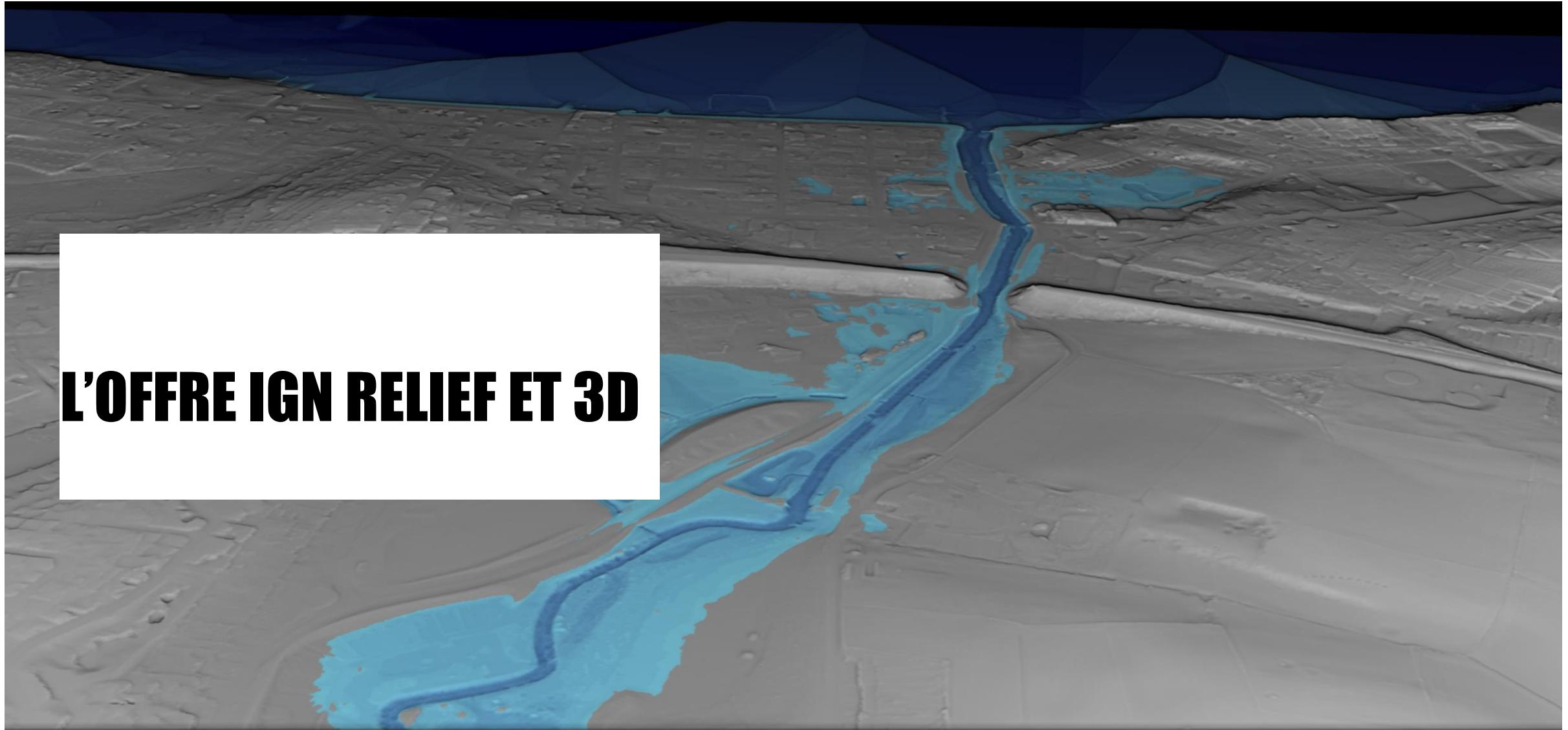


L'OFFRE IGN RELIEF ET 3D

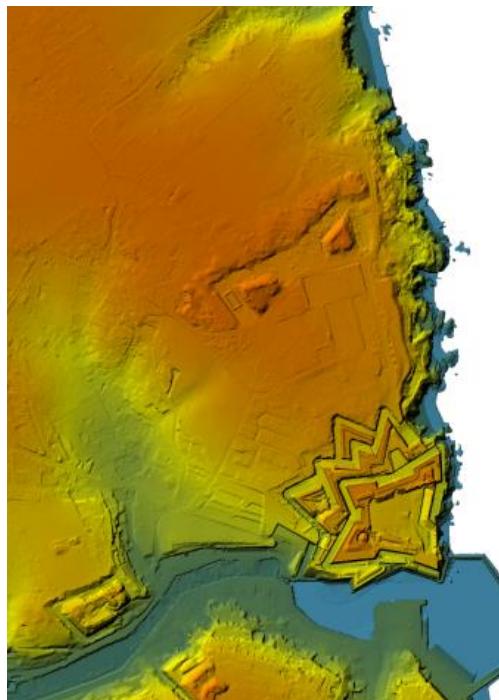


LES DONNÉES 3D A L'IGN CE SONT....

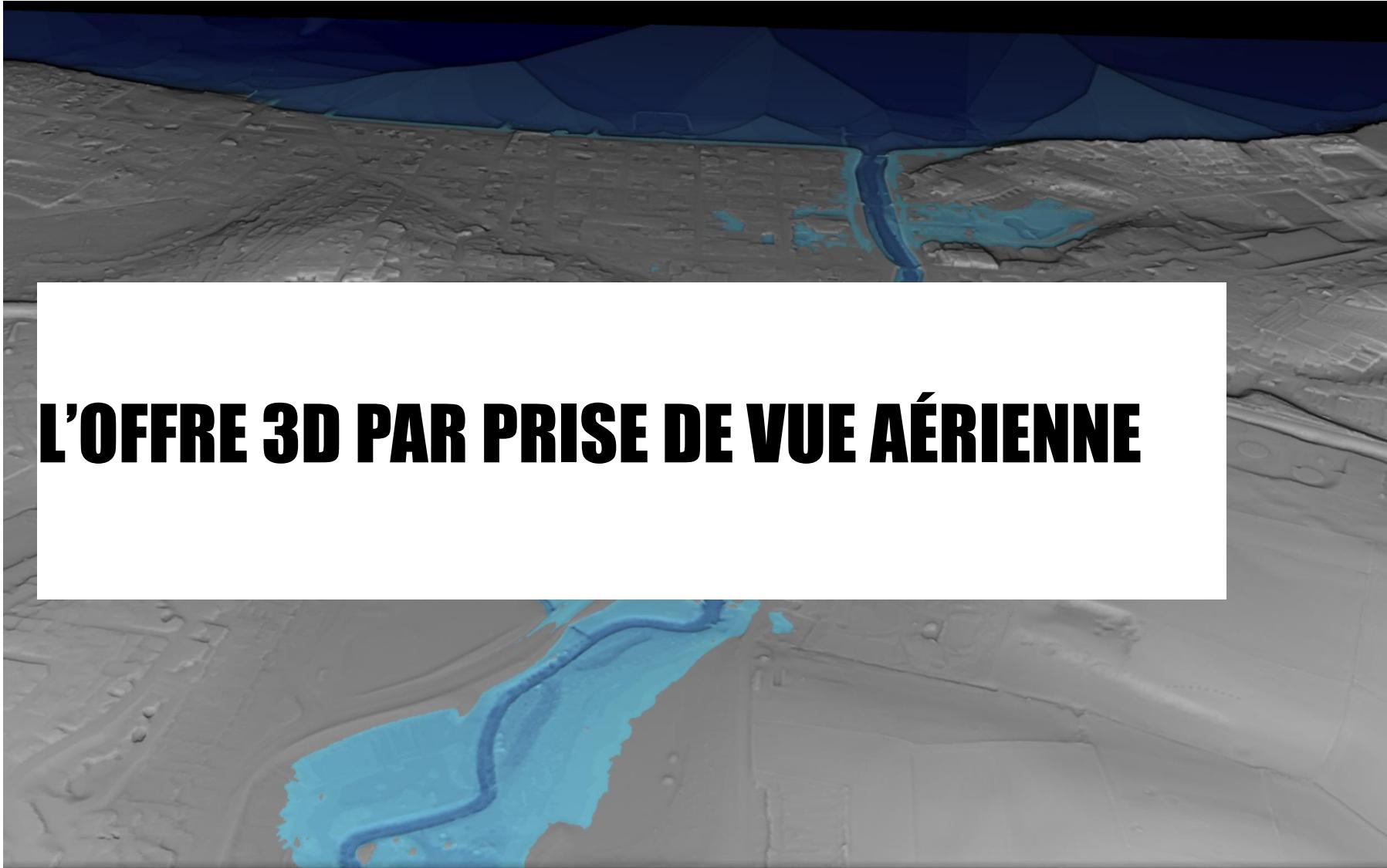


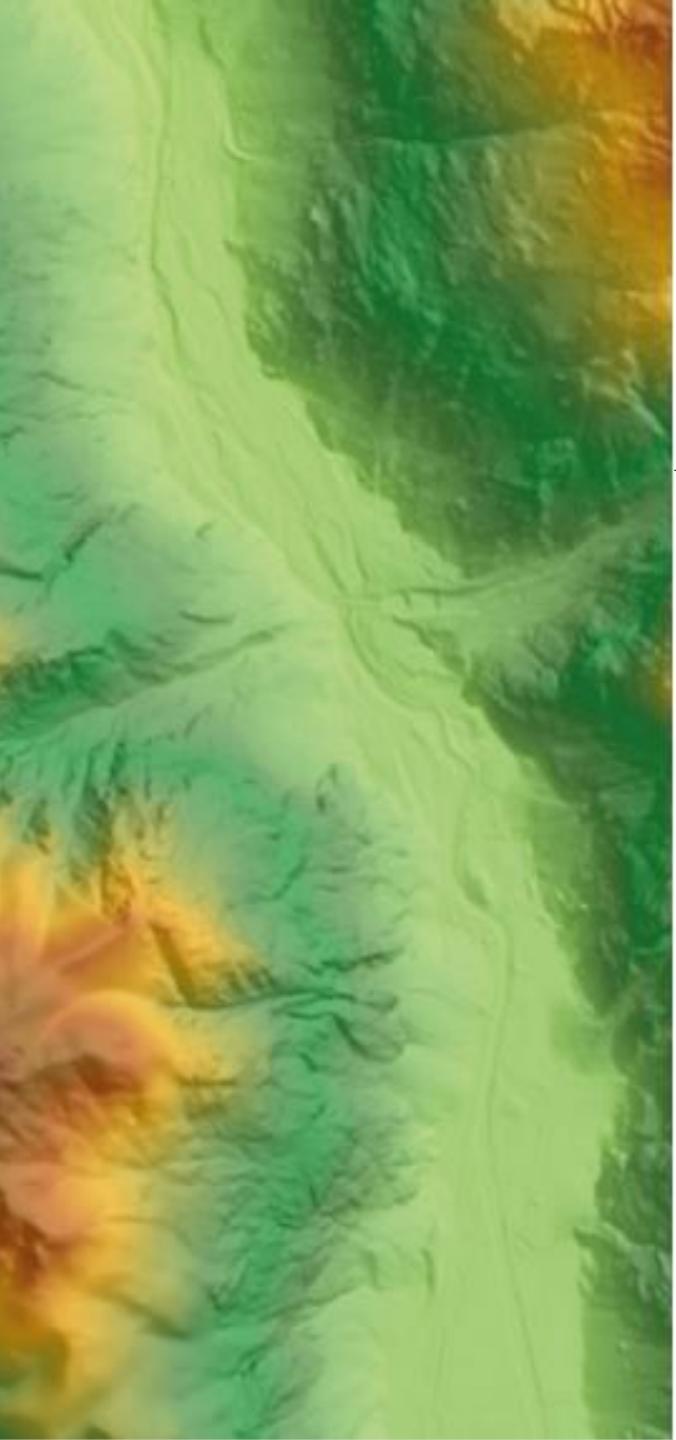
**DES NUAGES DE
POINTS**

**DES MODÈLES
NUMÉRIQUES**



DES COURBES DE NIVEAU





MODÈLES NUMÉRIQUES DE TERRAIN - MNT

BD ALTI®

- MNT historique à France RELIEF
- Historiquement calculée entre 1987 et 2001, la BD ALTI® était issue de la numérisation de cartes et de restitution photogrammétrique. Elle est calculée a partir des données RGE ALTI®.
- La BD ALTI est téléchargeables sur le site [cartes.gouv](http://cartes.gouv.fr): [Catalogue | cartes.gouv.fr](http://cartes.gouv.fr)
- Documentation : [BD ALTI® Version 2.0 - Descriptif de contenu](http://BD ALTI Version 2.0 - Descriptif de contenu)

Couverture :	France métropolitaine et Outre Mer
Résolution :	25m et 75 m
Actualité :	Celle du RGE ALTI®
Précision :	Planimétrique : entre 20 cm et 10 m Altimétrique : entre 60cm et 2 m

MODÈLES NUMÉRIQUES DE TERRAIN - MNT

RGE ALTI®

Pas de mise a jour, remplacé par les levés LIDAR

- MNT historique à France RELIEF
- Calculé selon différentes source de données en entrée, allant du Radar, au Lidar, à la corrélation.
- Le RGE ALTI est téléchargeables sur le site Géoservices: [RGE ALTI® | Géoservices](#)
- Une carte vous permet de consulter les sources ayant servi à générer le MNT. Elle est téléchargeable ici : [RGE ALTI® | Géoservices](#) et visualisable sur le Géoportail (RGE ALTI: sources)
- Documentation : [RGE ALTI® Version 2.0 - Descriptif de contenu](#)

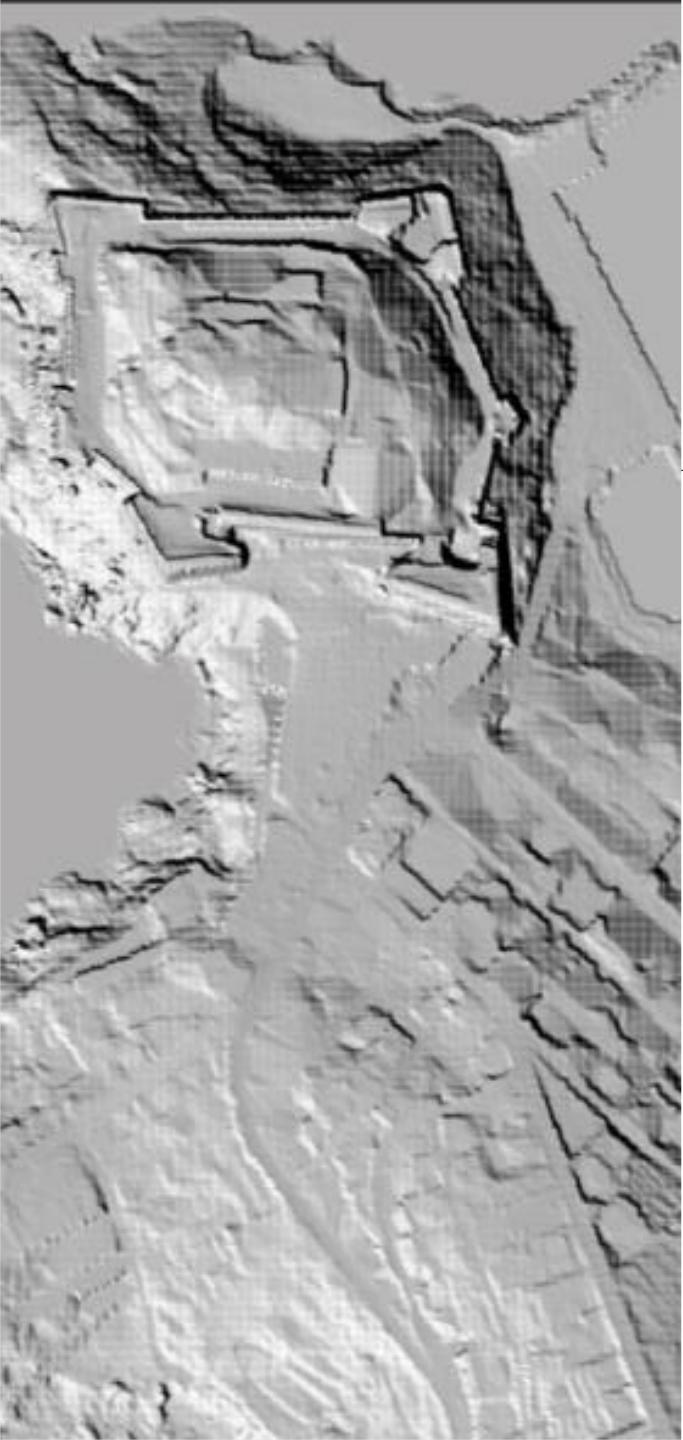
Couverture : France métropolitaine et Outre Mer

Résolution : 1m, 5m

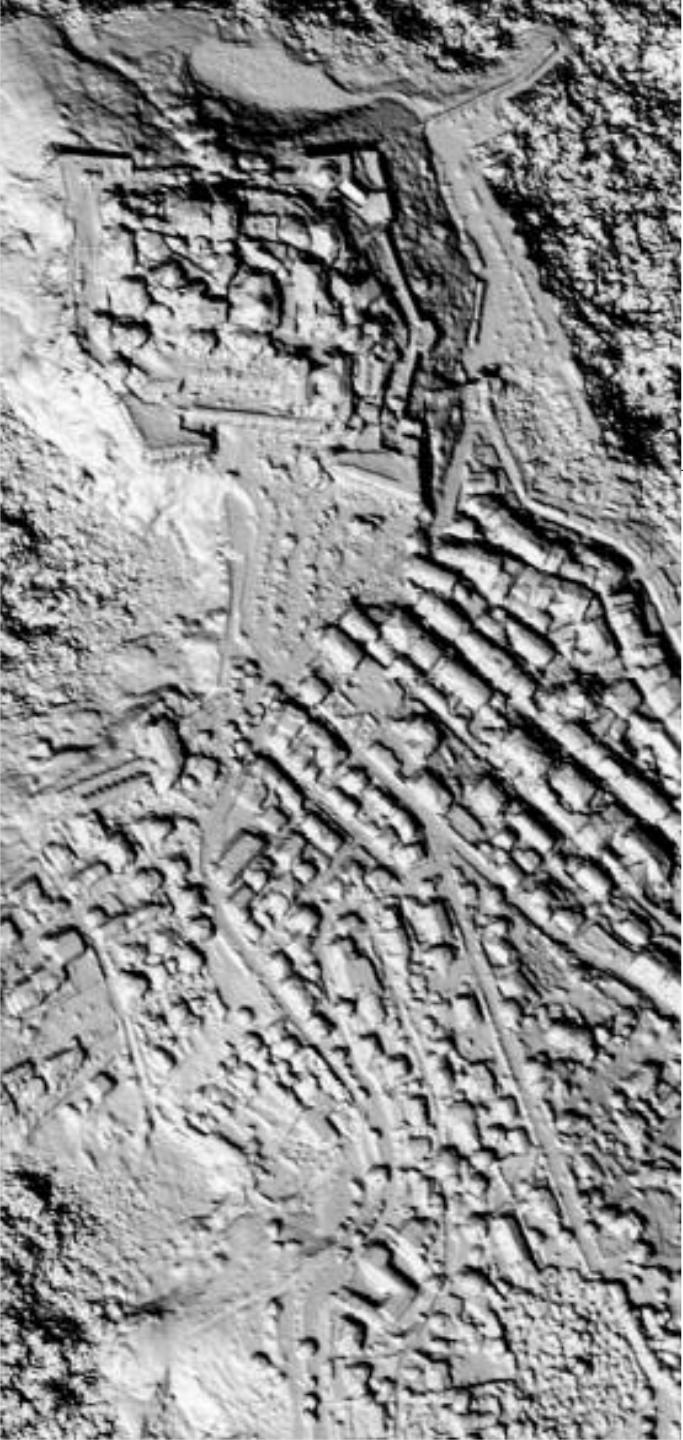
Actualité : Allant de 2001 à 2022

Précision : Planimétrique : entre 20 cm et 10 m

Altimétrique : entre 60cm et 2 m



MODÈLES NUMÉRIQUES DE SURFACE - MNS



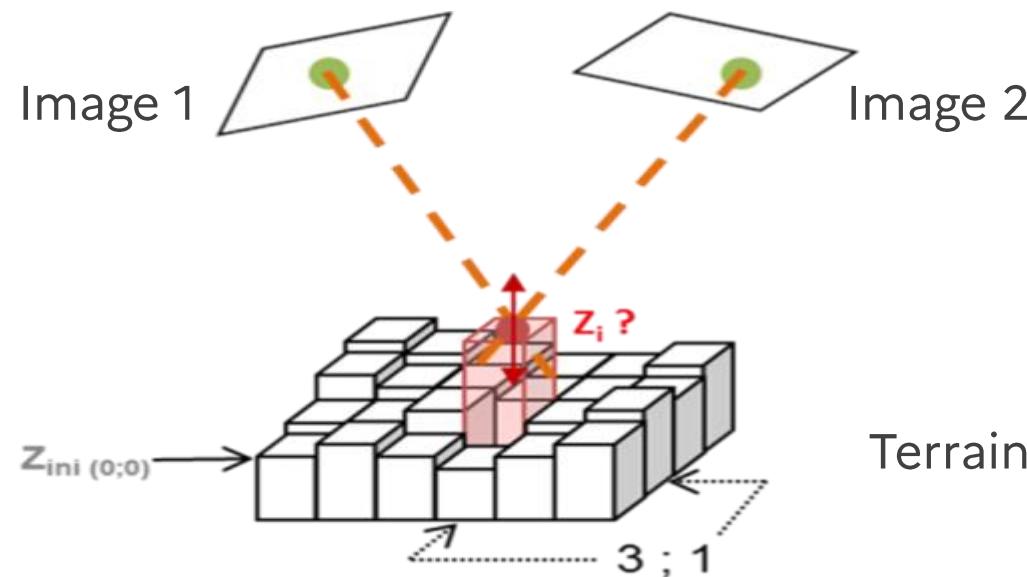
MNS CORREL

- Calculés à chaque photo aérienne
- MNS ÉTÉ → Avec le couvert végétal
- Les derniers MNS de corrélations sont téléchargeables
ici : [Modèles Numériques de Surfaces correlés | Géoservices \(ign.fr\)](http://Modèles Numériques de Surfaces correlés | Géoservices (ign.fr))
- Les anciennes versions des MNS sont archivées et mises à disposition sur support physique sur demande, via devis.

