



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Institut national de l'information  
géographique et forestière

**IGN**

INSTITUT NATIONAL  
DE L'INFORMATION  
GÉOGRAPHIQUE  
ET FORESTIÈRE

**CHANGER  
D'ÉCHELLE**





RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

IGN

INSTITUT NATIONAL  
DE L'INFORMATION  
GÉOGRAPHIQUE  
ET FORESTIÈRE

CHANGER  
D'ÉCHELLE

# LA BOUSSOLE DE L'IGN



OCTOBRE 2022

## Outiller la Nation pour comprendre son territoire face à deux grands défis :

- cartographier les impacts de l'activité humaine sur son environnement pour mieux évaluer l'impact du changement climatique,
- produire des géodonnées au service de la souveraineté numérique de la Nation pour proposer une alternative au modèle des géants du numérique.





RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Un établissement public, avec ses fondamentaux,  
dont l'avenir est**

**Tourné vers :**

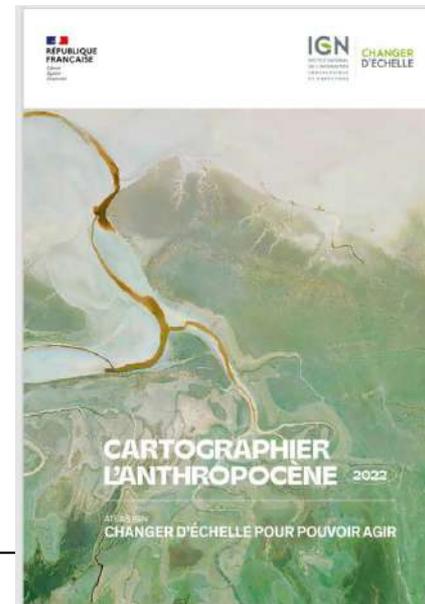
- les nouvelles productions nationales
- les collaborations accrues avec les producteurs locaux de données

**Orienté vers :**

- les usages
- La mesure de l'anthropocène** (nouvelle ère où les activités humaines ont un impact significatif et global sur les écosystèmes planétaires)

**IGN**

INSTITUT NATIONAL  
DE L'INFORMATION  
GÉOGRAPHIQUE  
ET FORESTIÈRE



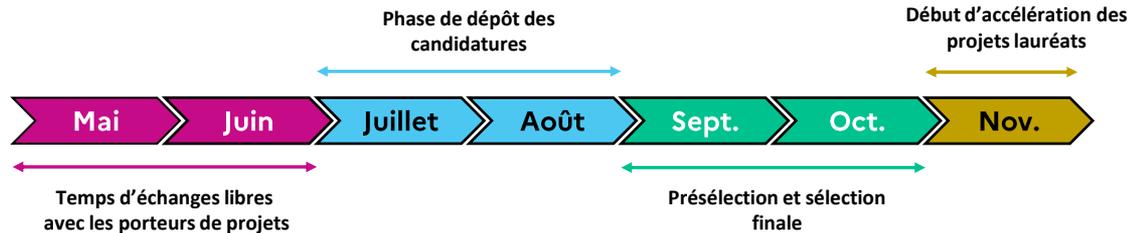
# IGNfab : un dispositif de soutien aux acteurs de l'innovation

## IGNfab



# 7<sup>e</sup> appel à projets IGNfab : les dates à retenir

- **30 juin - 26 août** : Consultation de l'appel à projets ;
- **Septembre – octobre** : Phase d'analyse des candidatures et présélection ;
- **12 octobre** : Présentation des projets devant le jury final ;
- **19 octobre** : Annonce des lauréats (date indicative) ;
- **Novembre** : Début de l'accélération des projets retenus au sein du dispositif IGNfab





