



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

IGN

INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

Programme national Lidar HD

Programme national Lidar Haute Densité

Découpler la connaissance du territoire
au service des politiques publiques

Journée technique CRIGE PACA - 18 novembre 2021

La technologie lidar aéroportée

Ou **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.

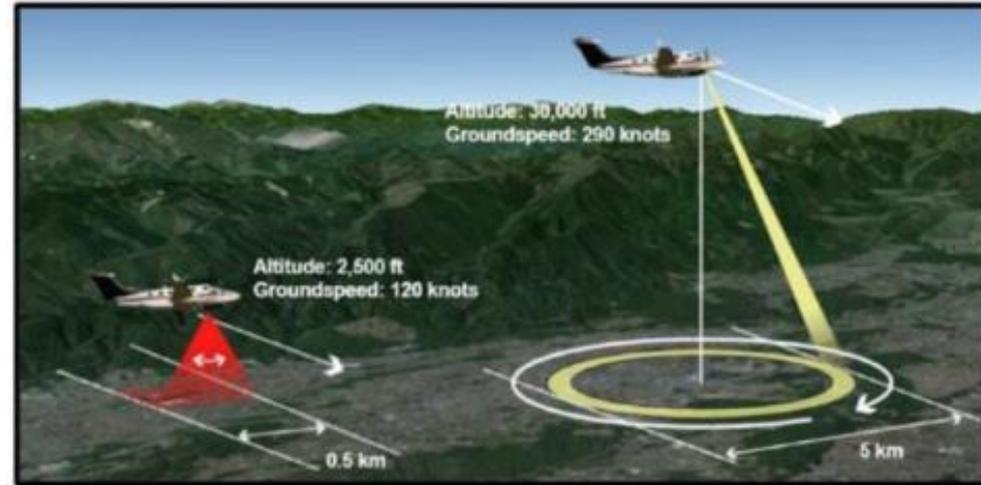
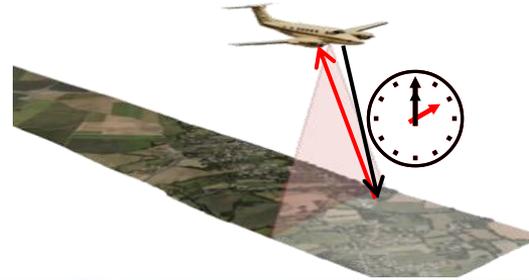


Illustration des hauteurs de vol et de fauché pour une même densité de 8 points/m²

Genèse du programme

- 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
- Des voisins plutôt mieux équipés
- Une recommandation de la parlementaire Valeria Faure-Muntian dans son rapport sur les données géographiques souveraines
- Un 1^{er} acteur à jouer le jeu collectif, la DGPR, et des échanges nourris avec l'ONF, le MAA et quelques régions
- Le montage d'un projet pour le FTAP pour un financement global

Collaboration IGN - DGPR depuis 2010 visant à accélérer la révision et la constitution des données altimétriques **dans les zones à risque d'inondation**

- Levés lidar par l'IGN le long des principaux cours d'eau
- Usages DREAL/DDT : élaborer les cartographies de risque inondation

Fin 2019 : nouveau programme couvrant de façon exhaustive une dizaine de départements de l'arc méditerranéen

- Garantir l'homogénéité des standards et la cohérence des méthodes
- Disposer d'une connaissance plus fine de la topographie des bassins versants et sous-bassins versants pour mieux maîtriser le risque inondation et mieux appréhender le risque ruissellement



Le Lidar pour améliorer la connaissance des ressources forestières

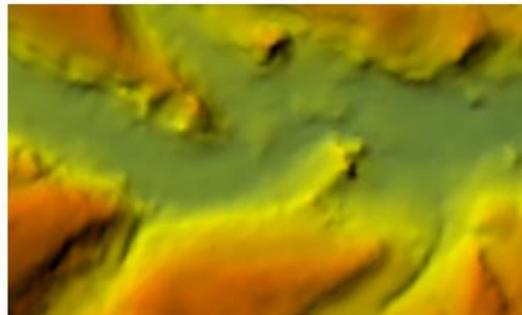
Le lidar apporte une description fine de la forêt, permettant d'améliorer les opérations de :