Couverture :	France métropolitaine et Outre Mer
Résolution :	20 cm
Précision :	Planimétrique : entre 10 cm et 20 cm Altimétrique : 50cm
Actualité :	Celle de chaque PVA (tous les 3 ans)

PRINCIPE D'ACQUISITION 3D PAR CORRÉLATION D'IMAGES AERIENNES

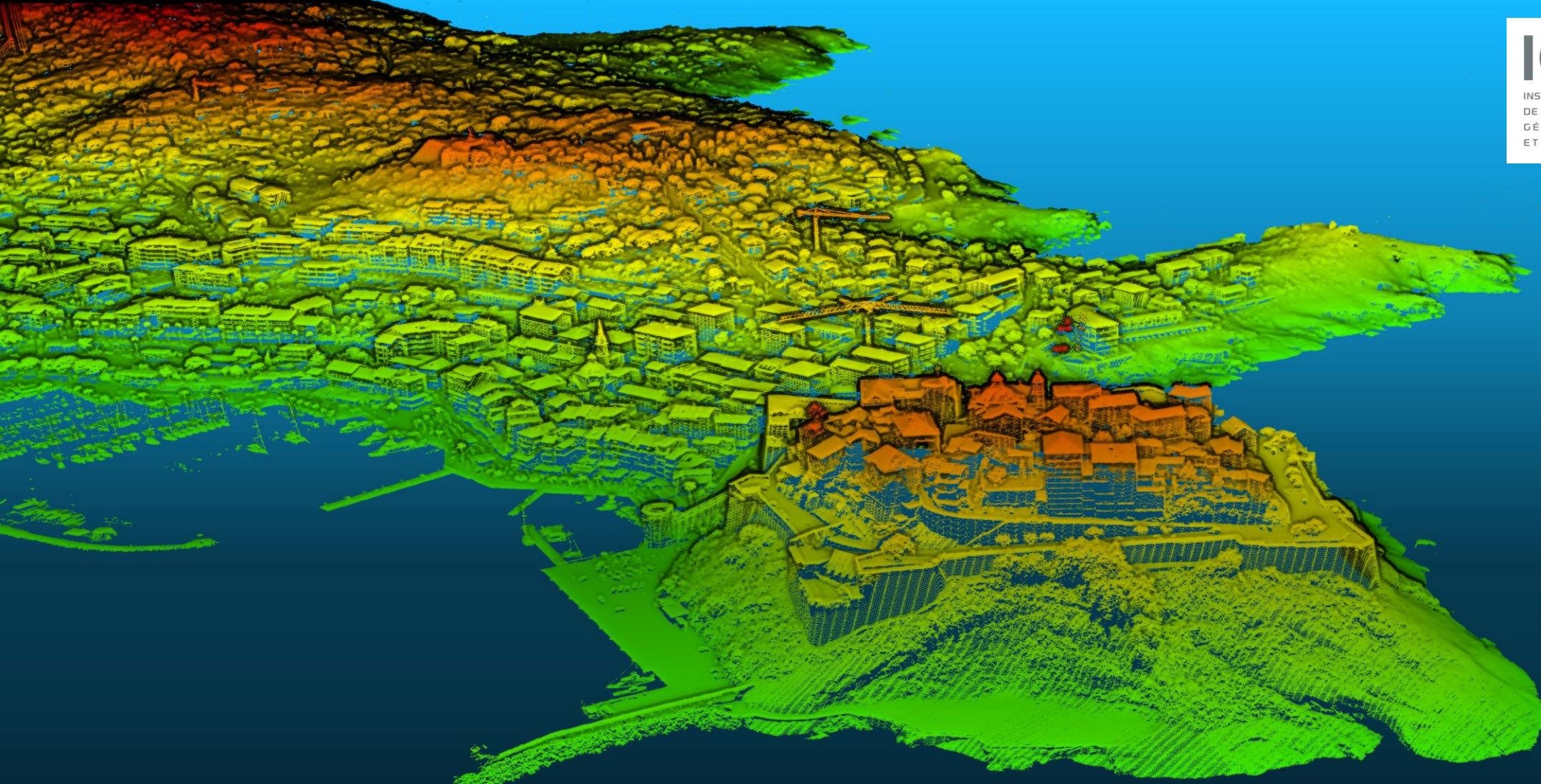
Utilisation du recouvrement entre les images pour obtenir l'effet stéréoscopique et reconstruire le relief.



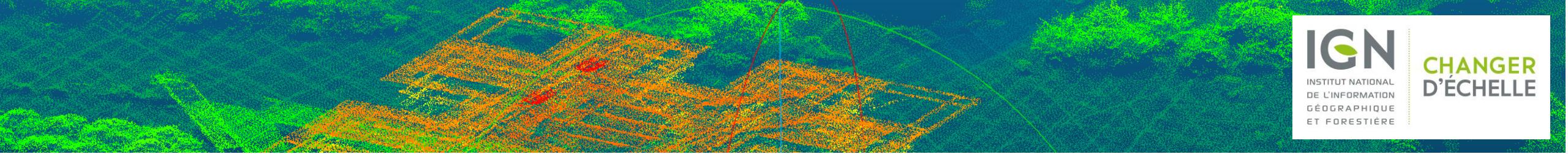
Programme LiDAR

•1.

Atelier CRIG Occitanie-20/11/2024
Philippe Abadie délégué régional
Occitanie
philippe.abadie@ign.fr

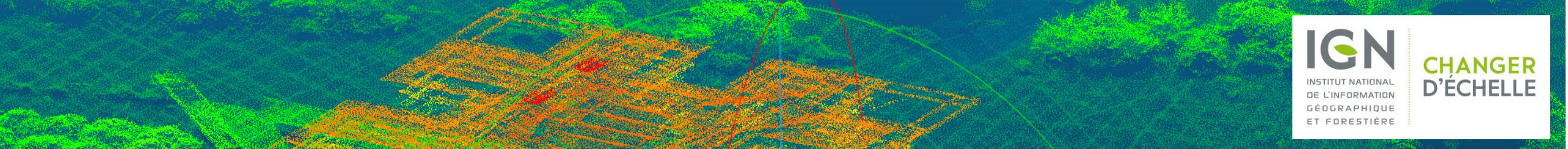


Présentation générale



Contexte

- Le **besoin d'une description très fine** du terrain en 3D pour de nombreuses politiques publiques
- La situation antérieure marquée par une **couverture LiDAR très partielle** (1/3 de la France couvert en LiDAR à 2pts/m² en 10 ans) et non coordonnée
- Un référentiel altimétrique (RGE alti) d'une **qualité très hétérogène** (donnée issue de LiDAR, de corrélation d'images mais aussi de radar...)
- Des voisins plutôt mieux équipés
- Une **recommandation de créer un référentiel précis et homogène** de la députée Valeria Faure-Muntian dans son rapport sur les données géographiques souveraines en 2018



La naissance du programme LiDAR HD

- **Un faisceau d'acteurs, porteurs de politiques publiques et de besoins moteurs pour le projet** : la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques), l'ONF (Office National des Forêts), le MASA (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire) et quelques régions.
- Le montage d'un dossier FTAP (Fond pour la Transformation de l'Action Publique) - demande de financement
- **Lancement du programme au printemps 2021**



Eléments financiers en 2020

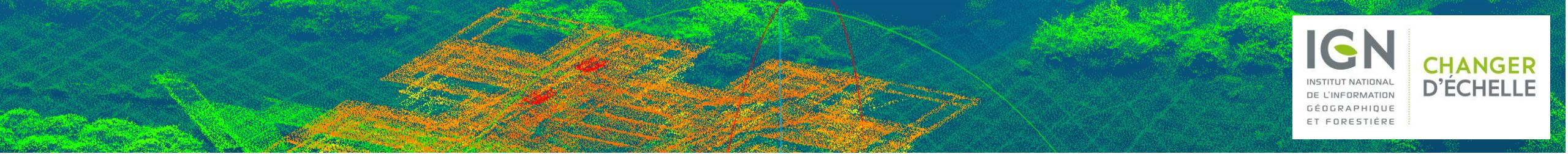
Total programme (M€)	60,33	100%
FTAP	22,00	36,5%
MASA-Plan de relance	21,55	35,7%
MTE-DGPR (sur 4 M€)	1,50	2,5%
Reste à financer (Régions, FEDER)	15,28	25,3%

Relevé de besoins local

Le programme LiDAR en Occitanie

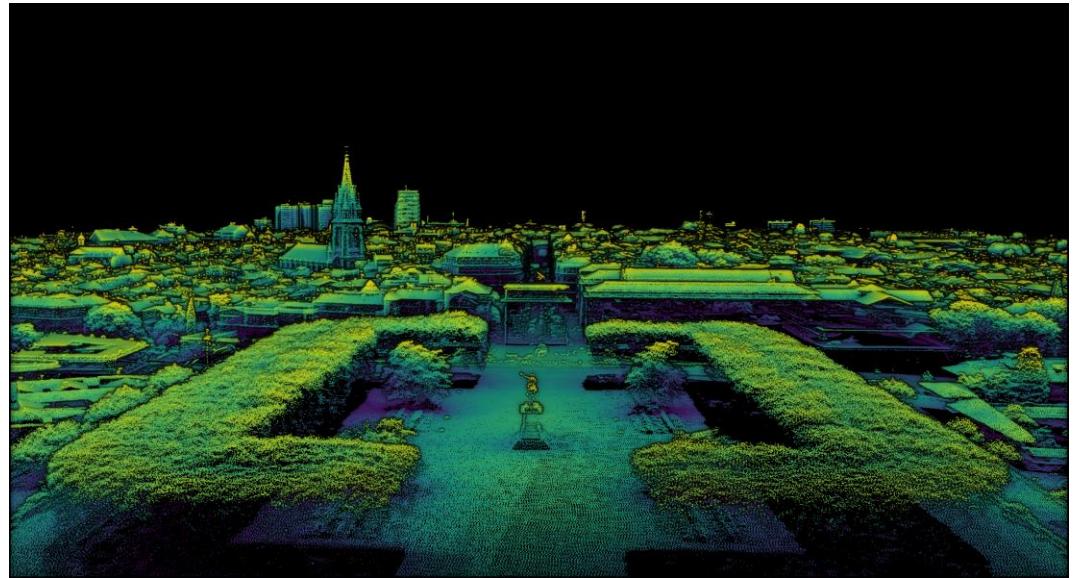
- **Dès 2019, la région annonce un financement du programme si la densité correspond a ses besoins (description du littoral) :**
 - 2018 : levé 2pts au m² sur l'Aude
 - 2019 : DGPR : extension de ce programme à l'Arc méditerranéen-15 dpts.
 - 2020 : proposition d'un programme 10 pts FE
 - 2021 : confirmation du financement FEDER mais bascule sur le FEDER 21-27
 - Mi-2024: dossier FEDER déposé, programmation 13/12/2024
 - Mi-2025 : réception de la subvention à hauteur de 2 M€



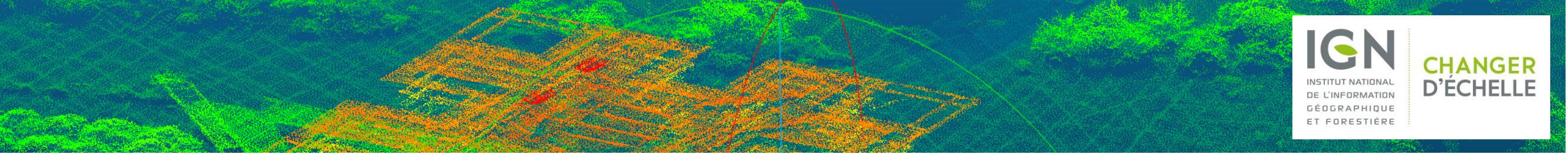


De quoi s'agit-il ?

- Une nouvelle **cartographie en 3D** du territoire, avec un nuage de points et des modèles numériques
- En réponse aux **besoins de l'action publique**
- Une 1ère au niveau national
- Densité de **10 impulsions /m²** en moyenne
- Précisions absolues : **10 cm en altimétrie, 50cm en planimétrie**
- 7000 h de vol
- 3 péta-octets de données
- Un peu plus de **5 ans de travail (2021 - 2026)**



→ **Un défi relevé !**



La technologie LiDAR, comment ça fonctionne ?



1. Le **scanner** émet des **impulsions laser infrarouge** à haute fréquence vers la scène cartographiée



2. Après l'impact au **sol** et au **sursol**, le laser revient vers l'émetteur



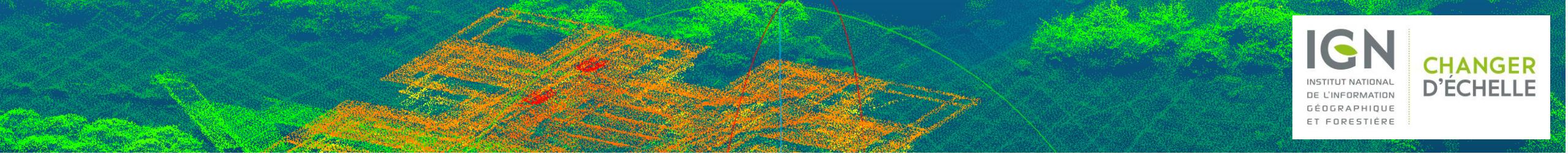
3. Une antenne de positionnement par satellite (GNSS) donne la **position** du capteur LiDAR



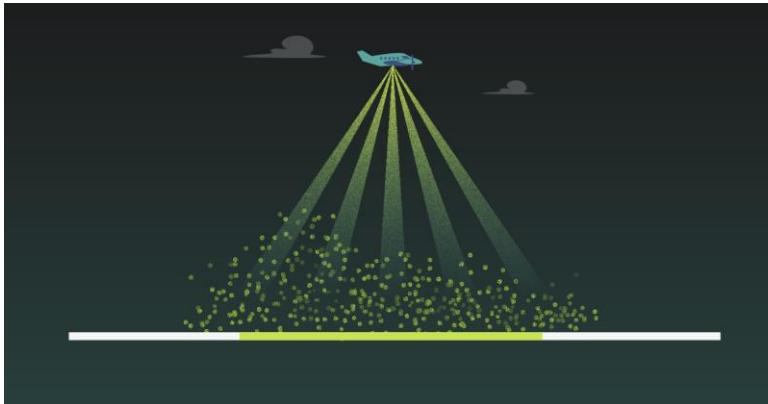
4. Une centrale inertie constituée de gyroscopes et d'accéléromètres détermine **son orientation**

A noter : l'enregistrement du temps de parcours de la lumière ne donne à lui-seul qu'une partie de l'information nécessaire pour positionner précisément les points d'impact.

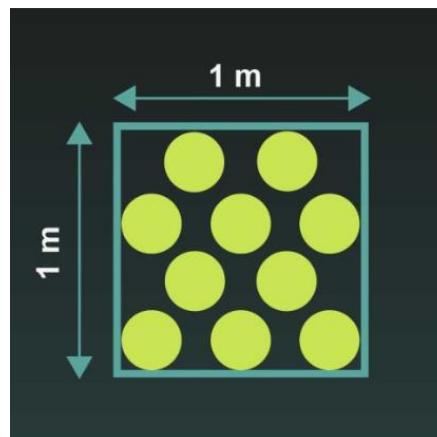
Pour géoréférencer ces points, c'est-à-dire pour en déterminer avec exactitude les coordonnées en trois dimensions, on doit aussi tenir compte de la position et de l'orientation du scanner.



La technologie LiDAR HD, comment ça fonctionne ?



Le LiDAR émet chaque seconde un grand nombre d'impulsions lumineuses dans plusieurs directions, il collecte alors une multitude de points géoréférencés relativement à l'objet observé. Progressivement, **un nuage de centaines de millions de points bruts** se constitue, première esquisse du futur modèle 3D



Dans le cadre du programme national LiDAR HD, la densité est de **10 points au m² en moyenne**, la densité la plus fine jamais établie pour la France entière
Environ **5 600 milliards** de points géoréférencés

Les quatre phases opérationnelles du programme



1 ACQUISITION
DES DONNÉES

Acquérir
les données LiDAR
aéroportées
(10 pts / m² en moyenne)
et les mettre en géométrie.



2 TRAITEMENT DES
NUAGES DE POINTS



3 HÉBERGEMENT
ET DIFFUSION

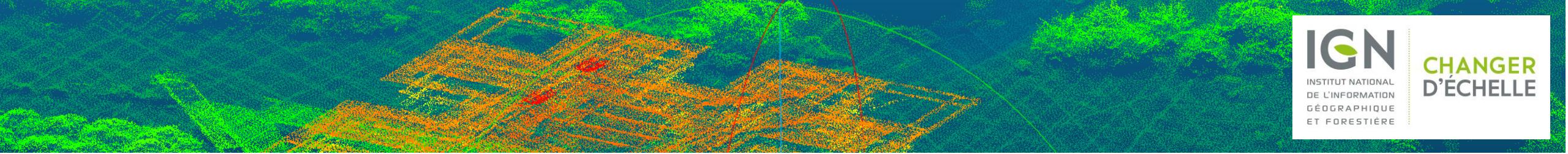
Héberger et diffuser
en open data, les nuages
de points classifiés ainsi
que les produits dérivés
(MNT, MNS, MNH)



4 ACCOMPAGNEMENT
DES UTILISATEURS

Traiter
Transformation des nuages de
points bruts en nuages de points
classifiés sol/distinction
d'éléments du sur-sol, génération
de produits dérivés (MNT, MNS,
MNH)

Accompagner
les utilisateurs dans la
manipulation des données
et dans le développement
des cas d'usage



LES PARTENAIRES



OBSERVATOIRE DE LA CÔTE
NOUVELLE-AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

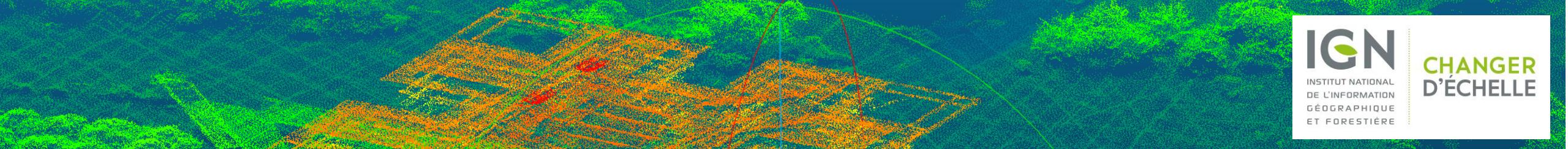




L'OFFRE LIDAR HD

LES LIVRABLES

•1.

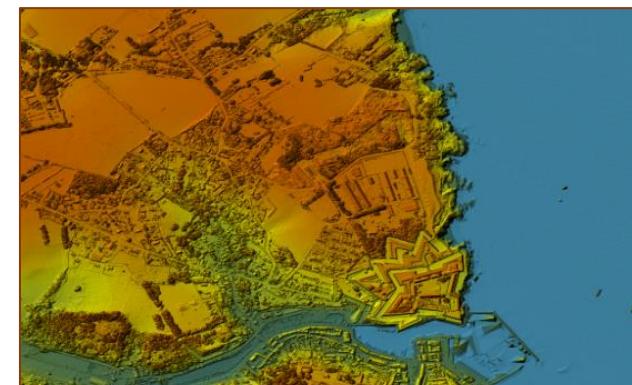
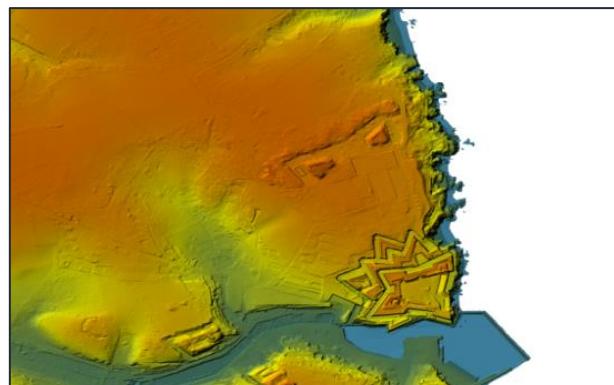
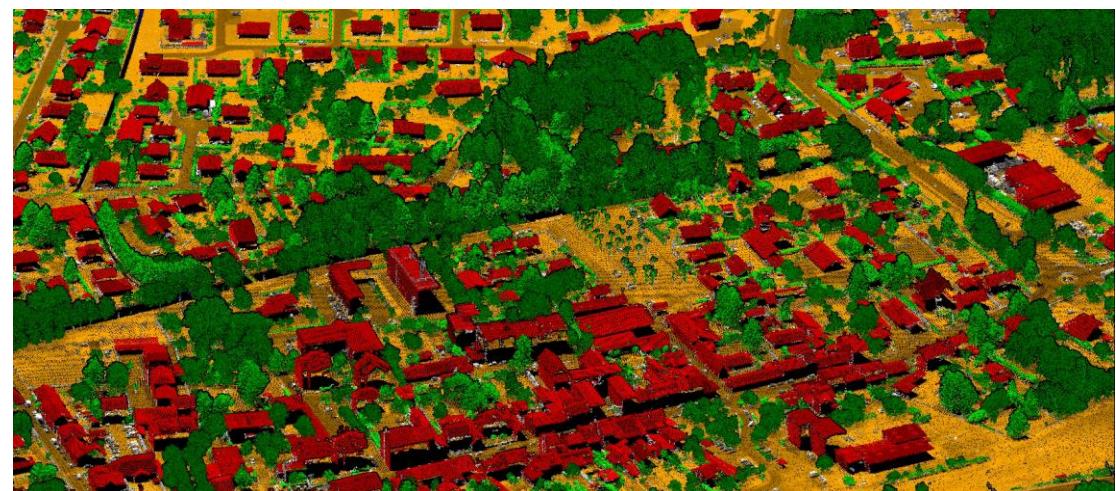


