

Programme national Lidar HD (haute densité)

*Décupler la connaissances du territoire
au service des politiques publiques*

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 proche infrarouge) 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.

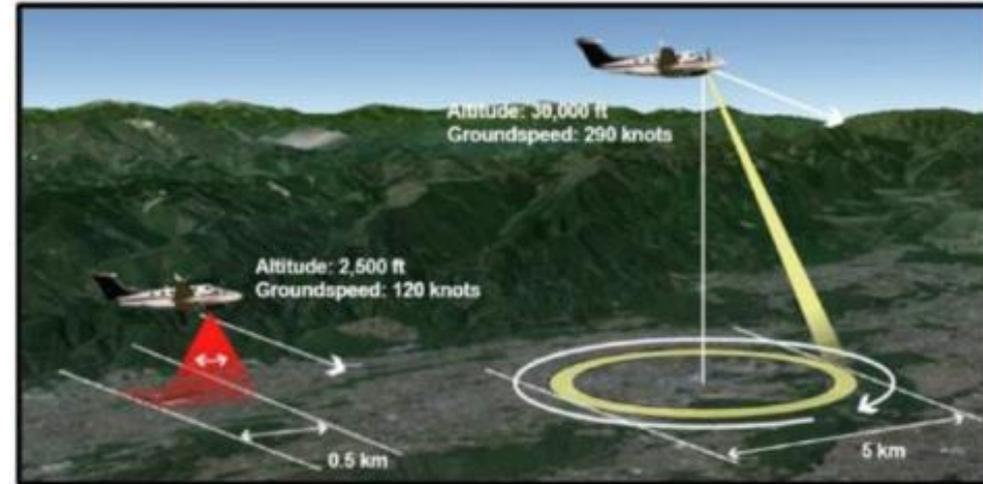
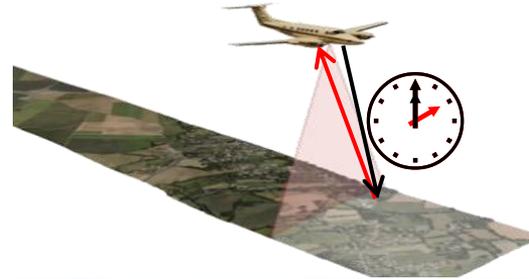


Illustration des hauteurs de vol et de fauché pour une même densité de 8 points/m²

La 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 **députée Valeria Faure-Muntian** dans son rapport sur les données géographiques souveraines
- Un programme **prévu dans le Contrat d'Objectif et de Performance**, en phase avec le **positionnement de l'IGN** :
 - mutualisation des besoins,
 - montée en gamme des données pour qu'elles répondent aux enjeux des politiques publiques
- Un 1^{er} acteur à jouer le jeu collectif, la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques), et des échanges nourris avec l'ONF (Office National des Forêts), le MAA (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation) et quelques régions
- Le montage d'un dossier FTAP (Fond pour la Transformation de l'Action Publique) - demande de financement -

Quels usages ?

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

Que comprend ce programme ?

- **Acquisition de données** lidar aéroportées (10 points/m² en moyenne), sur l'ensemble du territoire (excepté la Guyane)
- **Traitement des nuages de points** Lidar pour répondre aux différents besoins des politiques publiques (mise en géométrie et classification des points),
- **Hébergement et diffusion en open data** des nuages de points et des résultats des traitements,
- **Accompagnement des utilisateurs** dans la manipulation des nuages de points et de leurs sous-produits.

Durée de réalisation du programme : **5 ans**

Quels usages ?

Plusieurs politiques publiques adressées par le projet :

- **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 : Contrôle des surfaces pastorales et herbacées sous couvert végétal déclarées au titre de la PAC (Politique Agricole Commune)**

- En cours : une méthode de contrôle subjective, source de nombreux contrôles terrains et de refus d'apurement importants
- Enjeu pour la nouvelle PAC :
 - Améliorer les méthodes de contrôle en s'appuyant sur les données lidar, pour sécuriser le paiement des aides et diminuer les refus d'apurement.
 - Exploiter une méthode objective et homogène sur le territoire, pour le calcul des surfaces admissibles aux aides



Quels usages ?

- **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
- ...