# PROGRAMME DE COUVERTURE NATIONALE LIDAR HD

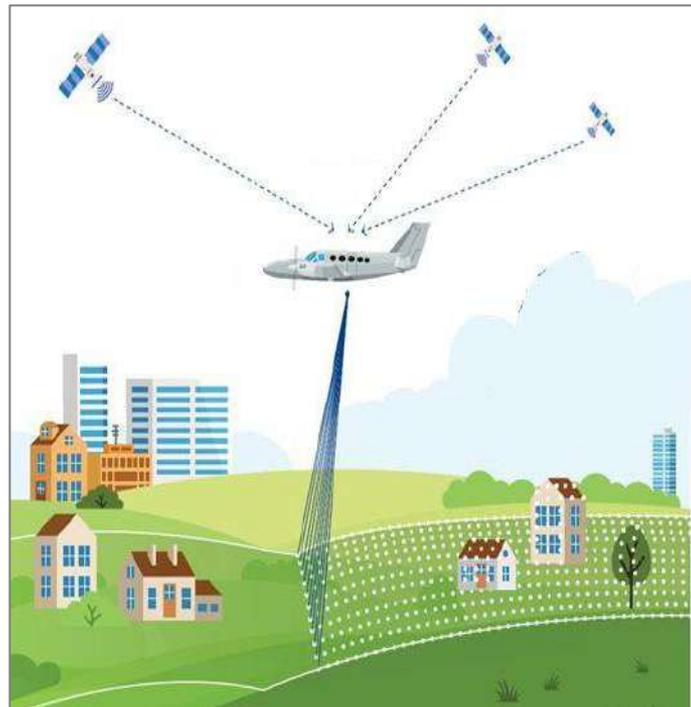
20 juin 2022

# La technologie Lidar, comment ça fonctionne ?

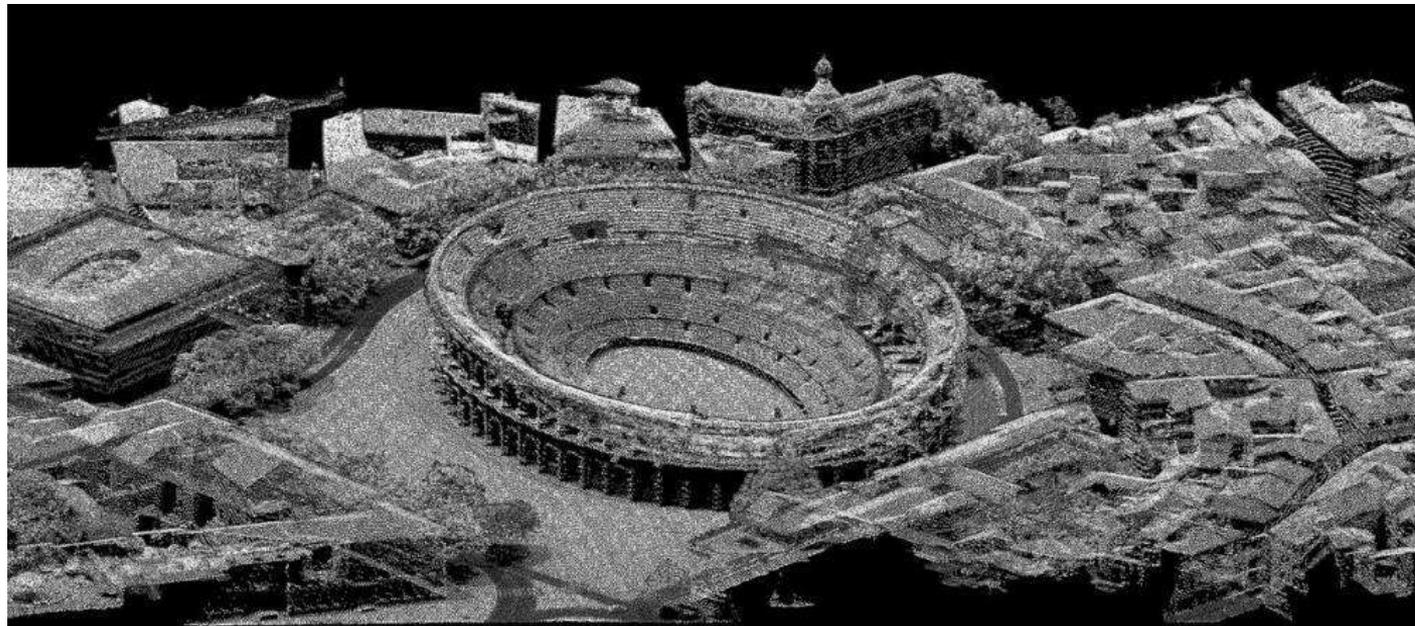
## Lidar pour Light Detection And Ranging

Un système pour réaliser des cartographies 3D denses et précises

- 📍 Embarqué dans un avion, un hélicoptère ou un drone
- 📍 Qui émet vers le sol des impulsions lumineuses (dans le PIR) à haute fréquence
- 📍 Qui détecte les ondes réfléchies et enregistre leur temps de parcours (ainsi que leur intensité)
- 📍 A raison de plusieurs centaines de milliers d'impulsions émises par seconde, **le système génère ainsi des millions de points géoréférencés en 3D, caractérisés par une intensité.**



# Exemple de nuage de point Lidar « brut »



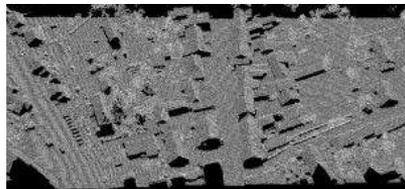
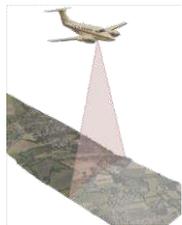
# Objectifs du programme Lidar HD

**Mettre en place et coordonner un programme national Lidar Haute Densité (HD)** afin d'adresser différentes politiques publiques (agriculture, forêt, prévention des risques d'inondation notamment).