Les produits du LIDAR HD

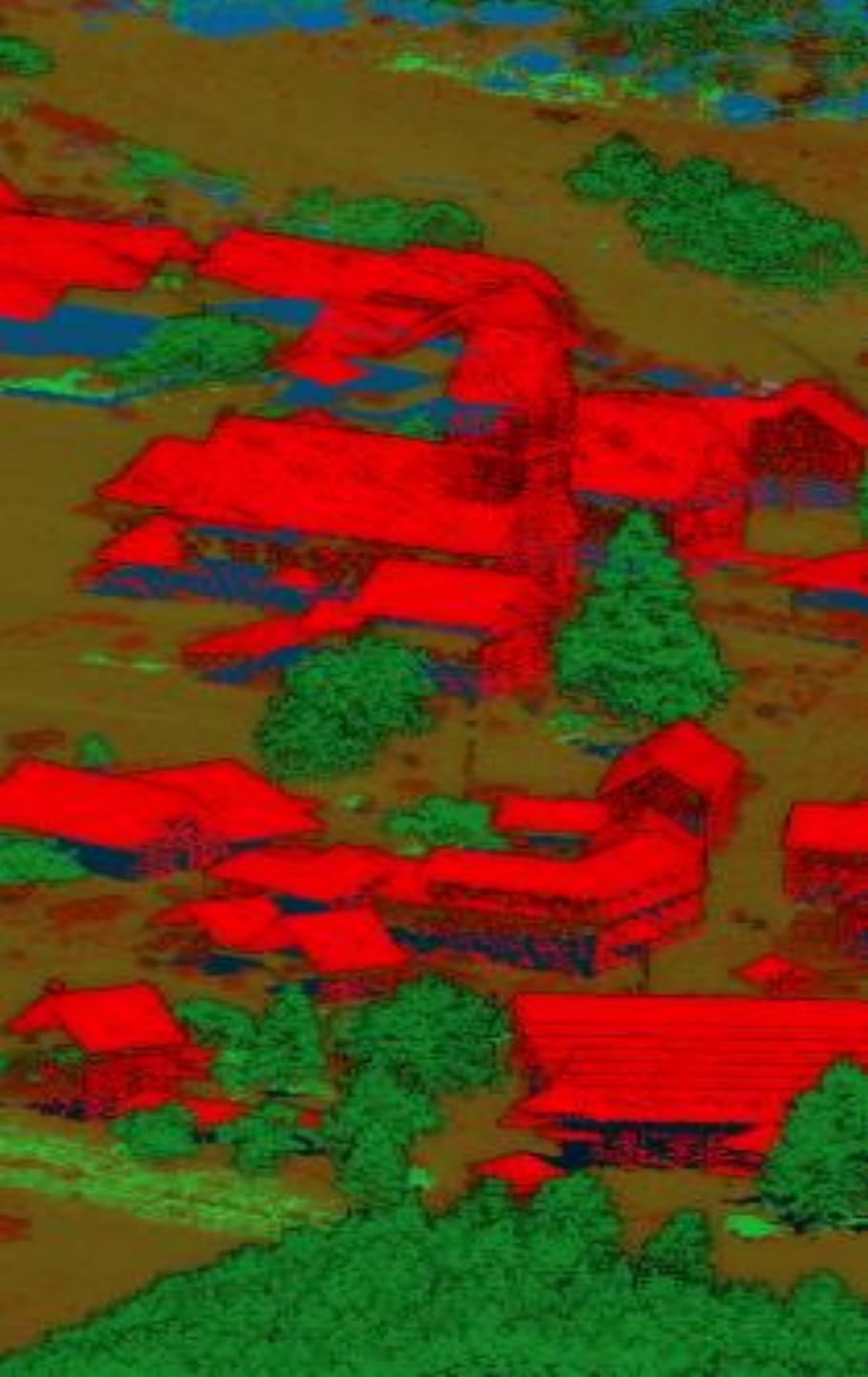
Couverture : France métropolitaine + DROM (sauf Guyane)

- **Les livrables**

- Nuages de points classés (notamment : sol, bâtiments, ponts, eau, végétation, obstacles à la navigation aérienne)
- Modèles numériques (0,5m, 5m)
 - de terrain (MNT)
 - de surface (MNS)
 - de hauteur (MNH)
- Donnée accompagnantes (cartes de densité de points sol, fichiers de trajectographie, bandes de vols...)



NUAGE DE POINTS



NUAGE DE POINTS LIDAR HD

- Nuage de point classé issu de LiDAR HD uniquement (contrairement au NUALID qui est constitué d'acquisition Lidar de densités différentes)
- A chaque point du nuage , y est associé une classe :
 - Sol
 - Végétation Basse/Moyenne/Haute
 - Bâti
 - Sursol pérenne
 - Ponts

Couverture : France métropolitaine et Outre Mer (sauf Guyane)

Précision : Planimétrique : entre 10 cm et 20 cm
Altimétrique : 30 cm

Actualité : Allant de 2020 à 2026

Format : COPC.Laz

Nuage de points

Spécifications techniques / Intensité

Une valeur non normée qui varie selon les Lidar:

une partie du signal est absorbée, une partie est renvoyée vers le lidar, et une partie traverse vers les autres couches.

L'intensité reflète la fraction de la seconde partie sur la somme des trois parties (P.Y Decavèle-IGN)

Valeur basse	Valeur intermédiaire	Valeur haute
Goudron	Arbre	Herbe / Sable blanc

Ainsi, sur du goudron la valeur de l'intensité sera basse, elle sera intermédiaire pour un arbre et haute pour l'herbe ou du sable blanc.

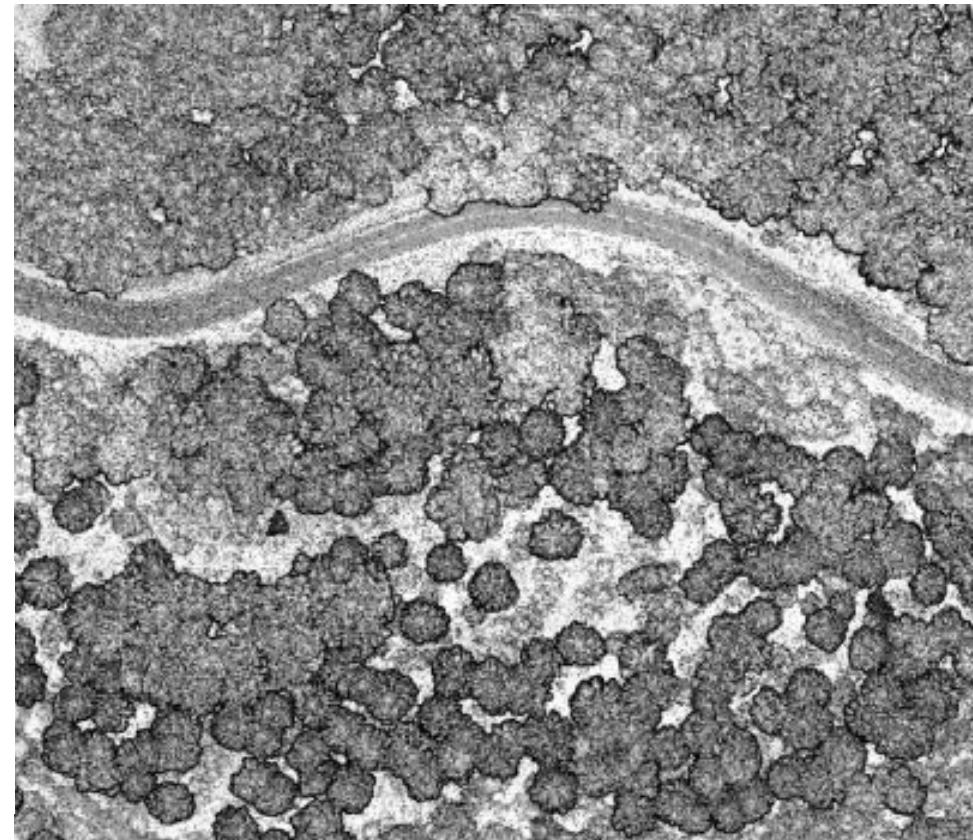


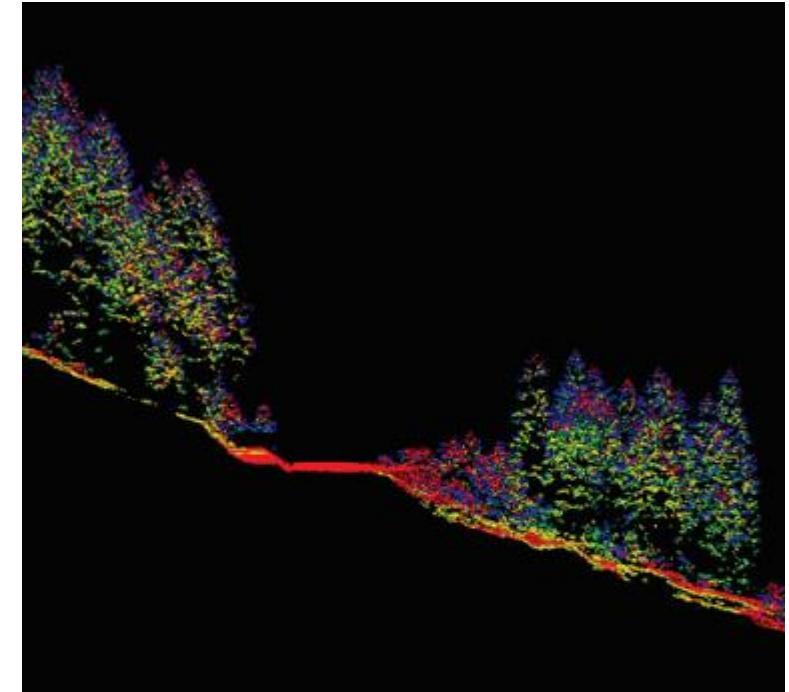
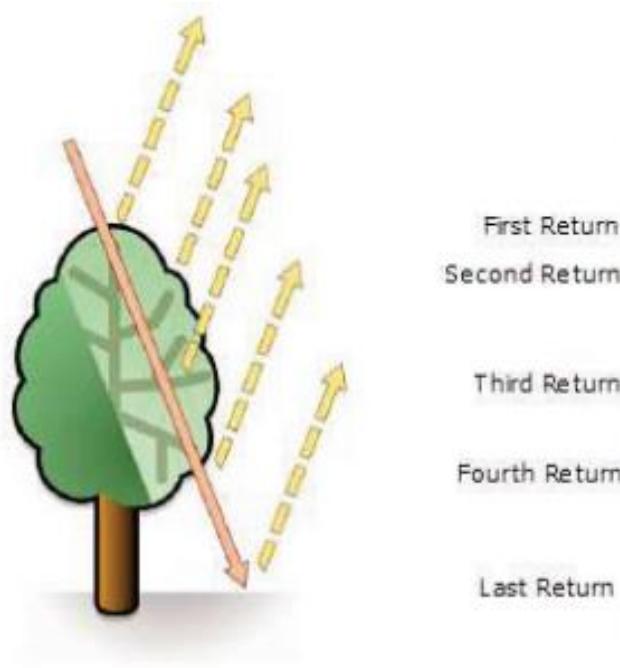
Illustration d'un nuage de point colorisé par intensité

Nuage de points

Spécifications techniques / Echos

Impulsion lumineuse a plusieurs retours ou Echo

Nombre et n°



Écho unique :



1^{er} de plusieurs échos :



Écho intermédiaire :



Dernier écho :



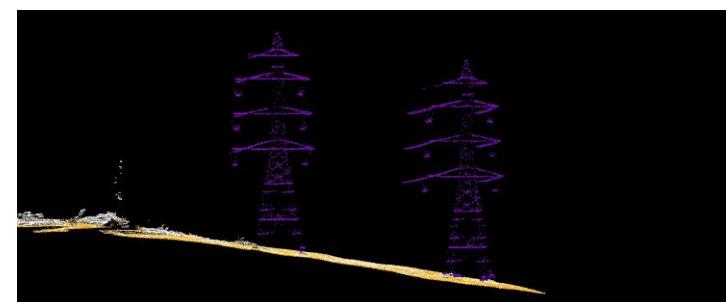
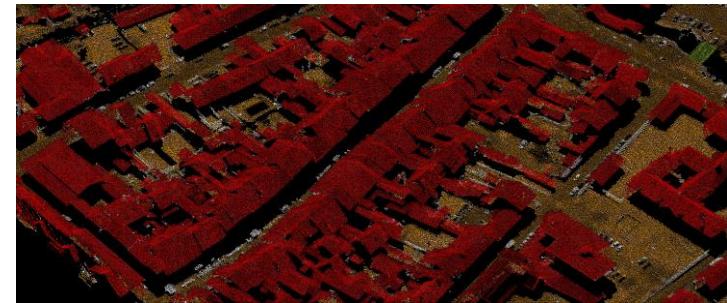
Nuage de points

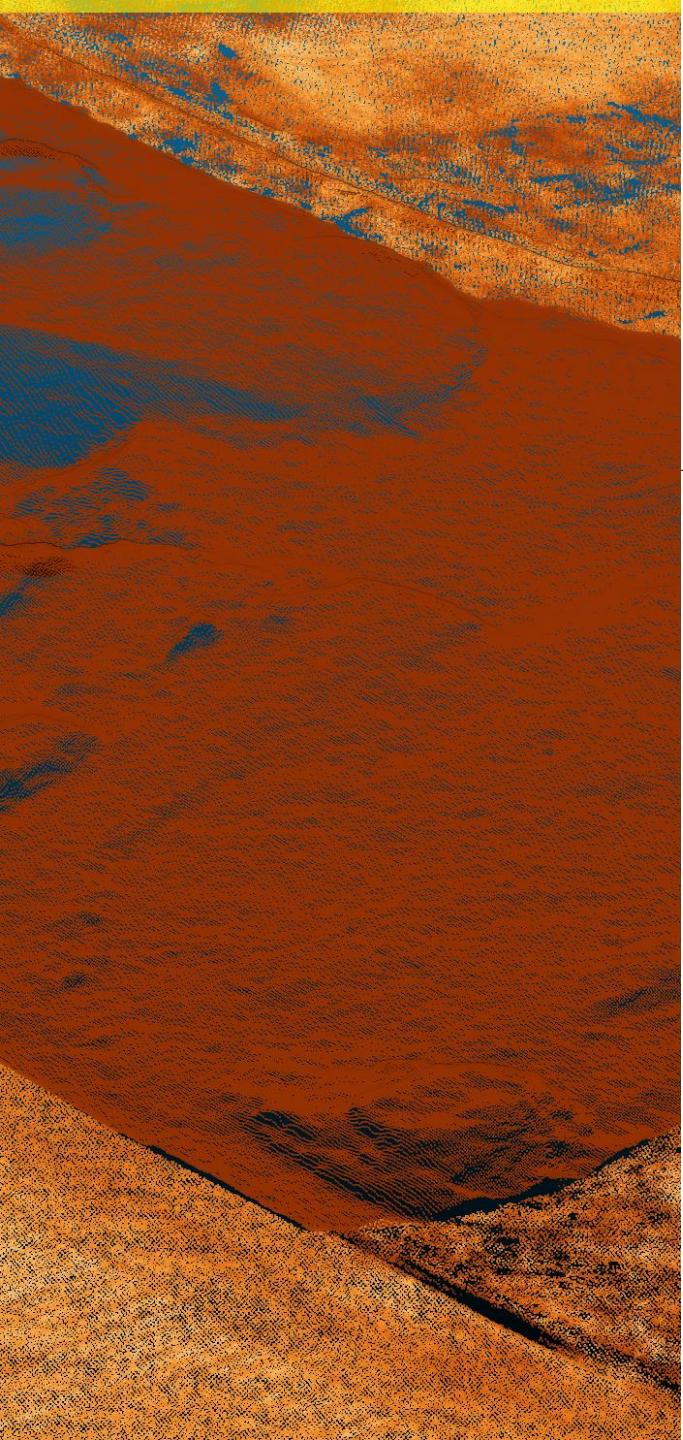
Traitements / Classification des nuages de points LIDAR HD

- Classification automatique via le logiciel Terrasolid et modules d'IA
- Classes :

Valeur	Description	commentaires
1 Non classé		contient les cultures annuelles , ruines,piles et parapets de ponts
2 Sol		tous les points sols hors classes 9 et 17
3 Végétation basse (0-50 cm)		
4 Végétation moyenne (50 cm-1,50 m)		
5 Végétation haute (+1,50 m)		
6 Bâtiment		toits et façades y compris bâtiments légers
9 Eau		Plans d'eau non exhaustifs
17 Tablier de pont		
64 Sursol pérenne		structures de ponts >5 m, éoliennes, antennes...
66 Points virtuels		Points sous les ponts pour les retirer dans les MNx
67 Divers - bâtis		bâtiments non confirmés dans la BD Topo

- Précision attendue : 10 cm en altimétrie et 50 cm en planimétrie





NUAGE DE POINTS

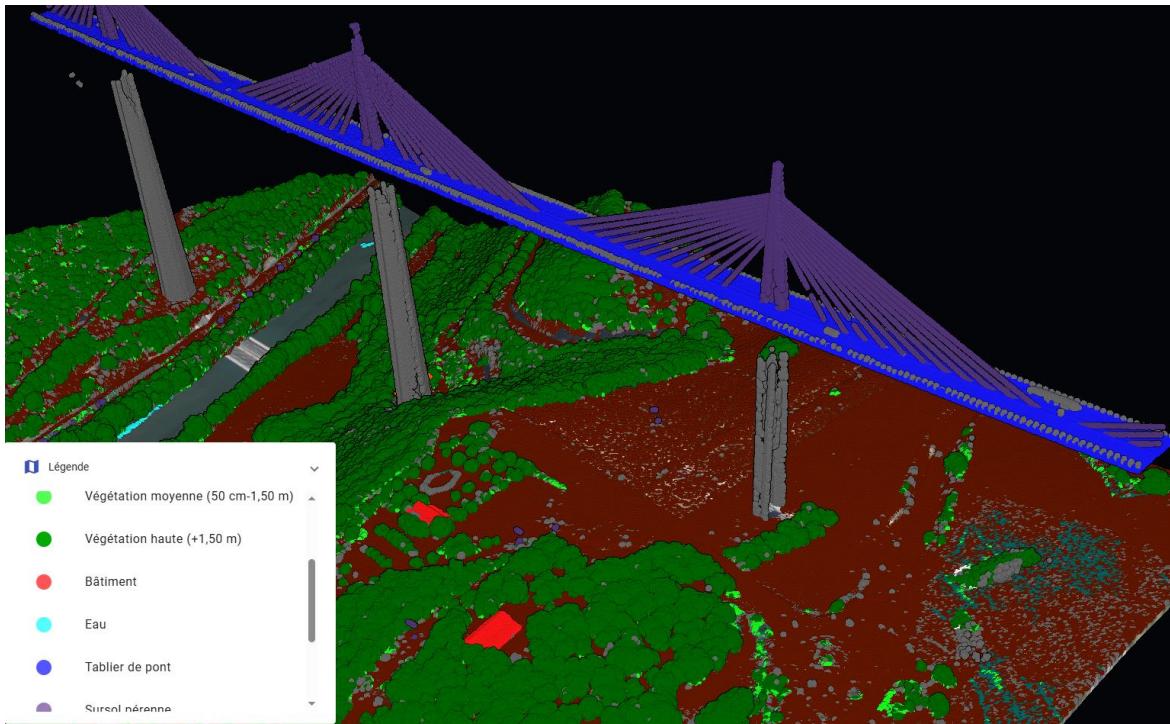
France RELIEF NUAGE DE POINTS SOL

- Initialisé à partir du nuage de points LIDAR HD
- Mis à jour de manière ciblée par de la donnée issue de corrélation d'images aériennes

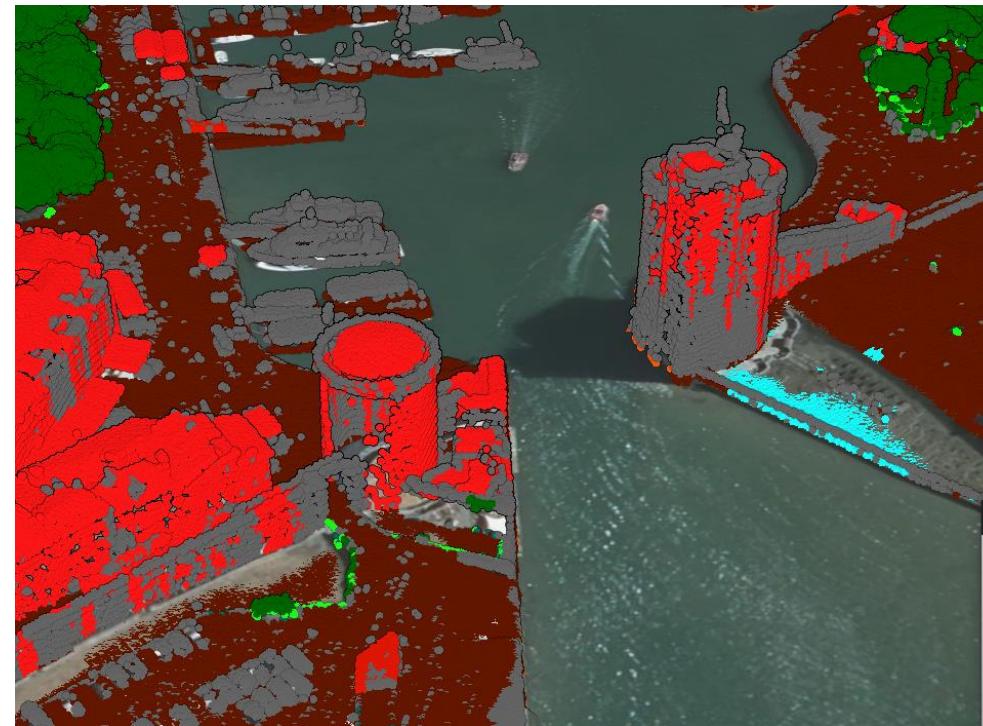
Couverture :	France métropolitaine et Outre Mer (sauf Guyane)
Précision :	Planimétrique : entre 10 cm et 20 cm Altimétrique : entre 30 cm et 50
Résolution :	Min 2pts/m ²
Actualité :	Mis à jour en continu

