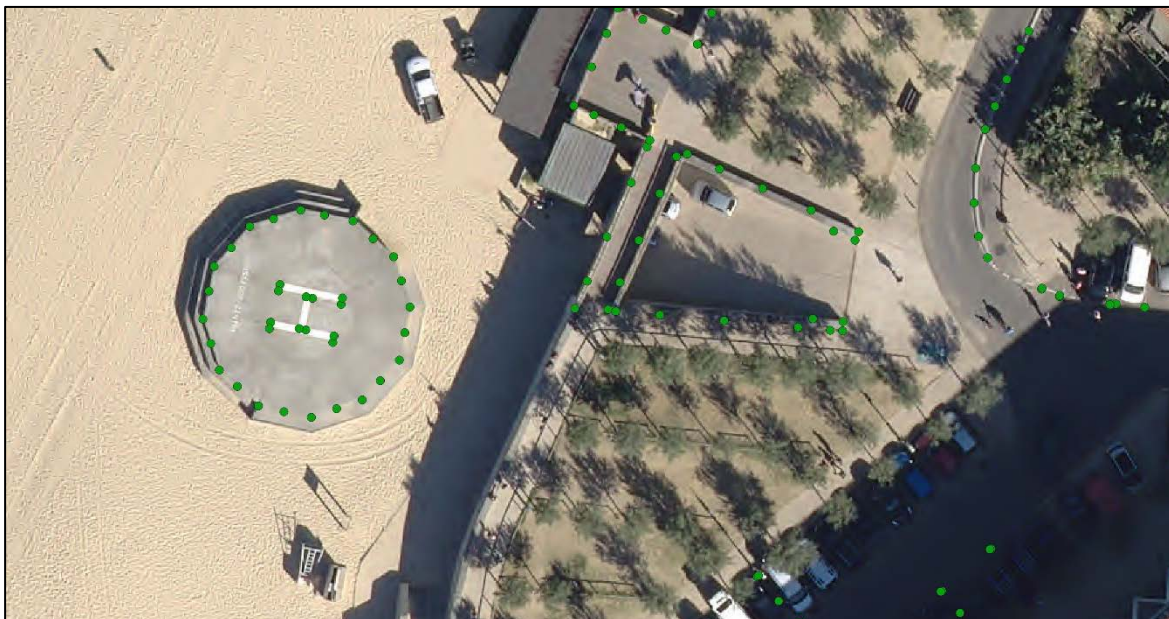


Illustration 4 – Vérification du calage de l’OrthoExpress (Soorts-Hossegor)

Dans le cas présent, les objets mesurés sur le terrain sont bien positionnés sur l’OrthoExpress 2018 à Soorts-Hossegor : murs, marquages au sol, plateforme hélicoptère.

De manière générale l’OrthoExpress 2018 est globalement bien calée, les écarts en planimétrie observés ne dépassant généralement pas les 1 à 2 pixels (1 pixel = 10 cm) pour les trois-quarts des points de référence, et moins de 50 cm pour 97 % des mesures (*Tableau 4*). L’écart moyen quadratique **EMQ_w** est estimé à **0,19m**.

	OrthoExpress 2017 (rappel)	OrthoExpress 2018
Nombre de points	2 973	3096
EMQxy (m)	0,28	0,212
Ecart minimum (m)	0	0,00
Ecart maximum (m)	2,20	0,70
Ecart moyen (m)	0,16	0,13
Nombre de points < 0,20 m	2 033	2158
Nombre de points < 0,50 m	2 826	2801
Nombre de points < 1 m	2 903	3096
Pourcentage de points < 0,20 m	0,68	0,697
Pourcentage de points < 0,50 m	0,95	0,905
Pourcentage de points < 1 m	0,98	1,000

Tableau 4 – Statistiques des écarts observés entre les OrthoExpress et les mesures terrain

D'une manière générale, les gros écarts sont liés à des déformations géométriques d'ouvrages : ponts et passerelles, murets, digues.

Bilan :

Le calage des OrthoExpress est globalement satisfaisant à l'exception de certains secteurs où des écarts planimétriques de plusieurs dizaines de centimètres voire dépassant le mètre ont été observés. La plupart des ouvrages, tels que les ponts et passerelles, n'ont pas été rectifiés, expliquant les plus gros écarts en planimétrie.

Conclusion

Les tests réalisés sur des secteurs relativement plats, dégagés et durs (parkings, routes, places,...) montrent que **la qualité du LiDAR 2018 est tout à fait satisfaisante avec une erreur quadratique moyenne inférieur à 10 cm.**

En effet, la base de contrôle de plus de 1 800 points levés au DGPS centimétrique par l'équipe de l'OCA montre de faibles écarts avec le MNT au pas de 1m, comme pour les nuages de points LAS.

De même la base de plus de 3000 points de contrôle permettant de qualifier la planimétrie de l'OrthoExpress montre que celle-ci est correctement calée avec un écart moyen calculé de 21 cm.

L'analyse de la qualité des produits des acquisitions topographiques LIDAR, notamment les MNT et les nuages de points 3D, et photographiques OrthoExpress donnent une idée de la précision des données suivant les milieux sondés et donc une idée des précautions à prendre lors de l'emploi de ces jeux de données pour des études sur le suivi du littoral.

Profils LIDAR et points de référence altimétriques

Les pages suivantes présentent l'évolution de l'altimétrie du littoral aquitain le long d'une trentaine de profils (en rouge sur les cartes de localisation) sur les MNT et nuages de points issus des acquisitions LIDAR menées par l'IGN en 2017 et 2018.

Les secteurs concernés correspondent à des zones ayant fait l'objet de mesures DGPS sur le terrain par le BRGM et transmis à l'IGN à sa demande :

- en 2016-2017 pour le contrôle et calage des livrables sur ces deux millésimes ;
- en 2018 en vue d'améliorer si nécessaire le calage planimétrique et de vérifier la position planimétrique des nuages de points et orthophotographies. Certains points transmis (généralement dans les zones voisines investiguées en 2016 ou à proximité d'ouvrages en 2018) permettent également d'évaluer la qualité de l'altimétrie (marquages au sol sur des parkings, routes).

Deux graphiques sont présents pour chacune des fiches et montrent :

- l'évolution de l'altimétrie sur les MNT uniquement avec la signalisation des points terrain lorsqu'il y en a (en noir)
- l'évolution de l'altimétrie sur les MNT et nuages de points (avec la présence éventuelle des points terrain, en noir)

LE VERDON-SUR-MER – Pointe de Grave

Commune : Le Verdon-sur-Mer (33544)

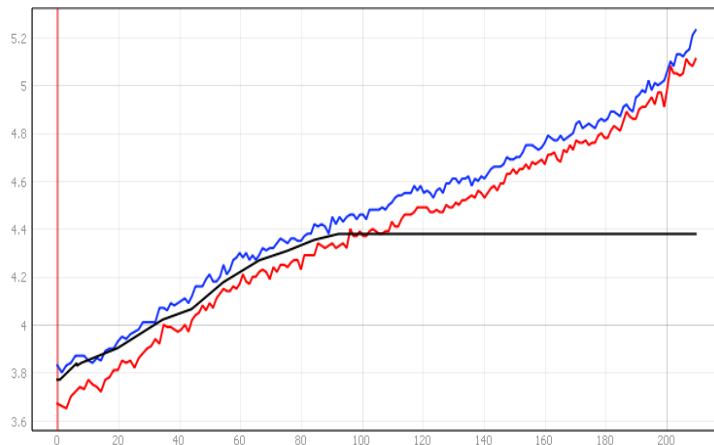


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 30 60 m



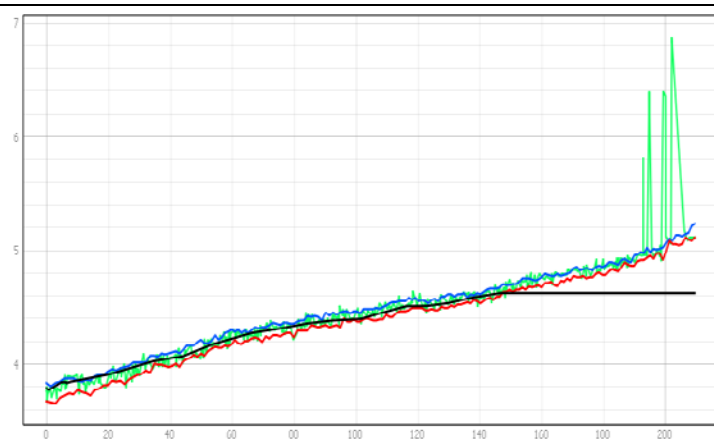
Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Pointe de Grave à Rochers Saint Nicolas
Code : 1.1



Layer	
1	■ mnt2017ign
2	■ mnt2018ign
3	■ BaseRefControle...

Les profils présentent l'évolution de l'altitude le long d'une coupe SW-NE.

Le MNT et le nuage de points de 2018 sont très proches des mesures terrain (en noir, entre 0 et 80 m sur le profil ; le plateau correspond à une absence de points au-delà) : écarts de quelques centimètres à peine (entre 1 et 2 cm).



Layer	
1	■ mnt2017ign
2	■ mnt2018ign
3	■ BaseRefControle...
4	■ Nuage2018

Les oscillations du nuage de point au nord du profil correspondent au passage d'un véhicule.

SOULAC-SUR-MER - Les Olives

Commune : Soulac-sur-Mer (33514)

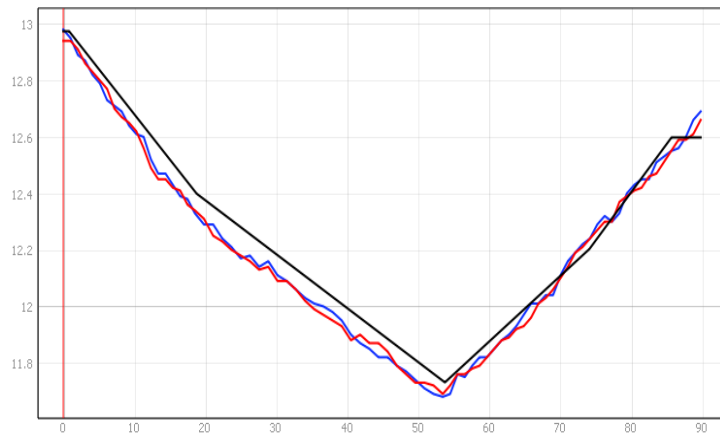


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 8 16 m



Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Les Cantines à Les Arros
Code : 1.3

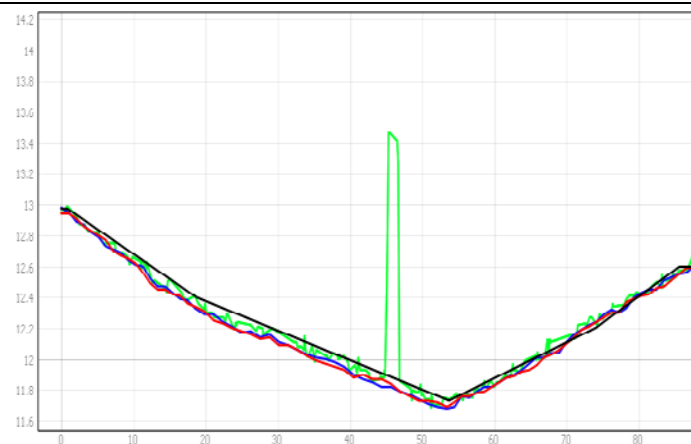


Layer	
1	■ mnt2017ign
2	■ mnt2018ign
3	■ BaseRefControle...

La coupe débute à l'Est et se termine à l'Ouest.

Le MNT et le nuage de points de 2018 sont très proches des mesures terrain (en noir) : écarts de quelques centimètres à peine (entre 2 et 5 cm).

Le pic observé sur le nuage de point correspond à un véhicule.



Layer	
1	■ mnt2017ign
2	■ mnt2018ign
3	■ BaseRefControle...
4	■ Nuage2018

SOULAC-SUR-MER - Les Olives

Commune : Soulac-sur-Mer (33514)

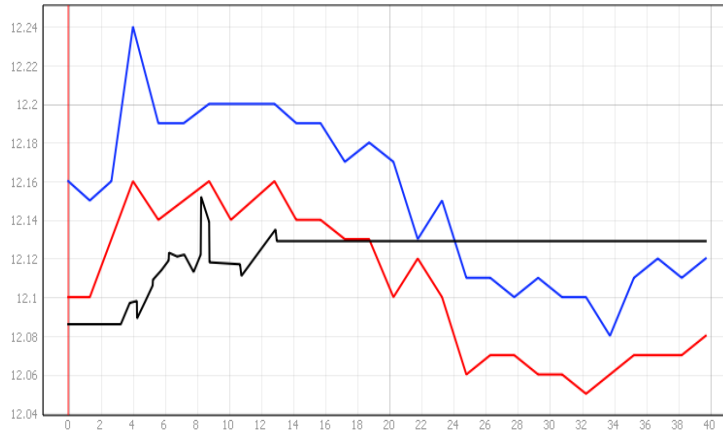


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 5 10 m

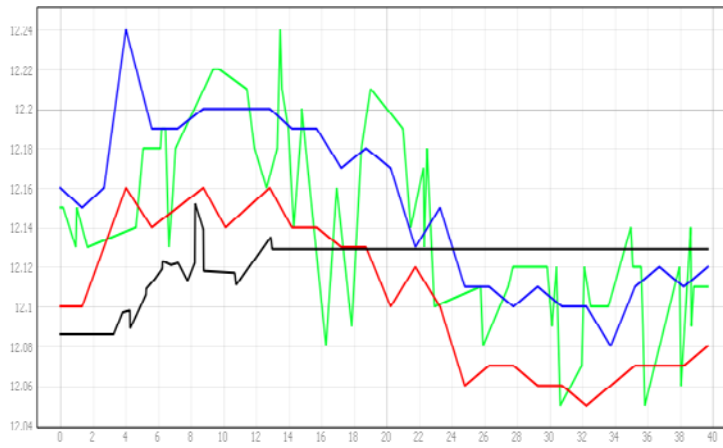


Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Les Arros à Hippodrome de Soulac-sur-Mer
Code : 1.4



La coupe est orientée NE-SW.