- **Acquérir** les données lidar aéroportées (10 points/m<sup>2</sup> en moyenne), sur l'ensemble du territoire (France métropolitaine + DROM excepté la Guyane)
- **Traiter** les nuages de points Lidar pour répondre aux différents besoins des politiques publiques (classification des points, production de modèles numériques de terrain – MNT-, de surface –MNS-, de hauteur –MNH-)
- **Héberger et diffuser** en open data les produits issus des traitements :
  - Nuage de points classé
  - MNT, MNS, MNH
- **Accompagner** les utilisateurs dans la manipulation des nuages de points et de leurs sous-produits.

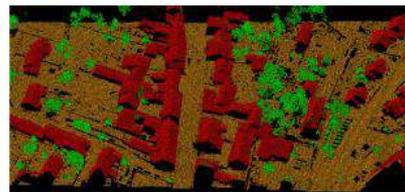
Période de mise en œuvre : 2020 - 2026

# Schéma du flux de données

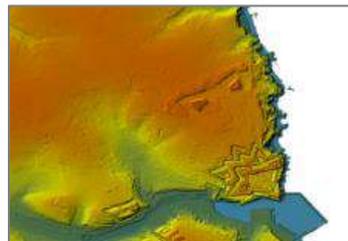


Nuage de points  
« brut »

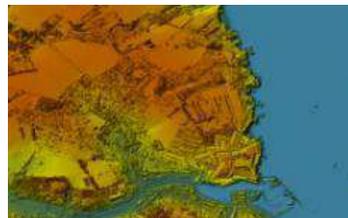
Acquisitions



Nuage de points  
« classé »

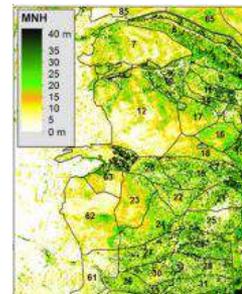


MNT



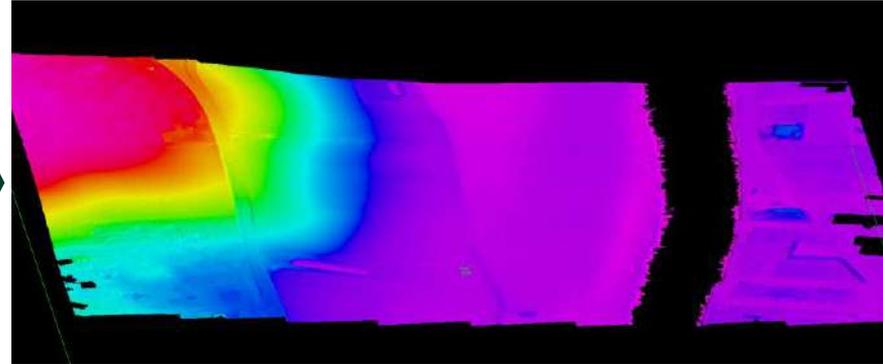
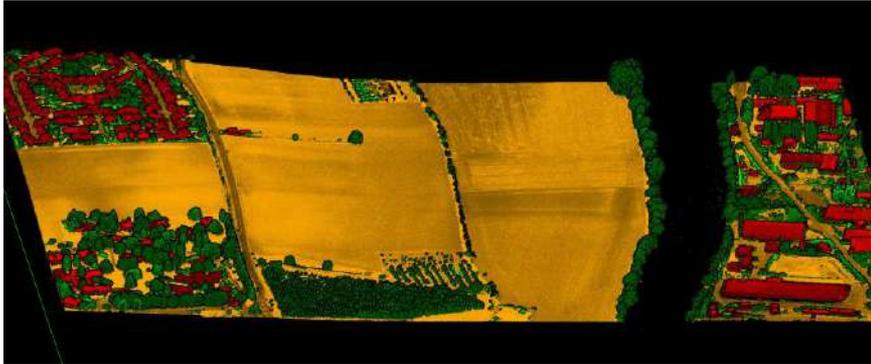
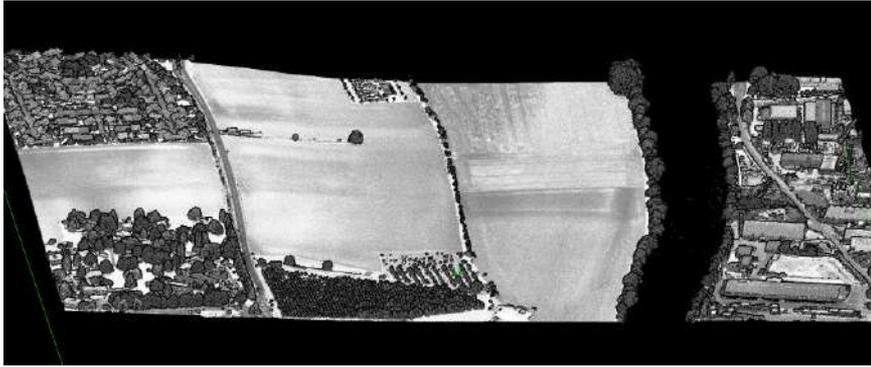
MNS