Nuage de points

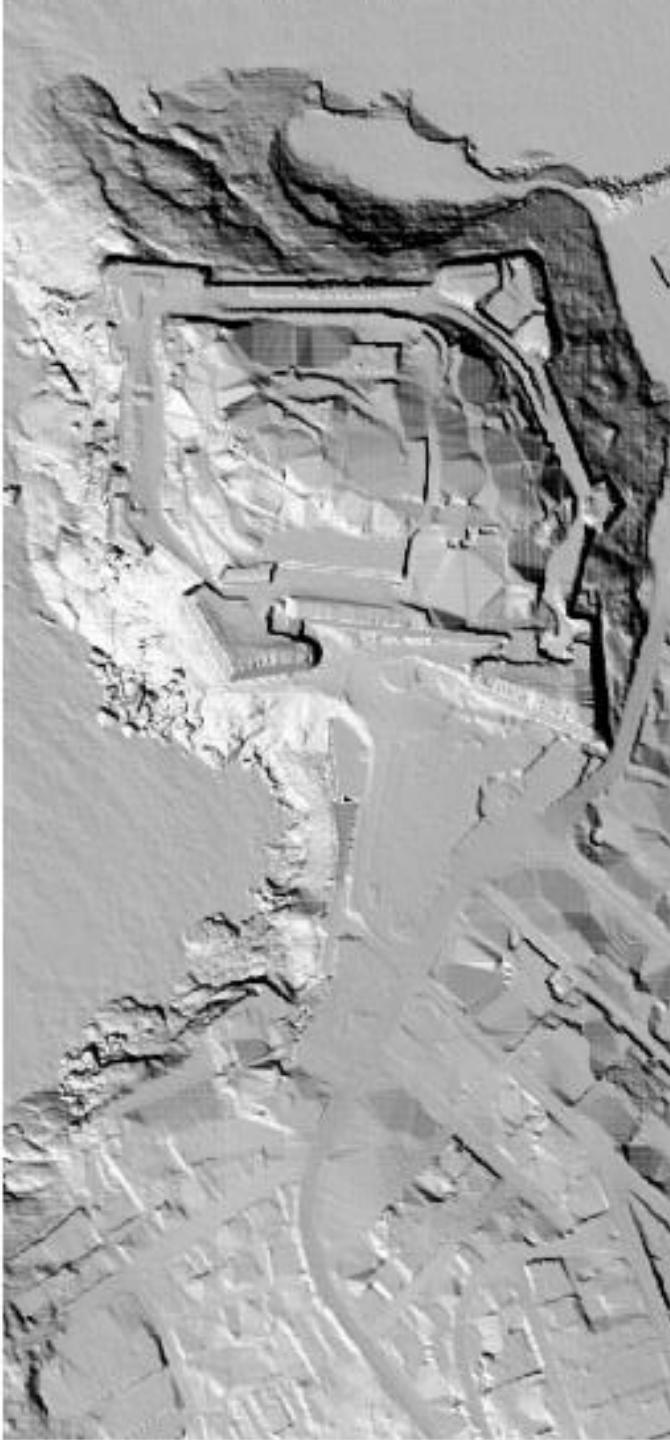
[visionneuse3d \(ign.fr\)](http://visionneuse3d.ign.fr) viaduc de Millau



[La Rochelle](#)



MODÈLES NUMÉRIQUES DE TERRAIN - MNT



France RELIEF MNT

- Calculé à partir des données lidar HD
- Les MNT sont téléchargeables ici : [Téléchargement des produits dérivés | LiDAR HD – IGN](#)
- Documentation : [LiDAR HD | Géoservices](#)

Couverture :	France métropolitaine et Outre Mer (sauf Guyane)
Résolution :	50cm, 5m.
Actualité :	Allant de 2020 à 2026
Précision :	Planimétrique : entre 10 cm et 50 cm Altimétrique : 30cm
Format :	Geotiff

MODÈLES NUMÉRIQUES DE SURFACE - MNS



MNS LIDAR HD

- Calculés à partir du nuage de points LIDAR HD
- MNS majoritairement d'hiver → sans couvert végétal
- Le MNS lidar HD est téléchargeable ici : [Téléchargement des produits dérivés | LiDAR HD – IGN](#)
- Documentation : [LiDAR HD | Géoservices](#)

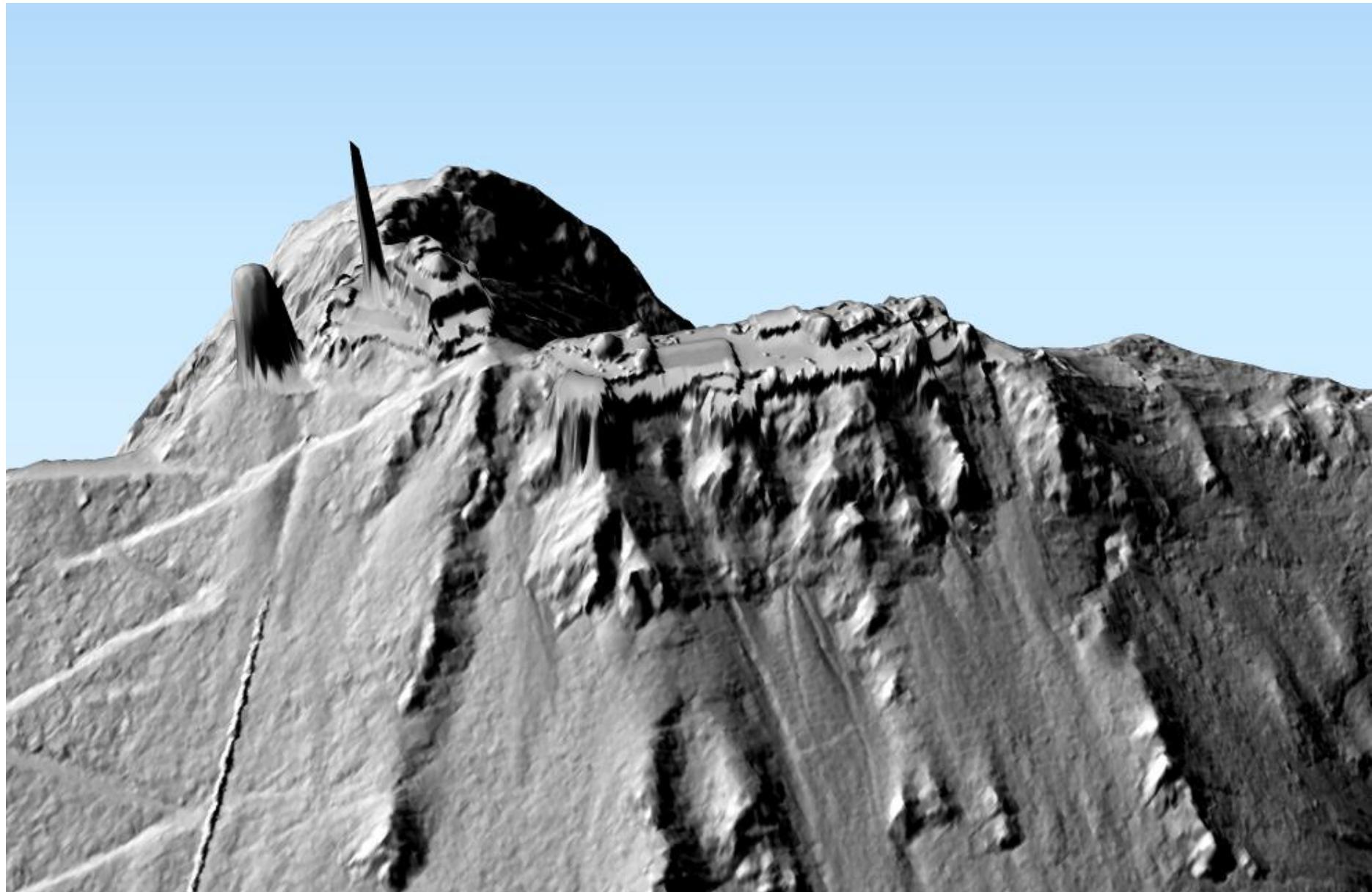
Couverture :	France métropolitaine et Outre Mer sauf Guyane
Résolution :	50cm
Actualité :	Allant de 2020 à 2026
Précision :	Planimétrique : entre 10 cm et 30 cm Altimétrique : entre 10 cm et 30cm

MODÈLES NUMÉRIQUES DE SURFACE - MNS

Le Pic du Midi de Bigorre

Sous Qgis
Dalle MNS Lidar HD

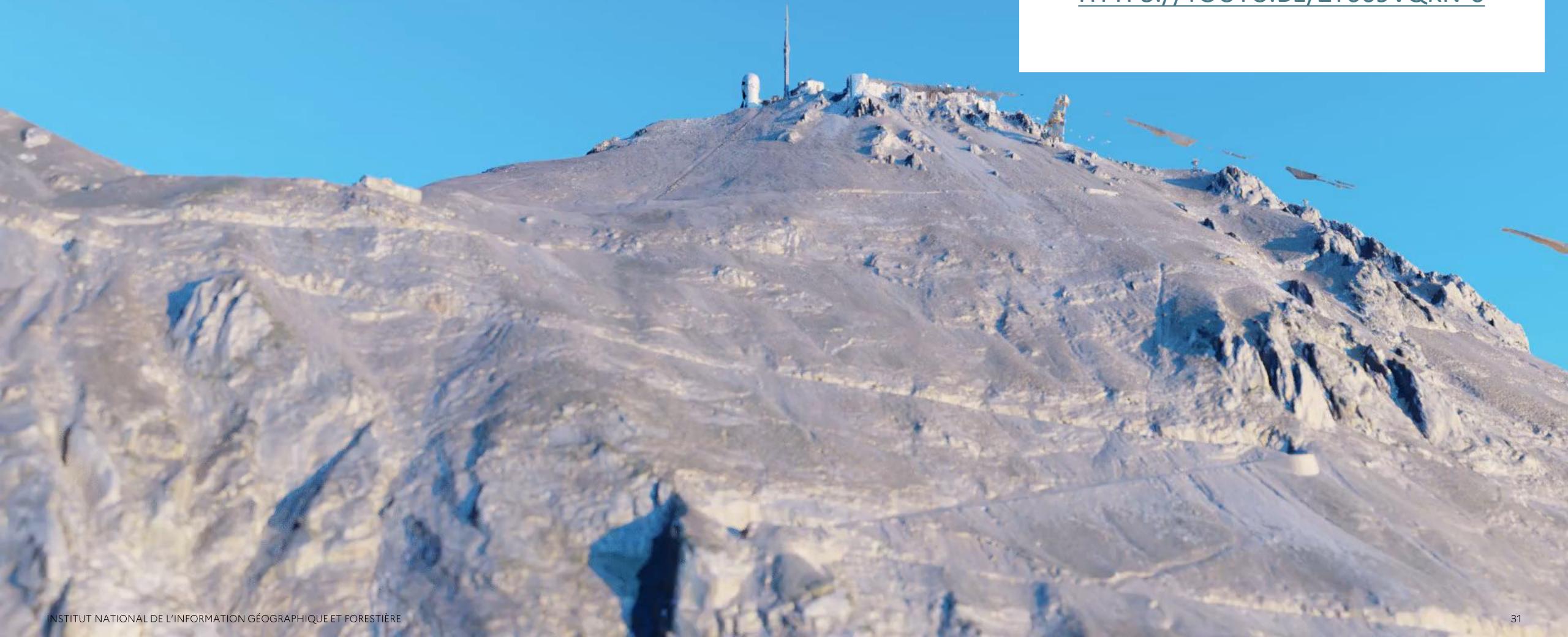
Des travaux de recherche
menés au laboratoire
LASTIG de l'IGN améliorent
les résultats

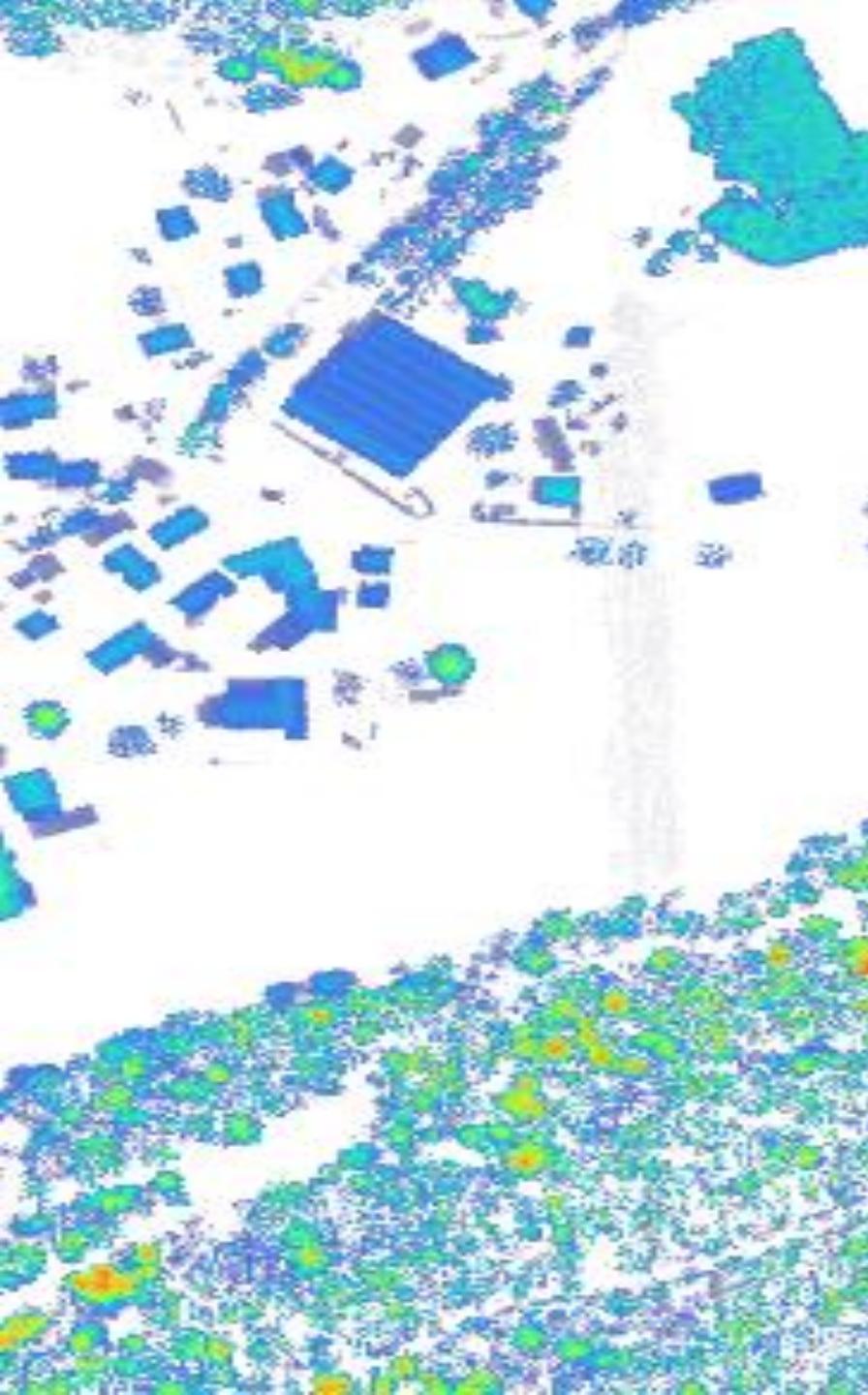


MAQUETTE 3D PIC DU MIDI

BY LAURENT CARAFFA-LASTIG

[HTTPS://YOUTU.BE/ZT669VQKN-0](https://youtu.be/ZT669VQKN-0)





MODÈLES NUMÉRIQUES DE HAUTEUR - MNH

MNH LIDAR HD

- Résulte de la différence d'altitude entre MNT LiDAR HD et le MNS LiDAR HD
- Les MNH lidar HD sont téléchargeables
ici : [Téléchargement des produits dérivés | LiDAR HD – IGN](#)

Couverture :	France métropolitaine et Outre Mer (sauf Guyane)
Résolution :	50cm
Actualité :	Allant de 2020 à 2026
Précision :	Planimétrique : entre 10 cm et 50 cm Altimétrique : 30cm
Format :	GeoTiff

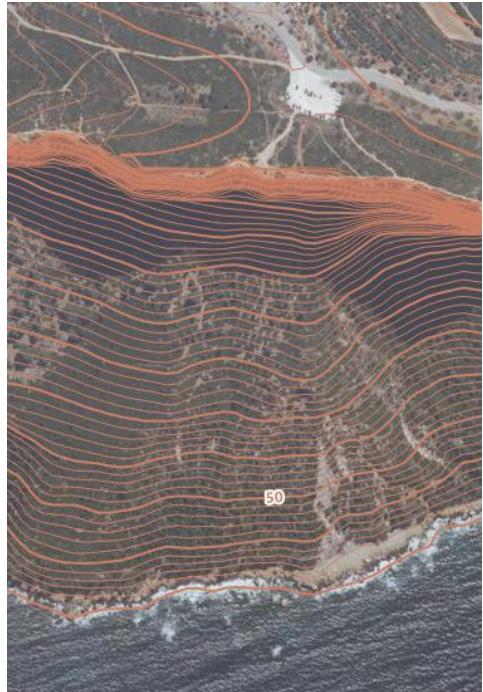
Les MNx-Pas et Poids

Pas	Dimension de la dalle	Nombre de nœuds
0,5 m	1 km sur 1 km	2000 x 2000
5 m		200 x 200

À titre indicatif, les volumes pour les modèles numériques sont les suivants :

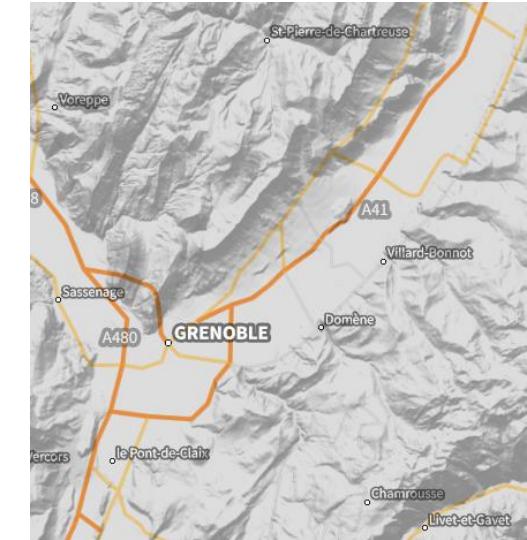
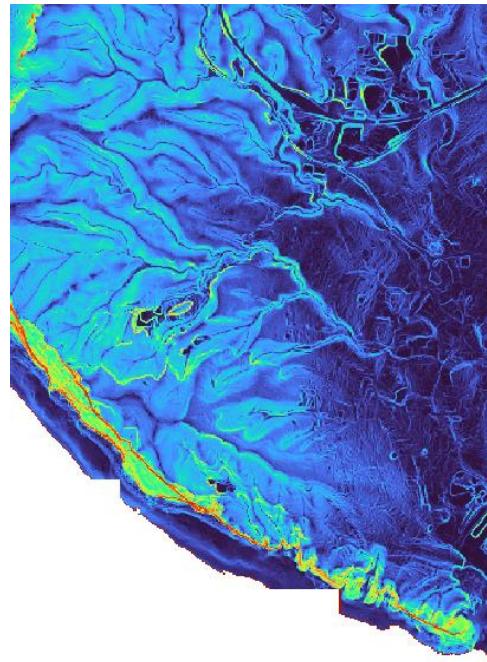
Format	Pas	Une dalle
Données altimétriques		
GeoTIFF 32 bits	0,5 m	≈ 24 Mo
	5 m	≈ 0,5 Mo
Métadonnées raster		
GeoTIFF 8 bits		1 Mo