Le MNT et le nuage de points de 2018 sont très proches des mesures terrain (en noir, sur les 20 premiers mètres) : écarts de quelques centimètres à peine (aux environs de 5 cm).



VENDAYS-MONTALIVET – Vieux-Montalivet

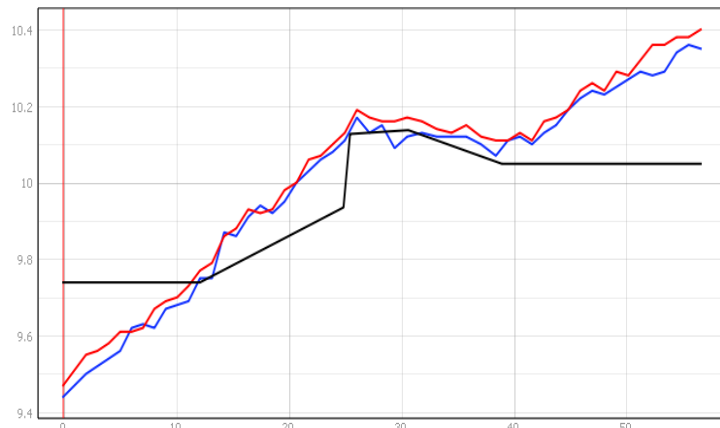
Commune : Vendays-Montalivet (33540)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine



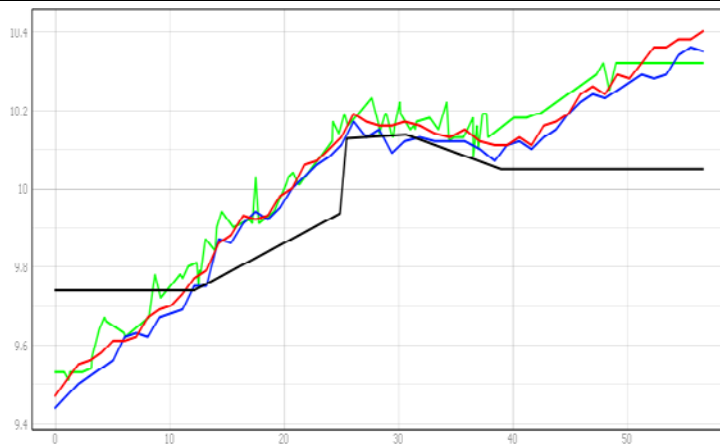
Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Pointe Dépé (Euronat) à Montalivet Sud
Code : 3.1



Layer	
1	■ mnt2017gn
2	■ mnt2018gn
3	■ BaseRefControle.

La coupe débute au Nord et finit à l'Est de la carte.

Les mesures terrain ont des écarts inférieurs à 2 cm.



Layer	
1	■ mnt2017gn
2	■ mnt2018gn
3	■ BaseRefControle...
4	■ Nuage2018

HOURTIN - Plage

Commune : Hourtin (33203)

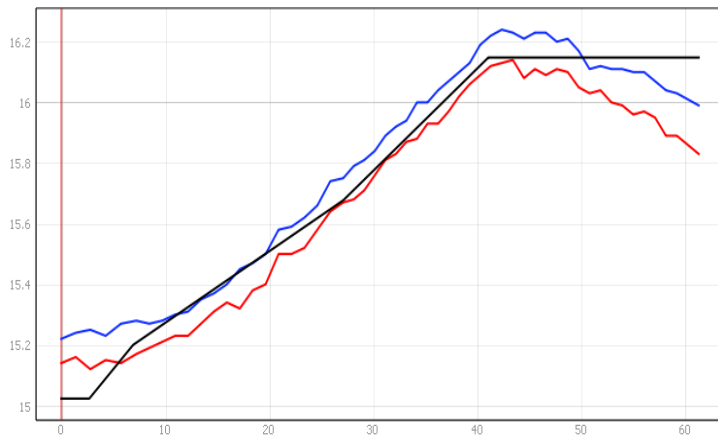


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 3 6 m

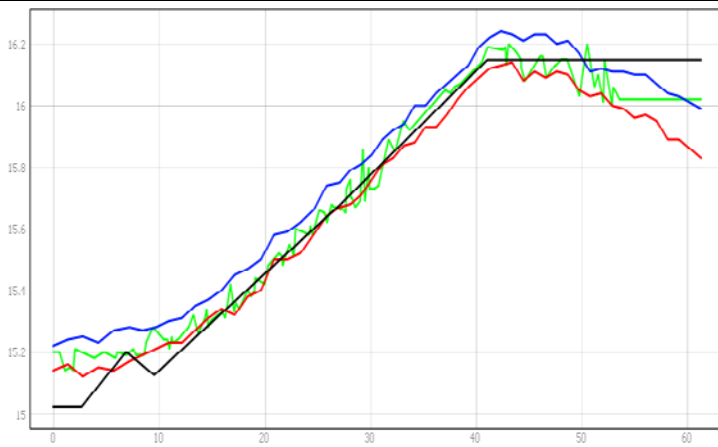


Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Montalivet Sud à Hourtin
Code : 3.2



Le profil débute à l'Ouest et finit à l'Est.

Les écarts sont de 2 cm maximum.



CARCANS – Plage

Commune : Carcans (33097)

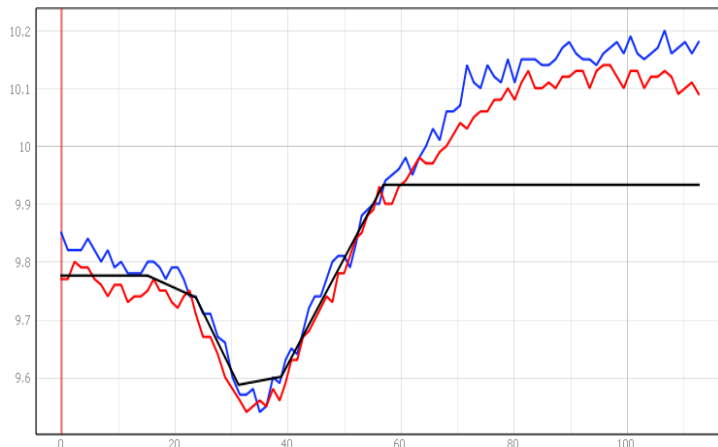


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 8 16 m



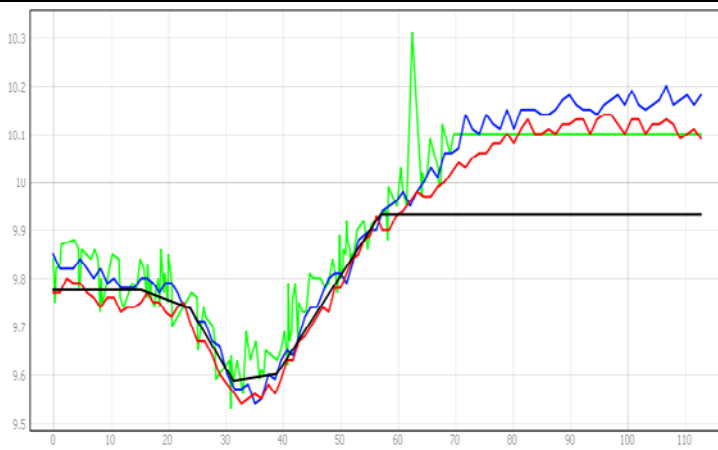
Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Hourtin à Lacanau
Code : 3.3



La coupe va de l'Ouest vers l'Est.

Les écarts entre les valeurs mesurées et le MNT et le nuage sont très faibles (inférieur à 2 cm).

Le pic observé sur le nuage de point correspond à un véhicule.



LE PORGE – Océan

Commune : Le Porge (33333)

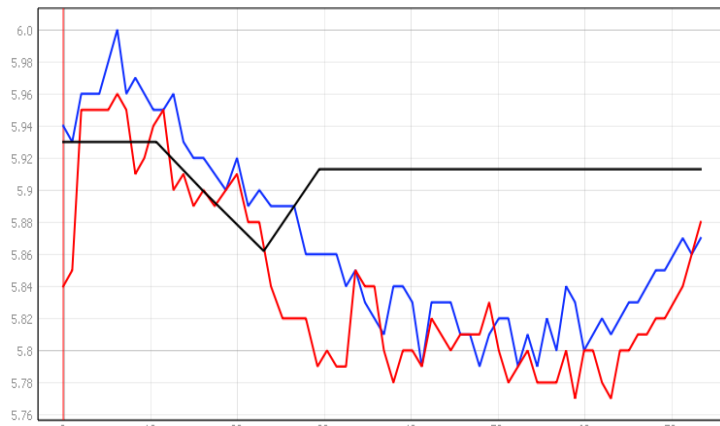


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

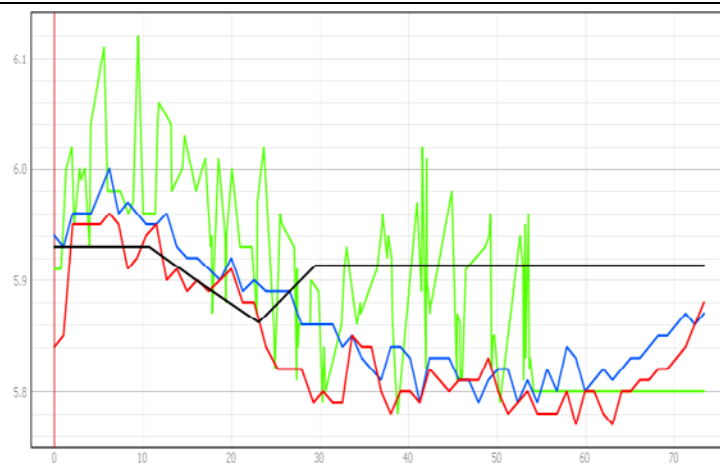
0 7 14 m



Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Lacanau à Le Porge Sud
Code : 3.4



La coupe va du Nord vers l'Est.



LEGE-CAP-FERRET – Le Grand-Crohot

Commune : Lège-Cap-Ferret (33236)

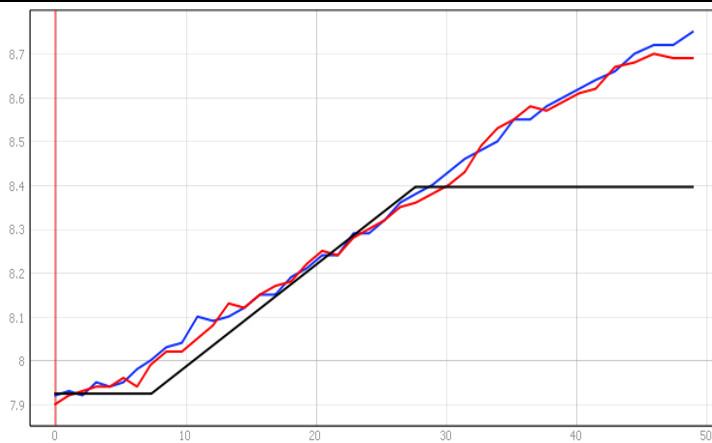


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 4 8 m

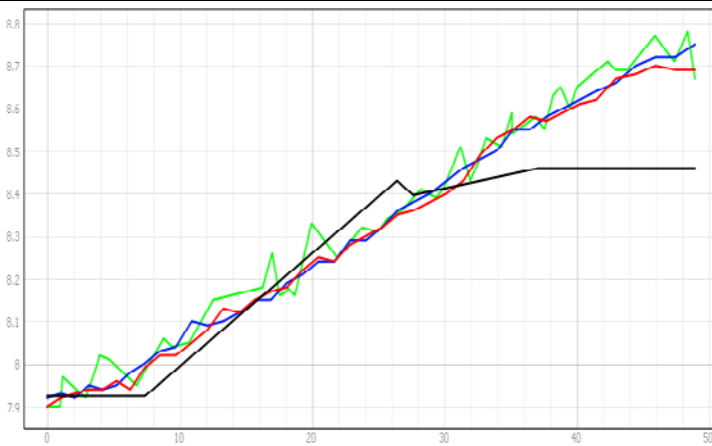


Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Le Perge Sud à Lège
Code : 3.5



La coupe est orientée SW-NE.

Le MNT et le nuage sont très proches et les points de contrôles montrent des écarts inférieurs à 5 cm.