→ Des améliorations attendues aussi à l'IGN : mise à jour de la BD TOPO, Inventaire Forestier, BD Forêt...

Exemples d'utilisation des données Lidar

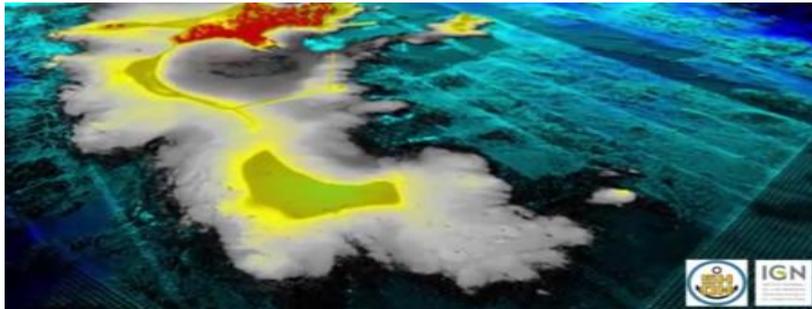
Carte d'exposition des habitants aux ondes électromagnétiques



Maquette urbaine pour du cadastre solaire



MNT continu terre-mer : Litto3D

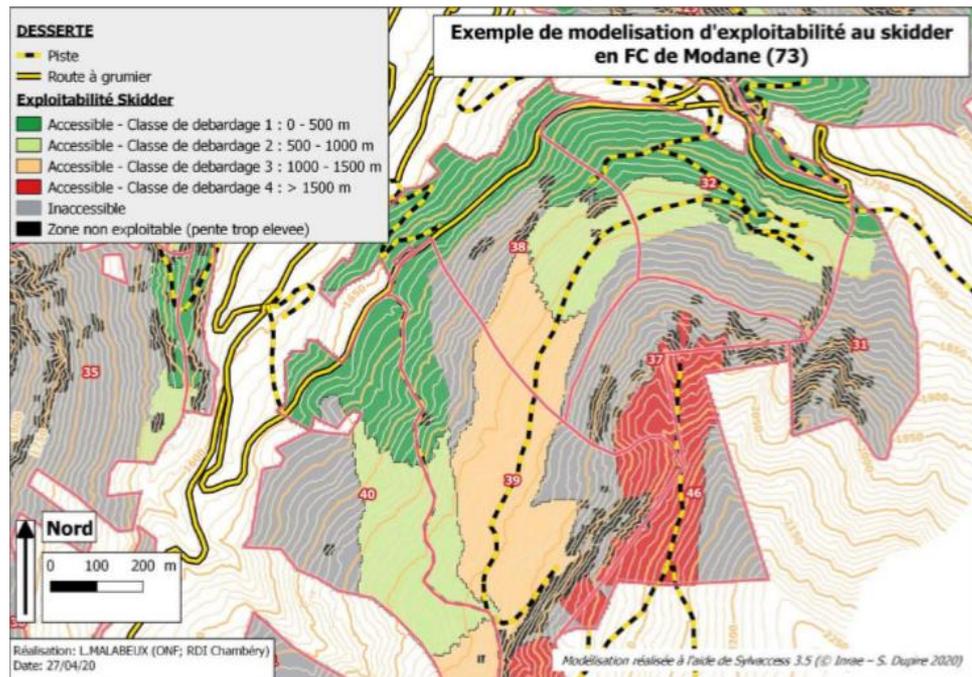
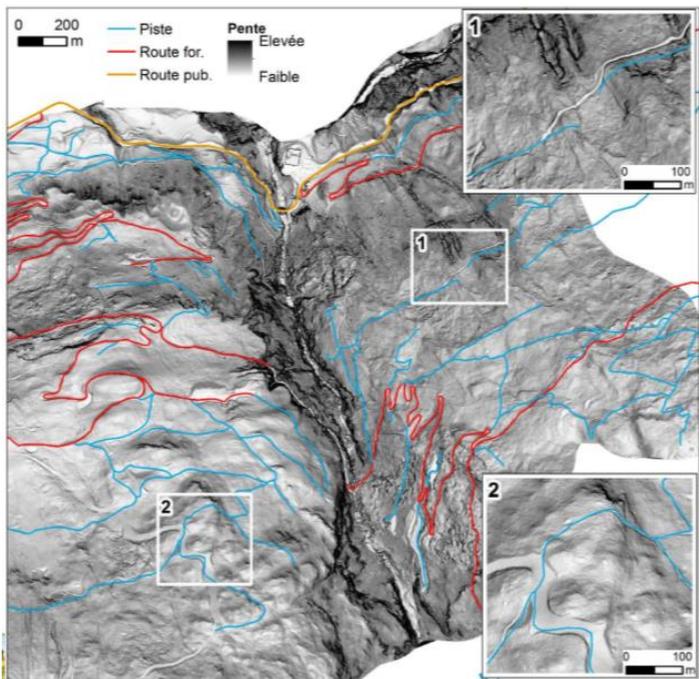