LES PRODUITS DÉRIVÉS ISSUS DE MNT

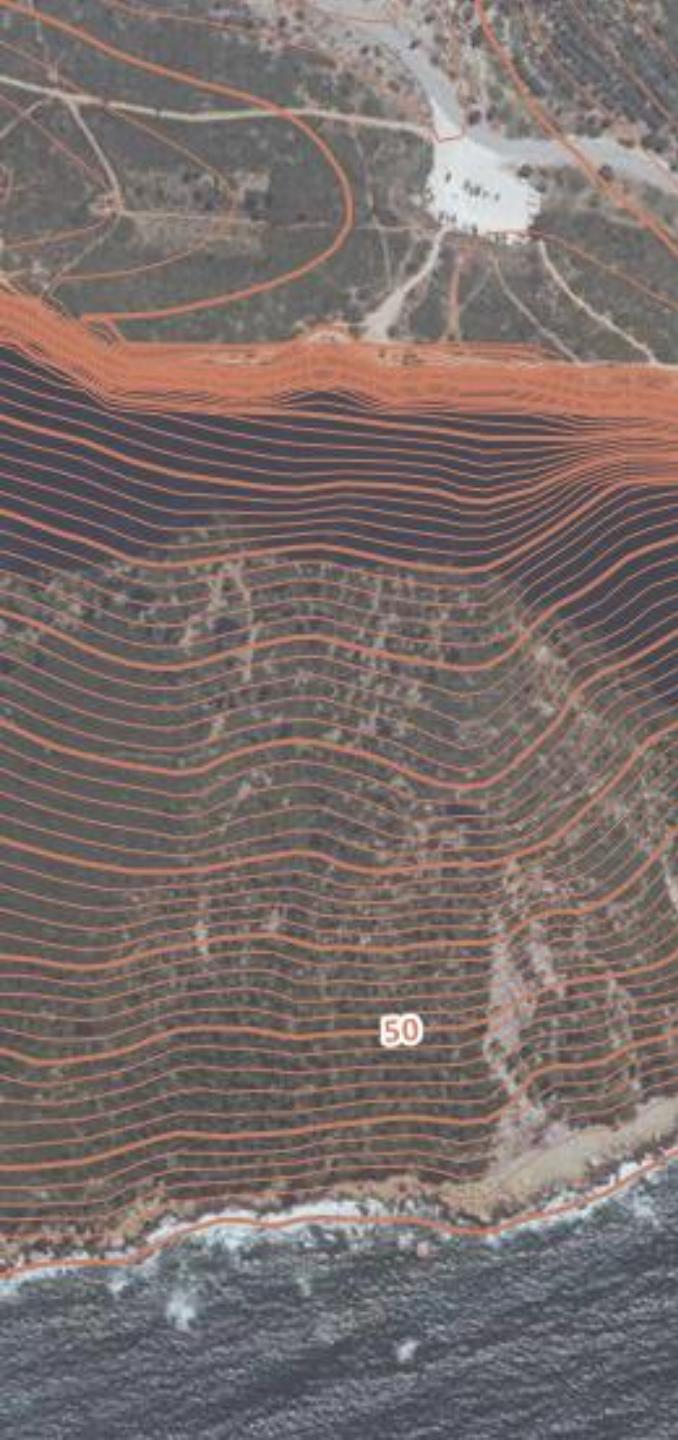


COURBES DE NIVEAU

CARTES DES PENTES



OMBRAGES ET ESTOMPAGES



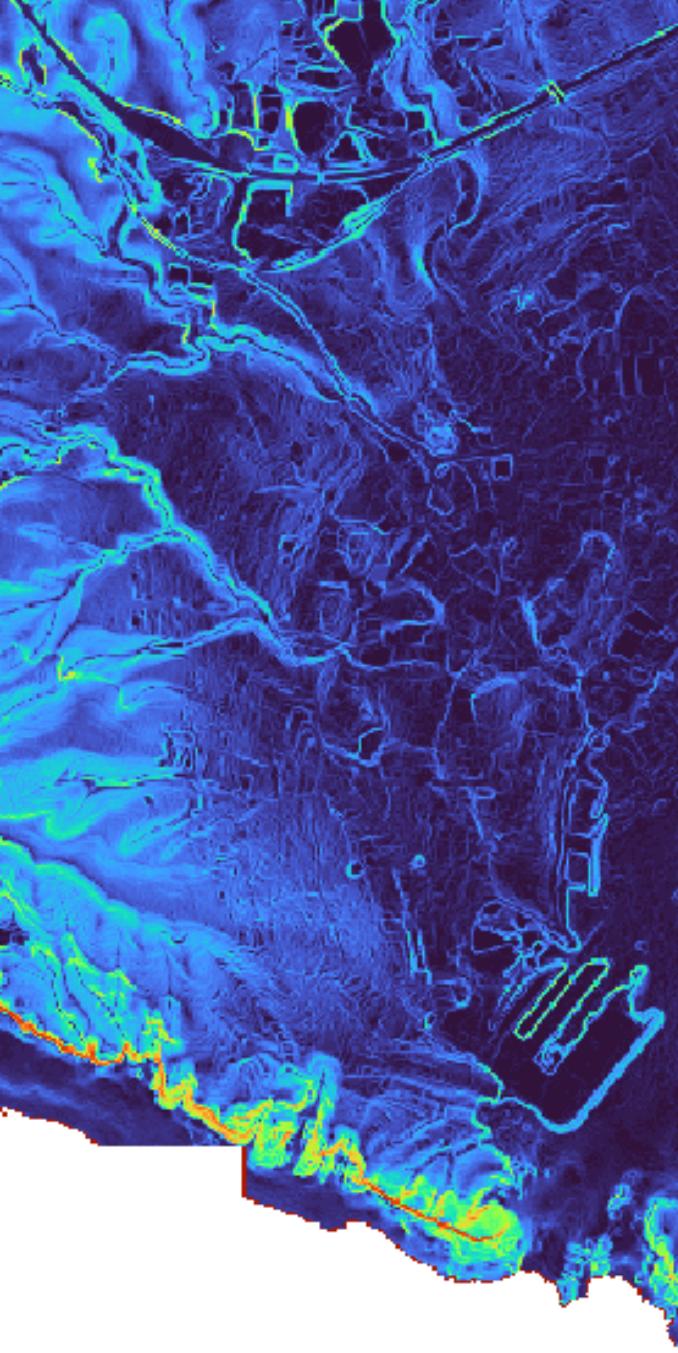
COURBES DE NIVEAU

PRODUITS ACTUELS : COURBES DE NIVEAU

- Calculées à partir du RGE ALTI
- Intervalle altimétrique : 5m
- Utilisées pour les cartes et plans IGN

Disponibles en téléchargement et en flux WMS-Raster et WFS, nom technique : elevation.contour.line

La mise à jour des Courbes de niveau France est prévue en 2025 et 2026.



CARTES DES PENTES

PRODUITS ACTUELS :

CARTE DES PENTES POUR L'AGRICULTURE

SEUILS DES PENTES POUR L'ÉPANDAGE

CARTE DES PENTES EN MONTAGNE

- Calculées à partir du RGE ALTI
- Résolution 5m
- Valeur moyenne de la pente exprimée en %

Disponibles en téléchargement et en flux WMTS, WMS-Raster et WFS, nom technique :

- geographicalgridsystems.slopes.mountain : cartes des pentes
- geographicalgridsystems.slopes.pac : carte des pentes pour l'agriculture bcae
- elevation.elevationgridcoverage.threshold : seuils de pentes - epannage - pour l'agriculture

La mise à jour des cartes des pentes est prévue en 2025 et 2026.



OMBRAGE ET ESTOMPAGES

- Calculées à partir du RGE ALTI
- Utilisées dans les produits IGN type cartes et plans

Disponibles en téléchargement et en flux WMTS, WMS-Raster et WFS, nom technique:
ELEVATION.ELEVATIONGRIDCOVERAGE.SHADOW

la mise à jour des cartes des pentes est prévue en 2025 et 2026.

La diffusion des livrables

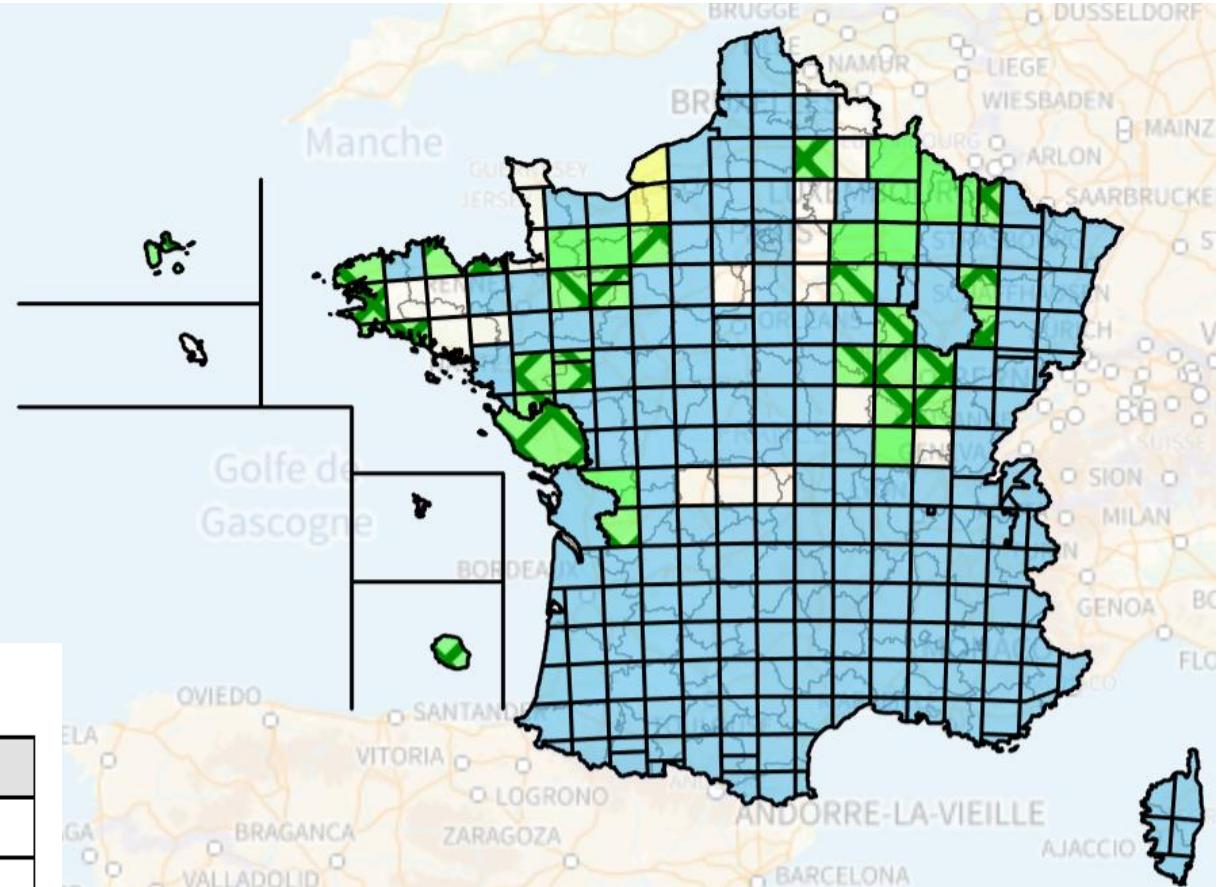
•1.

Nuage de points-avancement

- Acquisition par bloc de 50km/50km
- Acquisitions estivales et hivernales (suivant les contraintes commanditaires)
- 10 -15pts /m² en moyenne
- Avancement :
<https://macarte.ign.fr/carte/322ea69dab4c7e5afabc6ec7043b5994/acquisitionslidarhd>

Les volumes de données pour les nuages de points LiDAR HD sont les suivants :

Format	Une dalle de 1km ²
Nuages de points LiDAR HD au format .laz	De 150 à 500 Mo
Nuages de points LiDAR HD au format .jas	De 500 Mo à 2 Go

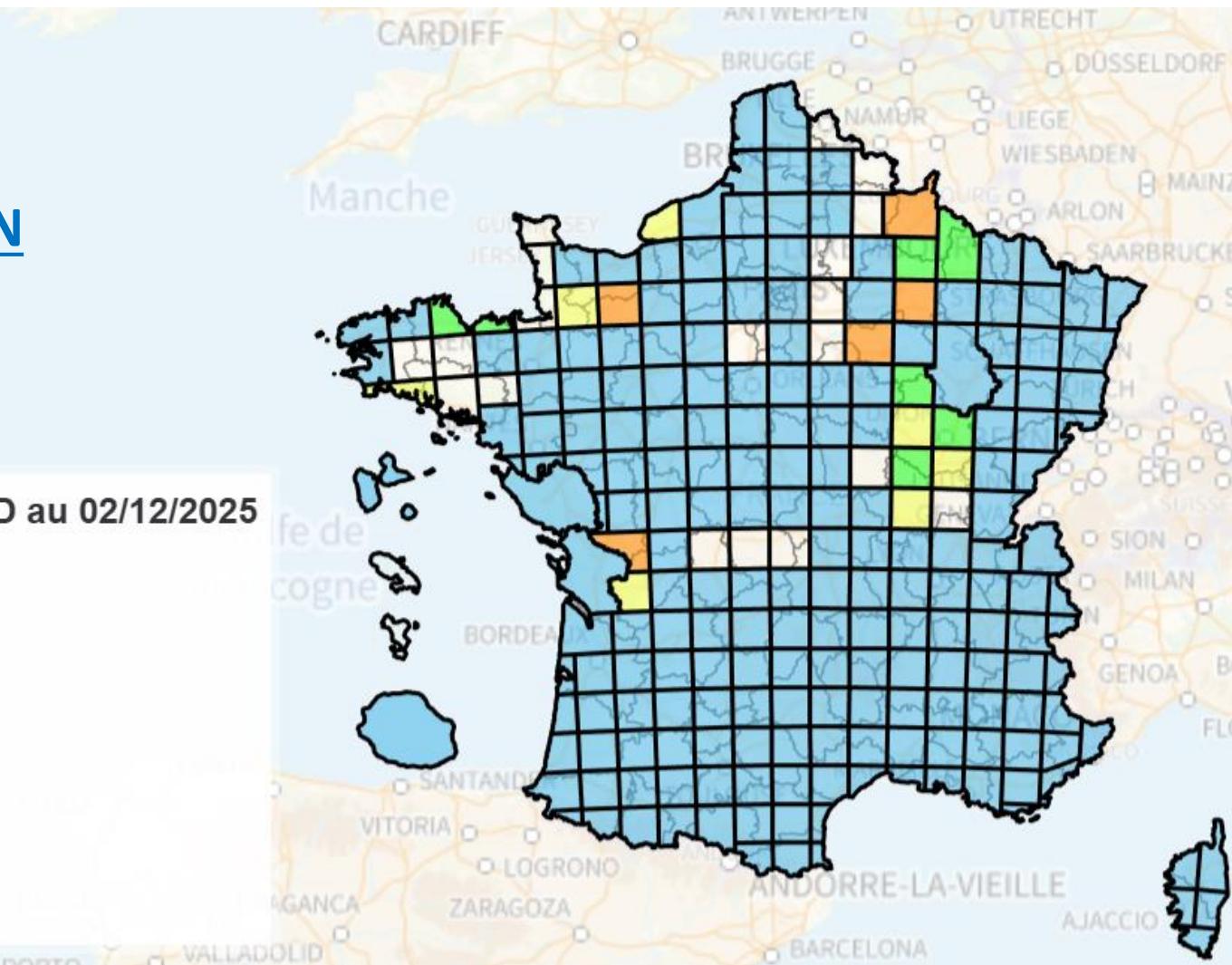


Les MNx-avancement

diffusionMNxLiDARHD - Ma carte IGN

Prévision de disponibilité des modèles numériques Lidar HD au 02/12/2025

- █ Modèles numériques (MNT, MNS, MNH) disponibles
 - █ Modèles numériques disponibles d'ici fin 2025
 - █ Modèles numériques disponibles au T1 2026
 - █ Modèles numériques disponibles au T2 2026
 - █ Pas encore de prévision



Nuages de points & Produits dérivés - une interface sur GéoPF



Mode de sélection

- Sélection par clic
- Sélection par polygone

Cette interface vous permet de visualiser les données disponibles dans votre zone d'intérêt et de récupérer une liste de liens pour les télécharger.



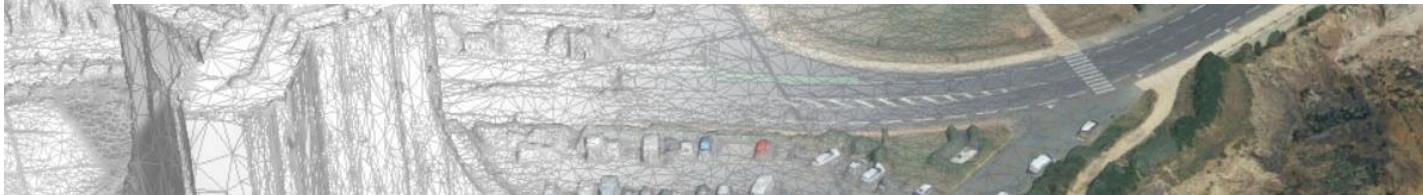
Depuis juin 2023 : diffusion de nuages de points classés (par dalle kilométrique).

BATIMENTS:

Les apports du lidar HD

Pour la détection du changement

1.



Lidar HD-Volet accompagnement

Quel dispositif pour accompagner les utilisateurs ?

- **Des ressources sur le site geoservices**
- **Des journées utilisateurs en région en lien avec les plateformes régionales d'information géographique pour échanger, s'informer...**
- **Une communauté sur OSMOSE, pour :**
 - **Suivre** l'actualité du programme, assistez à des ateliers
 - **Échanger** avec les autres membres de la communauté et l'IGN sur vos retours d'utilisation, vos cas d'usages...
 - **Partager** vos besoins
 - **Contribuer** à des groupes de travail pour co-construire une offre de services autour des données LIDAR HD
 - ...
- ***Et surtout cet atelier technique!***

Lidar HD-Volet accompagnement

Des moyens pour accompagner les utilisateurs

- **Comment rejoindre la communauté OSMOSE ?**



En tant qu'utilisateur, je souhaite rejoindre la communauté :



1. Je me rends sur le site
<https://geoservices.ign.fr/lidarhd>.



3. Je reçois un mail de confirmation de l'IGN.

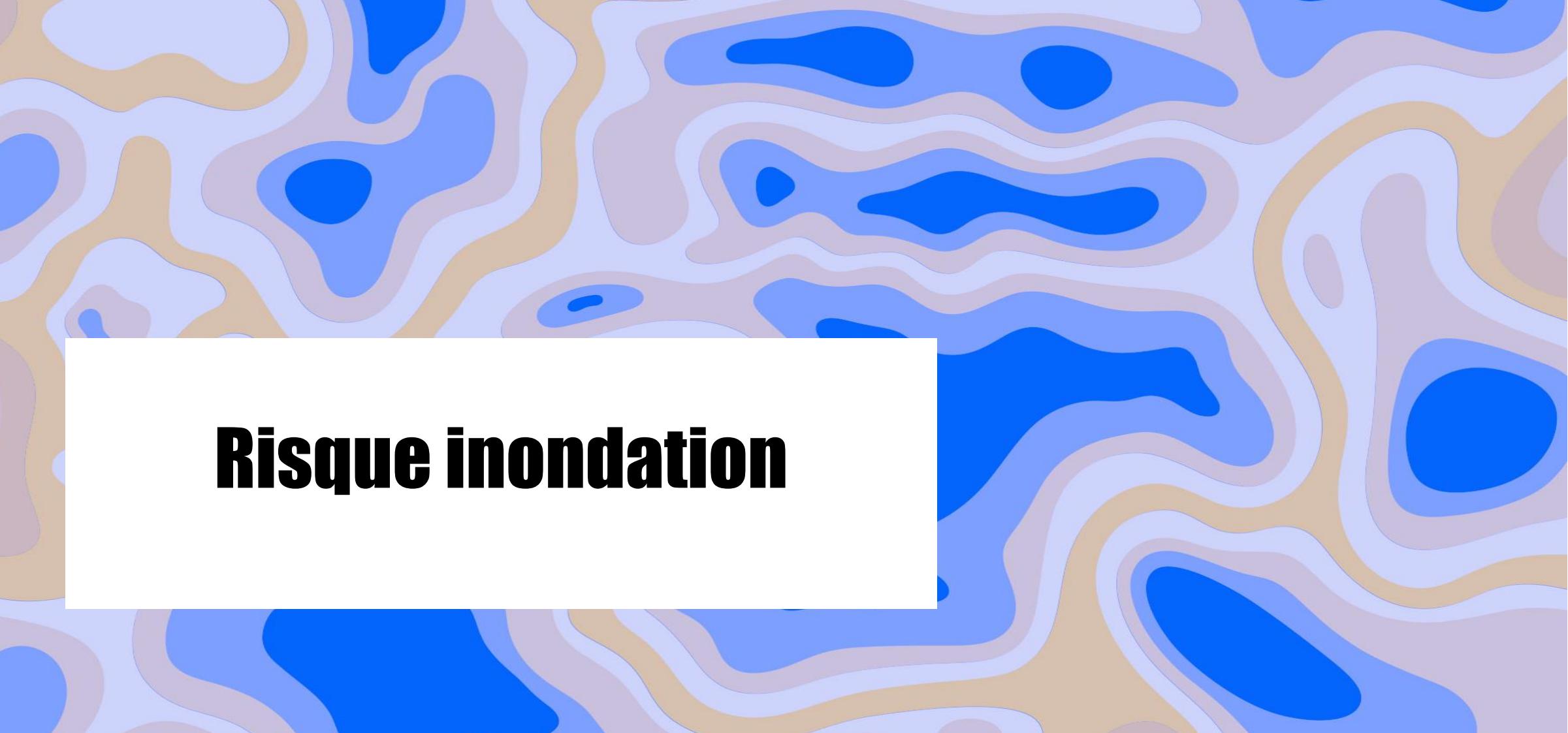


2. Je remplis le formulaire de contact

4. L'IGN me crée mon compte OSMOSE et je reçois mes identifiants pour me connecter sur la plateforme.



**Les cas d'usage visés,
imaginés...**



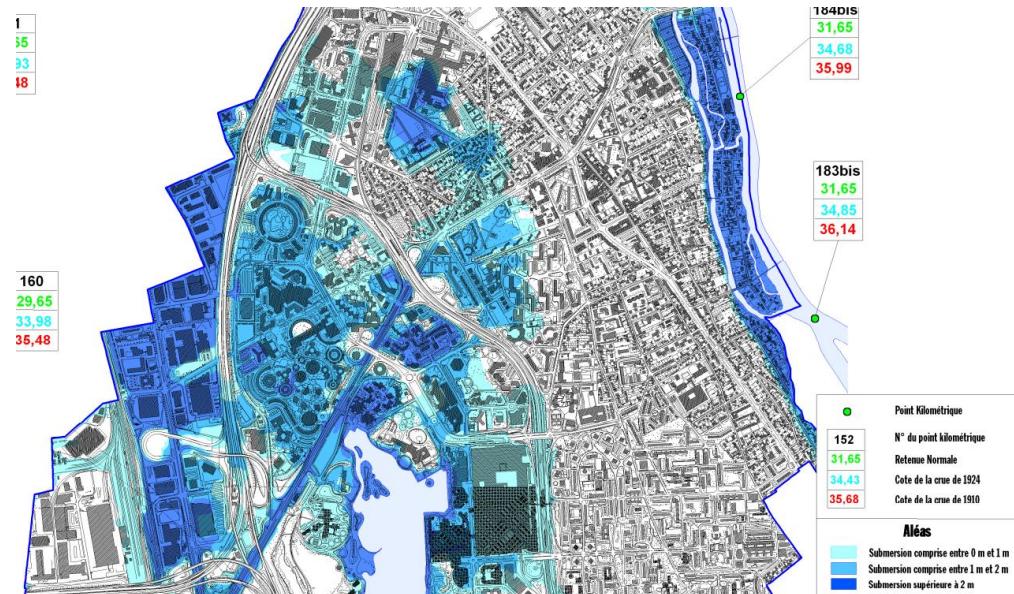
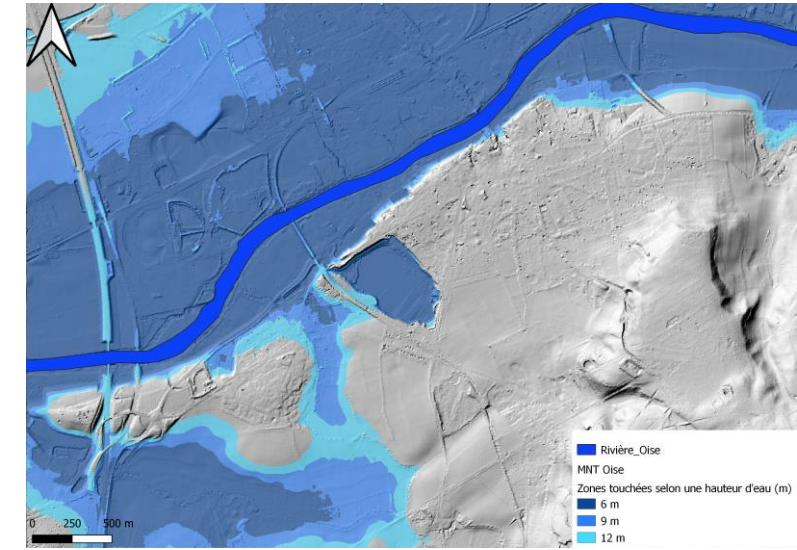
Risque inondation

Quels usages pour le Lidar HD ?