Traitements



MNH





## Exemple de données

# Pour répondre à quels usages ?

- **Prévention des risques naturels** (inondation, éboulements,...)
  - Élaborer des cartographies liées au risque inondation (potentiellement France entière)
  - Mieux connaître et diminuer la vulnérabilité des territoires exposés
- **Forêt : Amélioration de la connaissance des ressources forestières**
  - Contribuer efficacement aux opérations d'inventaire forestier
  - Évaluer le patrimoine boisé avec une précision maîtrisée, pour une gestion durable des forêts
  - Aide à la gestion des risques naturels en forêt (érosion du cordon dunaire, risques d'éboulement en montagne,...)
  - Les données lidar : un complément précieux au travail de terrain réalisé par les 3000 techniciens forestiers ONF
- **Agriculture : suivi de la Politique Agricole Commune**
  - Meilleure détection des prairies permanentes et pâturages
  - Bocages ...



# Pour répondre à quels usages ?

## ▪ Aménagements du territoire

- 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)

## ▪ 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

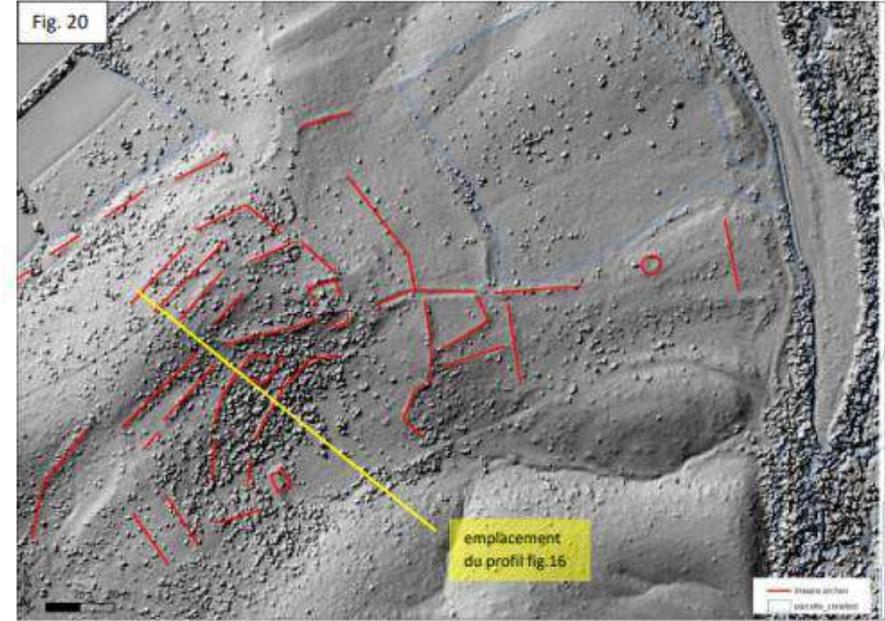
## ▪ Sécurité intérieure : Calcul de l'intervisibilité pour les sites à protéger

## ▪ Archéologie : Révélation de vestiges,...



→ Et également : des améliorations attendues à l'IGN : mise à jour de la BD TOPO®, Inventaire Forestier, BD Forêt...

# Exemple pour l'usage archéologie



*Révélation de structures archéologiques sous couvert forestier grâce à un modèle numérique de hauteur minimale dérivé des données issues du LIDAR HD acquises en été 2021  
(réalisée par Catherine Fruchart Université Franche-Comté)*

# Traitement/Classification des nuages de points LIDAR HD

# Traitement

Classification automatique via le logiciel Terrasolid et reprise manuelle.