MNT précis pour suivre le trait de côte



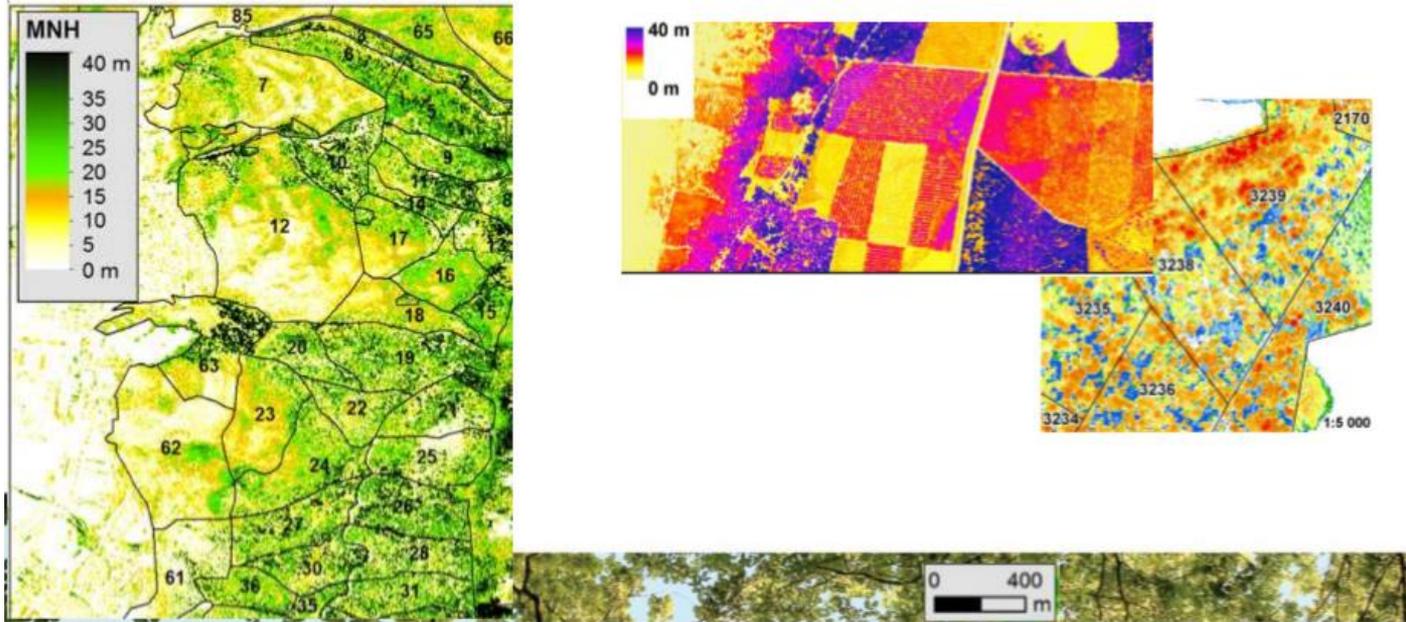
Exemples d'utilisation des données Lidar

ONF : localisation précises des dessertes forestières, aide pour l'accessibilité au-delà des pistes en forêt



Exemples d'utilisation des données Lidar

ONF : aide à la gestion durable des forêts. Cartographie des peuplements, des hauteurs moyennes d'arbres



Livrables

Livrables prévus dans le cadre du FTAP :

- Nuage de points lidar classé sol/sursol France entière (sauf Guyane), à une densité de 10 points /m²
- Modèle Numérique de Terrain