- **Le suivi et la prévention des risques naturels** (inondations, éboulements,...) :

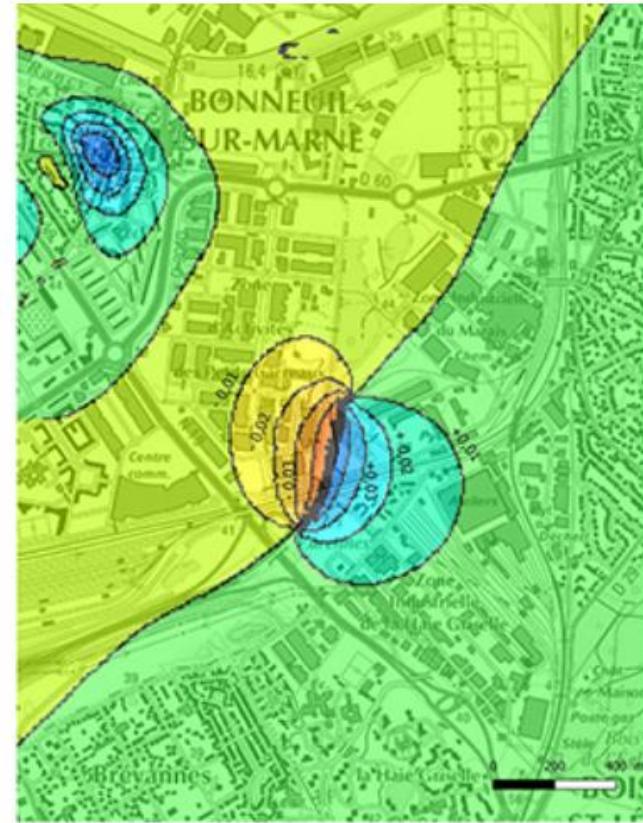
Le MNT (+ informations issues des anciennes crues) est utilisé pour élaborer des cartographies règlementaires :

- Inventaire national (atlas) des zones inondables ;
- Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI)
- Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI).
- Zones d'inondations potentielles (ZIP)



Quels usages pour le Lidar HD ?

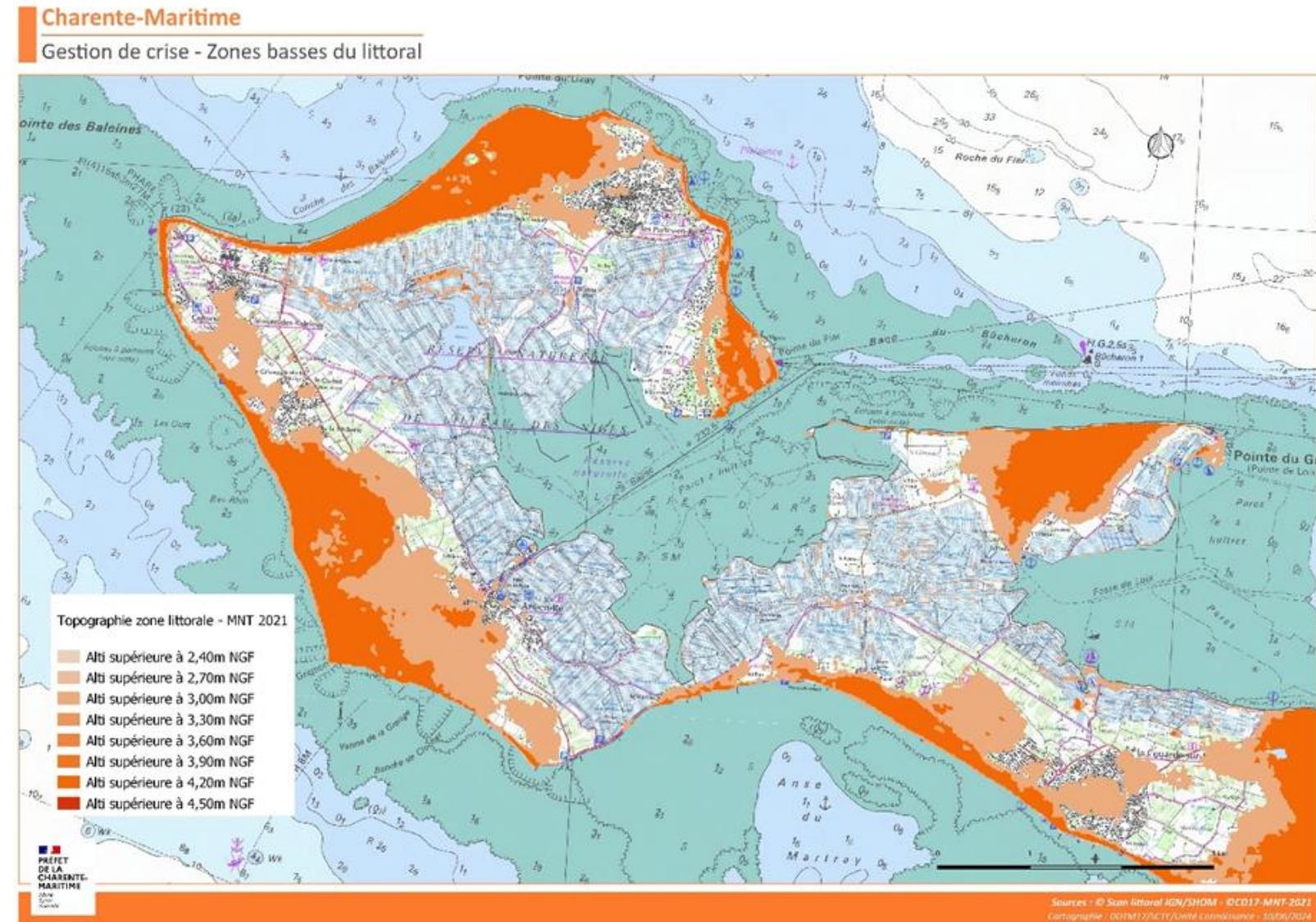
- **Le suivi et la prévention des risques naturels** (inondations, éboulements,...) :
 - Calcul de bassins versants
 - Études d'aléas inondations terrestres, de submersions marines, érosion des plages.
 - Modélisation hydraulique des écoulements
 - Modélisation des ruissellements
 - Meilleure connaissance des obstacles à l'écoulement / digues



Cartographie du faible effet barrage issu de la modélisation hydrogéologique « basses eaux ».

DDTM 17-Ile de Ré

Les zones couvertes par un aplat de couleur orange foncé, se situent à une altimétrie supérieure à 4,50m NGF et sont moins exposées au risque de submersion

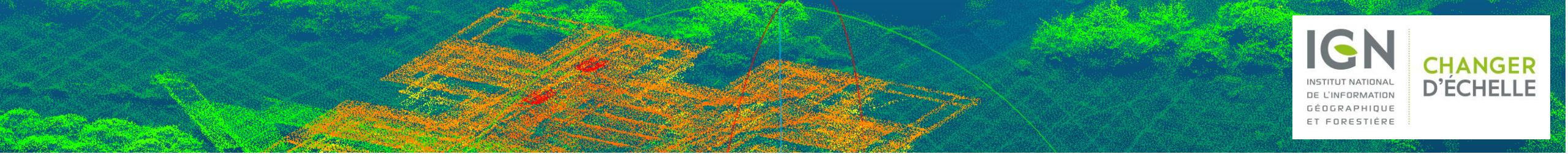


Cas d'usages du CEREMA

•1.

Décrire la forêt

•1.



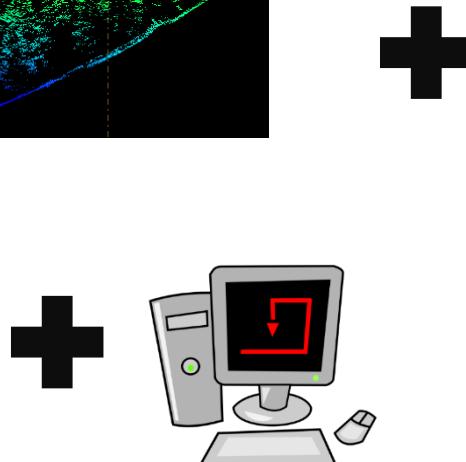
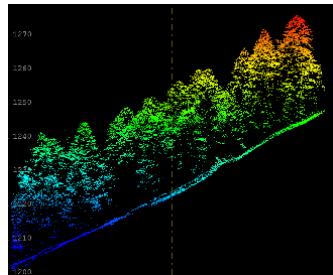
Ces cinq enjeux majeurs auxquels répondent les données LiDAR

- **Suivre l'état de santé des forêts**
 - **Cartes Arbonaut**
- **Évaluer la capacité de la forêt à stocker du carbone**
 - *cartes de structure décrivant la répartition des arbres selon leur diamètre. Cet indicateur permet de mesurer le volume de bois et d'extrapoler la quantité de carbone stockée.*
- **Prévenir le risque d'incendies**
 - **Carte du SDIS 63**
- **Localiser précisément les pistes et accès à la forêt**
- **Gérer durablement les ressources**

Quels usages pour le Lidar HD ?

Amélioration de la connaissance des ressources forestières

- Modélisation dendrométrique, pour suivre des variables utiles à la gestion forestière (surface terrière, hauteur maximale, structure de peuplements...).

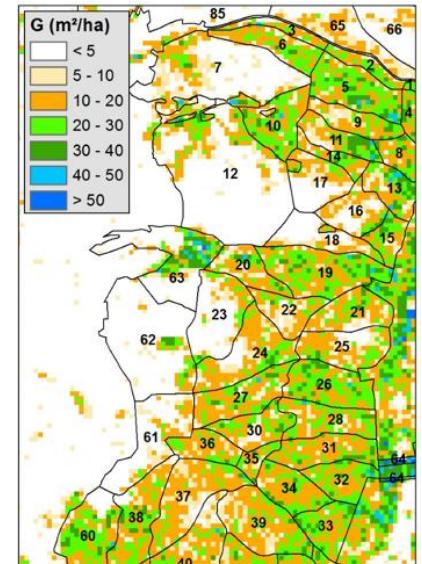


Calculs numériques,
modélisation statistique

Relevés de terrain spécifiques (placettes)



Ex: carte de la
surface terrière



Quels usages pour le Lidar HD ?

Amélioration de la connaissance des ressources forestières

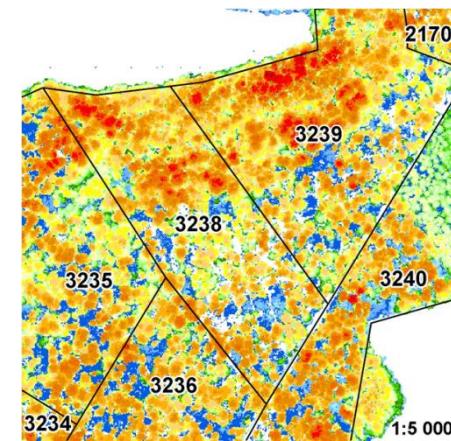
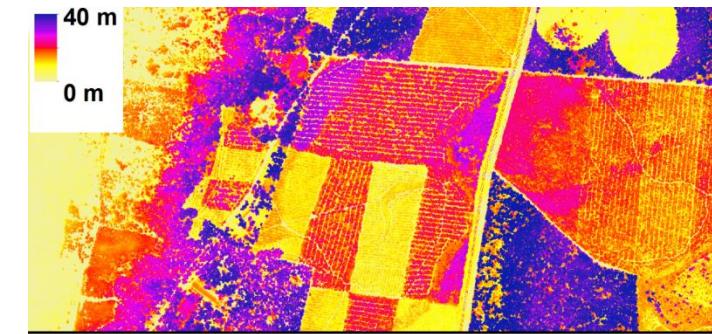
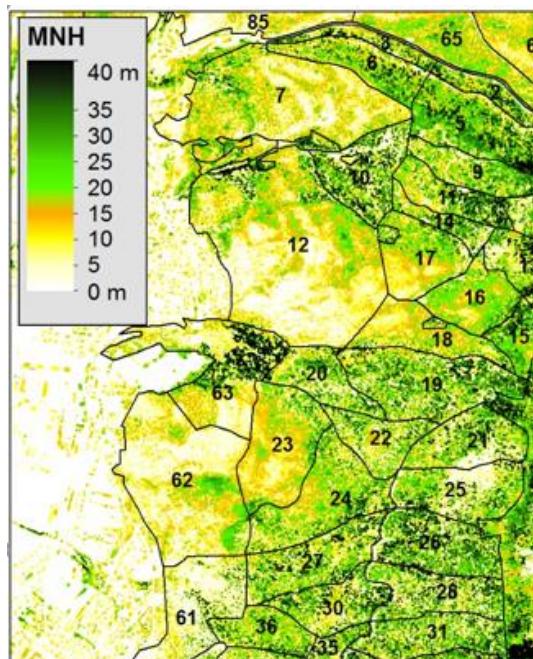


- Modélisation dendrométrique, pour suivre des variables utiles à la gestion forestière (surface terrière, hauteur maximale, structure de peuplements...).

Hauteur de arbres

La hauteur des arbres est une aide à la décision pour :

- délimiter des unités de gestion homogène,
 - orienter le choix de déclenchement de coupes,
 - qualifier la fertilité des stations forestières qui est très liée à la hauteur des arbres (si ils sont adultes).



Qualification de la végétation par strates de hauteur

63_dif

Arboré

Herbacé

Arbustif

Dégagé

Impénétrable

► continuite63_diff

► accessibilite63_diff

15

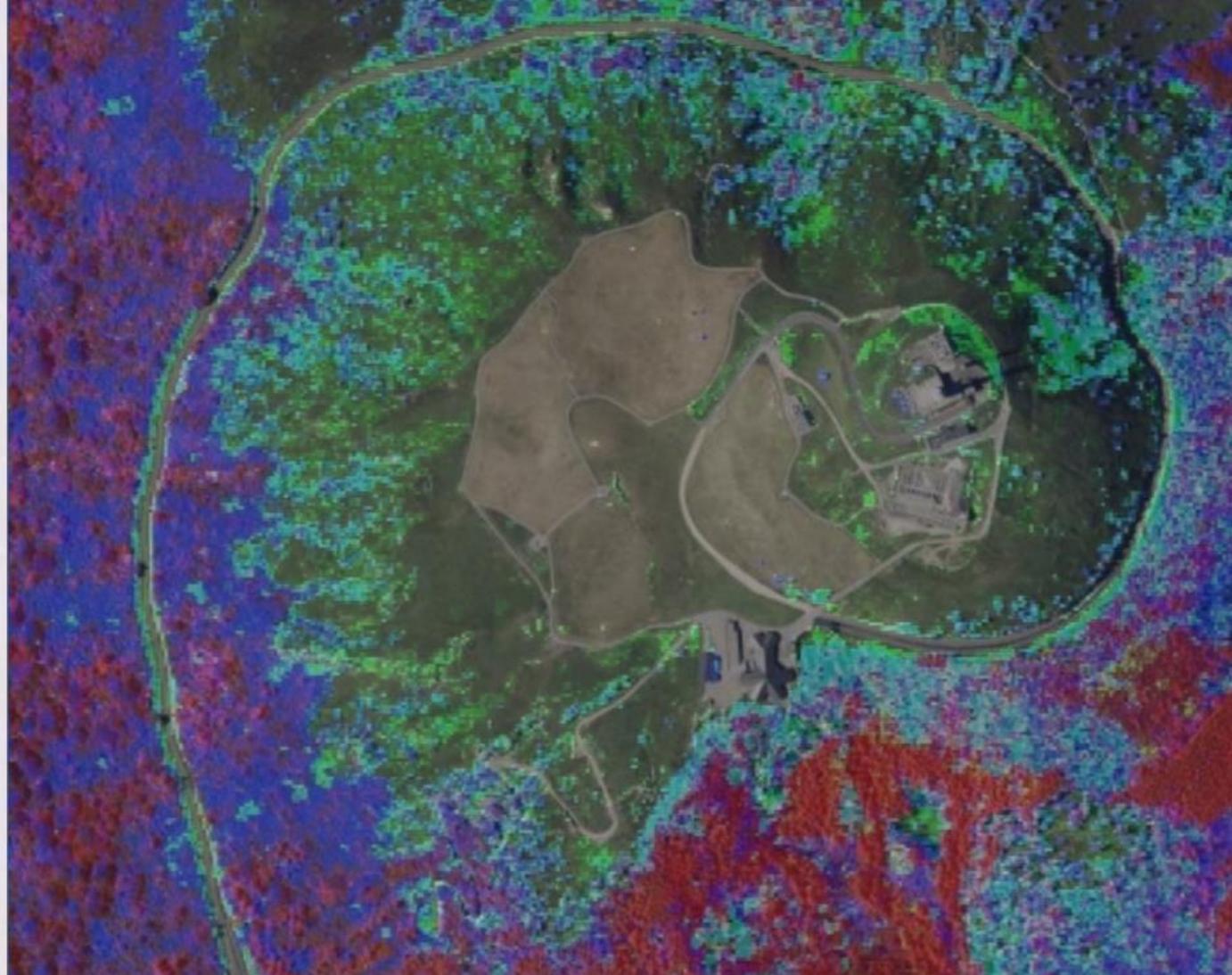
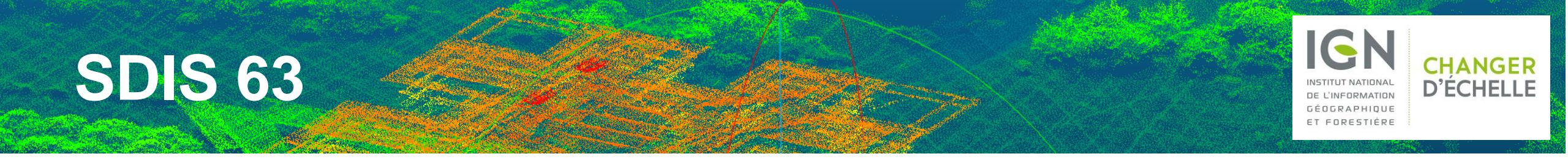
vegetation_cor15