LEGE-CAP-FERRET - La Vigne

Commune : Lège-Cap-Ferret (33236)

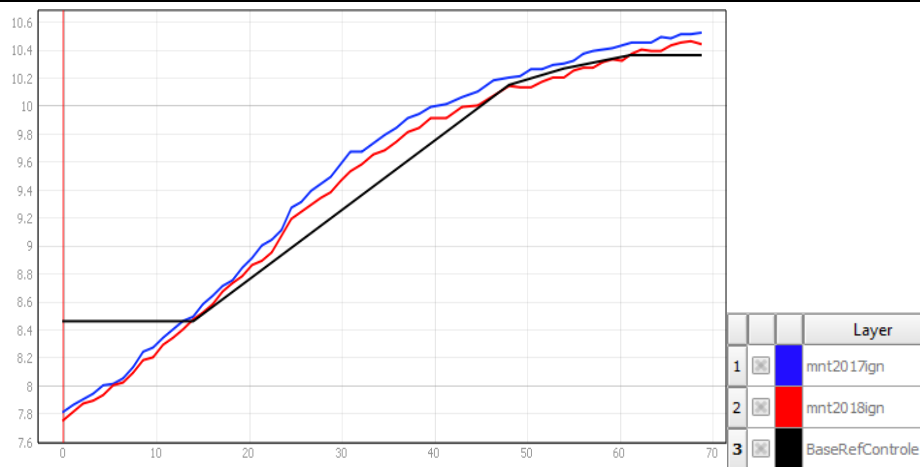


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine



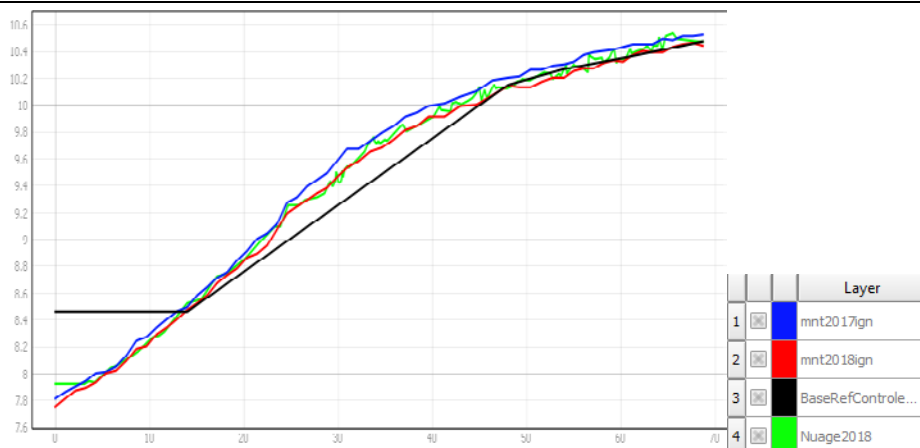
Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Lège à Biscarrosse
Code : 4

0 5 10 m



Le profil débute au Nord-Est et se termine au Sud-Ouest.

Bonne correspondance entre le MNT, le nuage et les points mesurés.



LA TESTE-DE-BUCH – Plage de la Corniche

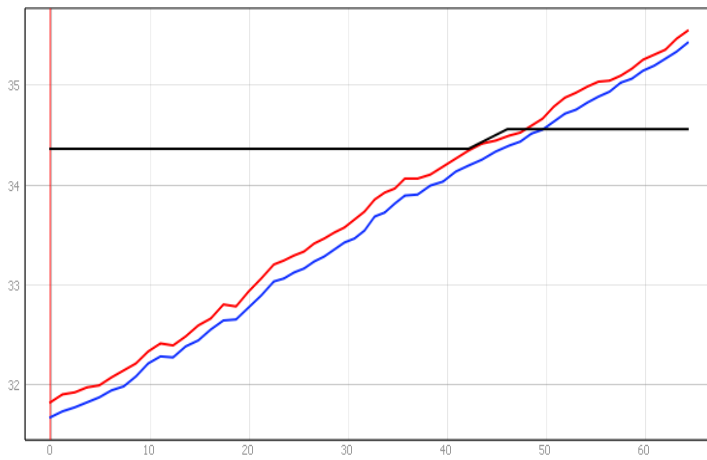
Commune : La Teste-de-Buch (33529)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine



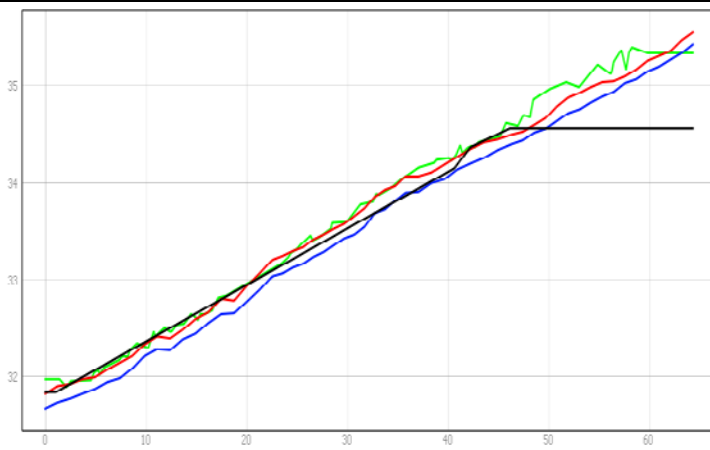
Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Lège à Biscarrosse
Code : 4



Layer	
1	mnt2017ign
2	mnt2018ign
3	BaseRefControle.

Le profil est orienté Ouest-Est.

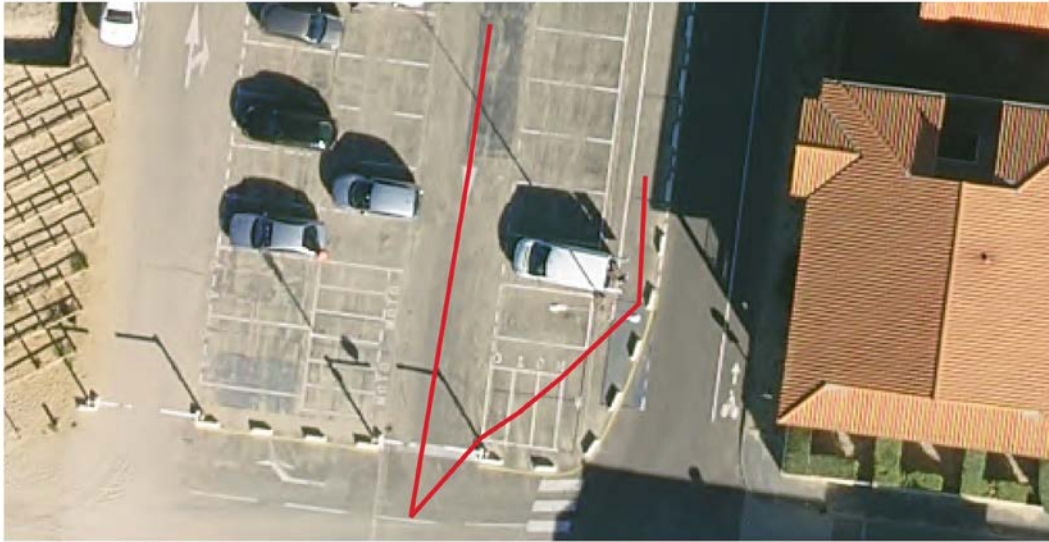
Bonne correspondance entre le MNT, le nuage et les points mesurés.



Layer	
1	mnt2017ign
2	mnt2018ign
3	BaseRefControle...
4	Nuage2018

BISCAROSSE – Plage

Commune : Biscarosse (40046)

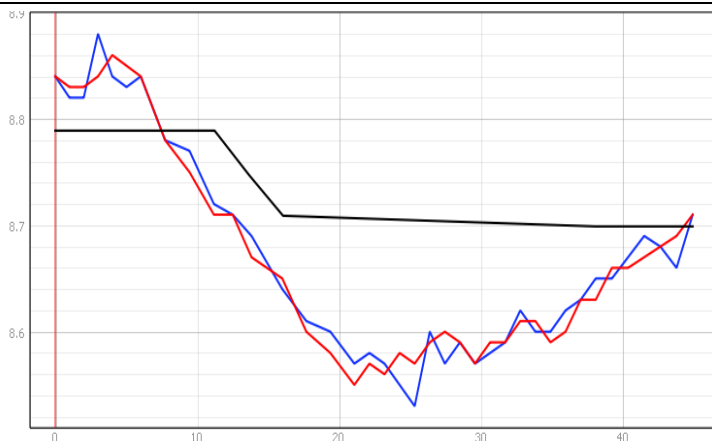


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine



Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Biscarosse à Mimizan plage
Code : 5.1

0 4 8 m

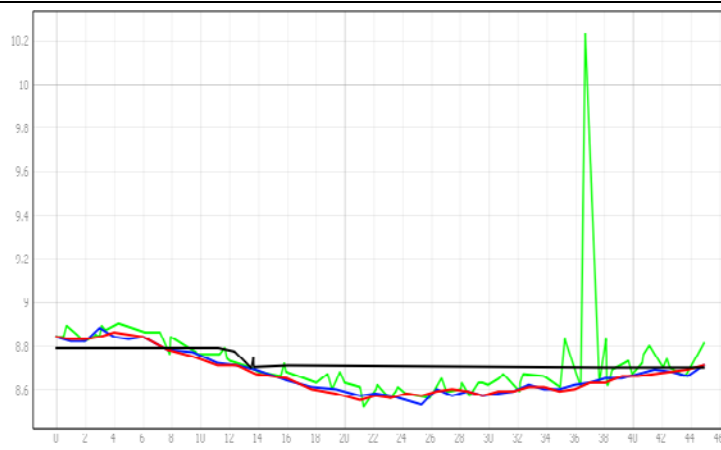


Layer	
1	mnt2017ign
2	mnt2018ign
3	BaseRefControle...

La coupe débute à l'Est et finit à l'Ouest.

5 cm d'écart sont observés entre le MNT et les valeurs mesurées.

Présence d'un véhicule sur le nuage.



Layer	
1	mnt2017ign
2	mnt2018ign
3	BaseRefControle...
4	Nuage2018

MIMIZAN – Plage Remember

Commune : Mimizan (40184)

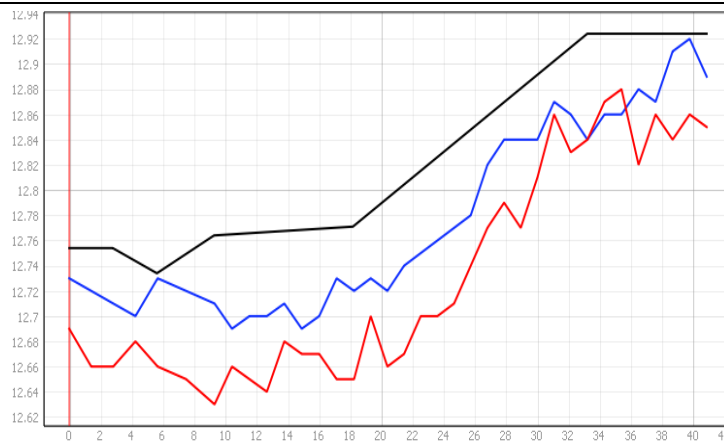


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 3 6 m

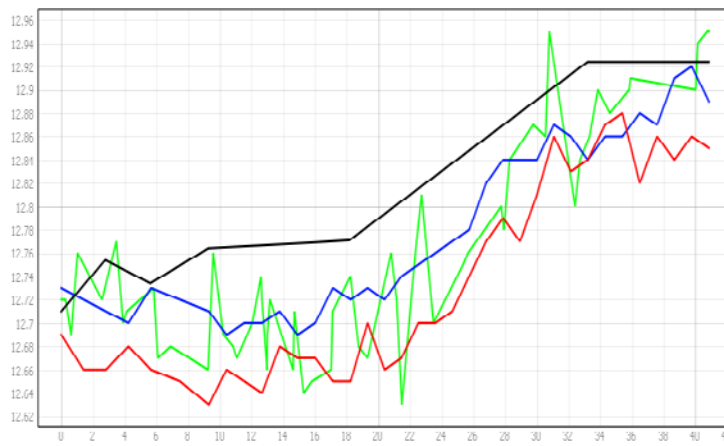


Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Biscarrosse à Mimizan plage
Code : 5.1



La coupe débute à l'Ouest et finit à l'Est.

Les mesures terrain (en noir) donnent des écarts allant jusqu'à 12 cm avec le MNT et le nuage.



MIMIZAN - Plage des Goëlands

Commune : Mimizan (40184)

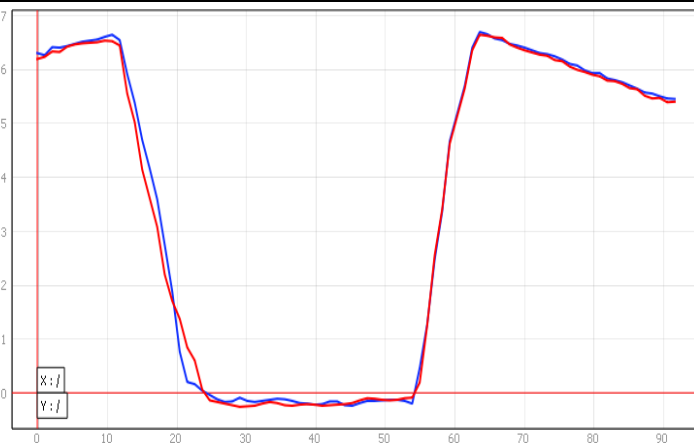


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 10 20 m



Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Mimizan plage à Courant du Huchet
Code : 5.2

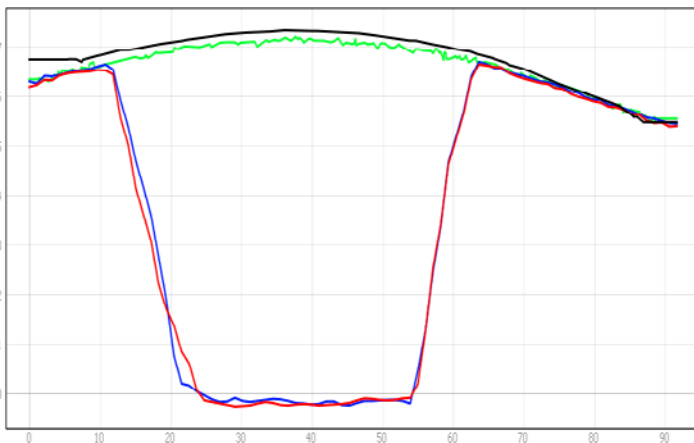


Layer	
1	mnt2017ign
2	mnt2018ign
3	BaseRefControle...