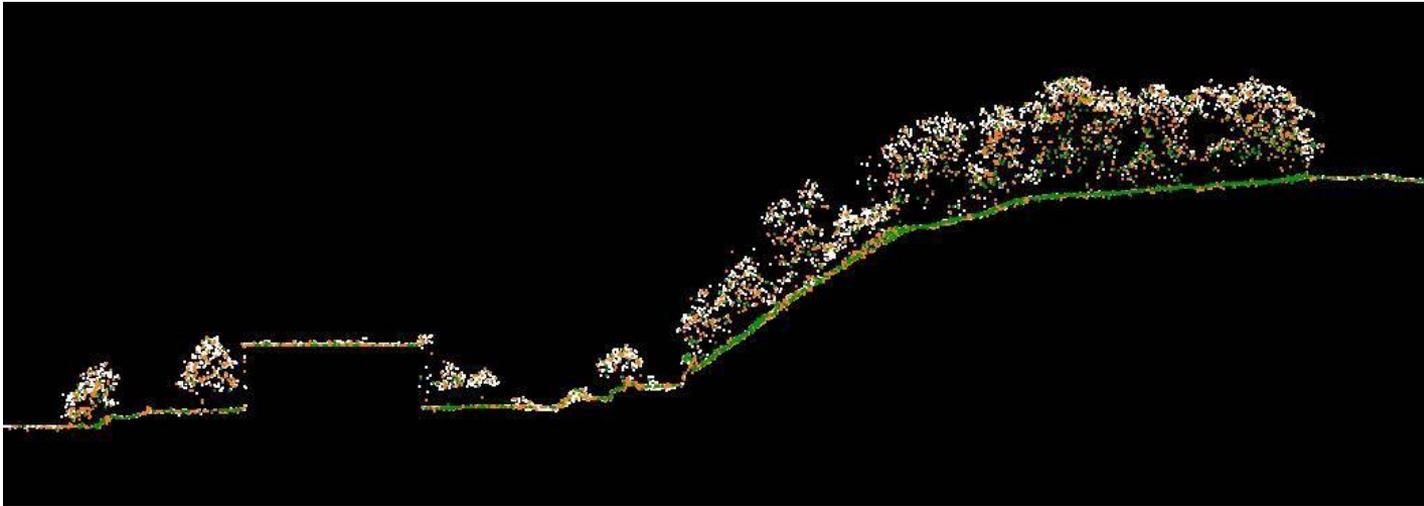
Autres livrables demandés :

- Modèle Numérique de Surface
- Classifications du nuage de points lidar allant au-delà de la distinction sol/sursol (granularité à préciser)
- Grilles de prorata de surfaces pâturées à la parcelle (pour la PAC)

→ Définition précise des livrables toujours en cours : liée à la phase de recueil de besoins fonctionnels