penetration15

26

Fond de carte

photophoto IGN



Qualification de la végétation par accessibilité

63_dif



Arboré

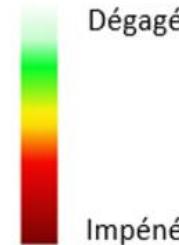
Herbacé

Arbustif

vegetation_cor63_dif 



Dégagé



Impénétrable

penetration63_dif 

continuite63_diff 

accessibilite63_diff 

15 

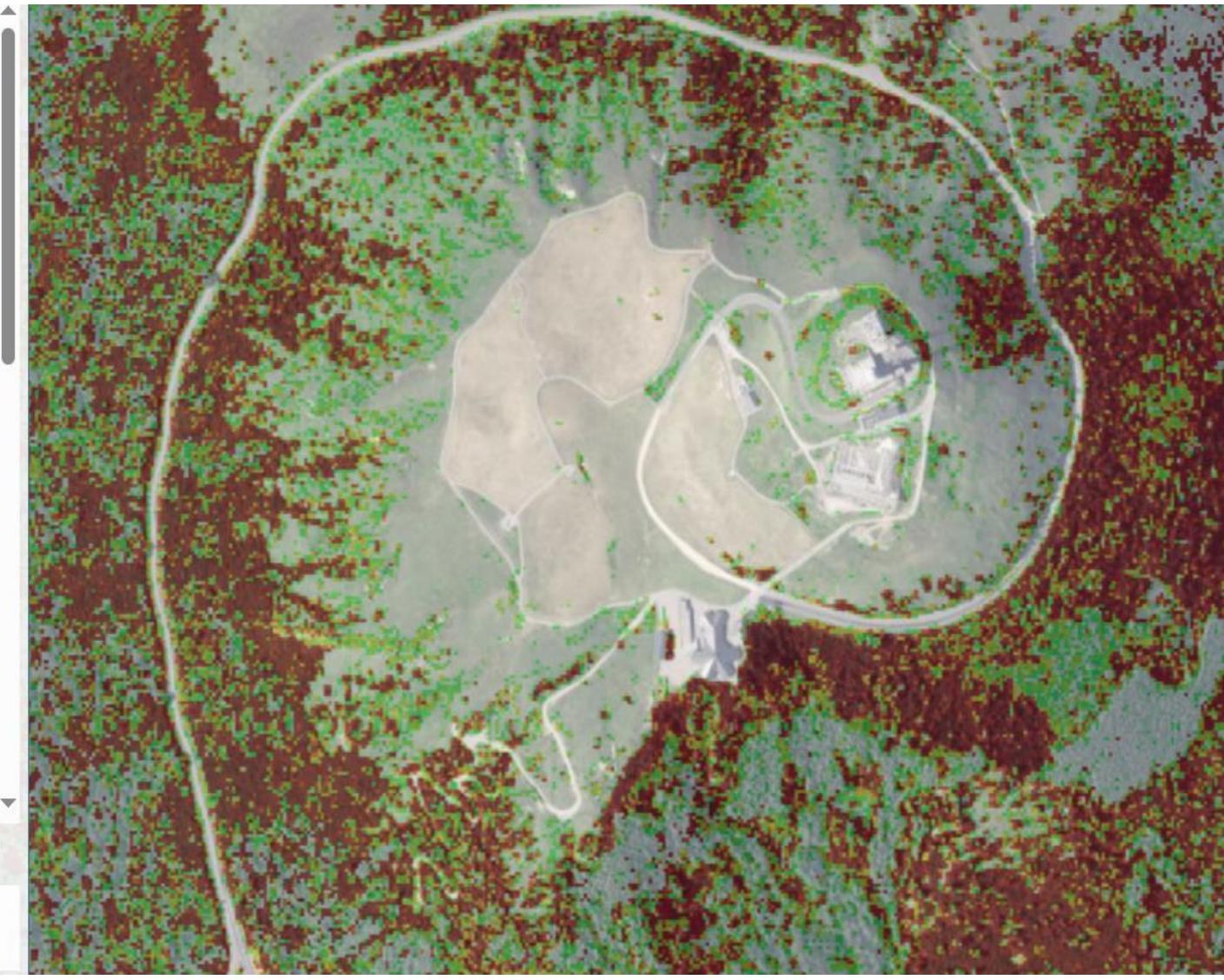
vegetation_cor15 

penetration15 

26 

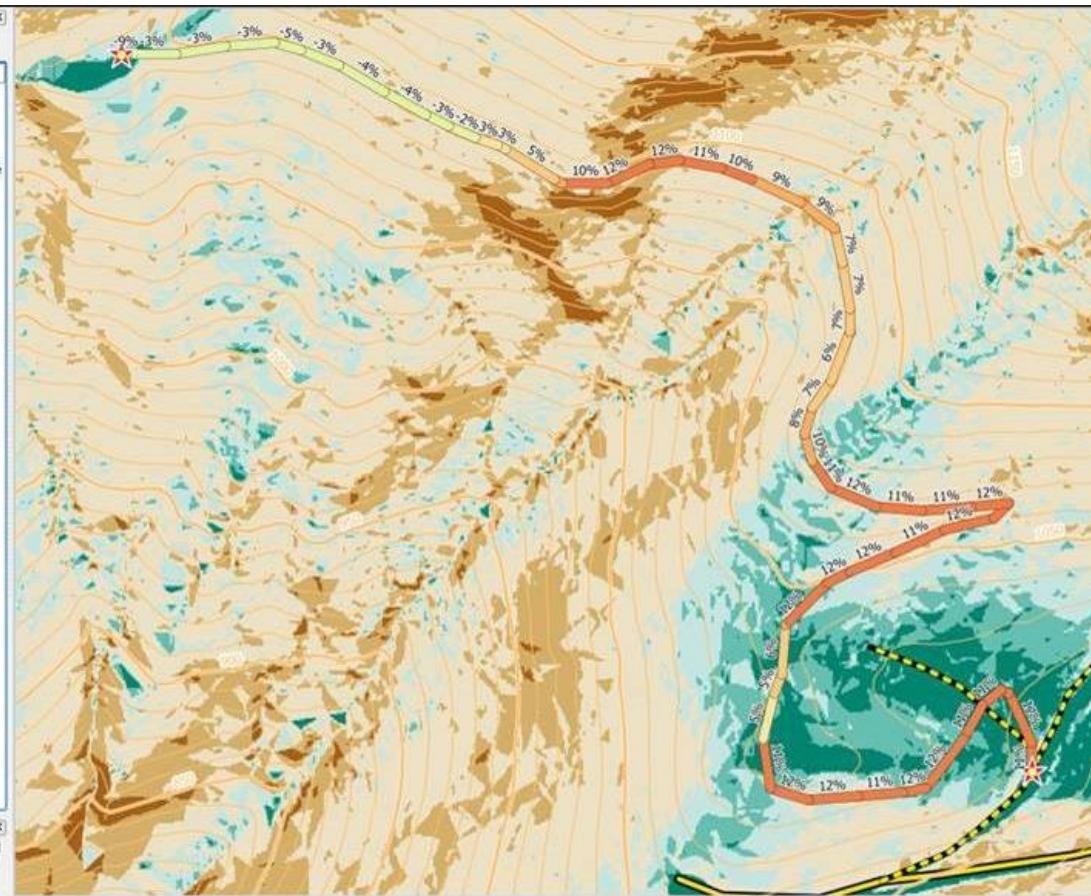
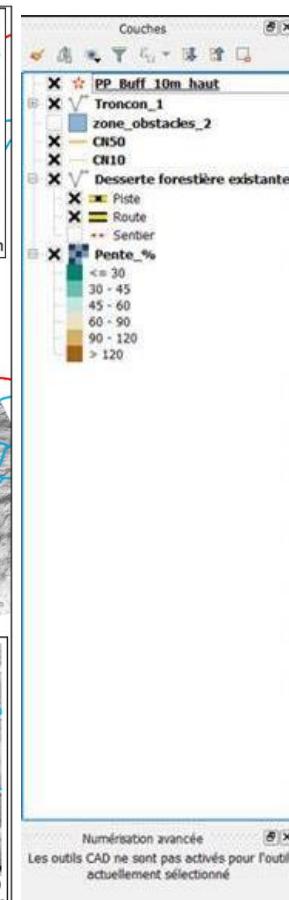
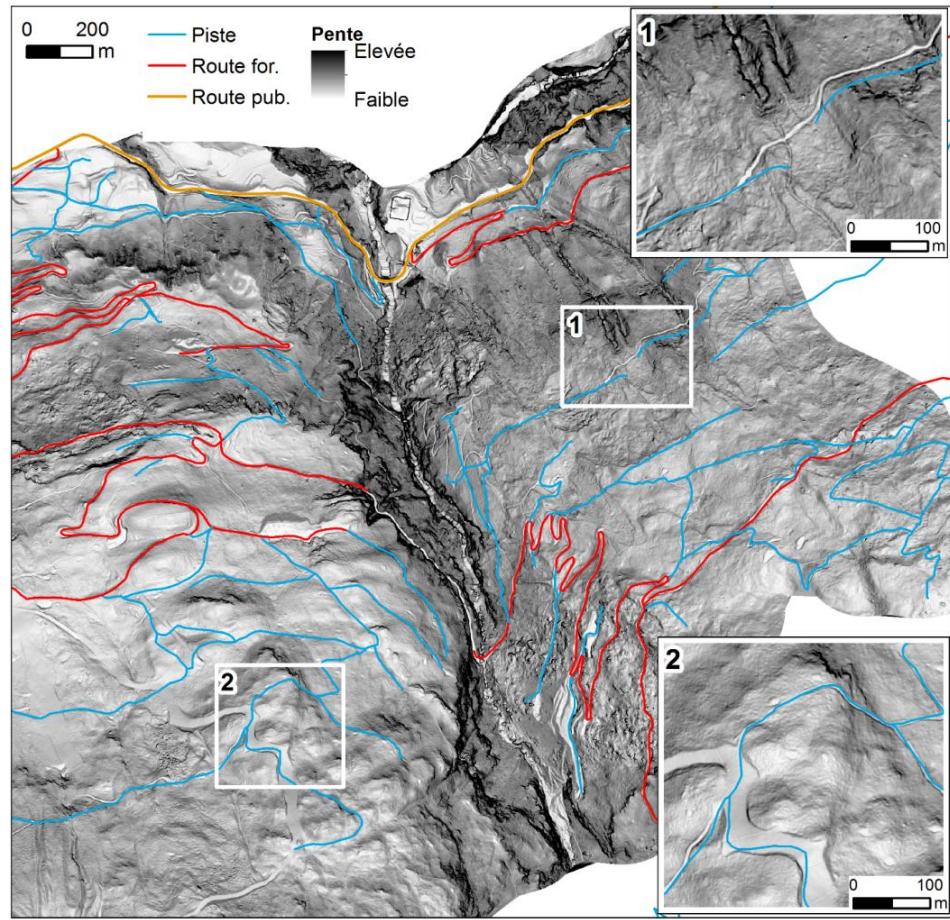
Fond de carte 

thophoto IGN 



Quels usages pour le Lidar HD ?

- Forêt : Amélioration de la connaissance des ressources forestières
 - Localisation précise de dessertes forestières et identification de nouvelles dessertes

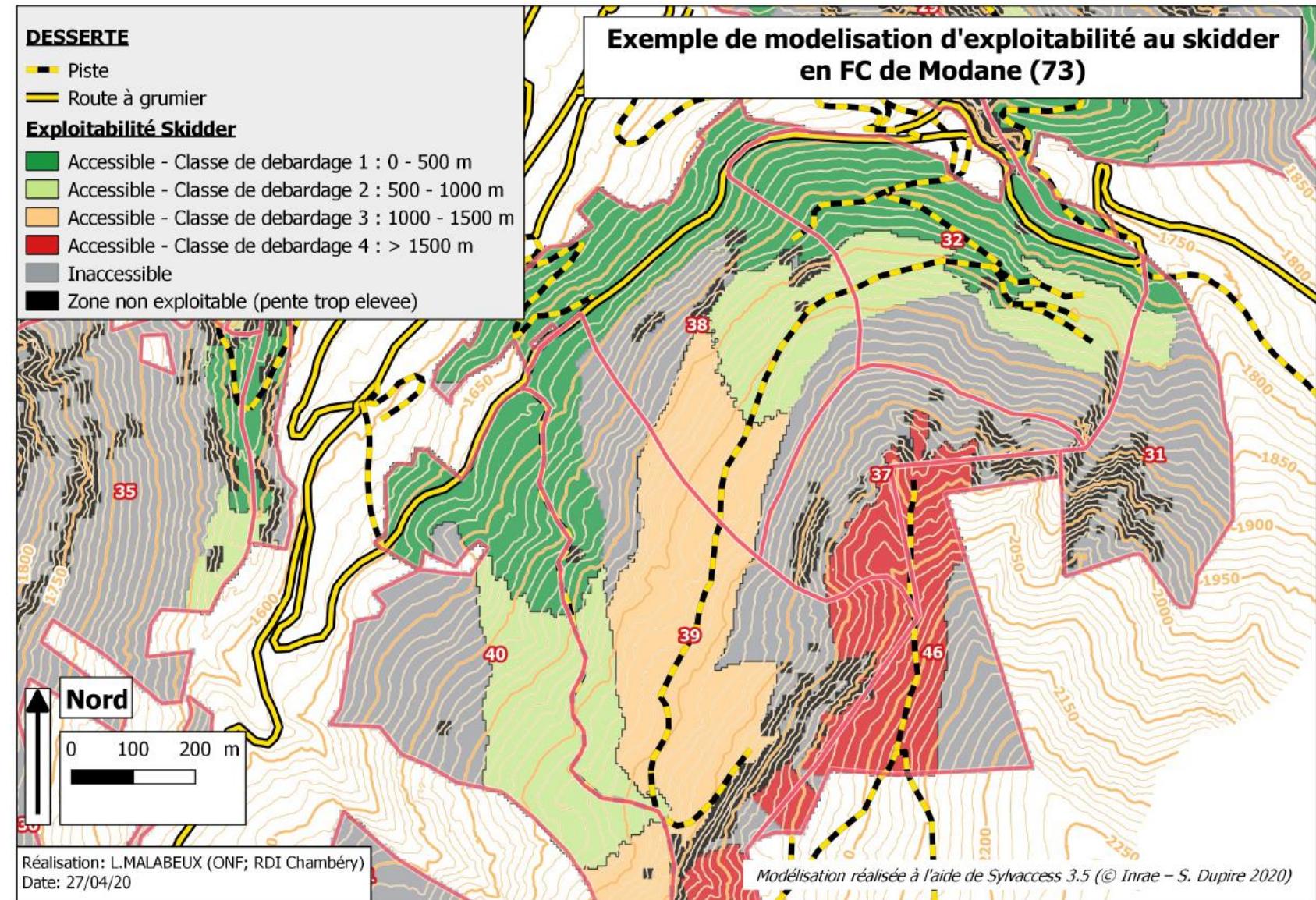


Recalage des linéaires de dessertes grâce au MNT

Tracé de nouvelle desserte avec un critère de pente < 12%

Quels usages pour le Lidar HD ?

- Forêt : Amélioration de la connaissance des ressources forestières
 - Création de cartes d'accessibilité, s'appuyant entre autres sur la topographie du terrain (donnée par le MNT)



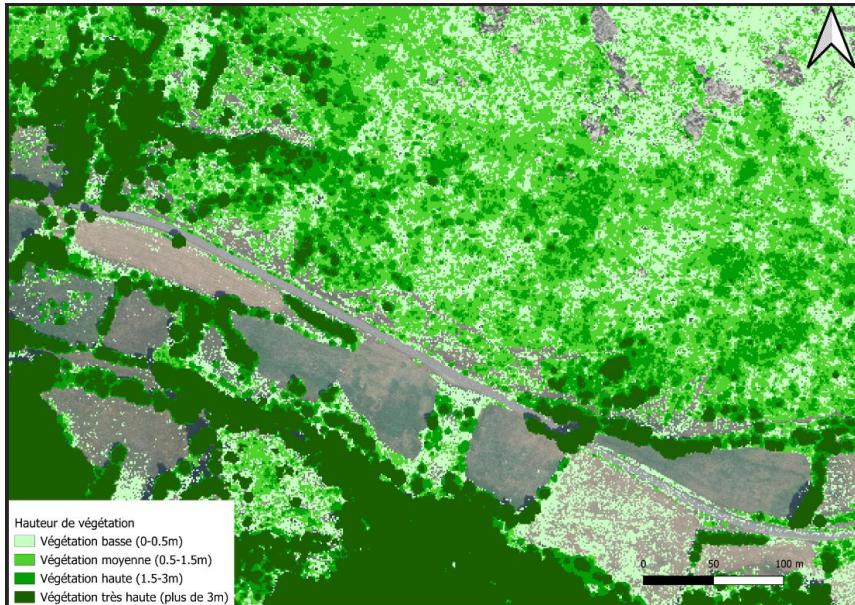
biodiversité

•1.

Quels usages pour le Lidar HD ?

Agriculture : suivi de la PAC

- Meilleure caractérisation des strates et hauteurs de végétation, et de la présence d'une strate intermédiaire de végétation.
- Aide à l'estimation des ressources pâturables (chênaies, châtaigneraies)
- Détection et caractérisation des bocages



Quels usages pour le Lidar HD ?

La technologie LiDAR au service de l'étude et de la restauration des milieux humides et aquatiques : exemple du lac et du marais de Chambly à Doucier (39)



Quels usages pour le Lidar HD ?

Compréhension des interventions anthropiques sur le site et développement d'un projet de restauration



- Utilisation des données LiDAR pour retrouver l'ancien lit du Hérisson ou les points bas du fond de vallée
- Dimensionnement du projet (linéaires/volumes)
- Reméandrage du Hérisson dans le marais (1,6 km, sinuosité : 1,6) et comblement partiel du lit actuel (~ 5 500 m³)

Quels usages pour le Lidar HD ?

Modélisations hydrauliques du fonctionnement du complexe lac/marais avant et après travaux



Modélisation de la surface ennoyée avec un débit du Hérisson correspondant au module ($\sim 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$)

- En **rouge**, état actuel : 30 ha en eau
- En **orange**, état projeté : 43 ha en eau



Aménagement du territoire

•1.

Quels usages pour le Lidar HD ?

- Appui à la construction et à l'entretien de routes ou d'ouvrages d'art
- Réalisation de maquettes 3D (cadastre du bruit, gestion de la végétation urbaine, 5G)
- PCRS (acquisitions lidar + ortho THR)
- Urbanisme :
 - Modélisation des bâtiments et végétation dans l'optique de créer des jumeaux numériques
 - Aide à la vérification de permis de construire
 - Meilleure connaissance de la topographie des zones faisant l'objet de projets immobiliers
 - Modélisation thermique des bâtiments (grâce à des modèles de bruit, à l'orientation des toitures)



Quels usages pour le Lidar HD ?

- **Transition énergétique**
 - Calcul du potentiel photovoltaïque des toitures
 - Aide à la densification urbaine par l'identification de dents creuses
 - Aide au contrôle des certificats d'économie d'énergie
 - Appui à l'implantation des éoliennes
- **Conservation de la biodiversité** : Modélisation et cartographie des habitats naturels (dont espèces protégées)
- **Navigation aérienne** : Connaissance des obstacles
- **Sécurité intérieure** : Calcul de l'intervisibilité pour les sites à protéger
-
- ... et sans doute d'autres, inconnus à ce jour ! ☺

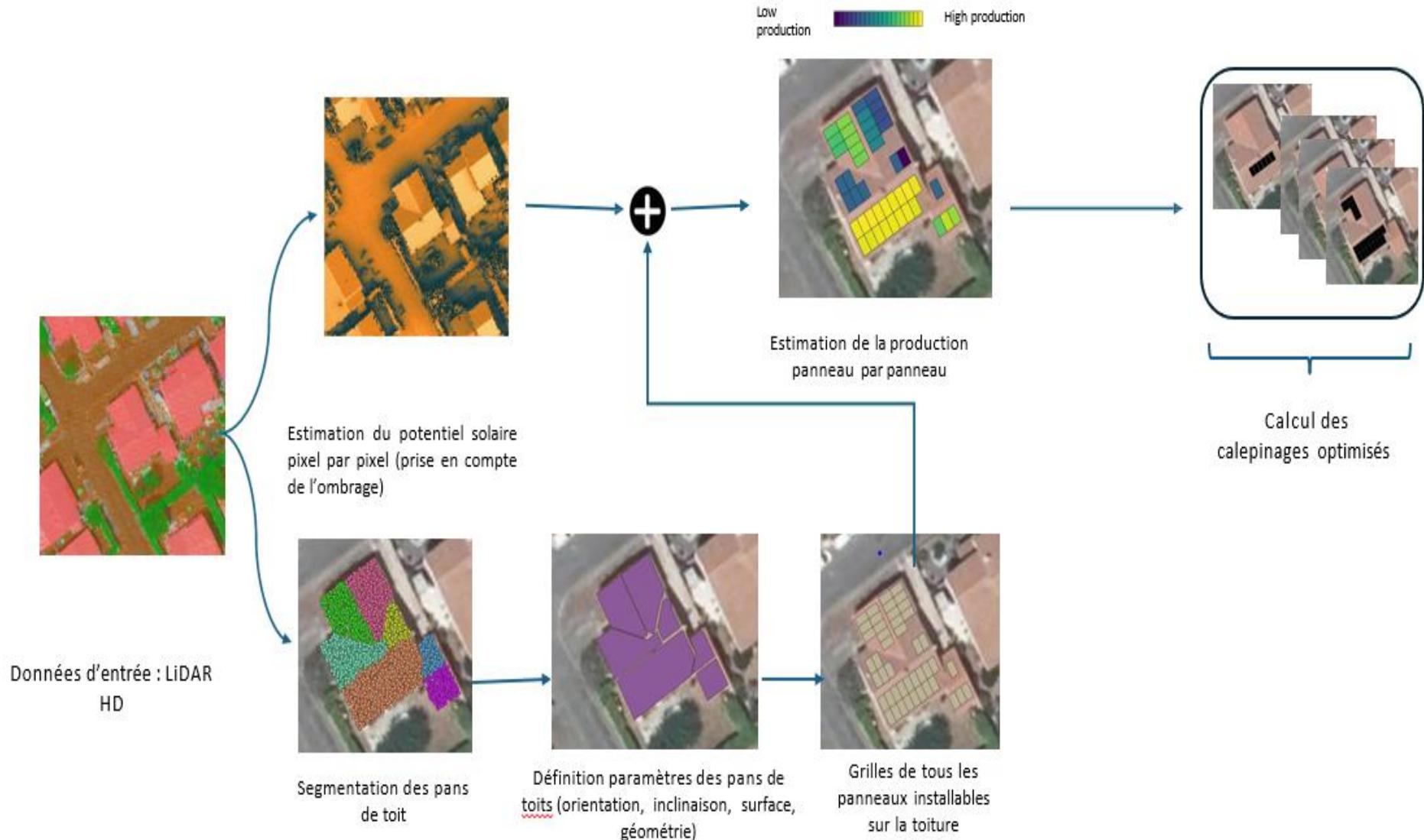


Quels usages pour le Lidar HD ?

Tucoenergie

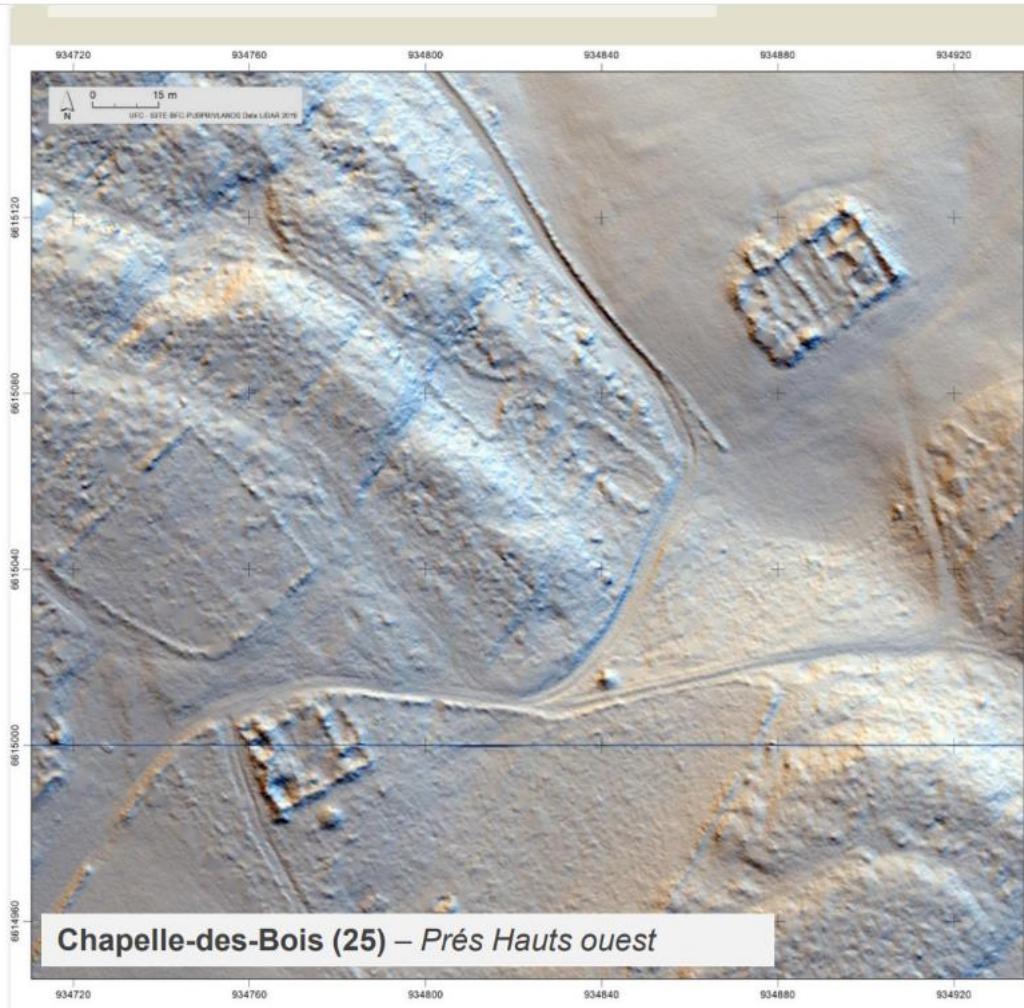
Croisement
Nuage de
points avec
données de
consommation

Cible :
Particulier



Quels usages pour le Lidar HD ?