Le profil est orienté NE-SW.

L'ouvrage a été retiré du MNT, il est en revanche présent sur le nuage.

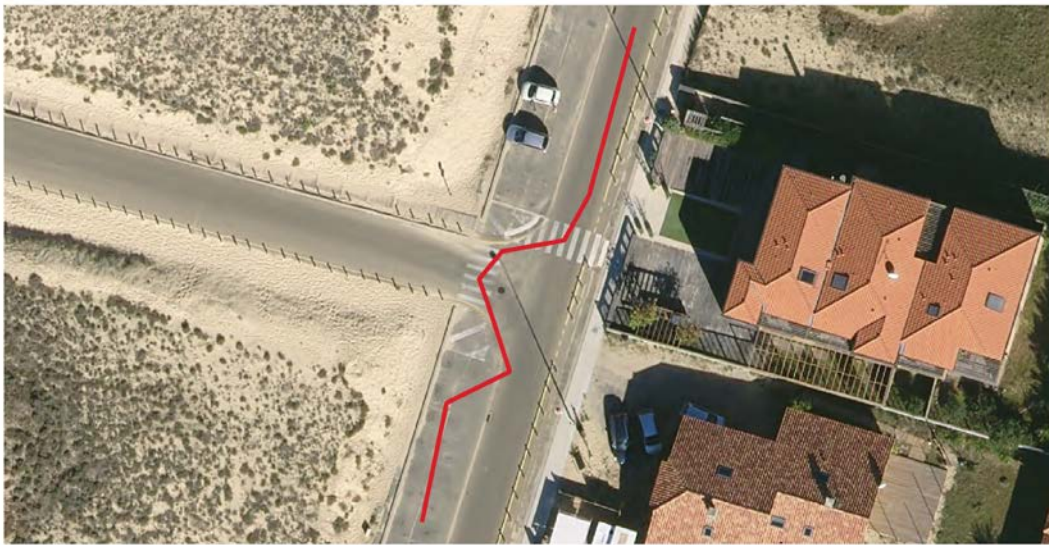
Les écarts observés avec les points mesurés sont minimes.



Layer	
1	mnt2017ign
2	mnt2018ign
3	BaseRefControle...
4	Nuage2018

SAINT-JULIEN-EN-BORN – Plage du Contis

Commune : Saint-Julien-en-Born (40266)

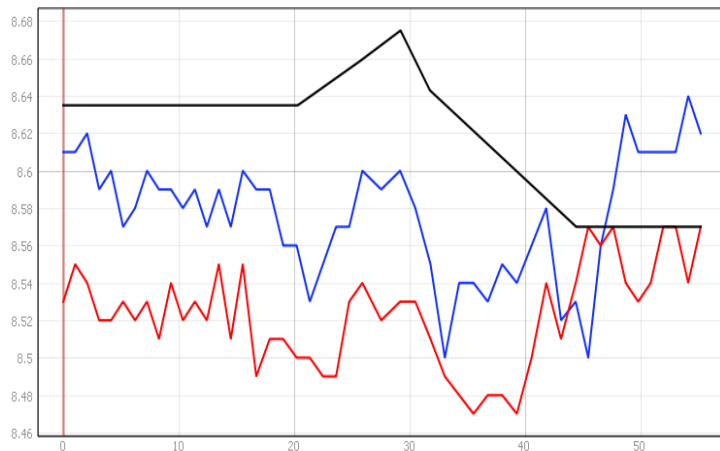


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 8 16 m



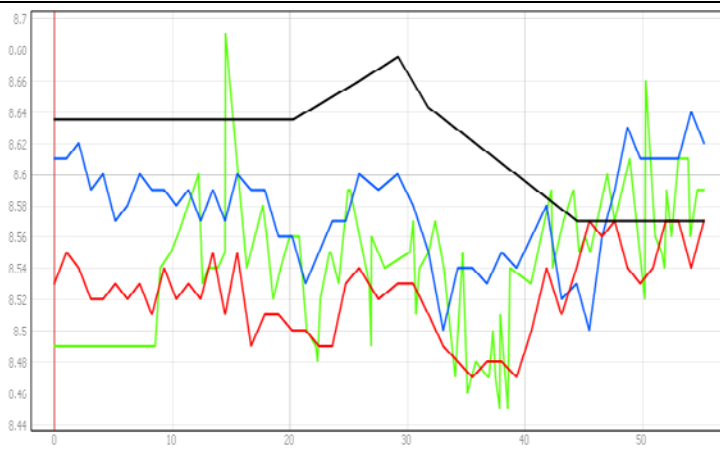
Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Mimizan plage à Courant du Huchet
Code : 5.2



Layer	
1	mnt2017ign
2	mnt2018ign
3	BaseRefControle...

Le profil est orienté NE-SW.

Les mesures terrain (en noir) donnent des écarts allant jusqu'à 15 cm avec le MNT et le nuage.



Layer	
1	mnt2017ign
2	mnt2018ign
3	BaseRefControle...
4	Nuage2018

VIELLE-SAINT-GIRONS – Plage

Commune : Vielle-Saint-Girons (40326)

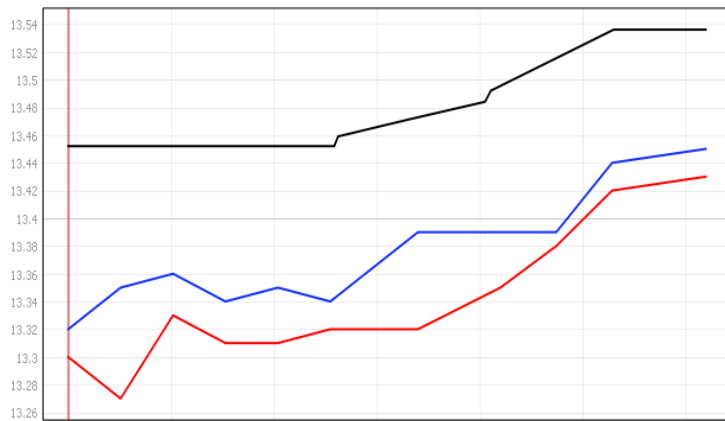


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine



Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Mimizan plage à Courant du Huchet
Code : 5.2

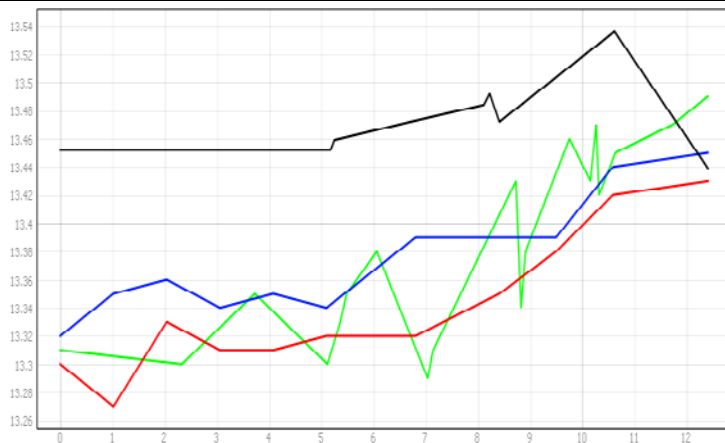
0 2 4 m



	Layer
1	mnt2017ign
2	mnt2018ign
3	BaseRefControle...

Le profil, orienté Nord-Sud, permet de suivre l'évolution des altitudes sur les différents MNT et nuages de points.

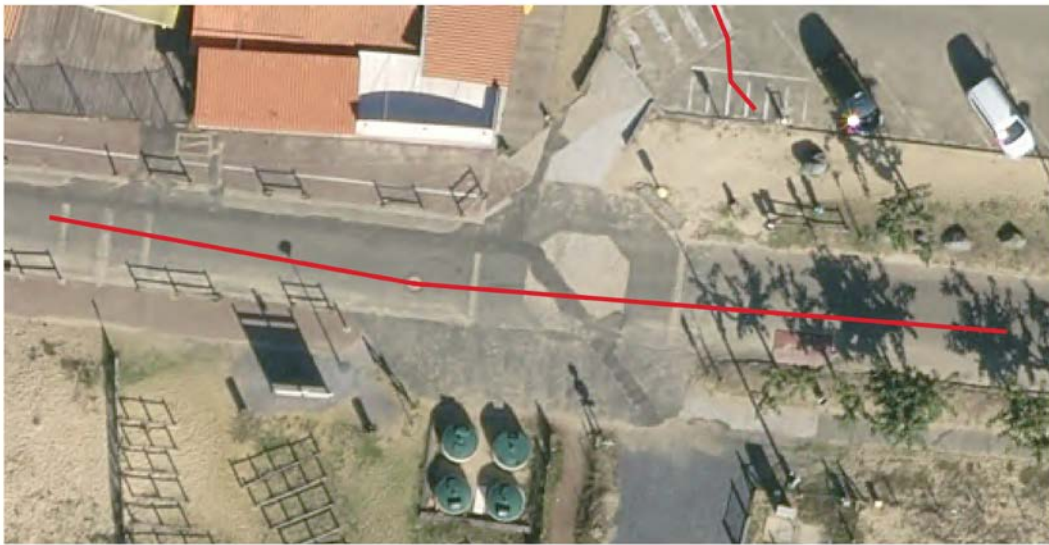
Les mesures terrain (en noir) donnent des écarts allant jusqu'à 15 cm avec le MNT et le nuage.



	Layer
1	mnt2017ign
2	mnt2018ign
3	BaseRefControle...
4	Nuage2018

VIELLE-SAINT-GIRONS – Plage

Commune : Vielle-Saint-Girons (40326)

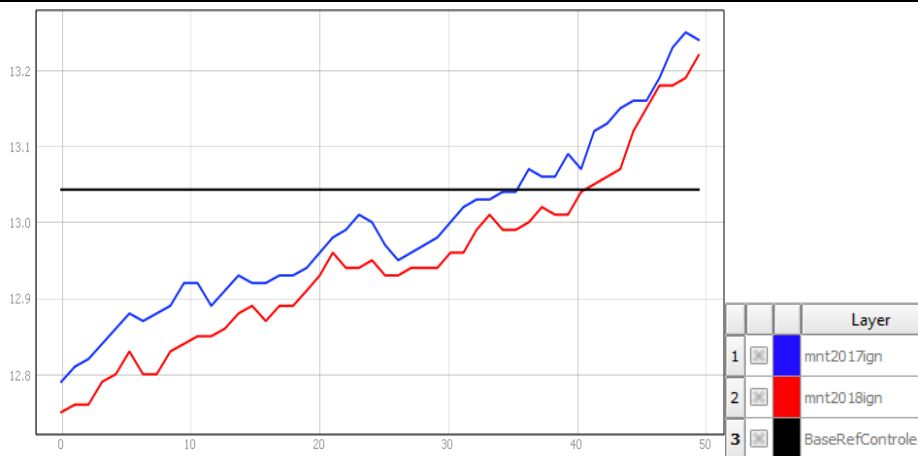


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 4 8 m

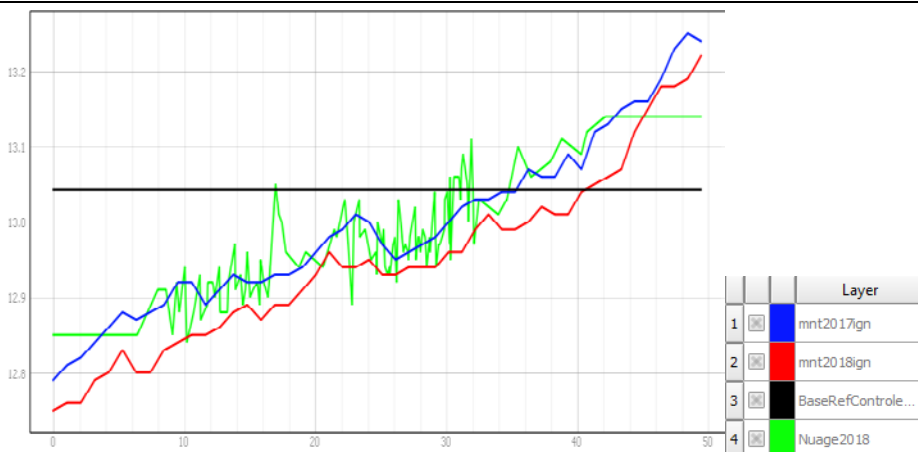


Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Mimizan plage à Courant du Huchet
Code : 5.2



Le profil est orienté Ouest-Est.

La mesure terrain (en noir), a un écart de 10 cm avec le MNT et très faible avec le nuage.