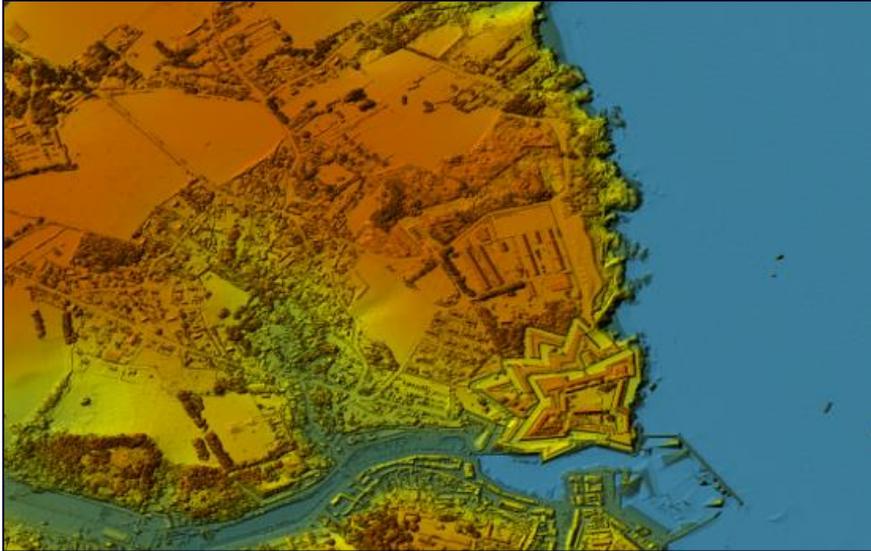
Livrables - illustrations

Nuage de points

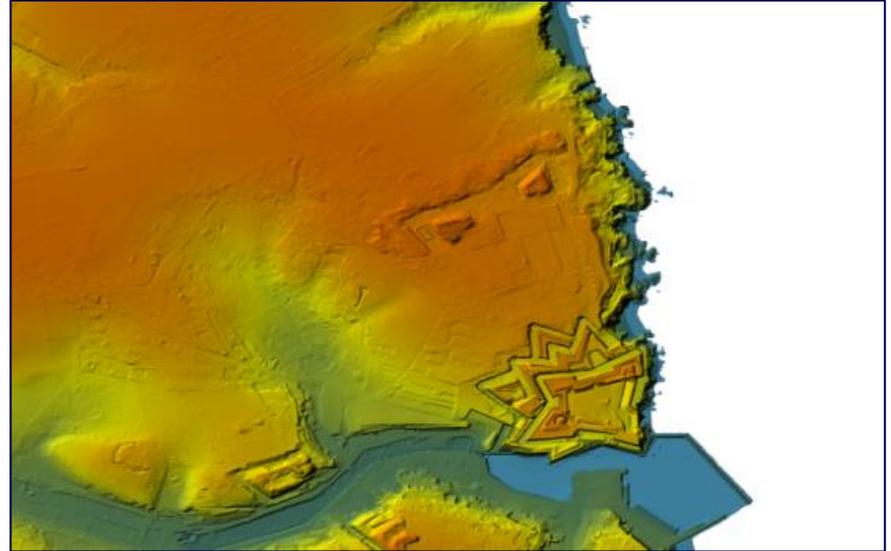


Livrables – illustrations (2/2)

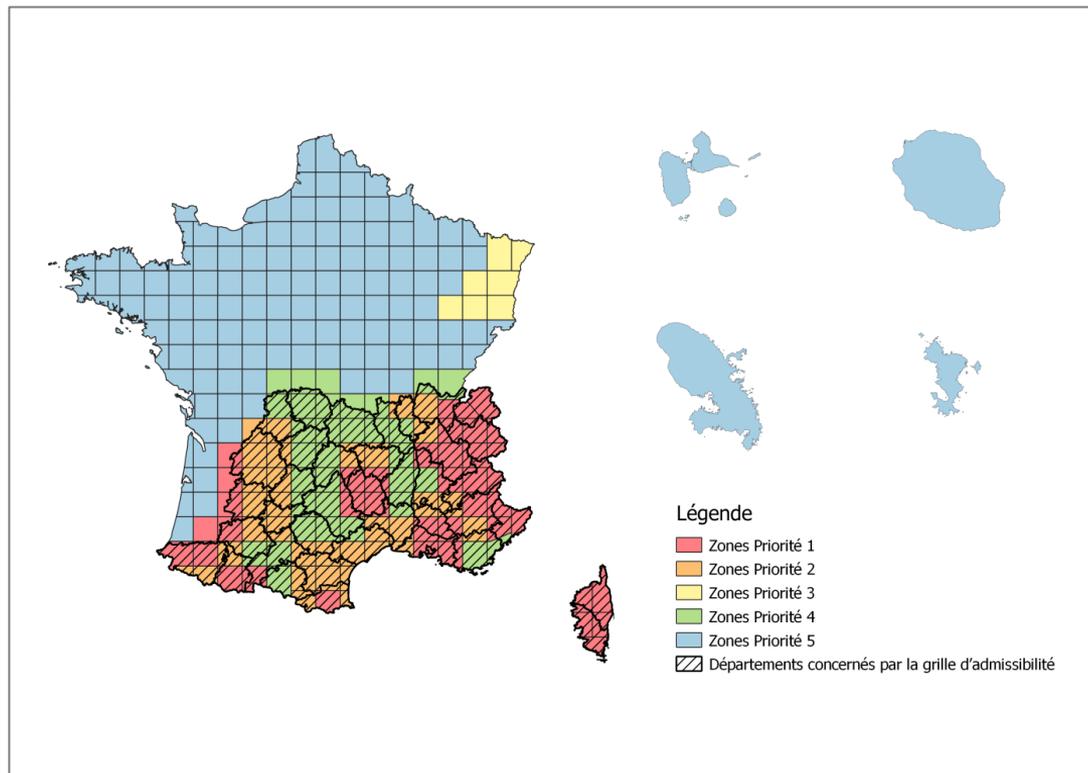
Modèle numérique de surface



Modèle numérique de terrain



Programme prévisionnel de production (2021-2022)