- Archéologie : Révélation de vestiges,...

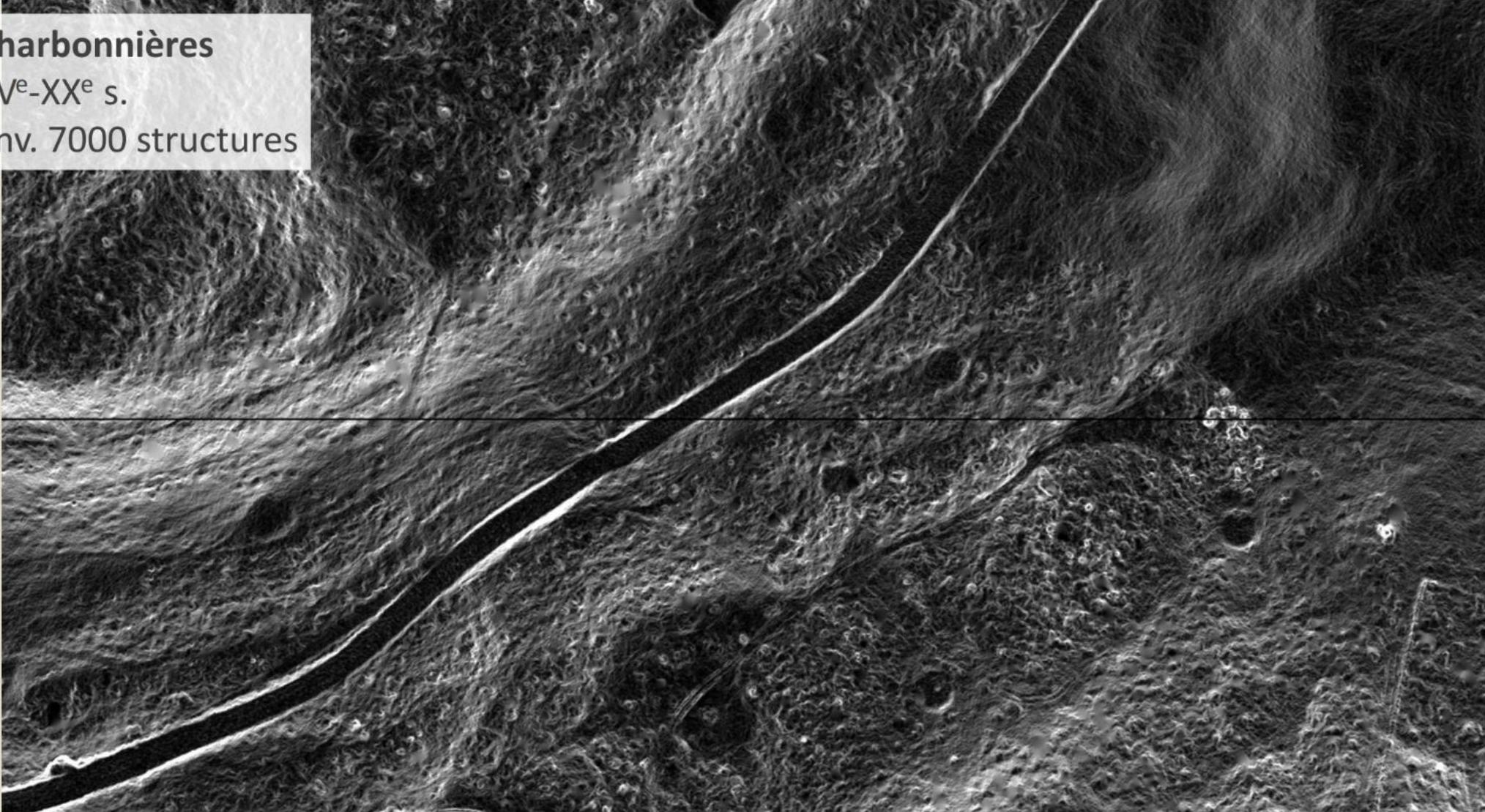


Quels usages pour le Lidar HD ?

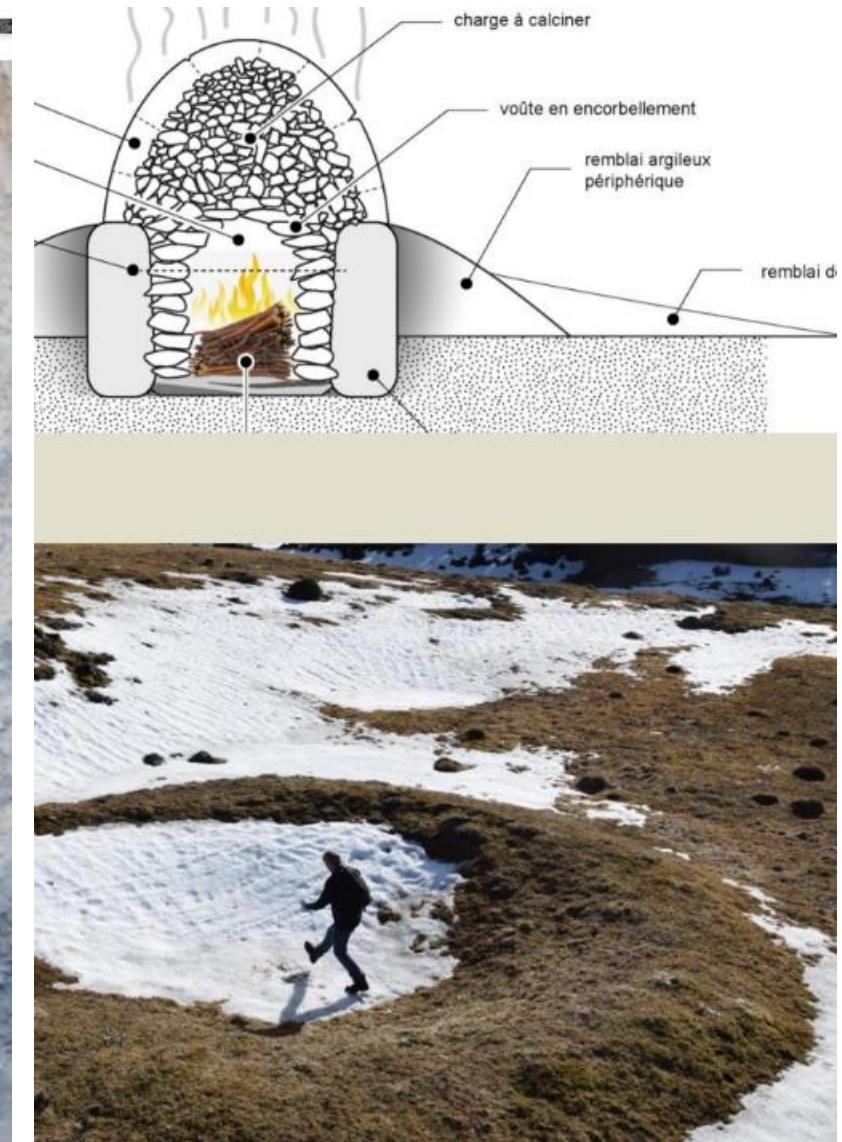
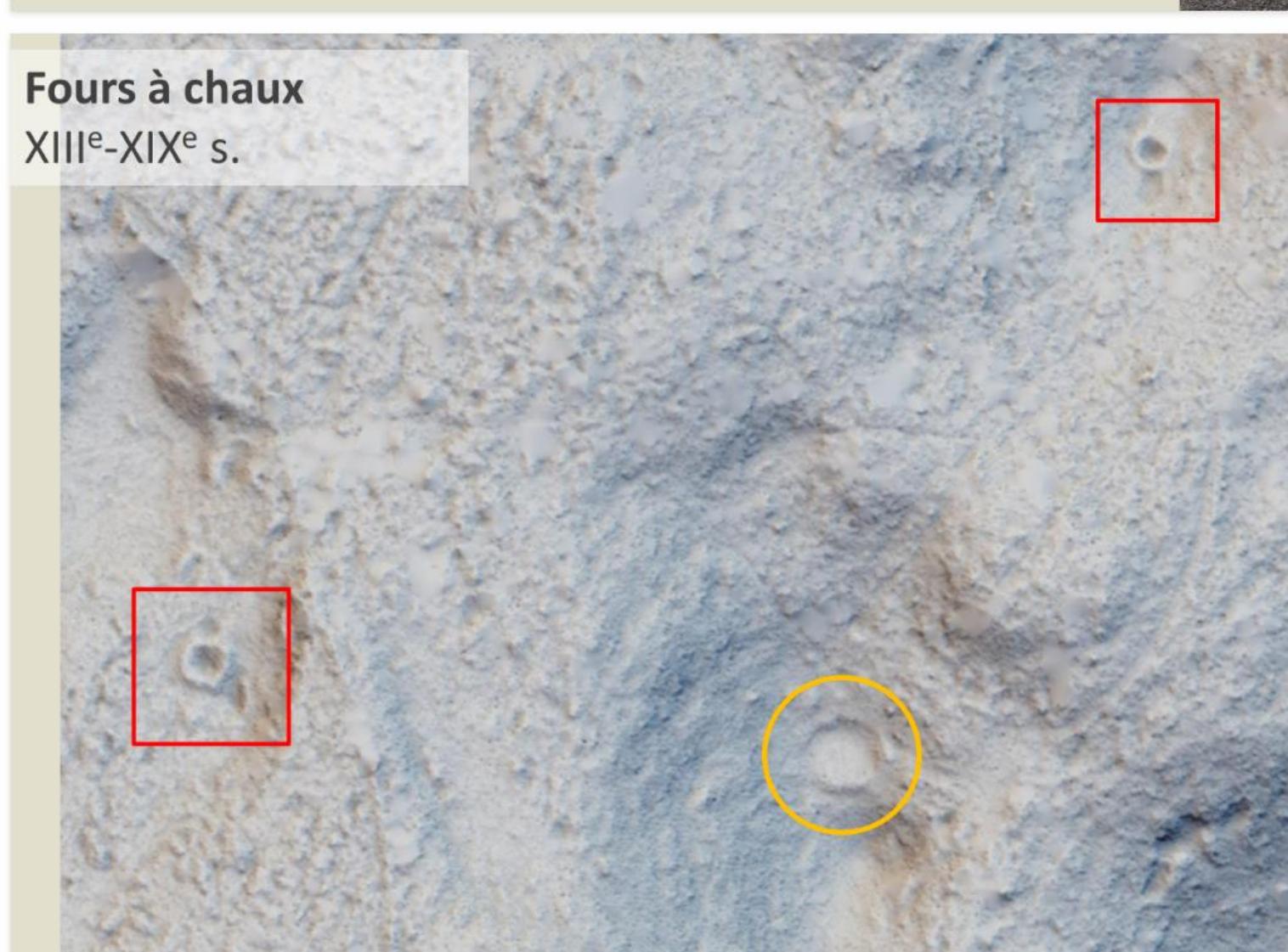
Charbonnières

XV^e-XX^e s.

Env. 7000 structures



Quels usages pour le Lidar HD ?



Quels usages pour le Lidar HD ?

- Ludique et sportif!
- Produire des cartes de courses d'orientation



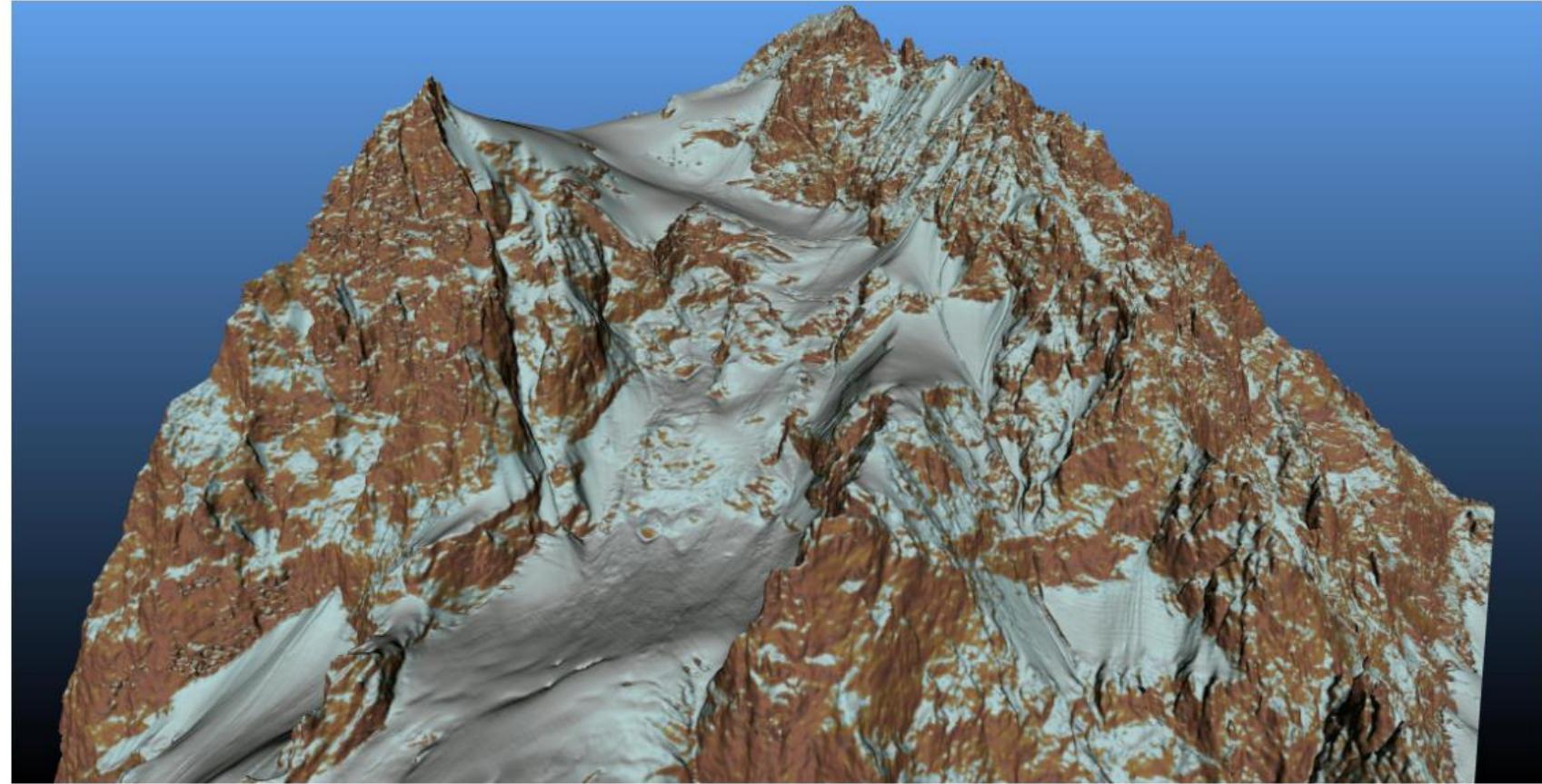
Vu sur Osmose

Quels usages pour le Lidar HD ?

- **Ludique et sportif!**
- **Préparation de courses en montagne**



Vu sur Osmose



Pelvoux, Glacier des Violettes, super à manipuler en 3D pour comprendre l'enchaînement des rappels du parcours de la descente

Quels usages pour le Lidar HD ?

- Modélisation bâtiment



Vu sur Osmose



Quels usages pour le Lidar HD ?

IGN

Unité des Travaux spéciaux

Commanditaire : SHEM

Site de Sainte-Engrâce

3 opérations annuelles:

1. Nivellement du barrage
2. Nivellement de la passerelle
3. Suivi métrologie par **LIDAR HD**

terrestre de la falaise dans
laquelle est ancré le barrage

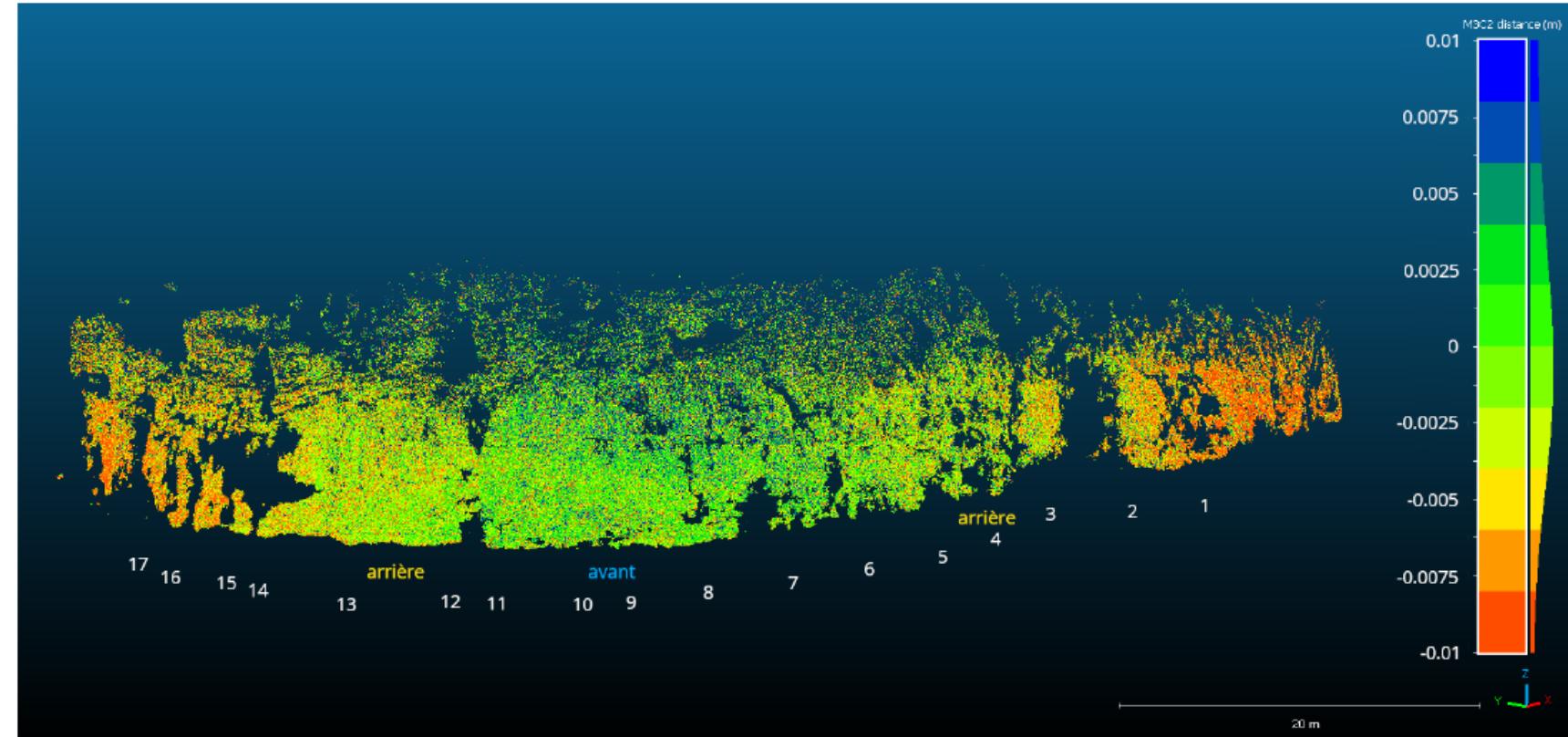


Figure 15: Représentation graphique des déplacements entre cette campagne de 2025 (opération 5) et la campagne de mesure 2024 (opération 4). Écarts millimétriques.

Les couleurs bleues correspondent à un déplacement de la falaise vers la route (ajout de matière ou déplacement amont->aval) et les couleurs rouges à un déplacement de la route vers la falaise (perte de matière ou déplacement aval→amont). Seuls les déplacements inférieurs au centimètre sont affichés afin de filtrer en grande partie la végétation et les chutes de petits cailloux pour se concentrer sur les mouvements d'ensemble de la roche.

Quels usages pour le Lidar HD ?

Jumeau numérique : principe et perspectives

- **Ambition pour 2027**
 - Produire et déployer un **jumeau numérique France entière pour aider l'Etat et les collectivités à planifier la transition écologique**
 - Pouvoir connecter facilement d'autres cas d'usage (sécurité, tourisme...)
- **Jumeau numérique France entière**
 - réplique virtuelle et dynamique en 3D, multi-représentation, multi-résolution, multi-temporelle et multi-thématique de tout le territoire national
 - **et** des services en ligne de visualisation, navigation, interaction, simulation
- **La donnée Lidar HD constitue une des données de référence pour constituer ce jumeau** (description fine et homogène du territoire en 3D).



Merci pour votre attention

Place aux démos !

Atelier CRIG Occitanie-04/12/2025
philippe.abadie@ign.fr
Tristan.hillairet@ign.fr

Objectifs de l'Atelier de prise en main des données Lidar HD sous Qgis :

1. Savoir télécharger des données sous GéoPF ou Géoservices
 2. Raster virtuel
 3. Ombrage, courbes de niveau profil en long et 3D
- 3.1 Extensions utiles:
- **"PROFILE TOOL" POUR LES PROFILS**
 - **"QGIS2THREEJS" POUR LA 3D**