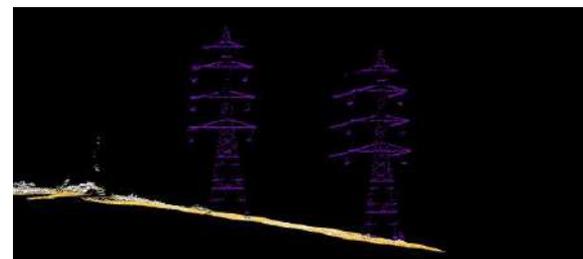
Classes du nuage de point classifié LIDAR HD :

- Sol
- Végétation (Basse / Moyenne / Haute)
- Bâtiments
- Eau
- Ponts
- Sursol pérenne

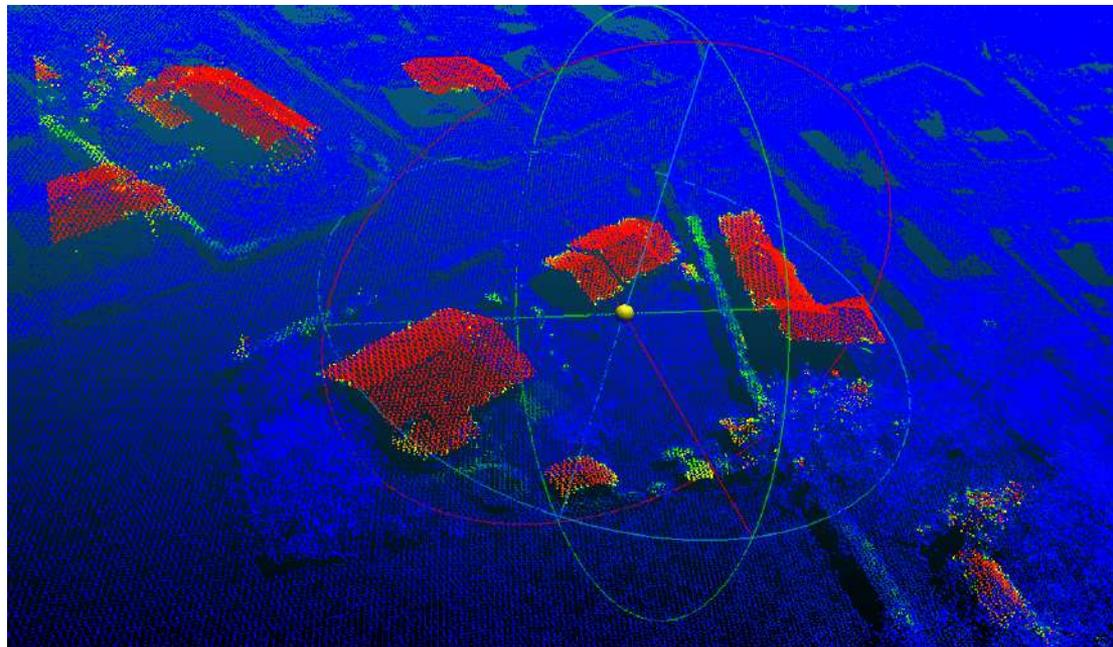
**Précision attendue** : 10 cm en altimétrie et 50 cm en planimétrie

**Produits dérivés (MNT/MNS/MNH)**

- Au pas de 1 et 5m
- Tests pour une résolution de 50 cm, afin de sonder la pertinence auprès d'utilisateurs



# L'IA dans les Traitements des données LIDAR

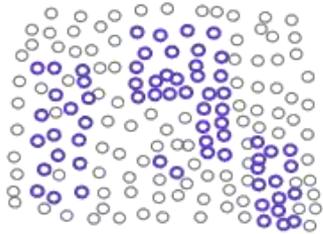


- L'IA permet une extraction efficace d'information provenant du nuage de points.
- Cela permet notamment une détection des bâtiments (voir ci-contre).
- La solution IA n'est toutefois, pas suffisante à elle-même et nécessite d'être croisée avec les traitements classiques.

Approche mixte:  classification + bases de données existantes + **prédiction IA**

## Vue d'ensemble :

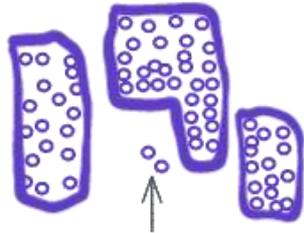
Terrasolid classification



- Potential building points
- Other points

1

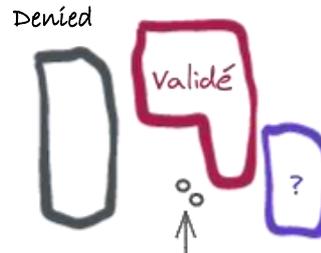
Grouping by connected component



Building point too isolated to belong to a group

2

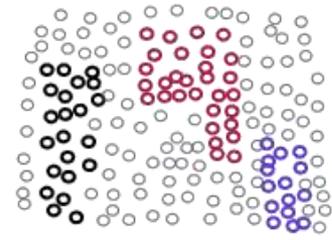
Final decision based on AI + existing databases



