



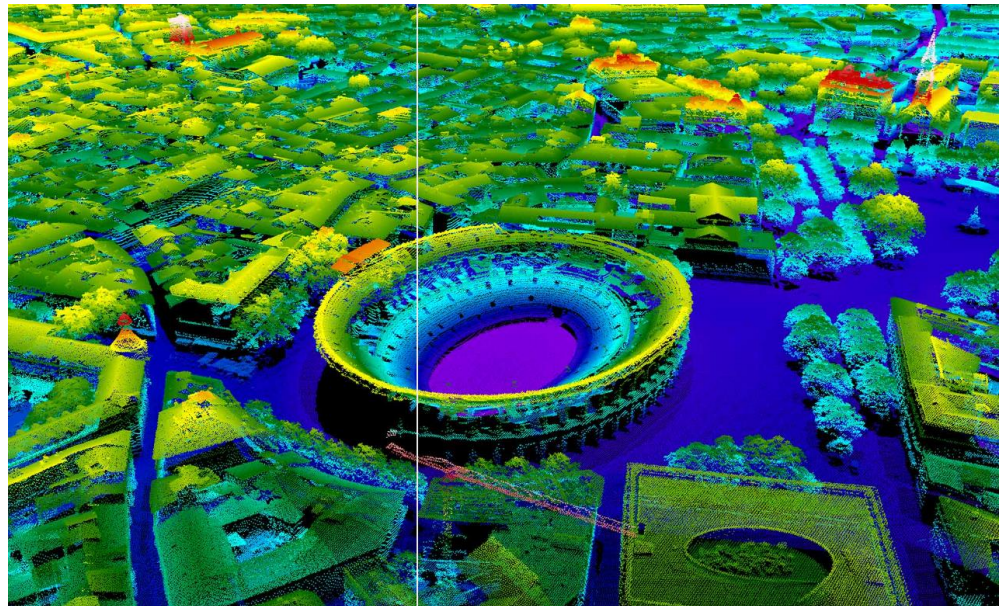
# PROJET LIDAR HD

## UNE 1<sup>ÈRE</sup> ÉTAPE VERS LE JUMENT NUMÉRIQUE DE LA FRANCE

Journée Lidar – GEOPAL – Région Pays de la Loire

## 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 1<sup>ère</sup> au niveau national
- Densité de 10 points /m<sup>2</sup> en moyenne
- Précision : 10 cm en altimétrie, 50cm en planimétrie
- 7000 h de vol
- 3 péta-octets de données
- 5 ans de travail (2020 - 2025)



Un défi à relever !