MESSANGES - Plage

Commune : Messanges (40181)

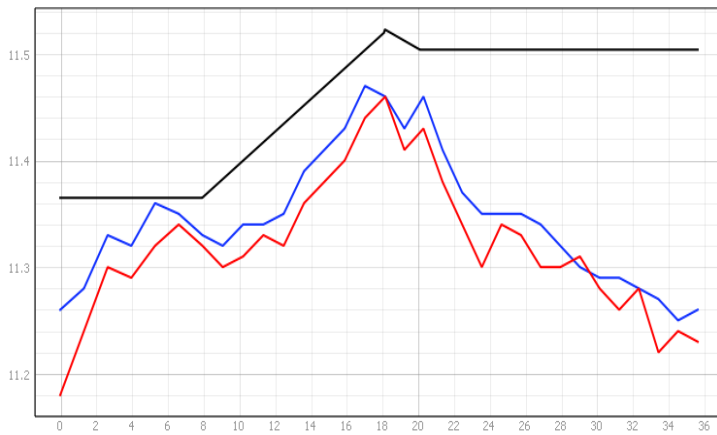


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 2 4 m



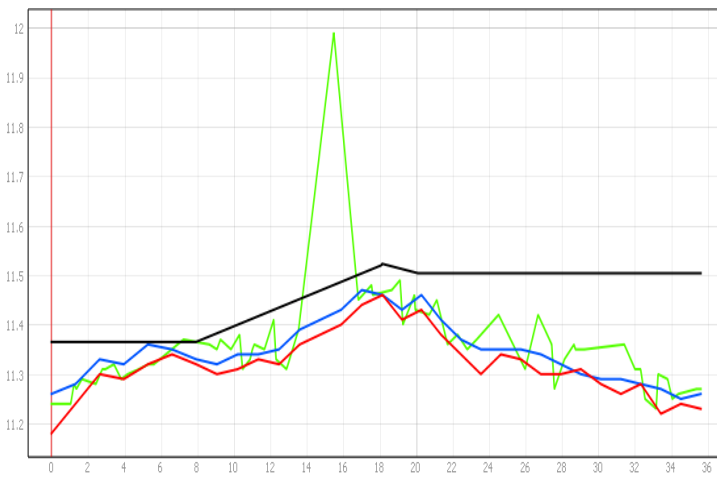
Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Courant du Huchet à Hossegor
Code : 5.3



Le profil débute à l'Ouest et finit à l'Est.

Les écarts observés entre les points mesurés et le MNT et nuage varient de 4 à 7 cm.

A noter la présence d'un pic indéterminé sur le nuage.



SEIGNOSSE - Plage du Penon

Commune : Seignosse (40296)

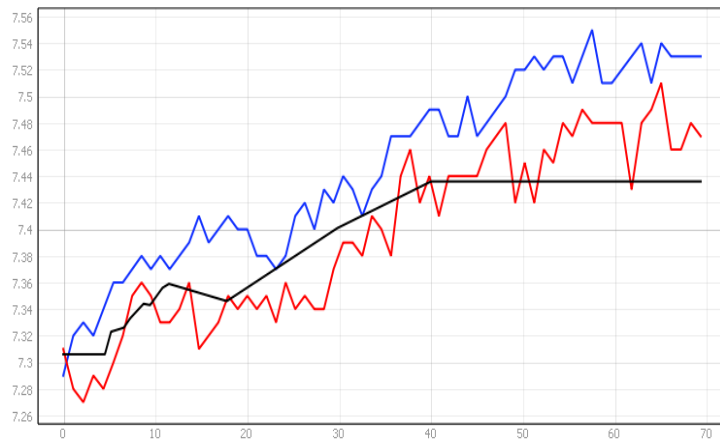


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 10 20 m



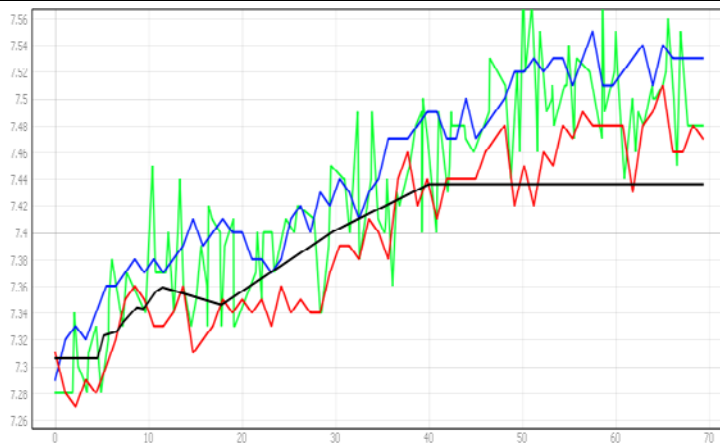
Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Courant du Huchet à Hossegor
Code : 5.3



Layer	
1	■ mnt2017gn
2	■ mnt2018gn
3	■ BaseRefControle...

Le profil est orienté Sus-Nord.

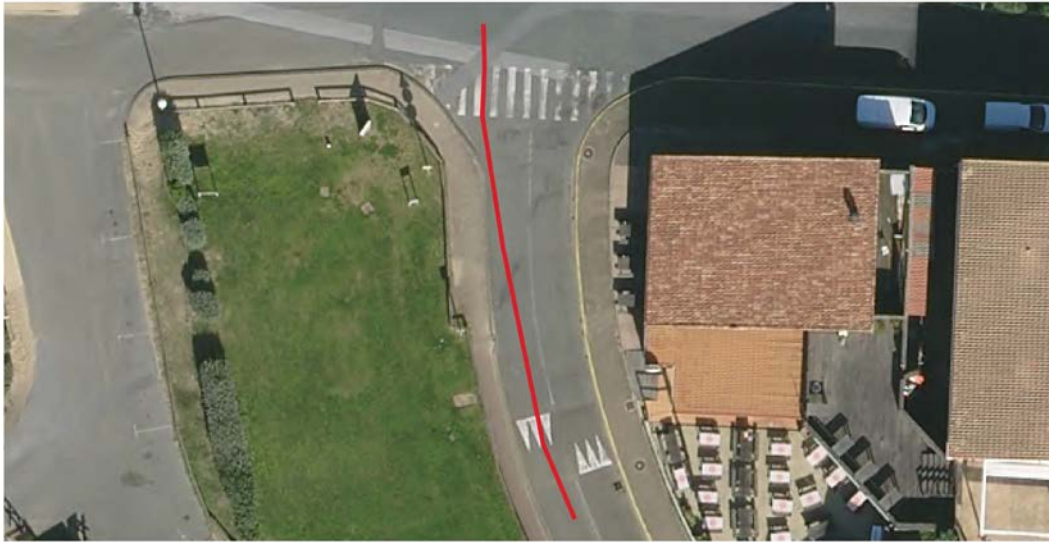
Bonne correspondance entre les valeurs mesurées et le MNT et nuage, les écarts observés étant inférieur à 5 cm.



Layer	
1	■ mnt2017gn
2	■ mnt2018gn
3	■ BaseRefControle...
4	■ Nuage2018

SEIGNOSSE - Plage du Penon

Commune : Seignosse (40296)

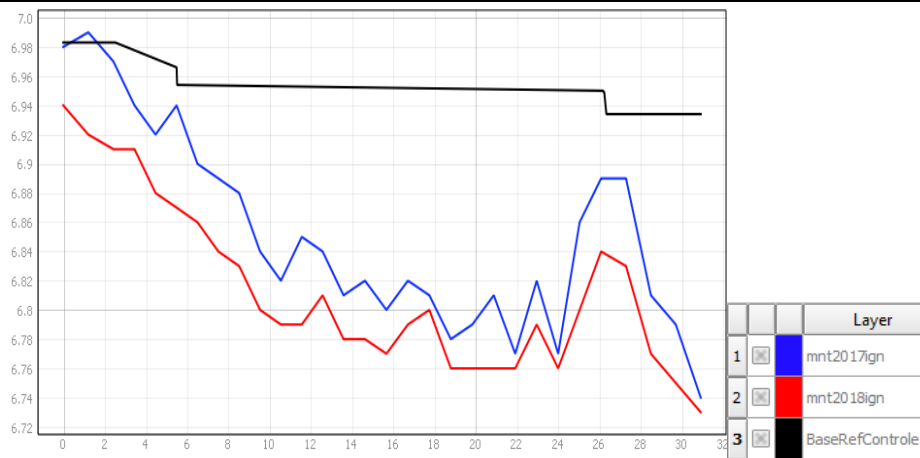


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

0 5 10 m

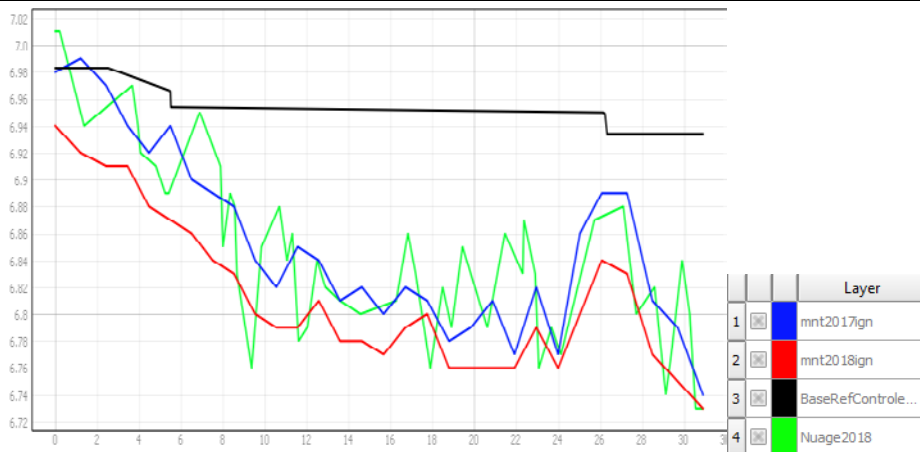


Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Courant du Huchet à Hossegor
Code : 5.3



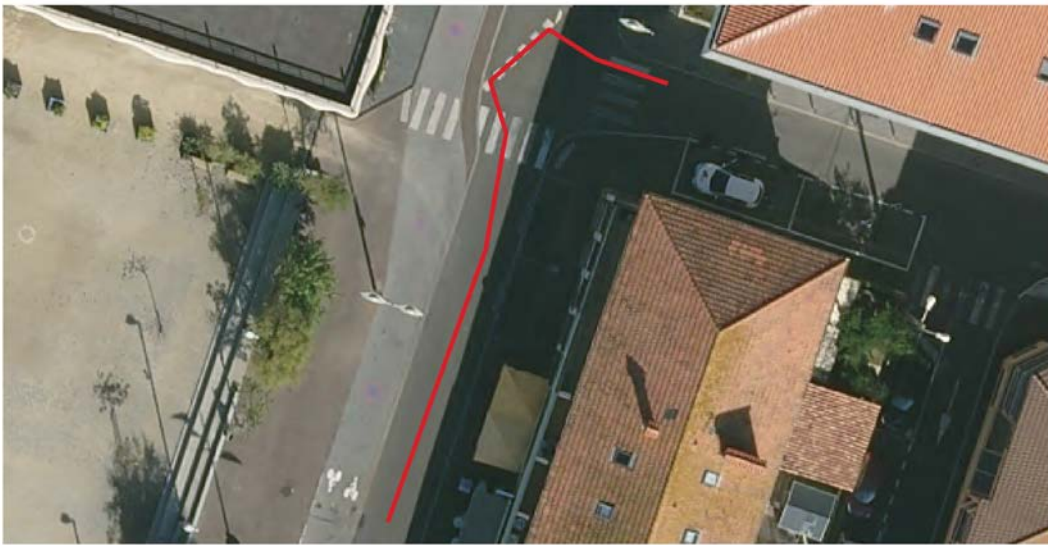
Le profil est orienté Nord-Sud.

Les différences d'altitudes entre le MNT et nuage et les mesures terrain (en noir) sont de l'ordre de 10 cm.



CAPBRETON - L'Escatade

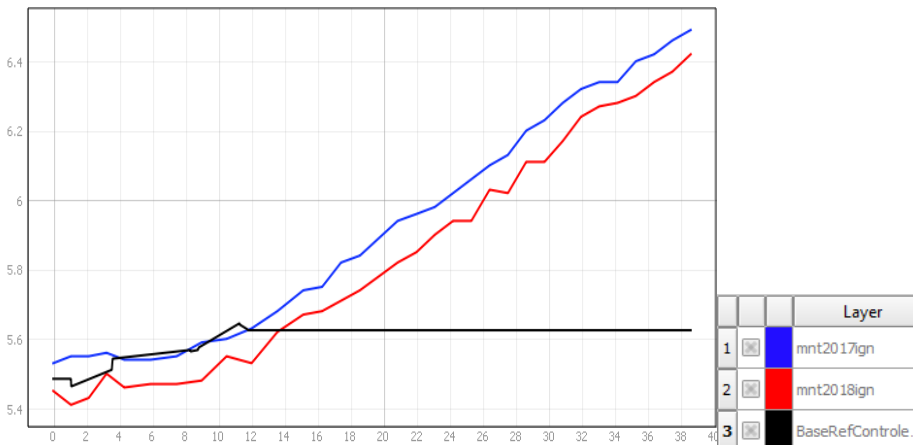
Commune : Capbreton (40065)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

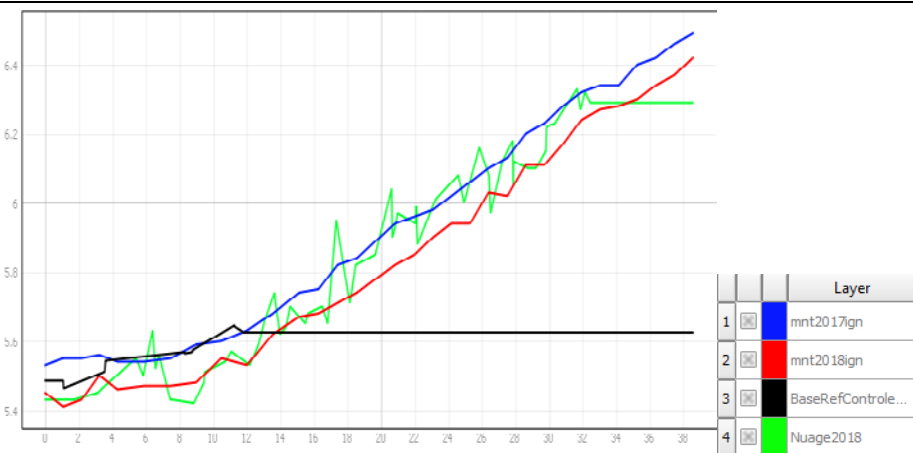


Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Hossegor à Ondres
Code : 6.1