Denied

3

Propagation

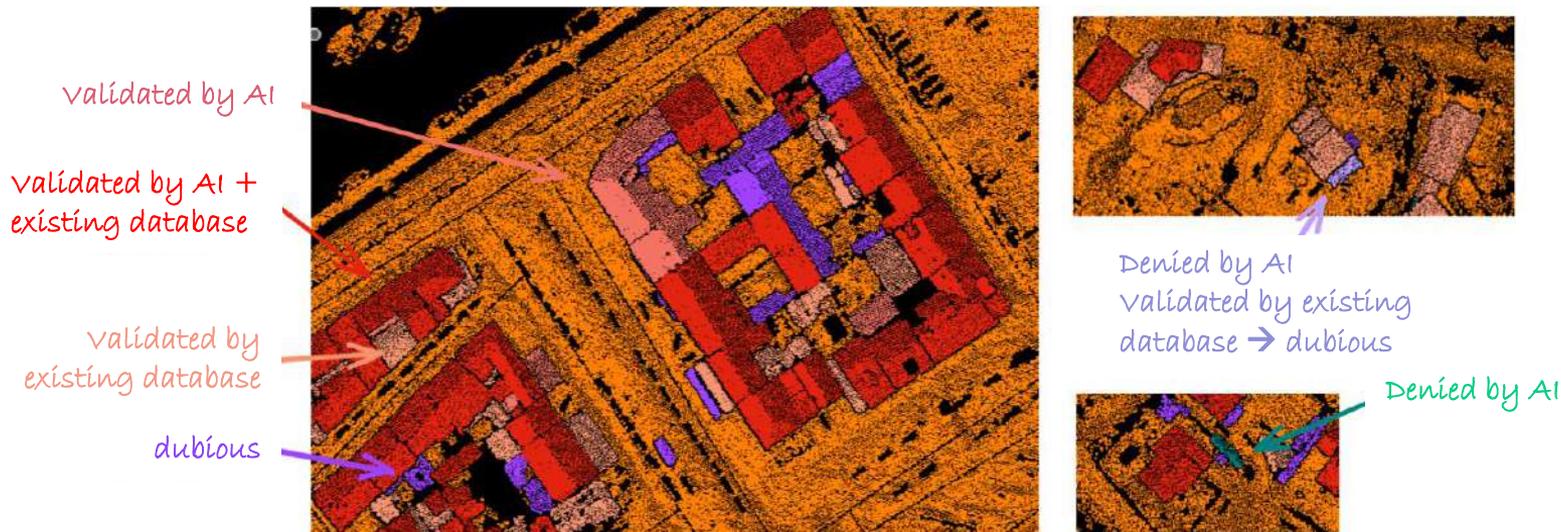


- Building point confirmed
- Building point denied
- Potential building points to check
- Other points

4

Approche mixte:  classification + bases de données existantes + **prédiction IA**

- 
- Améliore la confiance sur la détection de bâtiments
  - Réduit drastiquement la reprise manuelle de la classification





## Classification des nuages de points par deep learning

Bonjour !

Vous pouvez retrouver Myria3d, la librairie développée pour la part "IA" de la classification des nuages de points Lidar HD, par ici <https://github.com/IGNF/myria3d>

Pour un petit guide sur l'entraînement de nouveaux modèles : [https://ignf.github.io/myria3d/guides/train\\_new\\_model.html](https://ignf.github.io/myria3d/guides/train_new_model.html)

En espérant que ça aide à explorer ce que le deep learning amène sur les données Lidar HD 😊