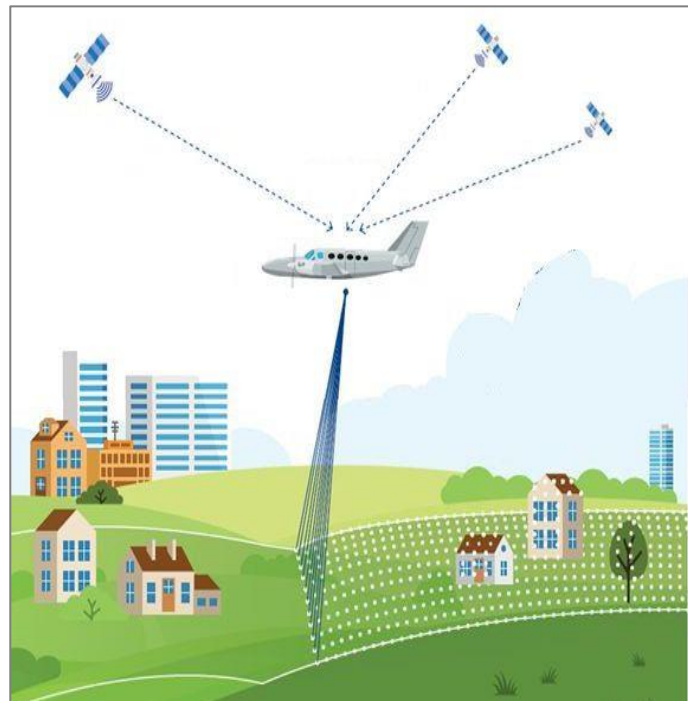
# Objectifs et usages du Lidar HD

# La technologie Lidar, comment ça fonctionne ?

## Lidar pour Light Detection And Ranging

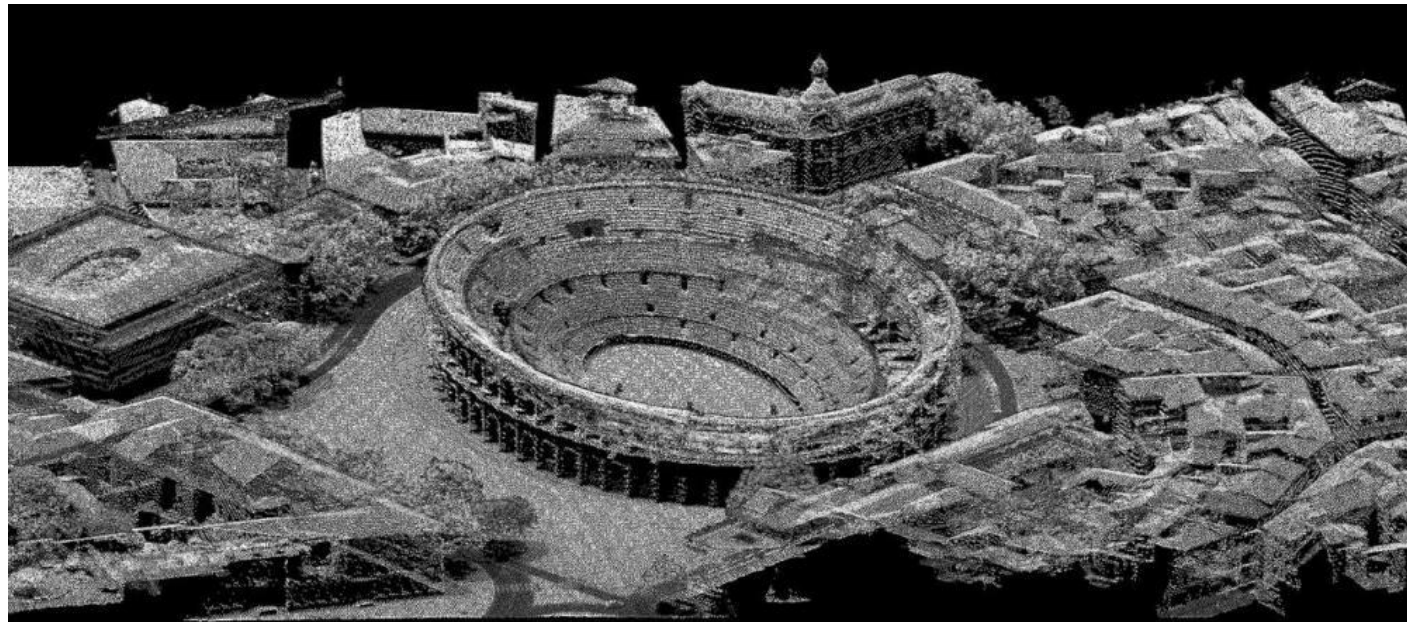
Un système pour réaliser des cartographies 3D denses et précises

- 📍 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.**



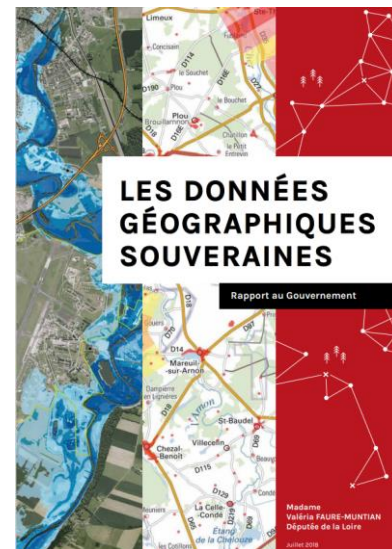


## Exemple de nuage de point Lidar « brut »



# Pourquoi un programme national ?

- Une couverture antérieure très partielle, morcelée, réalisée sans coordination.
- Recommandé dans le rapport au gouvernement (députée V. Faure-Muntian) sur les données géographiques souveraines (2018)
- Des besoins croissants :
  - Pour apporter une connaissance fine du territoire et de ses ressources
  - Dans un contexte de basculement climatique, avec évènements plus réguliers et plus intenses
- **Objectif de disposer d'une couverture cohérente au niveau national et en open data**



## Les objectifs :

**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 - 2025

# Pour 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**
  - Bocages ...





# Pour 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...

 Nous sommes à l'écoute de vos cas d'usages

# Traitement/Classification des nuages de points LIDAR HD

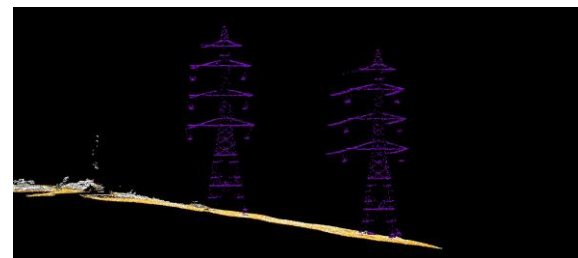
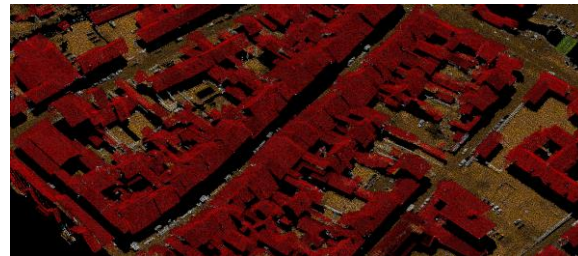
# Traitement

Classification automatique via le logiciel Terrasolid

Classes du nuage de point classifié LIDAR HD :

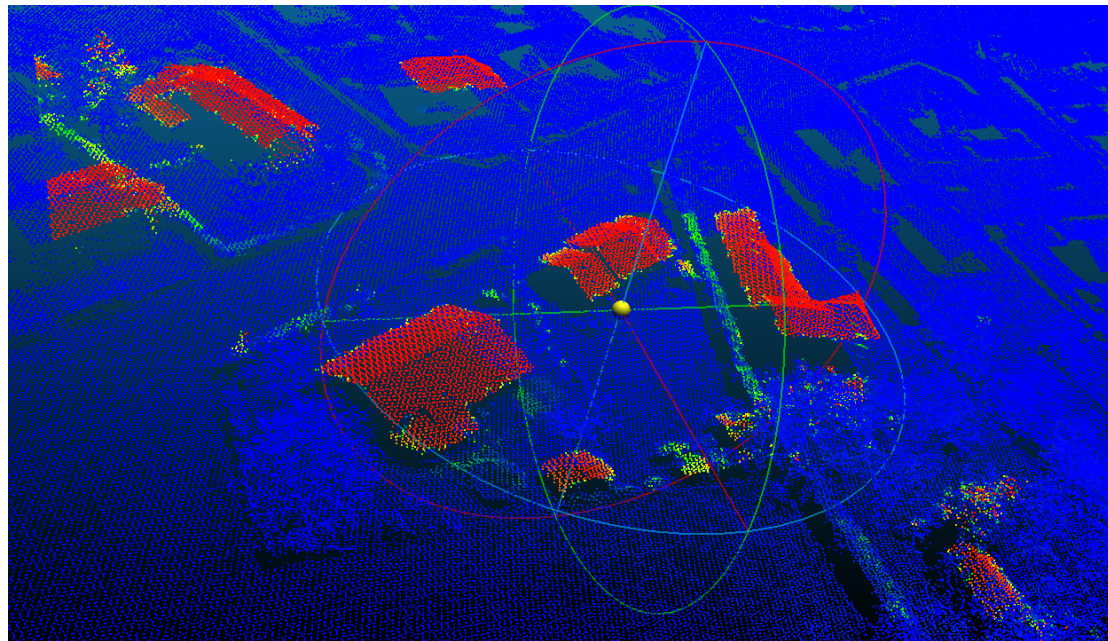
- Sol
- Végétation (Basse / Moyenne / Haute)
- Bâtiments
- Eau
- Ponts
- Sursol pérenne