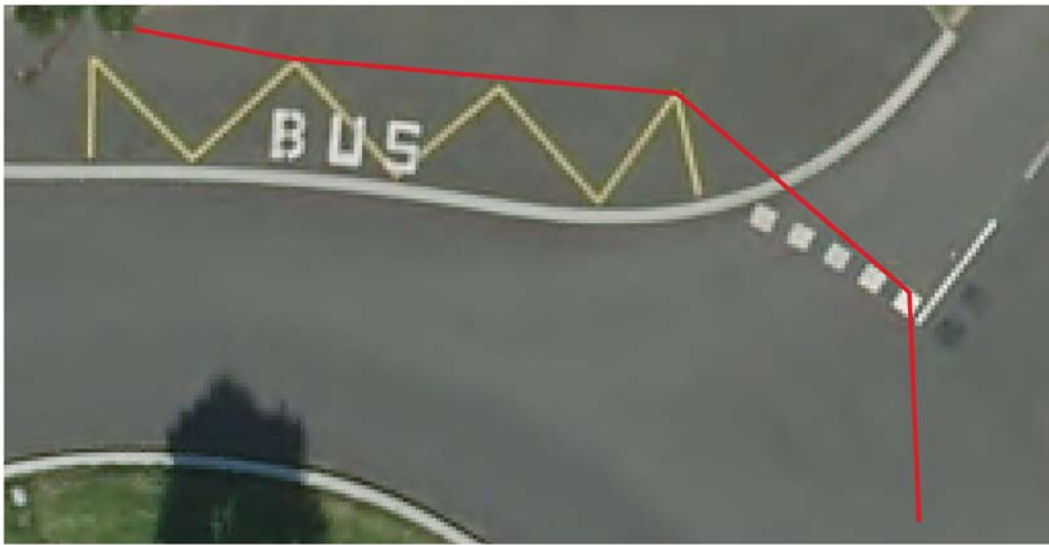
Le profil est orienté Nord-Sud.

Les différences d'altitudes entre le MNT et nuage et les mesures terrain (en noir) sont inférieurs à 5 cm.



LABENNE - Océan

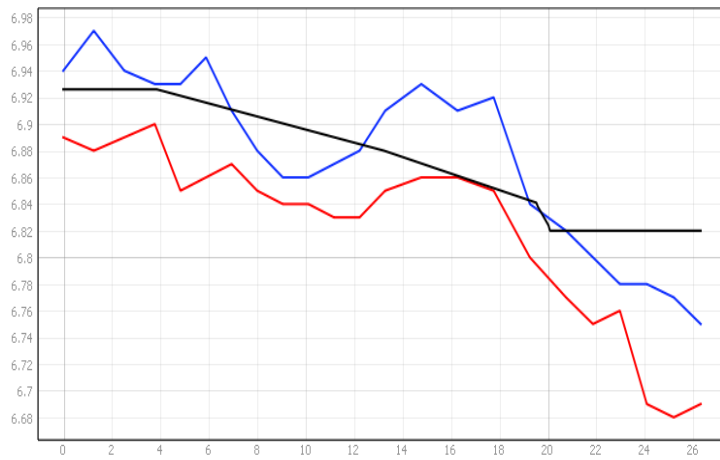
Commune : Labenne (40133)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

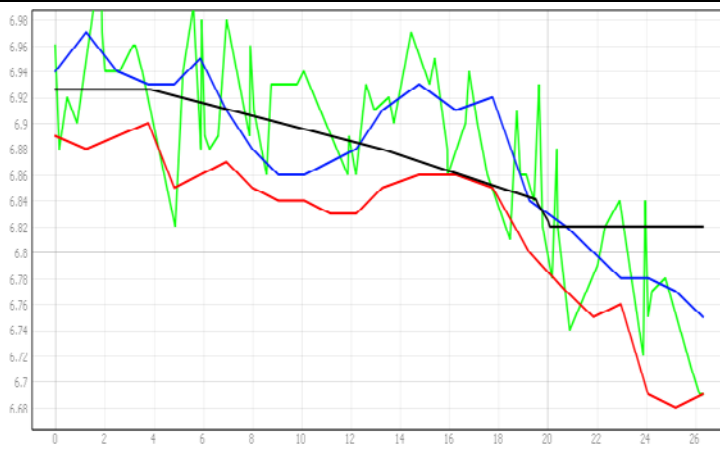


Cellule/Sous-cellule sédimentaire:
Nom : Hossegor à Ondres
Code : 6.1



Le profil débute au Nord-Ouest pour finir au Sud-Est.

Les mesures terrain (en noir) donnent des écarts inférieurs à 5 cm avec le MNT et nuage.



ANGLET - Izadia

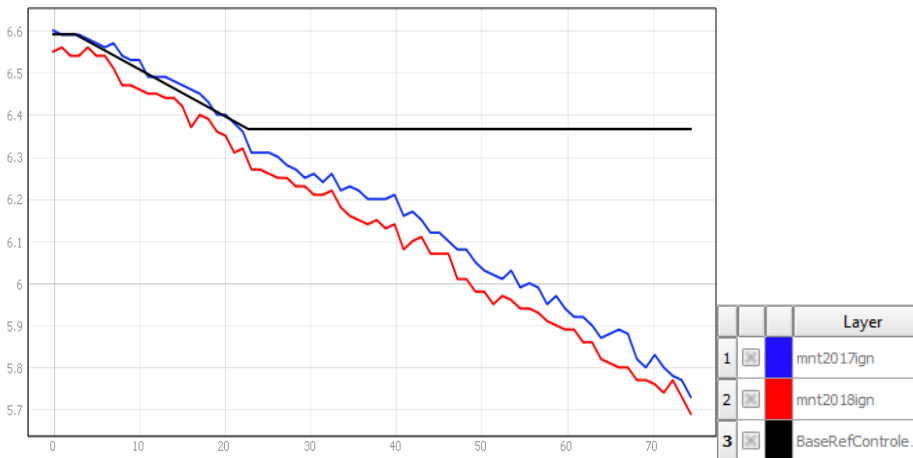
Commune : Anglet (64024)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

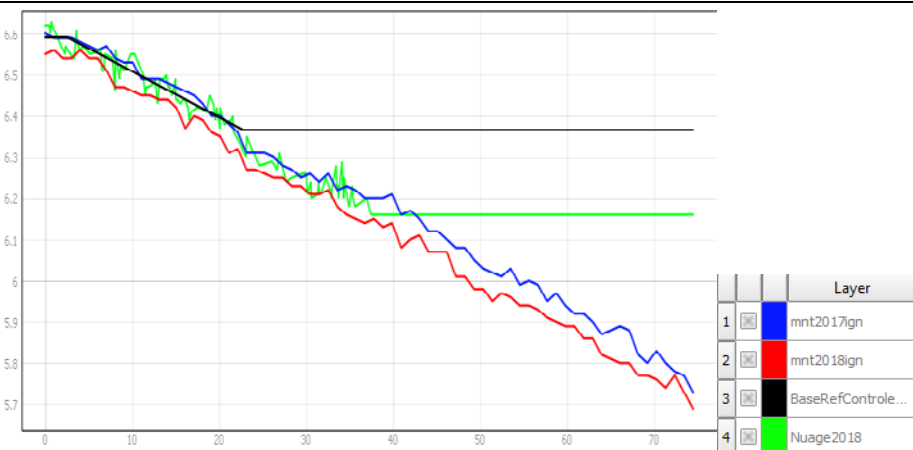


0 7 14 m



La coupe débute au Nord-Ouest pour finir au Sud-Est.

Les mesures terrain (en noir) donnent des écarts inférieurs à 5 cm avec le MNT et nuage.



ANGLET - Izadia

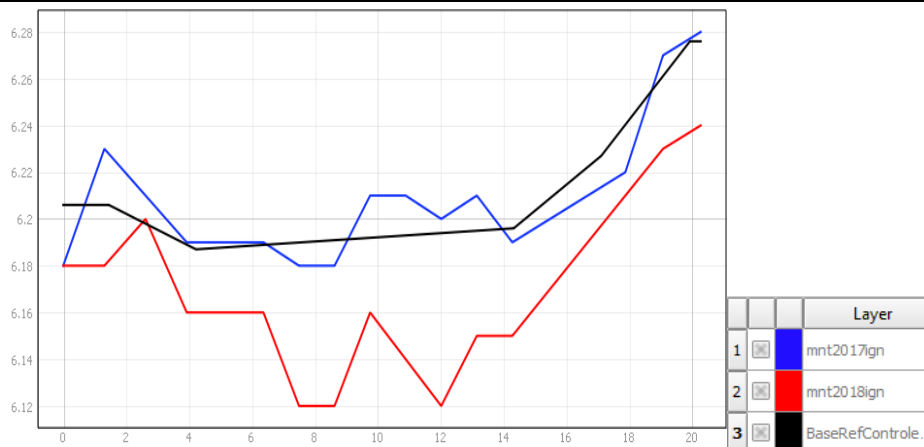
Commune : Anglet (64024)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

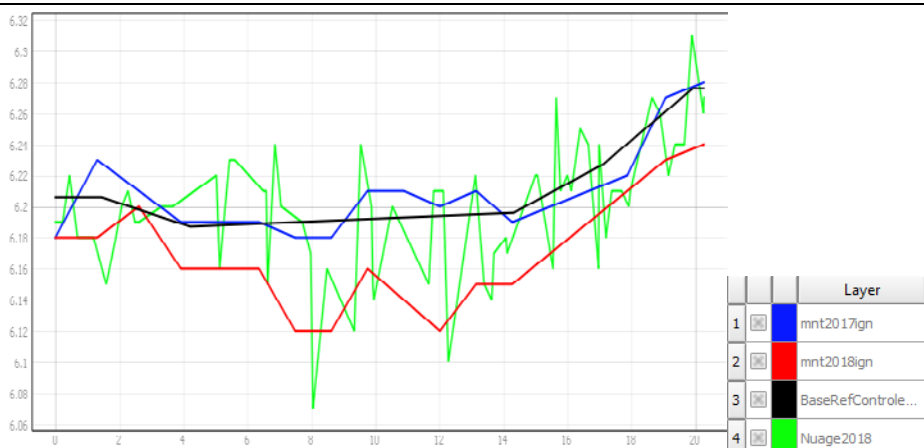


0 3 6 m



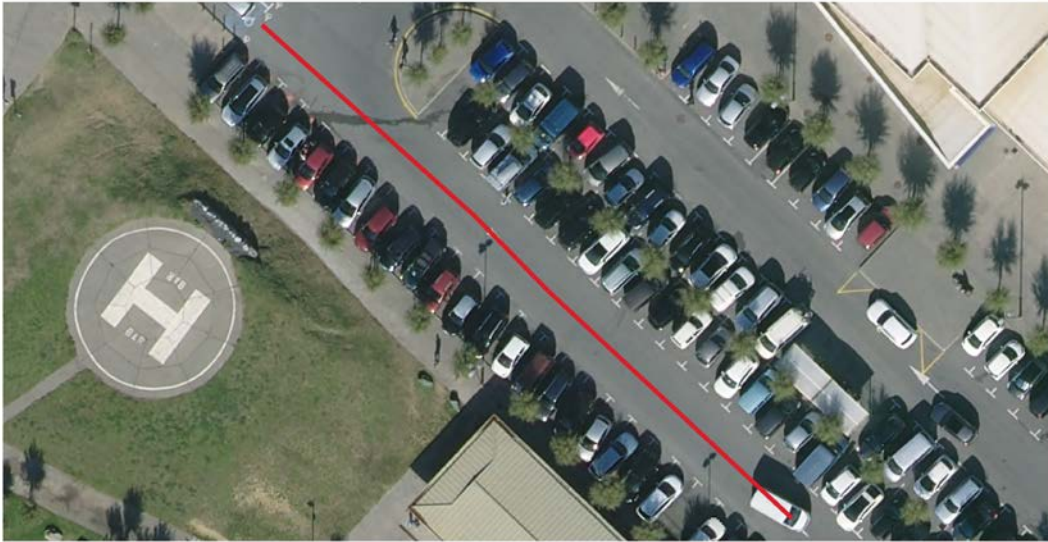
La coupe est orientée NE-SW.

Les mesures terrain (en noir) donnent des écarts inférieurs à 5 cm avec le MNT et nuage.