- Inventaire forestier
- Cartographie de description des peuplements forestiers
- Observatoires territoriaux (préparés par l'ONF, le CNPF et l'IGN)
- Aménagement et gestion durable des forêts
- Calcul d'exploitabilité
- Cartographie des dessertes forestières et des chemins en sous-bois
- Risques naturels (restauration des terrains en montagne (RTM), protection de l'érosion côtière en fixant les dunes, prévention des inondations torrentielles en montagne, prévention du risque feux de

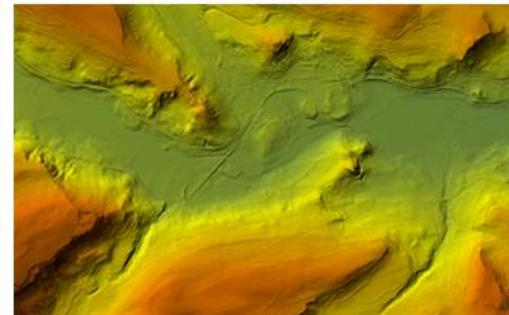


Besoins :

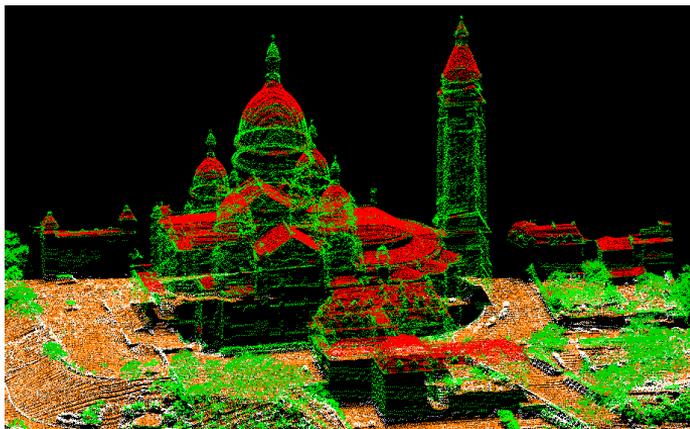
- Amélioration RGE ALTI, inventaire forestier, 3D urbain (RTGE)
- Automatisation processus de production BD Forêt, BD ORTHO, BD Topo
- Mutualisation : PCRS



MNT traditionnel



MNT issu de lidar



Cisaillement (issu du processus automatique)
lié à la qualité du MNT



L'image telle qu'elle devrait être avec un
MNT de meilleure qualité grâce au Lidar

Et beaucoup d'autres usages pour de nombreuses politiques publiques

▪ Conservation de la biodiversité

- Modélisation et cartographie des habitats naturels (dont espèces protégées)

▪ 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)

▪ 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

▪ Navigation aérienne

- connaissance des obstacles

▪ Sécurité intérieure

- calcul de l'intervisibilité pour les sites à protéger

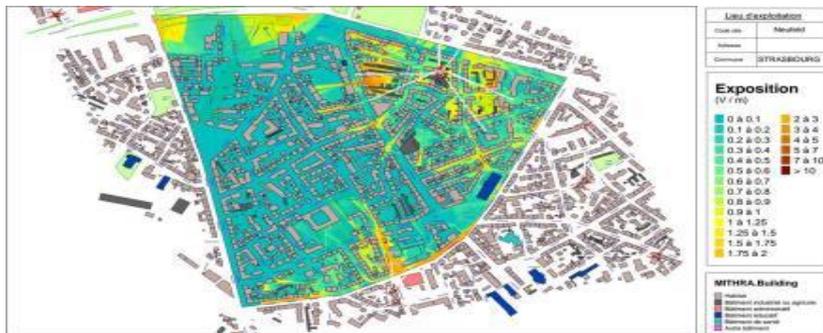
▪ Archéologie

- révélation de vestiges

▪ ...