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





# 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.



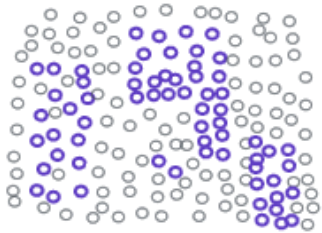
Approche mixte:



classification + bases de données existantes + **prédiction IA**

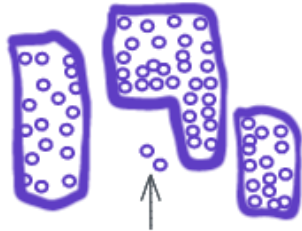
## Vue d'ensemble :

Terrasolid classification



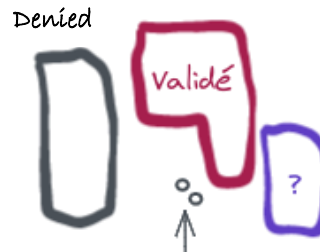
- Potential building points
- Other points

Grouping by connected component



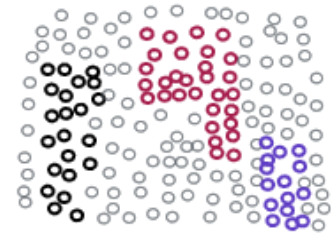
Building point too isolated to belong to a group