ANGLET - Izadia

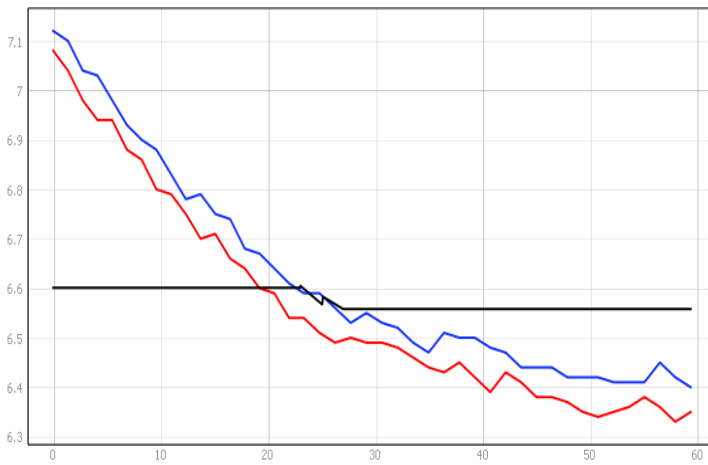
Commune : Anglet (64024)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

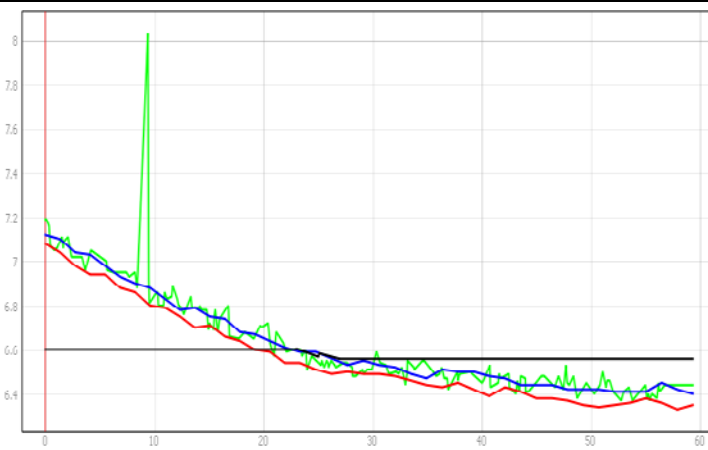


0 7 14 m



Le profil est orienté NW-SE.

Les mesures terrain (en noir) donnent des écarts inférieurs à 5 cm avec le MNT et nuage.



ANGLET - Chambre d'Amour

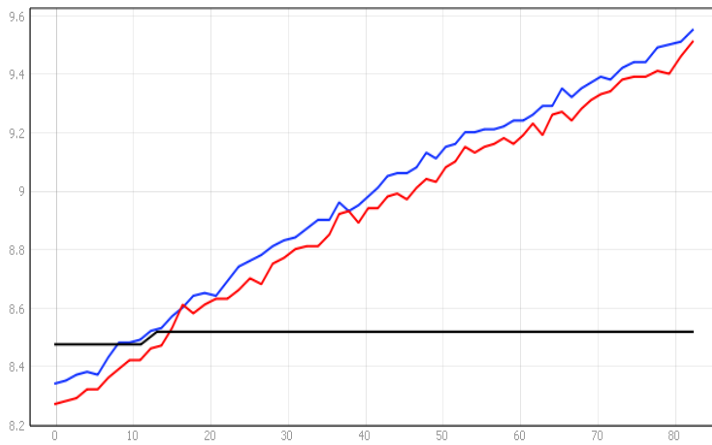
Commune : Anglet (64024)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

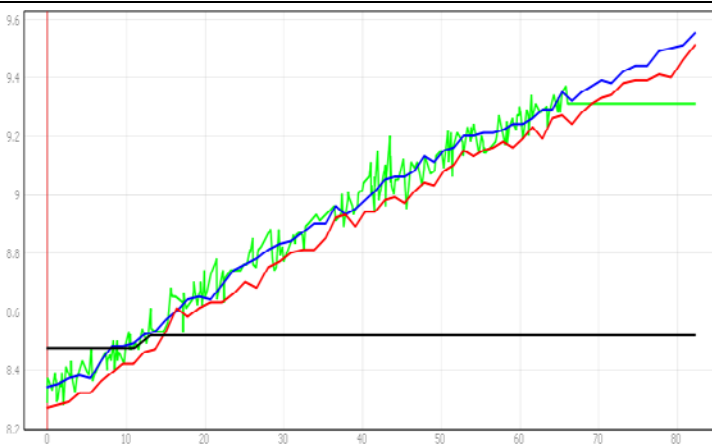


0 10 20 m



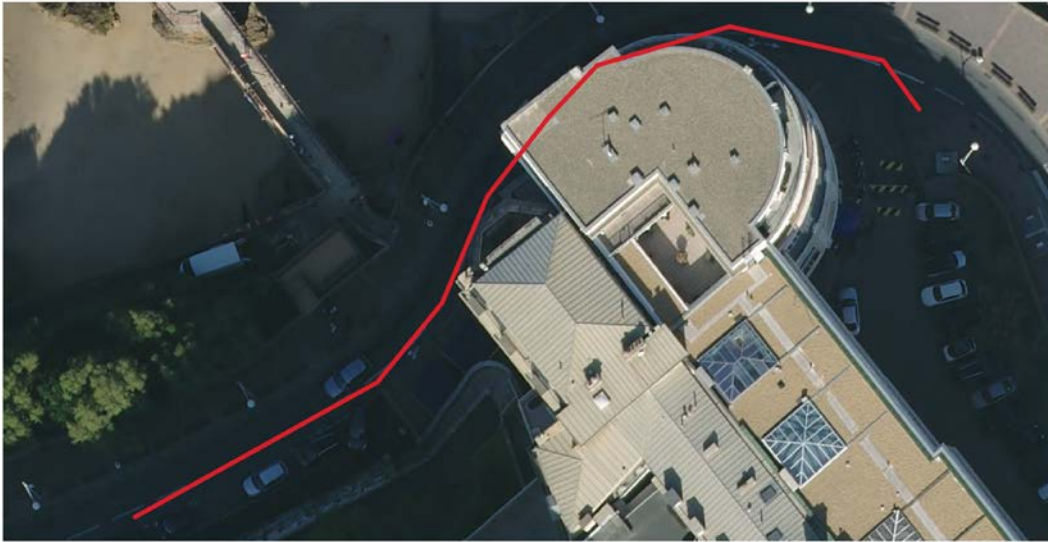
La coupe est orientée SW-NE.

Les mesures terrain (en noir) donnent des écarts de l'ordre de 10 cm avec le MNT et nuage.



BIARRITZ - Le Basta

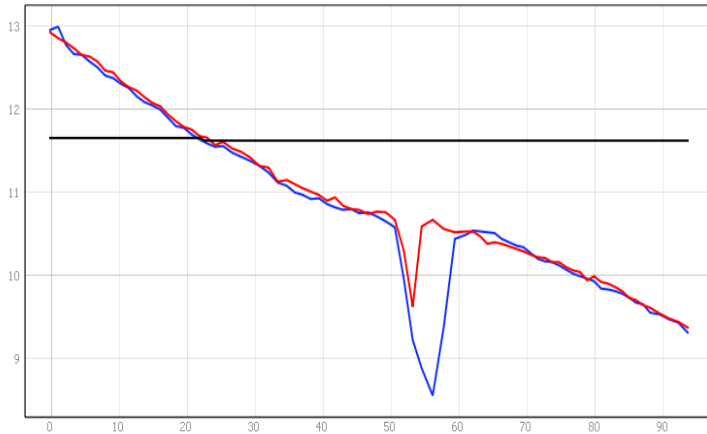
Commune : Biarritz (64122)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

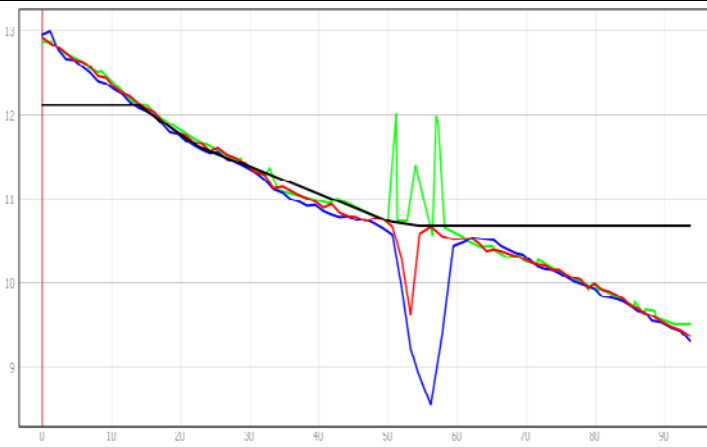


0 8 16 m



La coupe débute à l'Ouest et termine à l'Est.

Les deux mesures terrain (en noir, à 20 m sur le profil) sont très proches du MNT : écarts inférieurs à 2 cm.



Le profil du MNT présente un « gouffre » à proximité du bâtiment, dû à une classification incorrecte du nuage de points dans ce secteur. Le peu de points sol alors reconnus entraîne un écart lors du calcul du MNT.

CIBOURE - Socoa

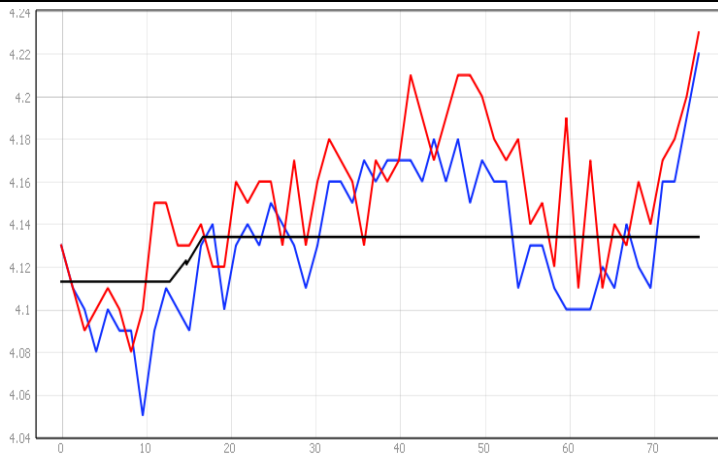
Commune : Ciboure (64189)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

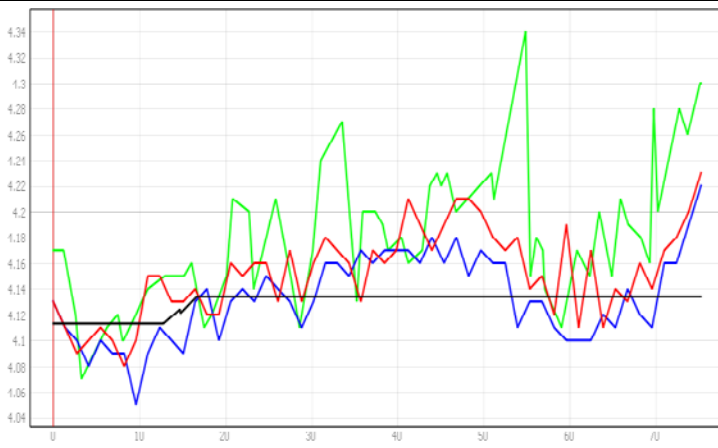


0 6 12 m



Le profil débute à l'Ouest vers l'Est.

Les mesures terrain (en noir) sont très proches du MNT (écarts inférieurs à 2 cm).

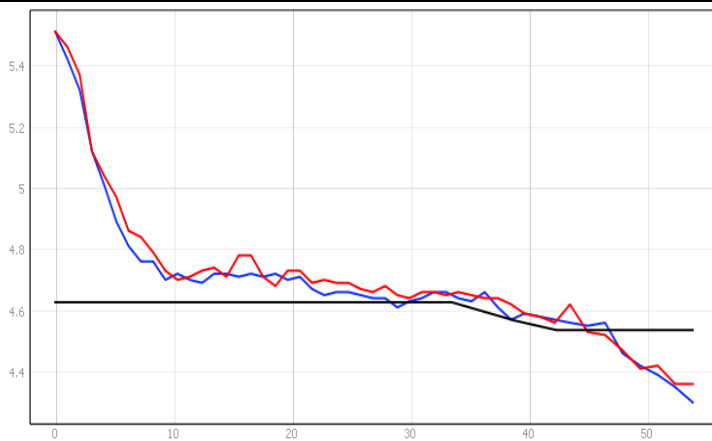


CIBOURE – Untxin

Commune : Ciboure (64189)

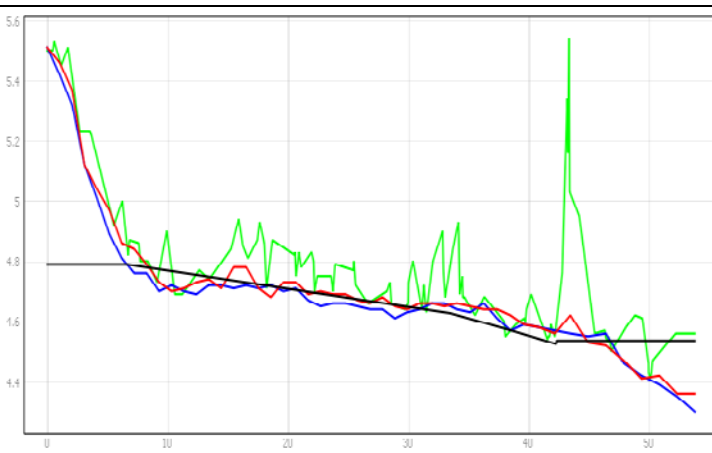


OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine



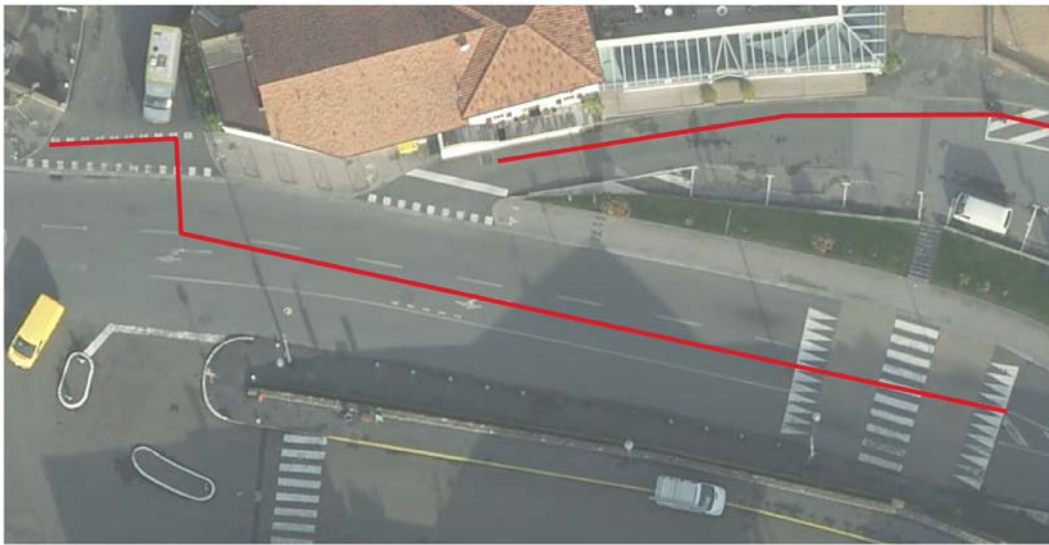
Ce profil est orienté Ouest-Est.