Autres exemples d'utilisation

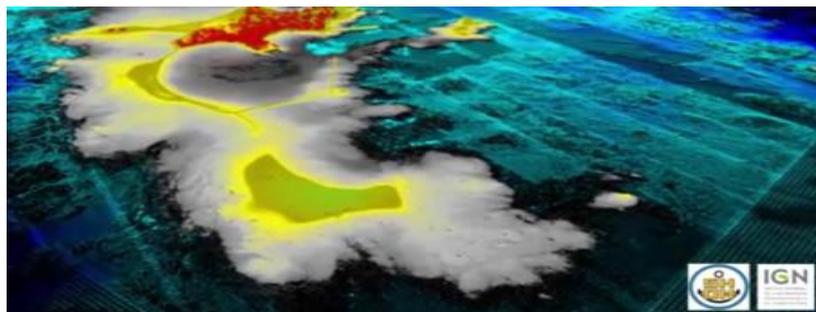
Carte d'exposition des habitants aux ondes électromagnétiques



Maquette urbaine pour du cadastre solaire



MNT continu terre-mer : Litto3D



MNT précis pour suivre le trait de côte



Résumé du programme (1/3)

Le **programme national Lidar Haute Densité (HD)** vise à établir un socle commun servant différentes politiques publiques. Il prévoit de :

- acquérir les données lidar aéroportées (10 pts/m² en moyenne),
- traiter les nuages de points Lidar pour répondre aux différents besoins des politiques publiques,
- héberger et diffuser en open data les nuages de points et les résultats des traitements,
- accompagner les utilisateurs dans la manipulation des nuages de points et de leurs sous-produits.

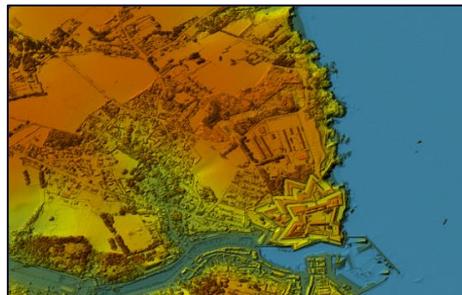
Résumé du programme (2/3)

- **Durée estimée: 5 ans (2021-2025)**
 - **Couverture: France métropolitaine + DOM (sauf Guyane)**
 - **Les livrables prévus**
 - Nuages de points lidar classés sol / sursol
 - Modèles numériques de terrain (MNT)
 - Modèles numériques de surface (MNS)
 - Modèles numériques de hauteur de canopée (MNH)
- Le tout en open data*
- + une plateforme et des services pour pouvoir utiliser ces données

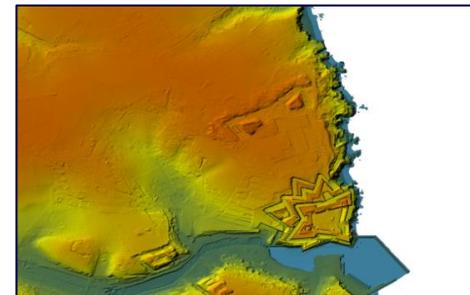
Nuage de points classés



Modèle numérique de surface



Modèle numérique de terrain



- **Les acteurs du projet**
 - IGN coordonne le programme...
 - pour des commanditaires qui expriment des besoins (que l'IGN traduit en spécifications) et qui cofinancent,
 - avec des sous-traitants pour une partie des acquisitions et des traitements,
 - avec l'appui le cas échéant d'autres acteurs (plateformes régionales d'information géographique, PME développant des services...) pour accompagner les usages