Final decision based on AI + existing databases



Denied

Propagation



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

1

2

3

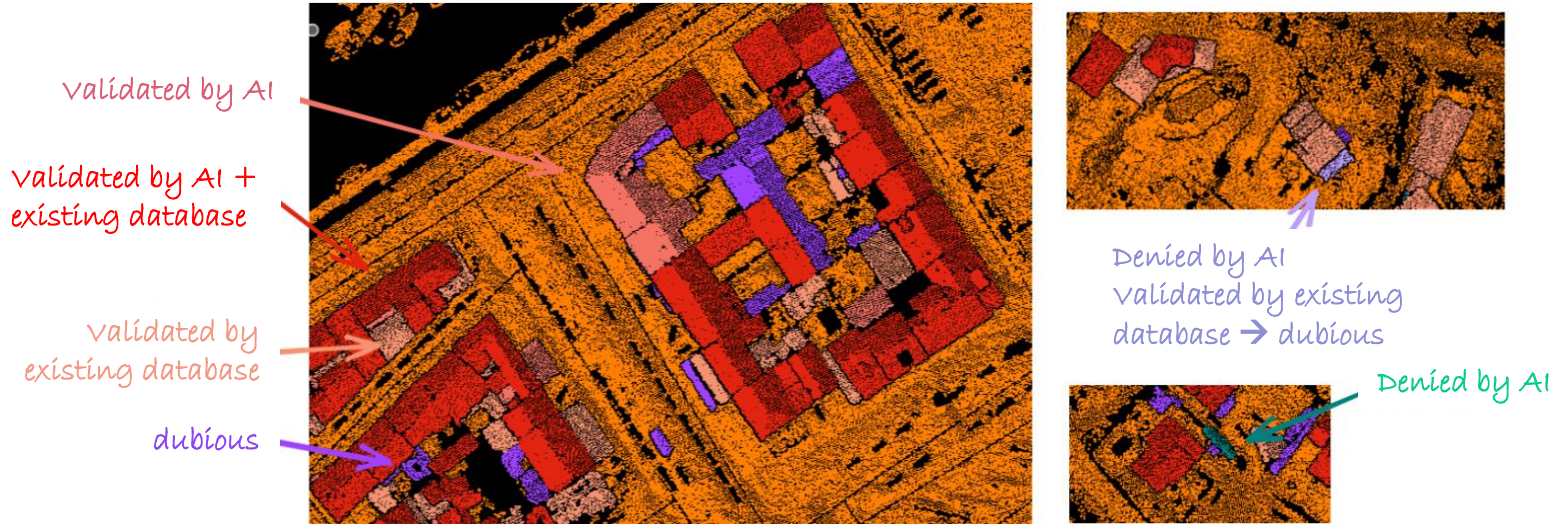
4

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

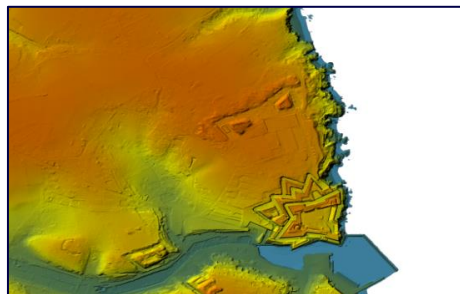
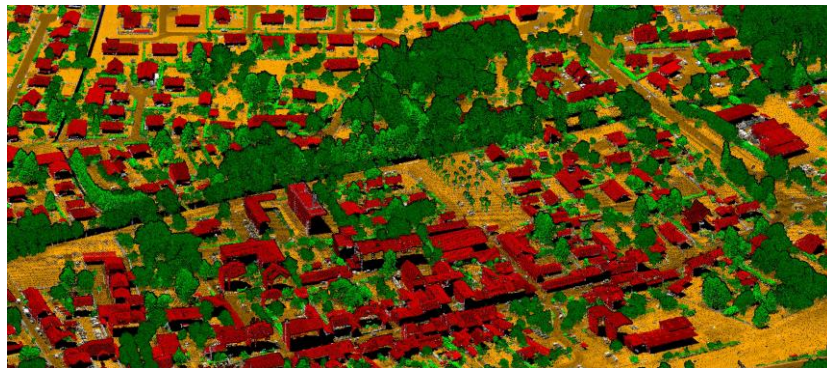


# Les productions

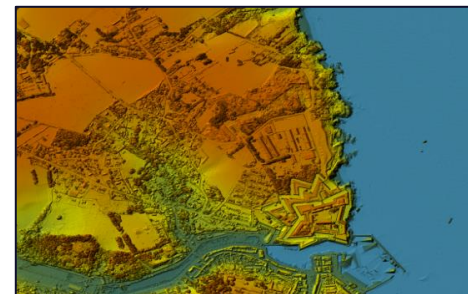
Couverture : France métropolitaine + DOM (sauf Guyane)

- **Les livrables prévus**

- ▶ Nuages de points bruts
- ▶ Nuages de points classés (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 (fichier de trajectographie, bandes de vols...)



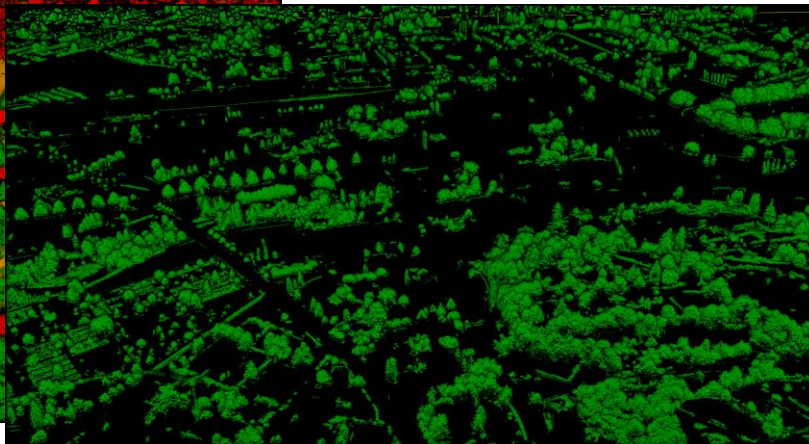
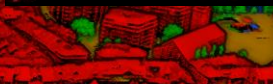
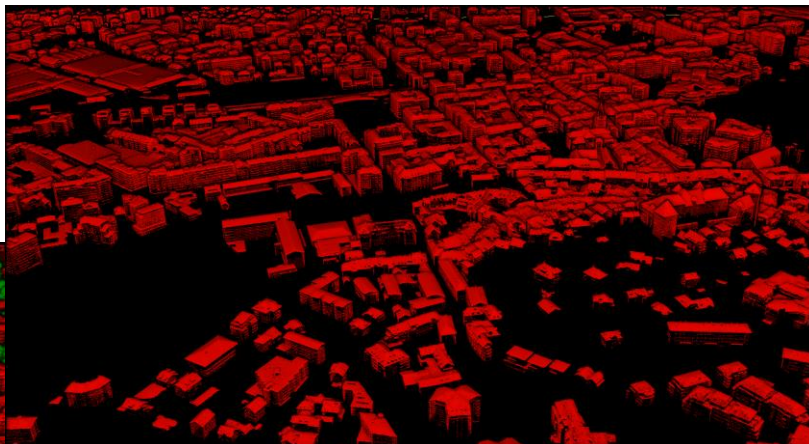
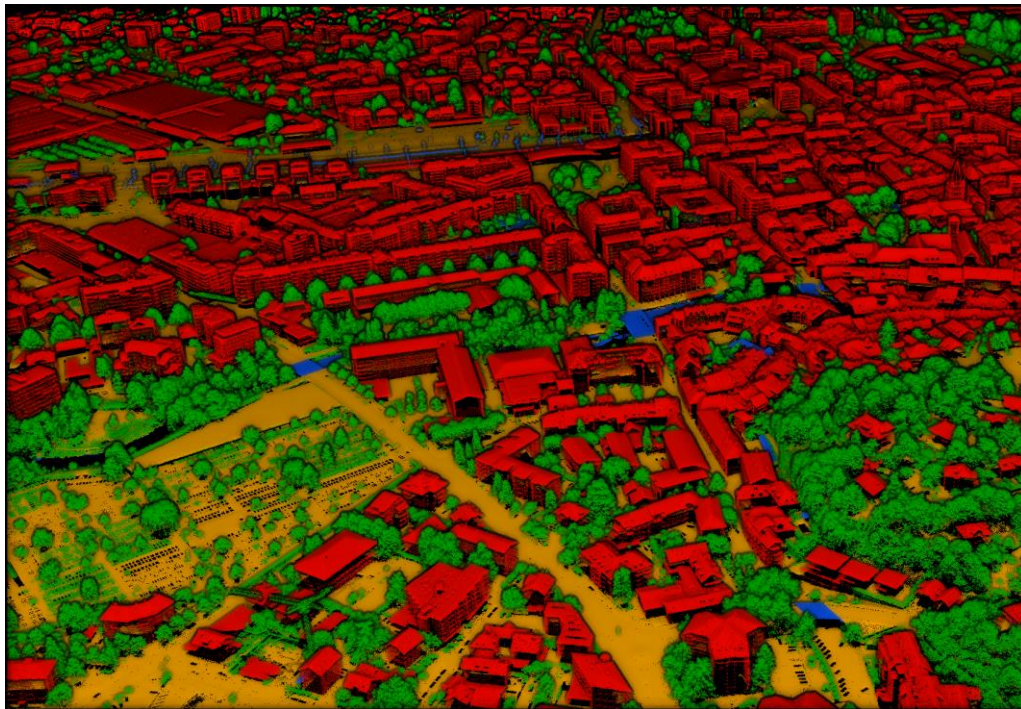
MNT