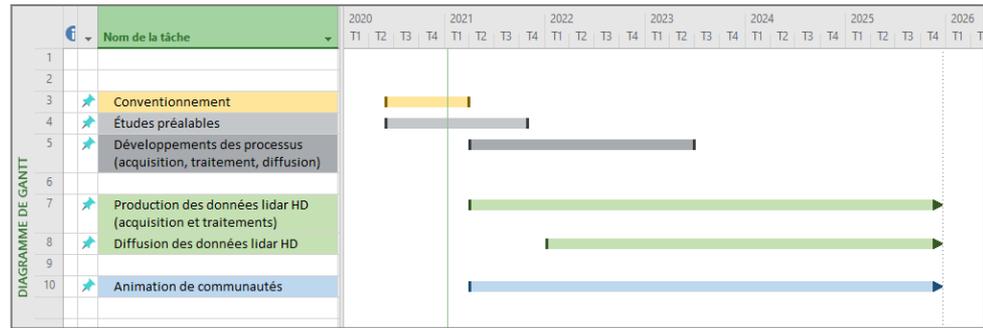
Blocs de priorités 1 et 2 :
prévus dans le marché subséquent
printemps-été 2021

Priorité 3 : pressentis en **hiver 2021-2022**

Priorité 4 : prévus au **printemps-été 2022**

→ Programme issu de la concertation entre zones d'intérêts prioritaires du MAA, de la DGPR et de l'ONF

Planning / avancement



- **Conventionnement en cours**

- **Études préalables :**

- Inclut le recueil de besoins fonctionnels, des études de l'existant, l'optimisation des processus de production, l'identification des scénarios d'évolution
- Plusieurs jalons pour les livrables, selon la priorité des actions :
 - février 2021 : besoins fonctionnels externes connus et priorisés, scénarios sur le stockage et la diffusion
 - mai 2021 : besoins fonctionnels internes IGN, scénarios sur le traitement, contrôle de données brutes optimisé pour la sous-traitance
 - octobre 2021 : scénarios sur l'acquisition

- **Développements :**

- Mise en œuvre des scénarios validés à l'issue de l'étude préalable.
- Fin en 2023

- **Démarrage à brève échéance de la production** (printemps 2021 pour les acquisitions, second semestre 2021 pour les traitements), afin de couvrir la France en 5 ans.

- En propre et en sous-traitance (majoritairement)
- 2021-2022 : selon des processus proches de ceux employés actuellement (optimisés)
- A partir de 2022 : évolution des processus, avec une intégration des développements réalisés (traitements par deep learning, capteurs lidar nouvelle génération...)

Plan de financement

Dépenses		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 et IGN	~12,45 M€
Coût total sur 5 ans	60 M€		60 M€

En conclusion: un programme ambitieux avec des défis importants à relever

- Le programme est par nature fédérateur, multi-commanditaires et multi-usages.
- Il permet un saut qualitatif énorme en matière de description fine en 3D du territoire
 - ... avec de fortes implications quantitatives : près de 6000h de vol, ~3 Po de données...
 - ... dans un calendrier très contraint: 2025 pour le territoire, <2023 pour la moitié Sud

Pour garantir la faisabilité du programme dans les coûts et délais impartis :

- Besoin d'une organisation technique sans faille
- Mobilisation très forte du secteur privé
- Besoin d'une gouvernance adaptée, ouverte aux commanditaires : mise en place d'un Comité de concertation des commanditaires qui
 - Expriment leurs besoins et priorités
 - S'engagent de façon solidaire: partage des risques et des bénéfices, mobilisation forte



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

IGN

INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

MERCI DE VOTRE ATTENTION !