Plan de financement du programme « augmenté »*

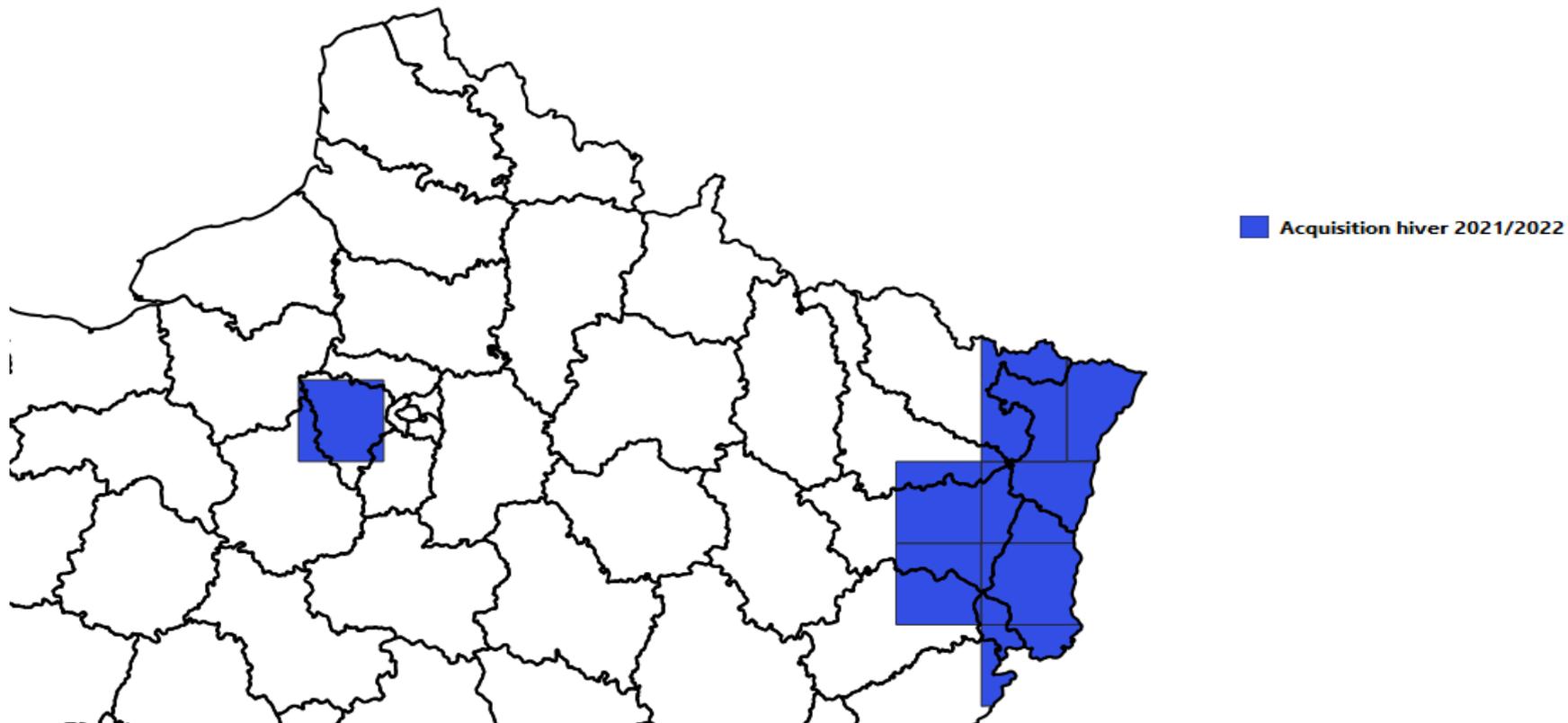
Dépenses (macro)		Recettes	
Sous-traitance (dont pilotage)	40 M€	DGPR	4 M€
Levés et traitements opérés par l'IGN (fonctionnement)	15,4 M€	Plan de relance /MAA (2021-2022)	22 M€
Investissement matériel	3,6 M€	FTAP (2021-2023)	21,55 M€
Gouvernance et accompagnement des usages	1 M€	Collectivités (<i>travail en cours...</i>) et IGN	~12,45 M€
Coût total sur 5 ans	60 M €		60 M €

* Le programme est « augmenté » car y ont été intégrés les acquisitions d'images (RVB+PIR) et les traitements spécifiques pour les besoins agriculture et forêt dont le coût n'est pas encore bien connu