MNS

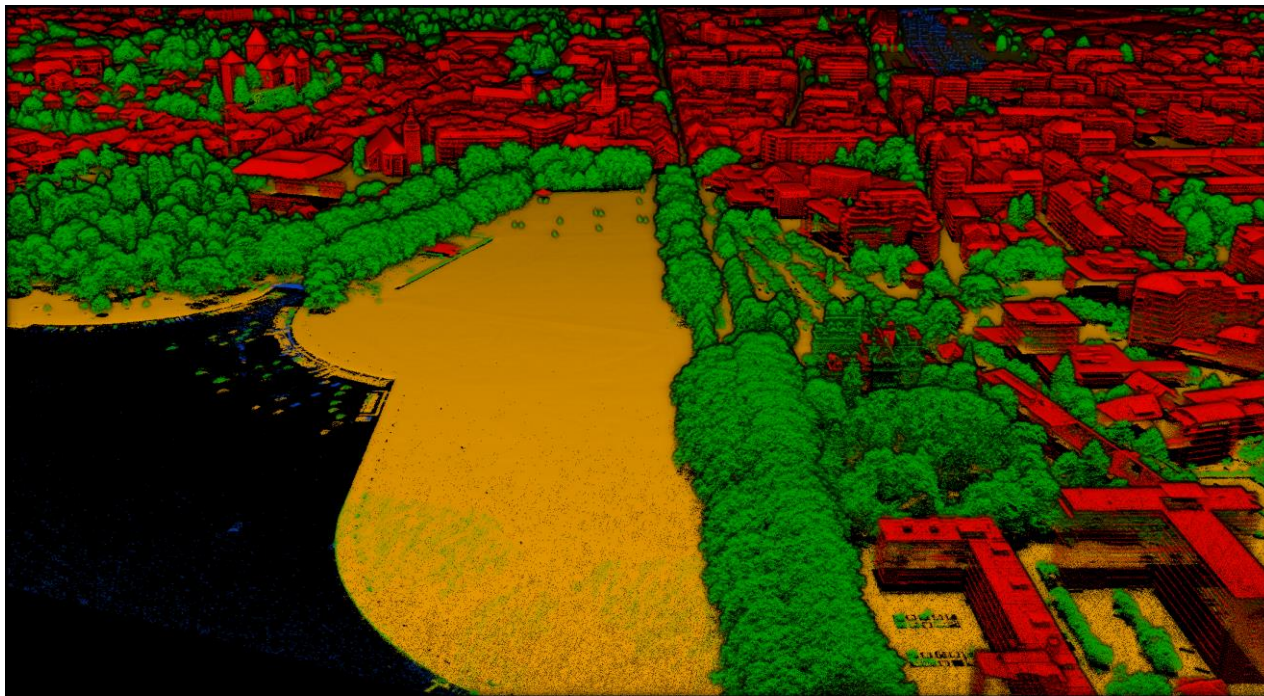


## Exemple de données (Annecy)





# Exemple de données





# Diffusion et suivi de l'avancement

# Jalons de diffusion

Avril

Mai

Juin

Juillet

Aout

Septembre

Octobre

Novembre

## Interfaces

Carte "données classées"

Remplacement de la carte "données classées" par la nouvelle interface

POC COPC - téléchargement et flux

Téléchargement uniquement

Téléchargement + flux

nuages de points bruts

nuages de points classés

produits dérivés (MNT, MNS, MNH)

métadonnées (cartes de densité, de classe, etc...)