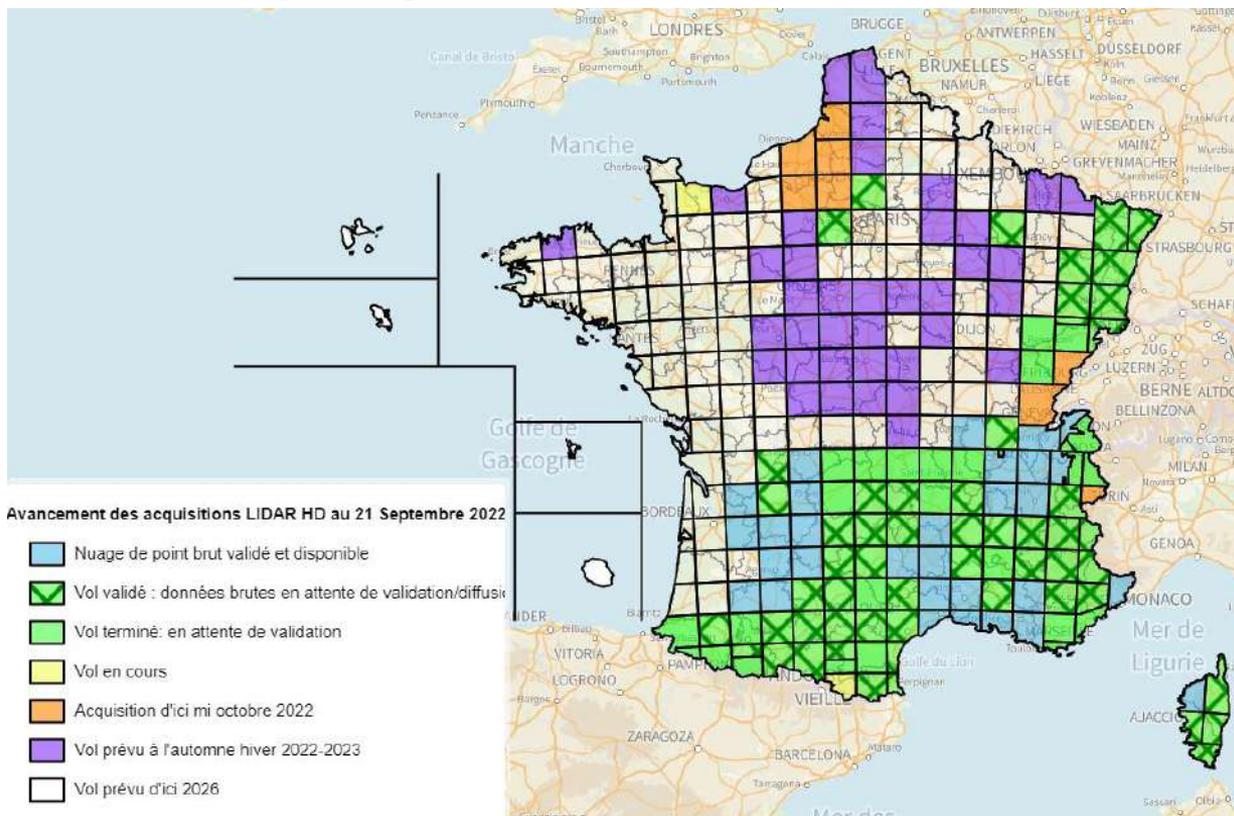
IA

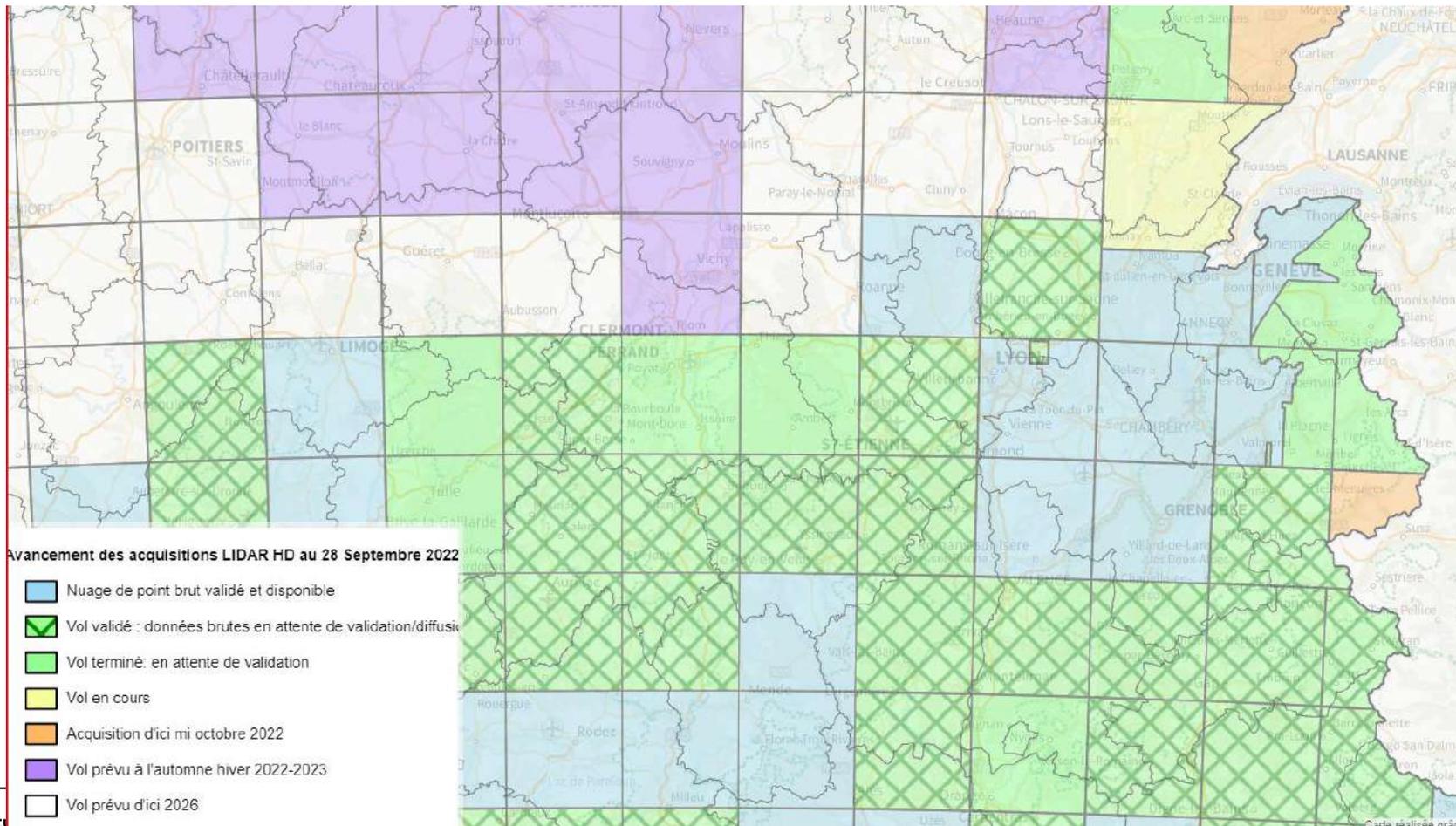
NUAGE DE POINTS

- Tous nos outils d'IA de segmentation sont mis à disposition
- Nous vous invitons à les tester sur les données de votre choix !

# Point d'étape et produits disponibles

# Avancement du programme LIDAR HD





# Données et ressources du programme LIDAR HD

Accessibles depuis la page :  
<https://geoservices.ign.fr/lidarhd>

Nuages de points bruts au format LAS/LAZ

Échantillons des futurs produits disponibles sur 20 km<sup>2</sup>  
environ (Nuages classés + MNT/MNS/MNH au pas de 50cm,  
1m et 5m)

Premières documentations "express"

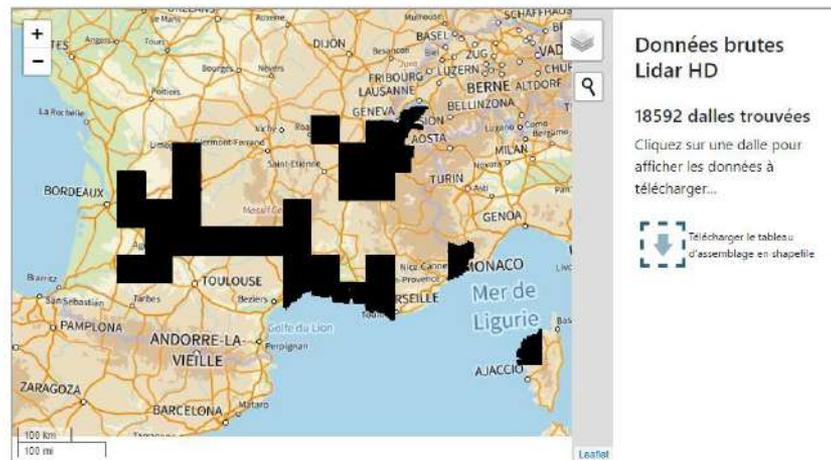
Visualiseur de donnée nuage de points sur navigateur

Playlist Youtube pour découvrir les données LIDAR et les  
prendre en main

: <https://bit.ly/Playlist-LidarHD>

## Téléchargement de données brutes

Les données sont actuellement en cours de production.  
Vous pouvez dès maintenant télécharger des nuages de points bruts via ce  
démonstrateur :



Données brutes  
Lidar HD

18592 dalles trouvées  
Cliquez sur une dalle pour  
afficher les données à  
télécharger...

Télécharger le tableau  
d'assemblage en shapfile

© Nom de la photo / Nom de l'auteur

# Lancement d'une communauté d'utilisateurs LIDAR HD

## Pourquoi rejoindre la communauté ?

**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 pour initier l'acquisition de votre territoire

**Contribuer** à des groupes de travail pour co-construire une offre de services autour des données LIDAR HD



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



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



2. Je remplis le formulaire de  
contact



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



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



MERCI POUR VOTRE ATTENTION