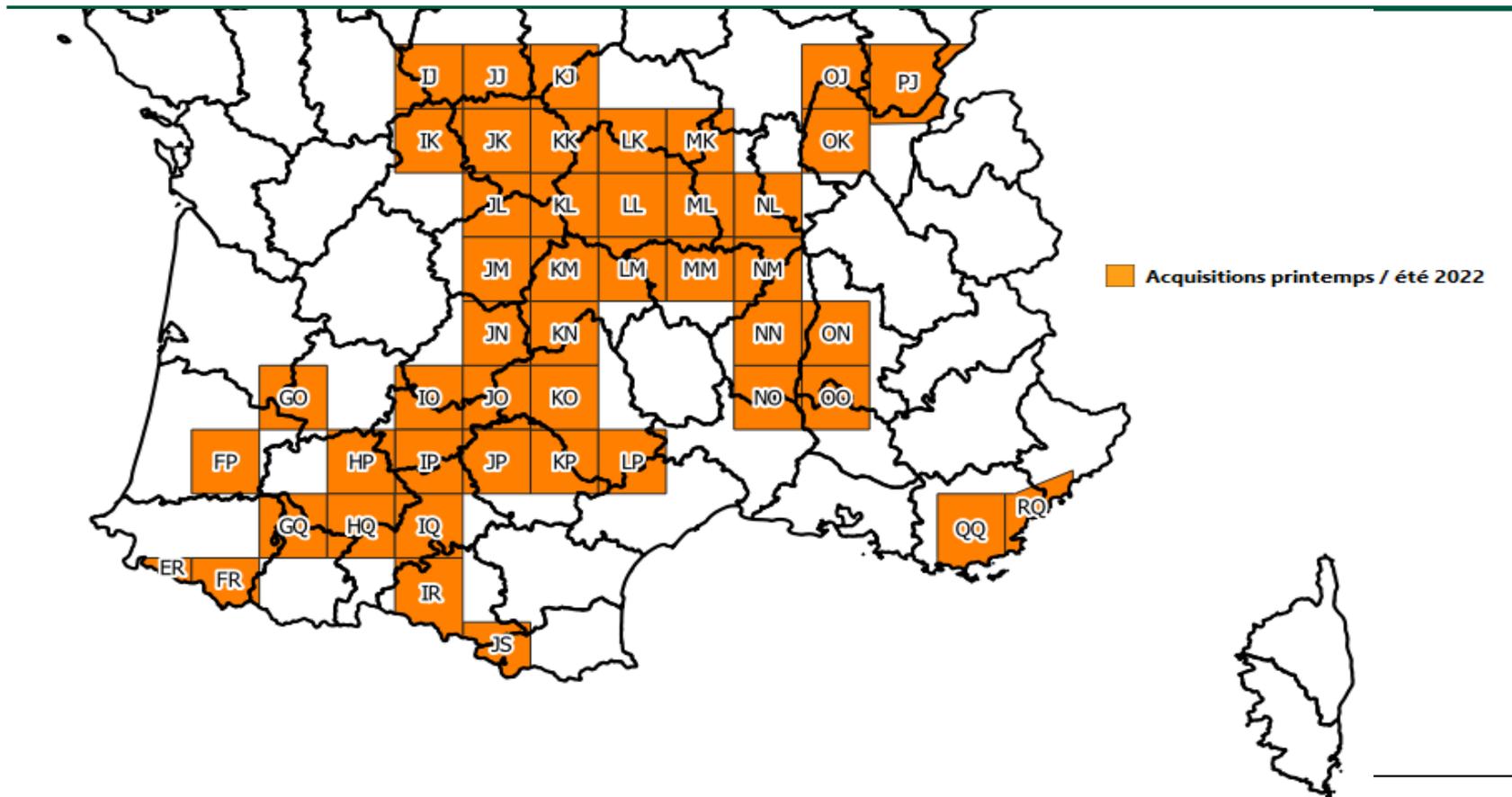
Un programme ambitieux avec des défis importants à relever

- Un programme par nature fédérateur, multi-commanditaires et multi-usages
- Saut qualitatif énorme en matière de description fine en 3D du territoire
- Mobilisation très forte du secteur privé et une information à partager avec les plateformes régionales et autres donneurs d'ordre
- Besoin d'une gouvernance adaptée ouverte aux commanditaires

Acquisitions hiver 2021/2022



Acquisitions printemps - été 2022



MERCI DE VOTRE ATTENTION!