## Produits



- Démonstrateur pour accéder en flux COPC aux données nuages de points

## Programme LiDAR HD : accès aux nuages de points - IGN

Carte

Colors

Point clouds

LHD\_FMQ\_0770\_6280\_PTS\_C\_LAMB93

Classification

Withheld

Never classified

Unclassified

Ground

Low noise

High noise

Low vegetation

Medium vegetation

High vegetation

Building

Key point

Water

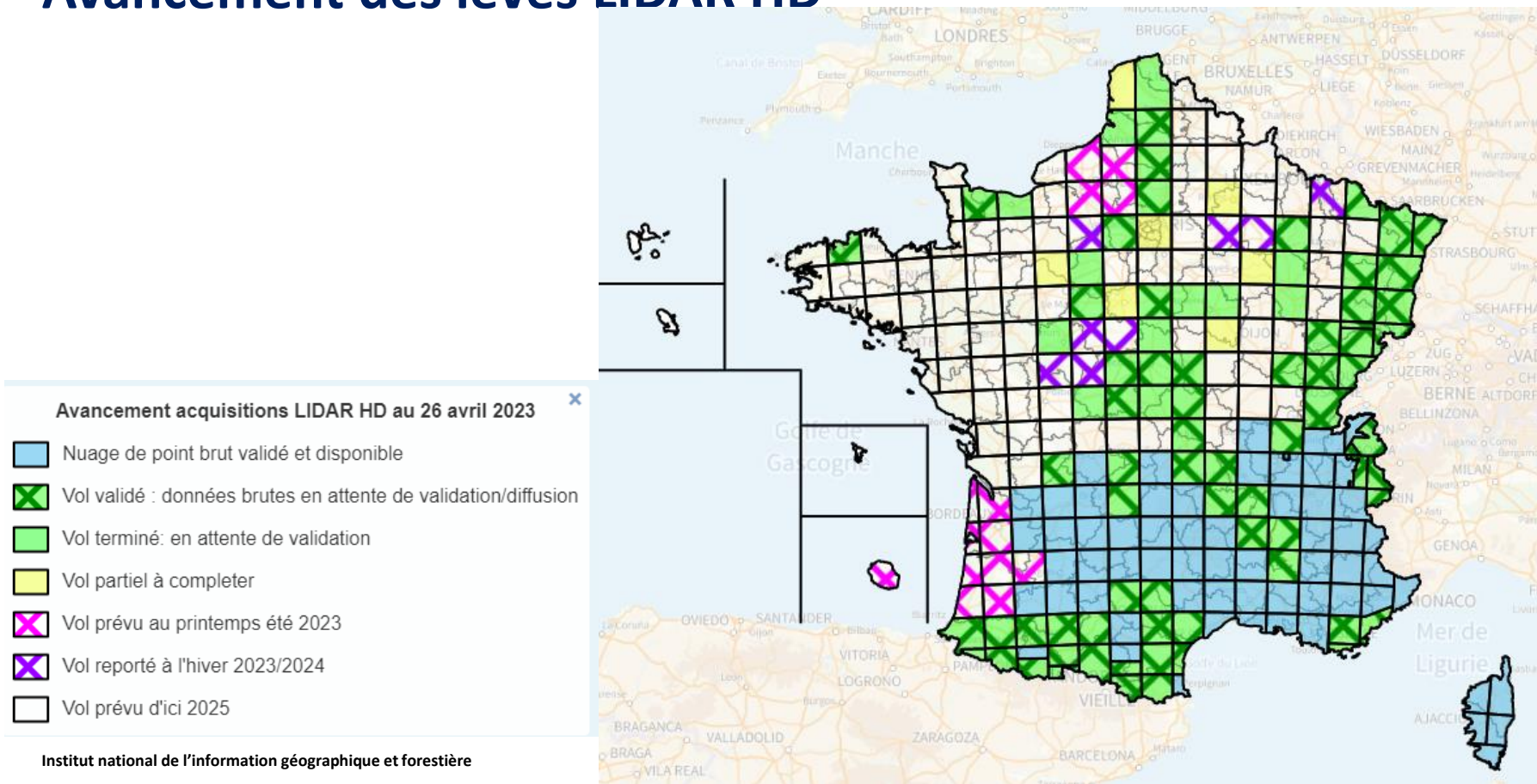
Overlap

Other

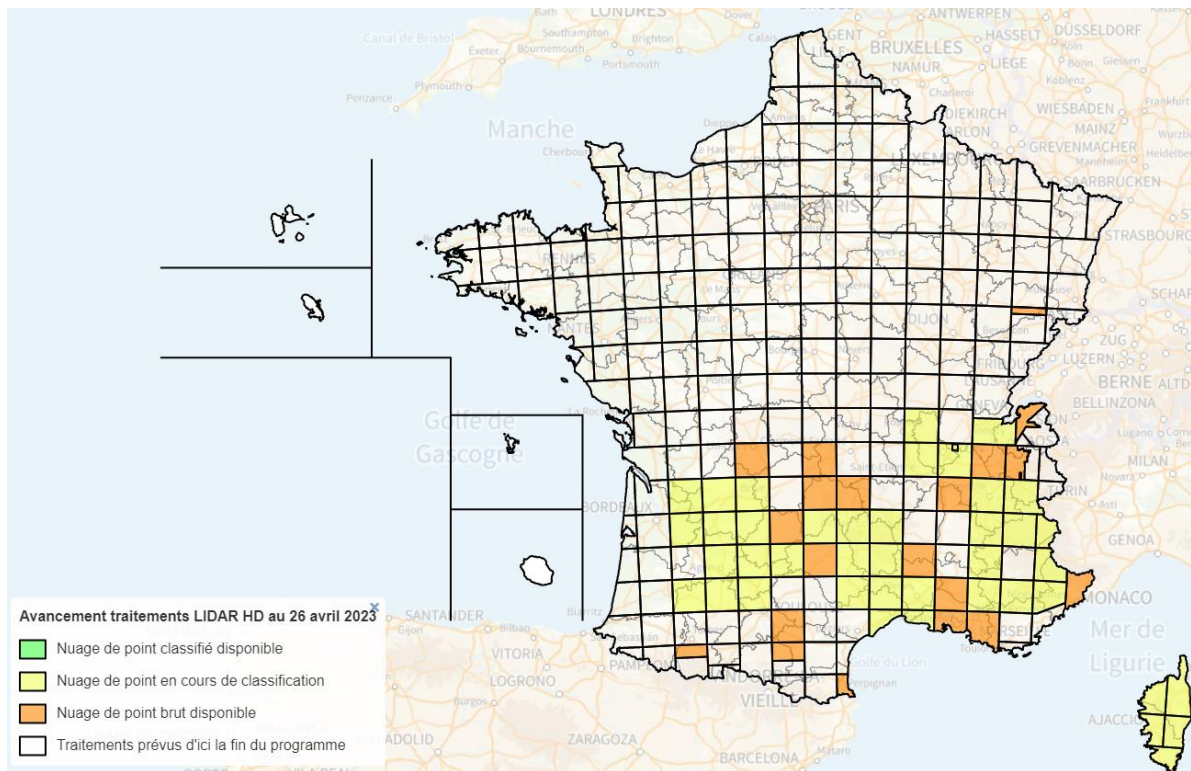
hobu



# Avancement des levés LIDAR HD



# Avancement des traitements LIDAR HD



# Retrouver les ressources LIDAR HD

Accessibles depuis la page :