Les mesures terrain (en noir) donnent des écarts inférieurs à 5 cm avec le MNT et nuage.



CIBOURE - Untxin

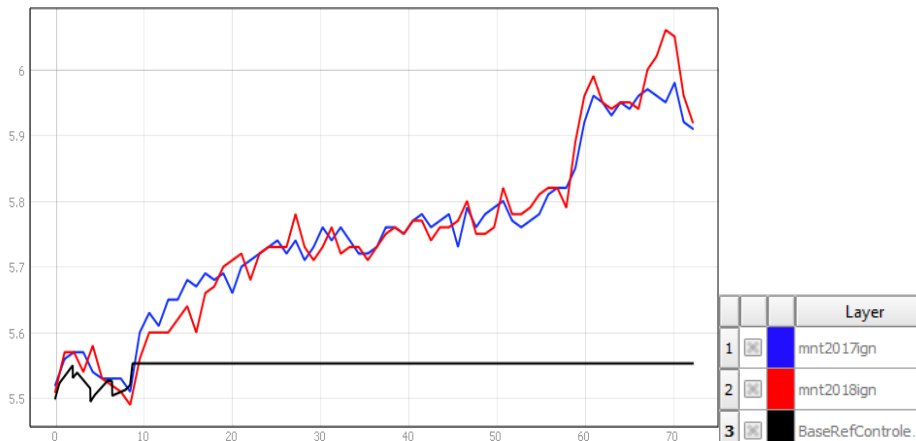
Commune : Ciboure (64189)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine



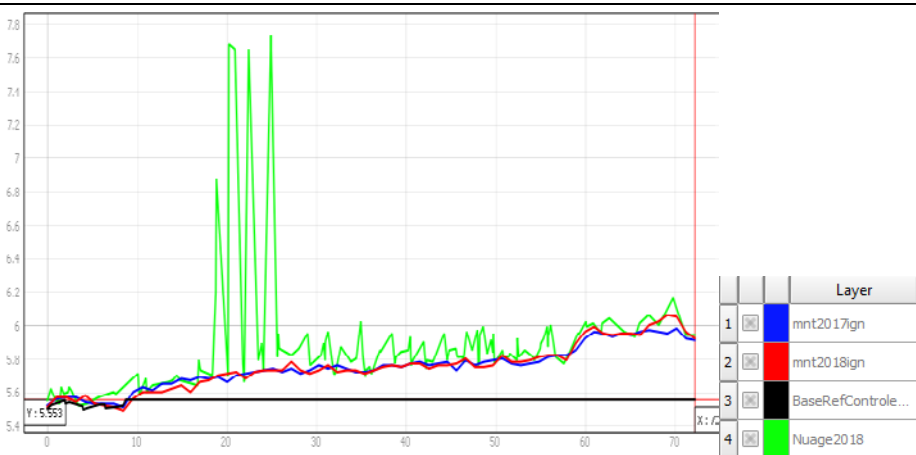
0 6 12 m



Le profil est orienté Ouest-Est.

Les mesures terrain (en noir, entre 0 et 10 m sur le profil) donnent des altitudes très proches de celles du MNT, dont les écarts sont en dessous de 5 cm.

A noter sur le nuage la présence du véhicule qui avance.



HENDAYE - Hôpital Marin

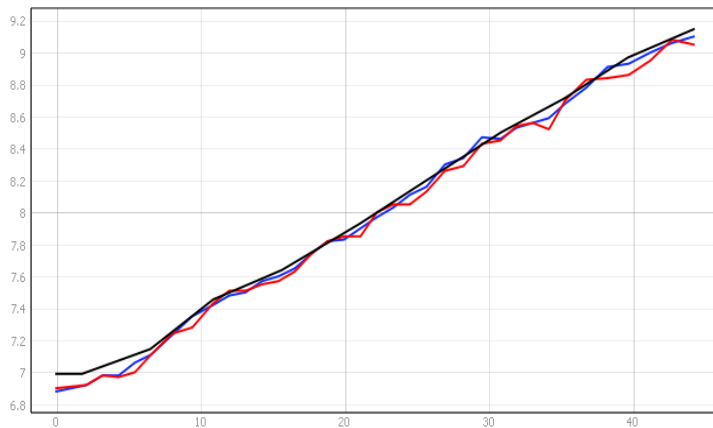
Commune : Hendaye (64260)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

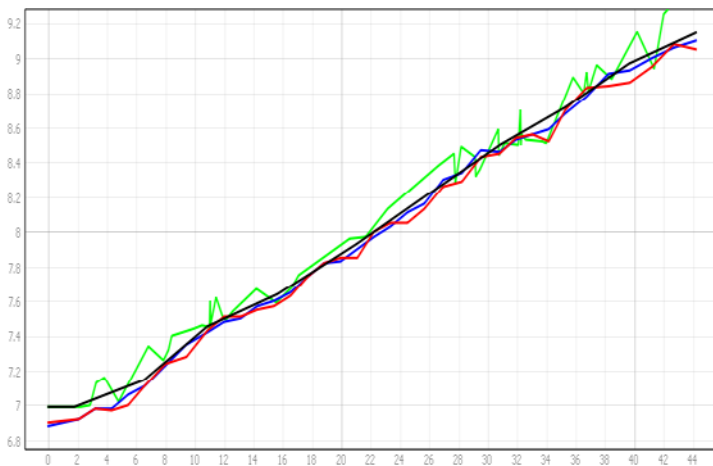


0 3 6 m



Le profil est orienté NE-SW.

Les écarts varient entre 0 et 10 cm entre les valeurs mesurées et le MNT et nuage.



HENDAYE - Hôpital Marin

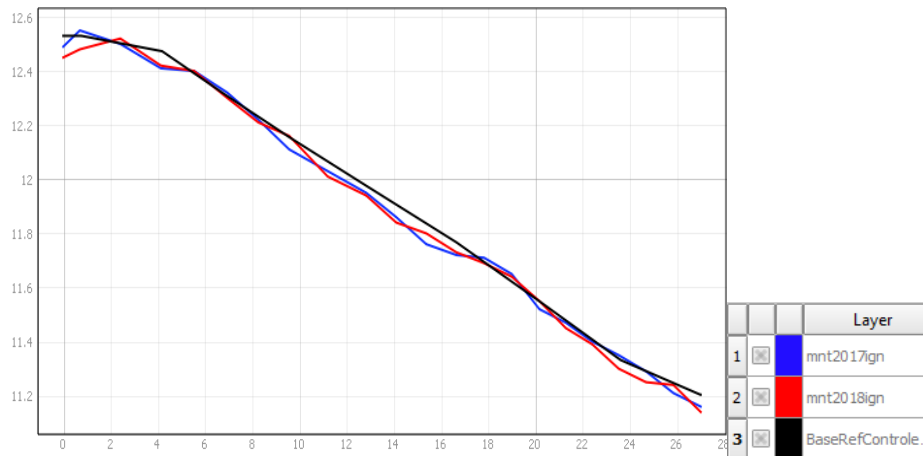
Commune : Hendaye (64260)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine

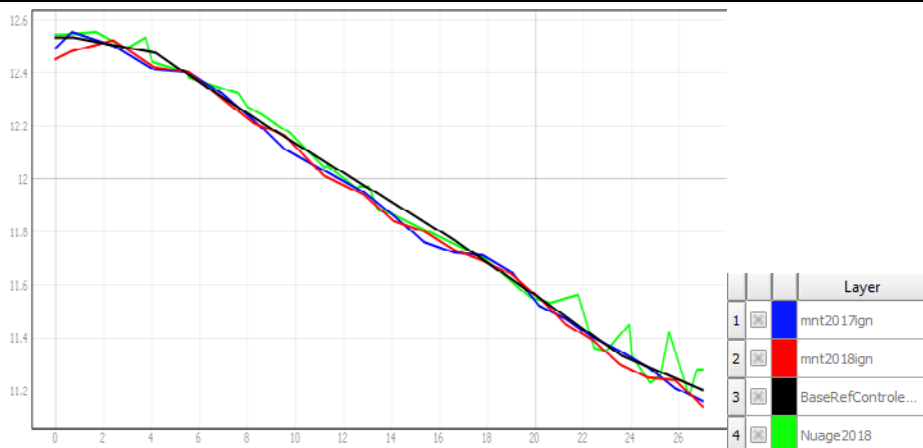


0 3 6 m



Le profil est orienté SW-NE.

Comme le profil précédent, le MNT est proche des mesures terrain (écarts inférieurs à 6 cm).

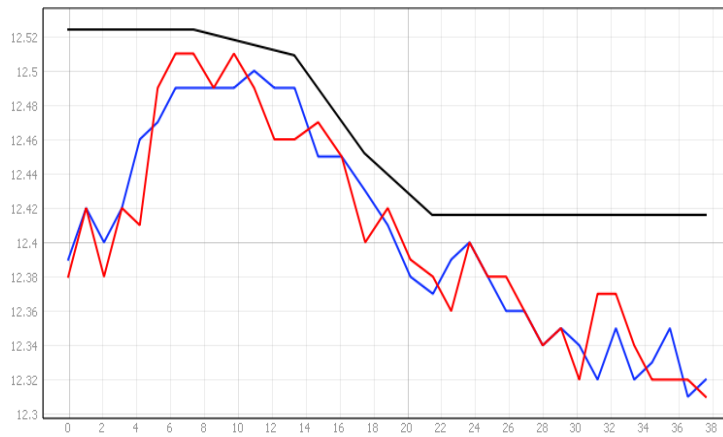


HENDAYE - Hôpital Marin

Commune : Hendaye (64260)



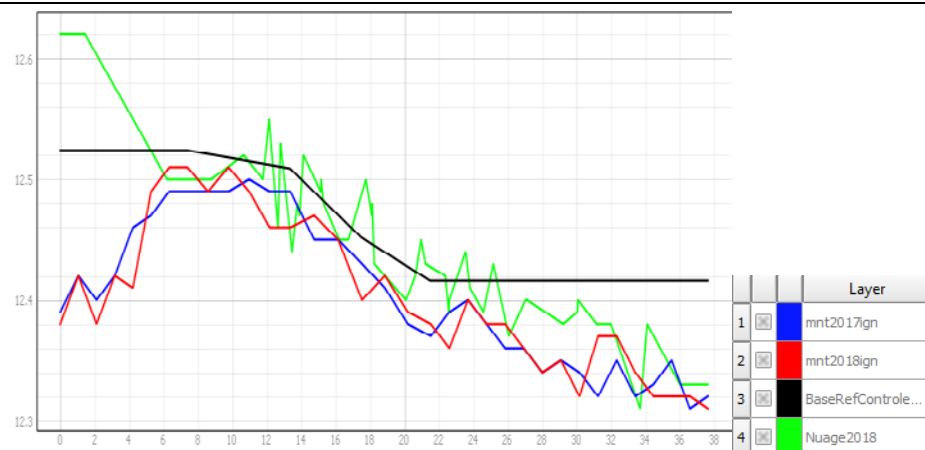
OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine



Le profil est orienté SW-NE.

Le MNT et nuage sont proches des mesures terrain (écarts inférieurs à 6 cm).

A noter un probable réaménagement du site au sud du profil avec des écarts observés d'une quinzaine de centimètre.



HENDAYE - Hôpital Marin

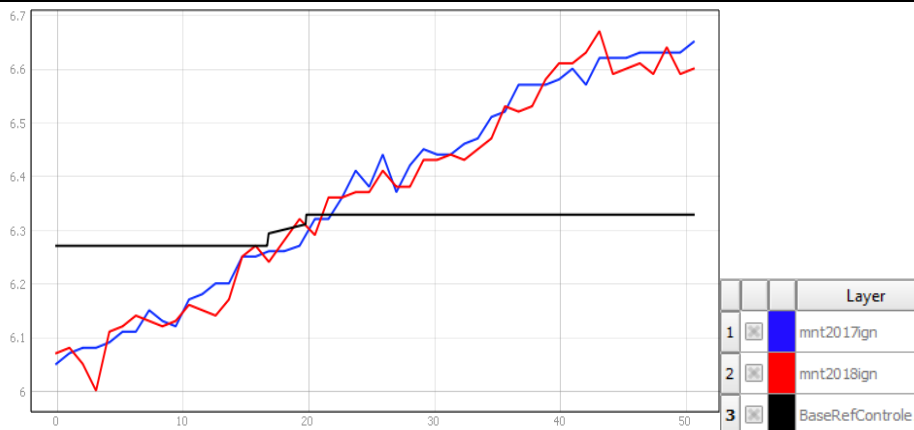
Commune : Hendaye (64260)



OrthoExpress 2018 IGN,
Observatoire de la Côte Aquitaine



0 4 8 m



La coupe est orientée Ouest-Est.

Les mesures terrain (en noir, entre 17 et 20 m sur le profil) sont très proches du LIDAR (écarts inférieurs à 4 cm).