<https://geoservices.ign.fr/lidarhd>

Nuages de points bruts et classés au format LAS/LAZ/COPC

POC COPC (disponible jusqu'à fin juin)

Nouvelle interface d'accès aux données en cours de développements

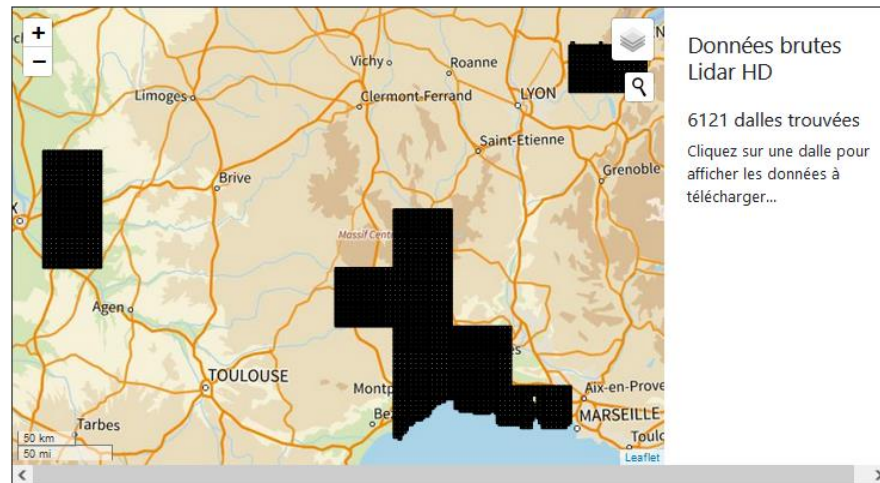
Visionneuse des nuages de points (COPC) en cours de développement sur iTowns

Playlist Youtube pour découvrir les données LIDAR et les prendre en main : <https://bit.ly/Playlist-LidarHD>

## Télécharger des données LIDAR HD

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

6121 dalles trouvées  
Cliquez sur une dalle pour  
afficher les données à  
télécharger...



# Quel dispositif pour accompagner les utilisateurs ?

- **Des ressources sur le site geoservices**
- **Des journées utilisateurs en région** (comme celle d'aujourd'hui), **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
  - ...

# 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

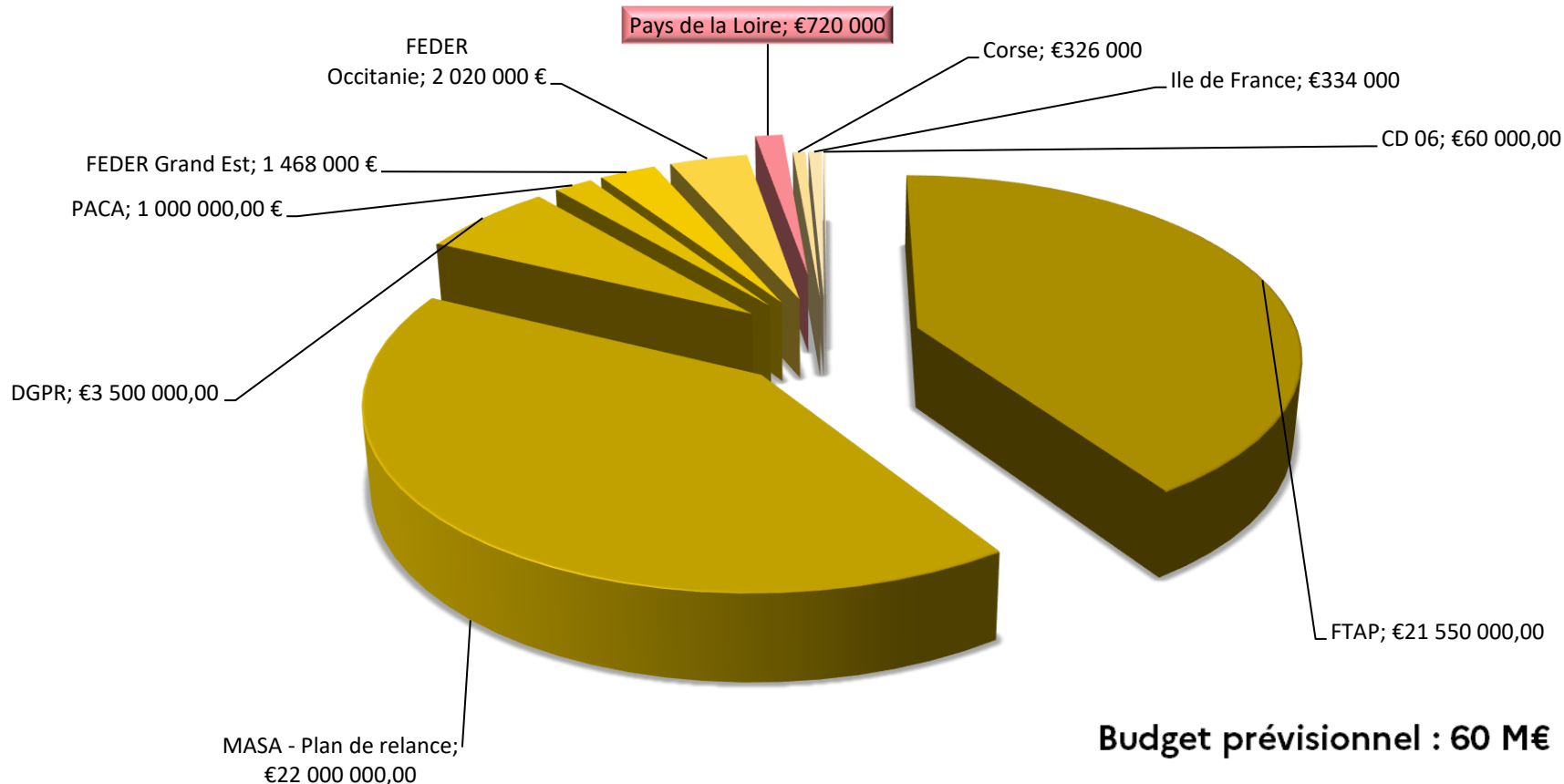


4. L'IGN me crée mon compte OSMOSE et je  
reçois mes identifiants pour me connecter  
sur la plateforme.

# Financements et le projet dans les Pays de la Loire



# Etat actuel des financements



# Le projet LIDAR HD dans les Pays de la Loire

- Nous travaillons avec la région depuis plusieurs mois sur la mise en place du programme sur la région Pays de la Loire.
- Plusieurs scénarios sont actuellement à l'étude.
- Une participation financière de la région de l'ordre de 720 000€ est prévue (subvention régionale + FEDER)
- Le programme pourrait être innovateur avec l'intégration probable de l'acquisition LIDAR du département 85 que Géovendée a réalisé dans le cadre de son programme PCRS.

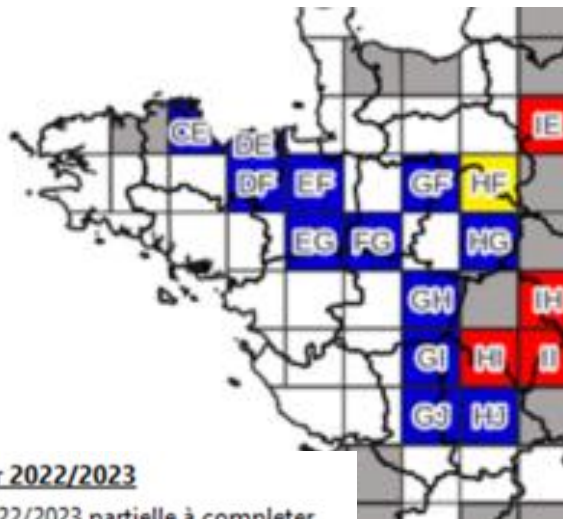
# Le projet LIDAR HD dans les Pays de la Loire

## LE CALENDRIER:




- Le calendrier est calé en comité de concertation du projet LIDAR HD
  - IGN/DGPR/MASA/ASP/ONF/CNPF/régions Occitanie, Grand Est, et Sud et bientôt Pays de la Loire
- Le programme d'acquisitions hiver 22/23 était ambitieux et a été réalisé qu'à 65%
- Un compromis entre les membres du comité d'orientation a permis la mise en place du programme d'acquisition hiver 23-24
- 2 scénarios sont à l'étude actuellement pour couvrir le retard

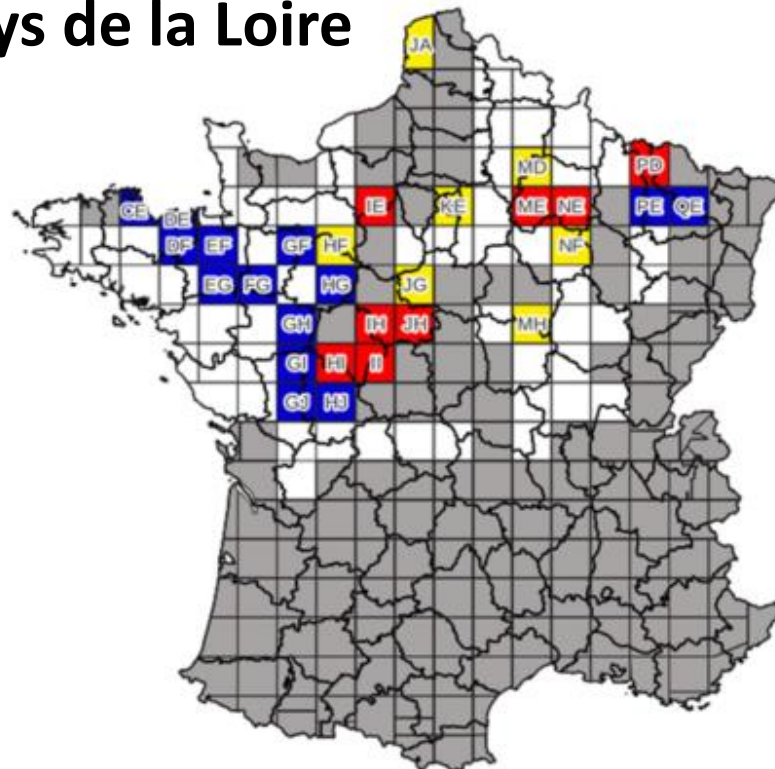


# Le projet LIDAR HD dans les Pays de la Loire



## Acquisitions Hiver 2022/2023

-  Acquisition 2022/2023 partielle à compléter
-  Acquisition 2022/2023 reportée
-  Nouveaux blocs programmés



An aerial 3D model of Paris, France, showing the city's layout, including the Eiffel Tower and the Seine river. The model is rendered with a color gradient, transitioning from blue in the lower right to red in the upper left. The text "MERCI POUR VOTRE ATTENTION" is overlaid in white, bold, sans-serif font across the center of the image.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION