



Région Sud / ONF : Comité de pilotage du 19/01/2024

Le LIDAR au service de la forêt

- Rappel sur les principes de modélisation
- Avancement des projets en Région SUD
- Présentation des premiers résultats sur la partie montagne des départements 04 et 05

Thomas Villiers (Responsable ONF développement technique, télédétection et changements climatiques pour les régions Sud et Occitanie)



Région Sud / ONF : Comité de pilotage du 19/01/2024

Le LIDAR au service de la forêt

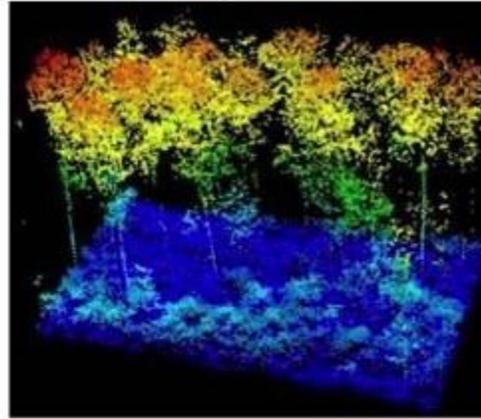
- Rappel sur les principes de modélisation
- Avancement des projets en Région SUD
- Présentation des premiers résultats sur la partie montagne des départements 04 et 05

Principes d'un vol LIDAR

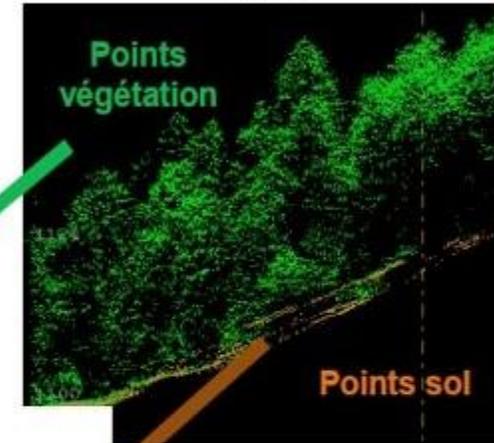


Coordonnées X,Y,Z

Nuage de points LiDAR



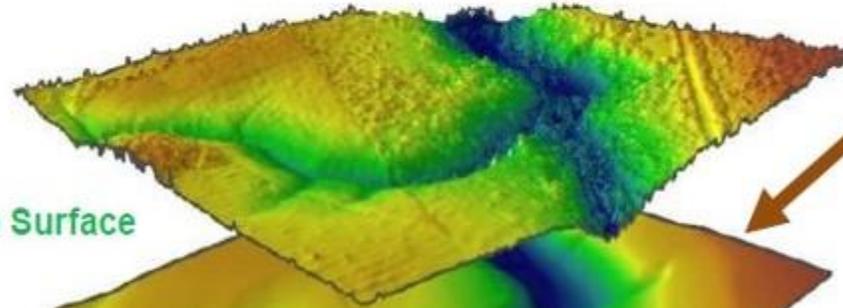
Nuage de points LiDAR classé



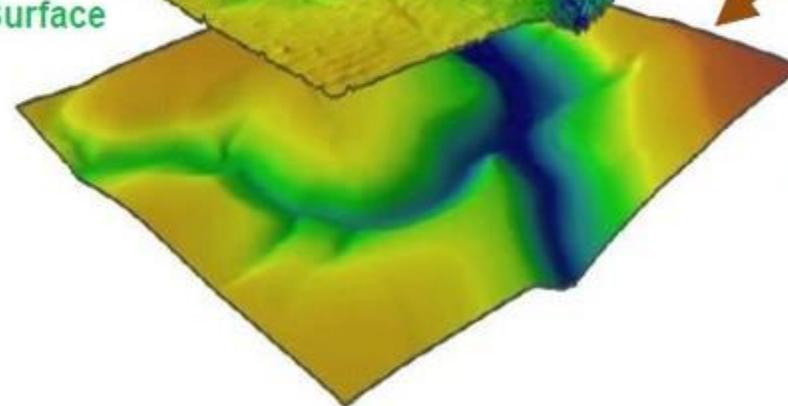
Points
végétation

Points sol

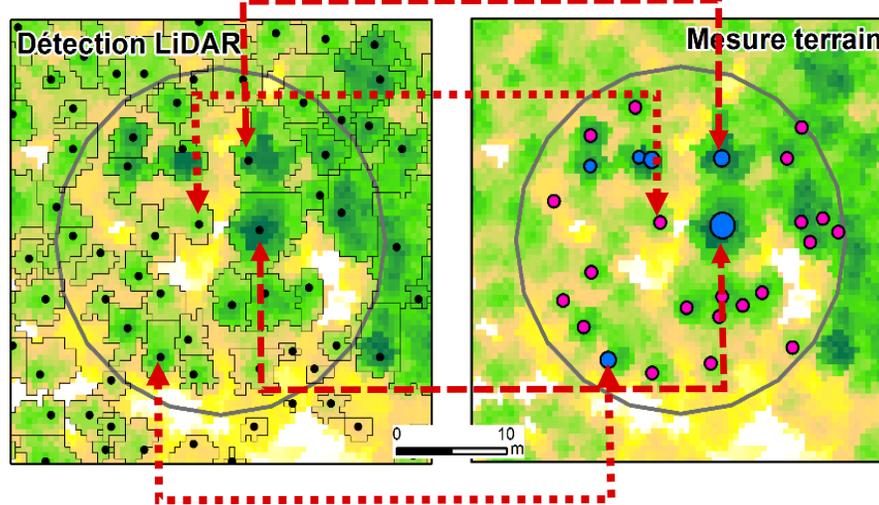
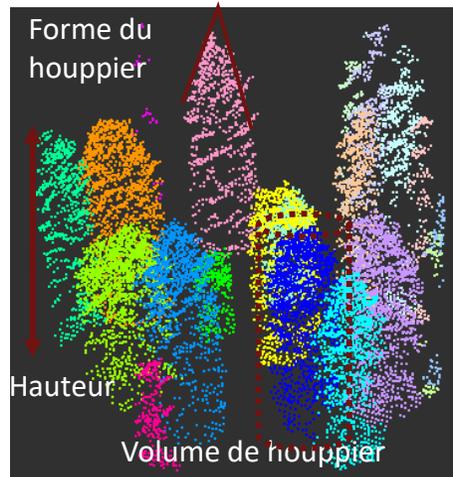
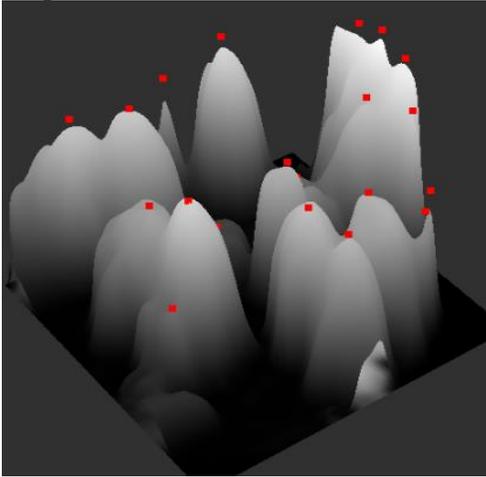
Modèle Numérique de Surface
(MNS)



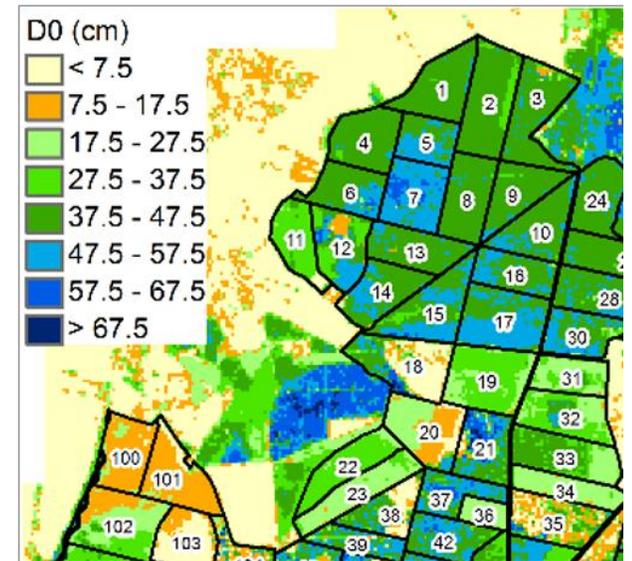
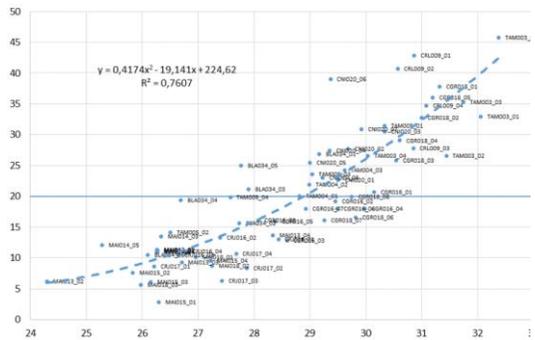
Modèle Numérique de Terrain
(MNT)



Valorisation maximale avec la mesure de placettes de calibration sur le terrain



- Placettes synchrones avec le vol (± 2 saisons végétation)



Extrapolation des modèles
=> cartes

Modélisation = chaîne de production ONF
R&D depuis 2007
Production depuis 2017

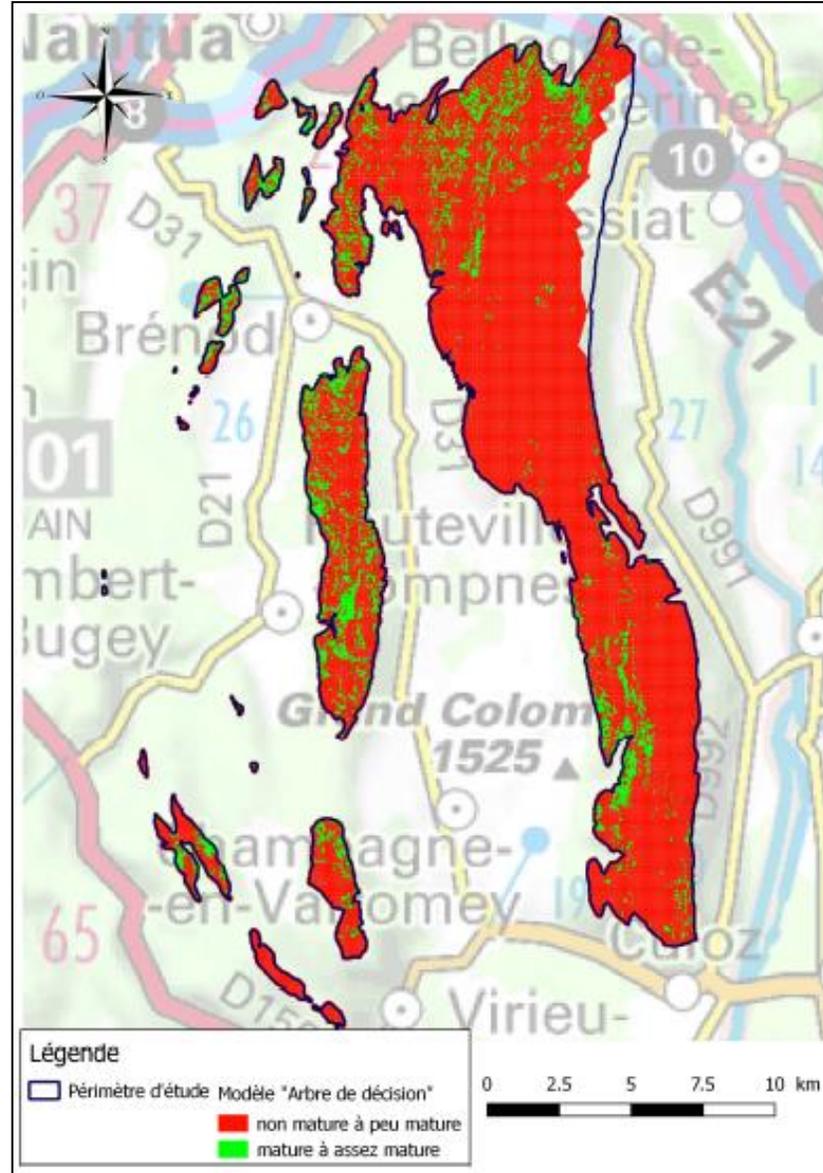
Ordres de grandeur de % d'erreurs à l'échelle d'un pixel (26,5 x 26,5m)

Paramètre forestier	Modélisation LiDAR ?	Erreur placette 7 ares	Paramètre forestier	Modélisation LiDAR ?	Erreur placette 7 ares
Hauteur dominante (H0)	Oui	0,5 - 1,5 m (2 à 5 %)	Famille d'essence (G feuill/G rés)	Possible	<i>Pas de distinctions entre les feuillus ! Distinction parfois possible entre résineux</i>
Surf. terrière (G)	Oui	2 à 9 m ² /ha (10 à 30 %)	Structure, typologie	En cours	<i>Triangle de structures</i>
Surf. terrière gros bois (GGB)	Oui	2 à 8 m ² /ha (20 à 90 %)	Suivi surf. jeunes peup. (Ht BDR)	En cours	<i>Réalisable à la demande</i>
Volume (V)	Oui	<i>Peu de sites, uniquement si ref terrain</i>	Trouées	En cours	<i>Réalisable à la demande</i>
Diamètre moyen (Dg)	Oui	2 à 11 cm (6 à 21 %)	Régénération sous couvert	Non	
Diamètre dominant (D0 ...)	Oui	1,5 à 6 cm (5 à 13 %)	Dégâts gibier ...	Non	
Densité (N)	Oui	50 à 180 t/ha (16 à 40 %)	Bois mort au sol	Non	

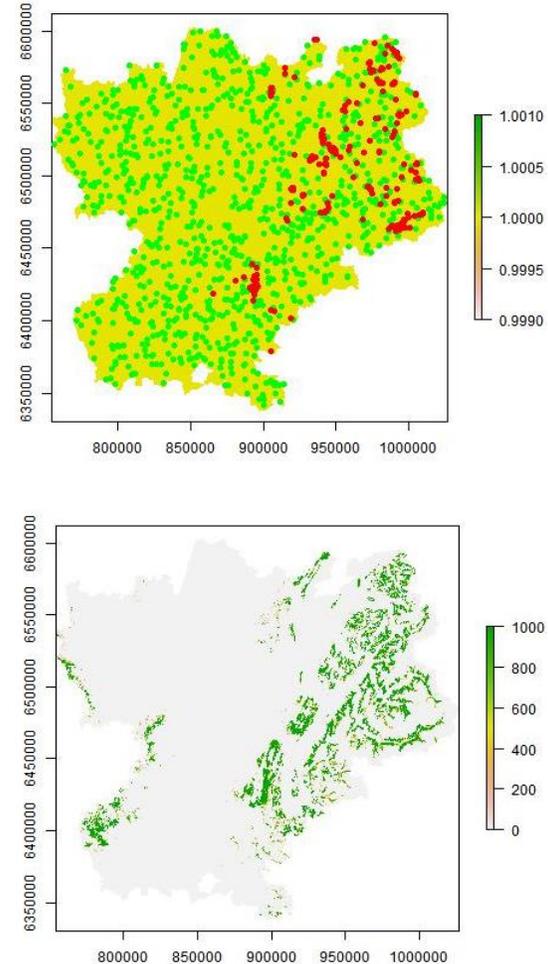
IMPORTANT : à l'échelle d'un peuplement ou d'une parcelle (plusieurs pixels), la précision est encore meilleure

Modélisation de données environnementales (expérimental, financé MIG Bio)

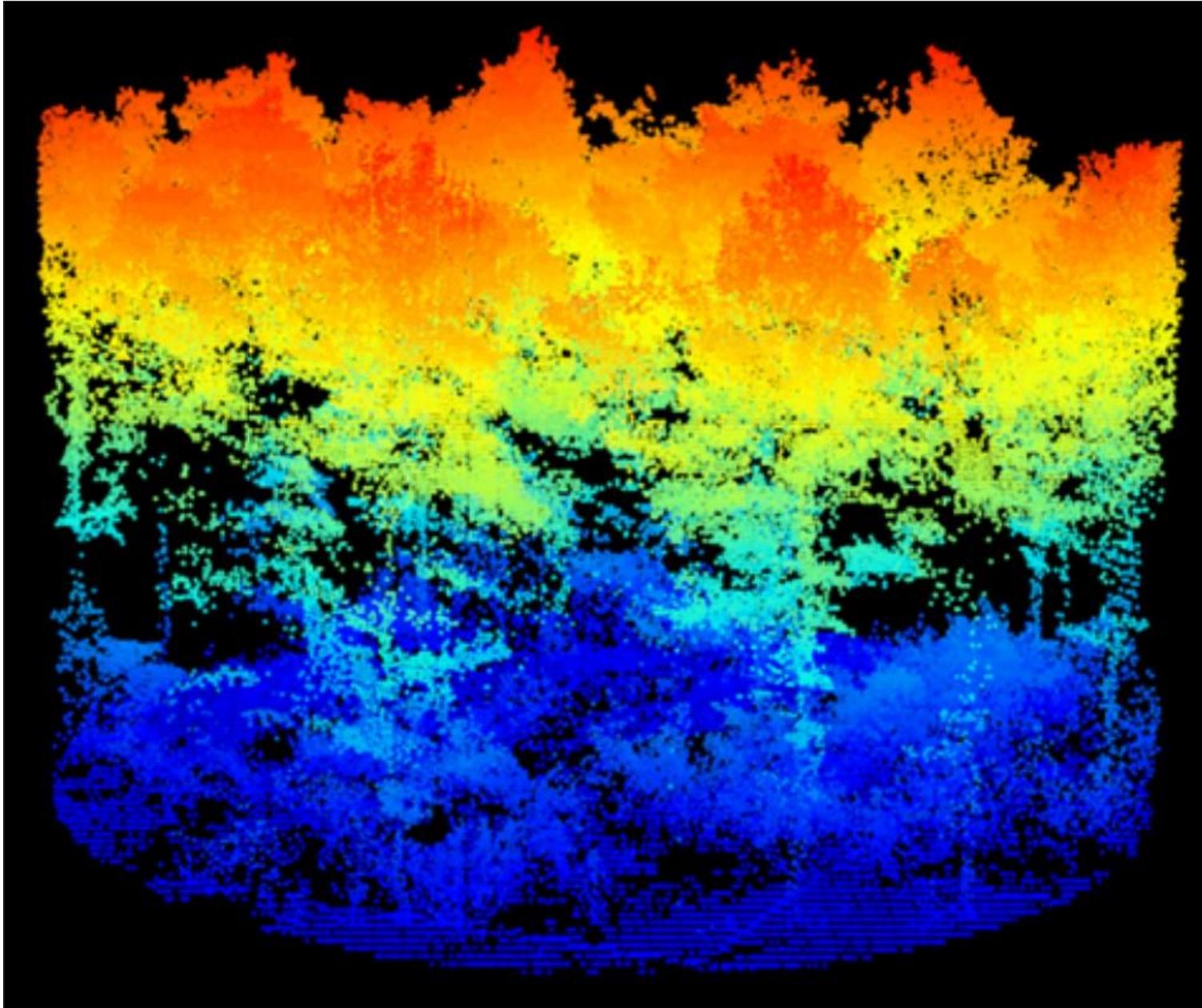
Maturité, trames et connectivités, vieilles forêts



Cartes prédictives d'habitats d'espèces : grand tétras, petites chouettes de montagne,...



Modélisation de volumes de combustibles (expérimental, financé MIG DFCI)





Région Sud / ONF : Comité de pilotage du 19/01/2024

Le LIDAR au service de la forêt

- Rappel sur les principes de modélisation
- Avancement des projets en Région SUD
- Présentation des premiers résultats sur la partie montagne des départements 04 et 05

Le financement de l'innovation technologique en forêt par la région SUD

- Opportunité du LIDAR HD : Première utilisation du LIDAR en forêt à large échelle en région SUD
- ⇒ **La région SUD contribue financièrement à tous les projets LIDAR, grâce aux fiches actions 2021-2024**
- 80% de la surface boisée des forêts publiques (soit 380 000 ha) sera modélisée à terme avec le LIDAR, en 2025
- La totalité des vols a été réalisée aux étés 2021 et 2022
- Les nuages de points LIDAR classifiés ont été envoyés par l'IGN, puis réceptionnés, contrôlés et validés ou relivrés en juin – oct 2023
- Le recalage des placettes a commencé en juin-juillet 2023
- Les modélisations ont commencé en oct-nov 2023 en fonction des dates d'arrivée des données LIDAR classifiées



Modélisation LiDAR - Etapes de modélisation

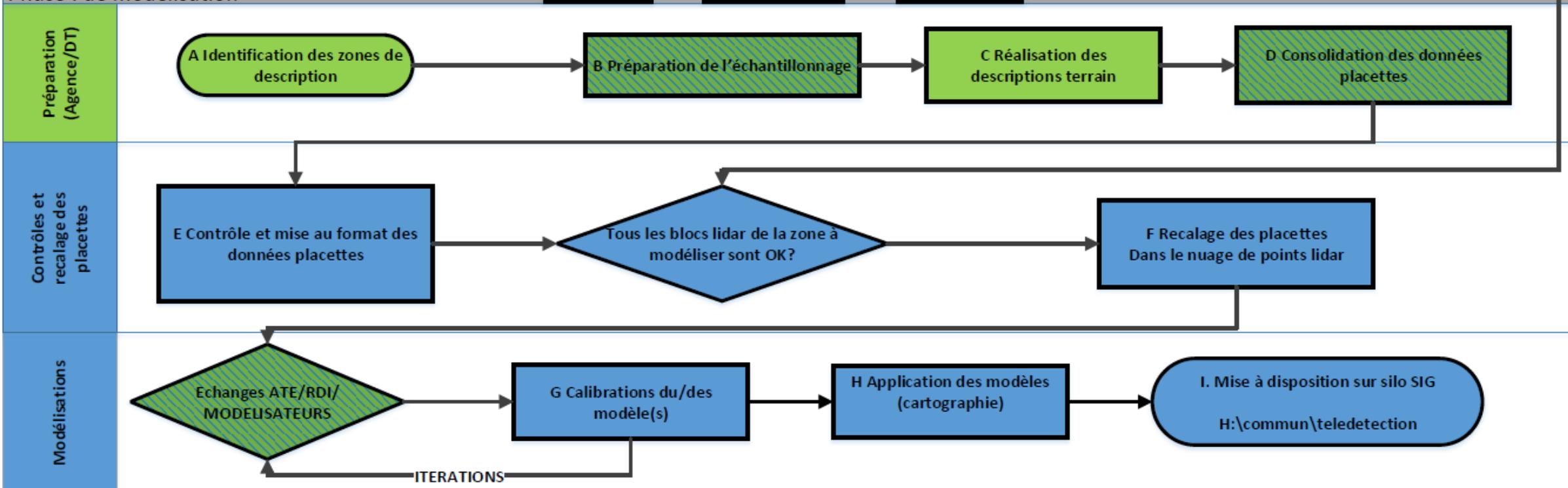
Modélisations dendrométriques, traitement à l'emprise d'un projet (intra ou inter agences)

Phase : de modélisation

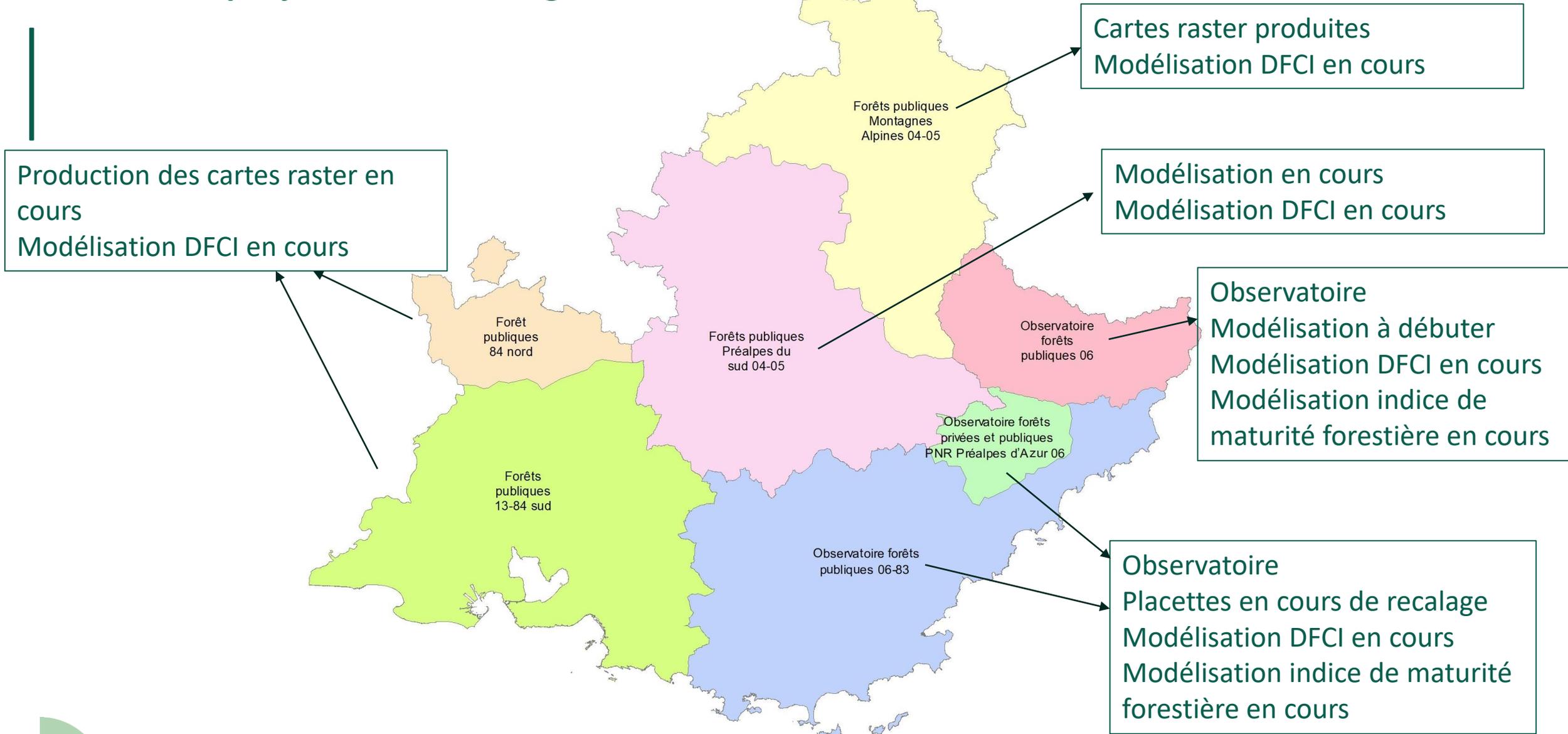
ATE

Mixte ATE/DT

DT



Carte des projets LIDAR en région SUD



=> Appui à la politique forestière de la Région

=> Les données et traitements produits alimenteront la plateforme régionale de données Data Sud

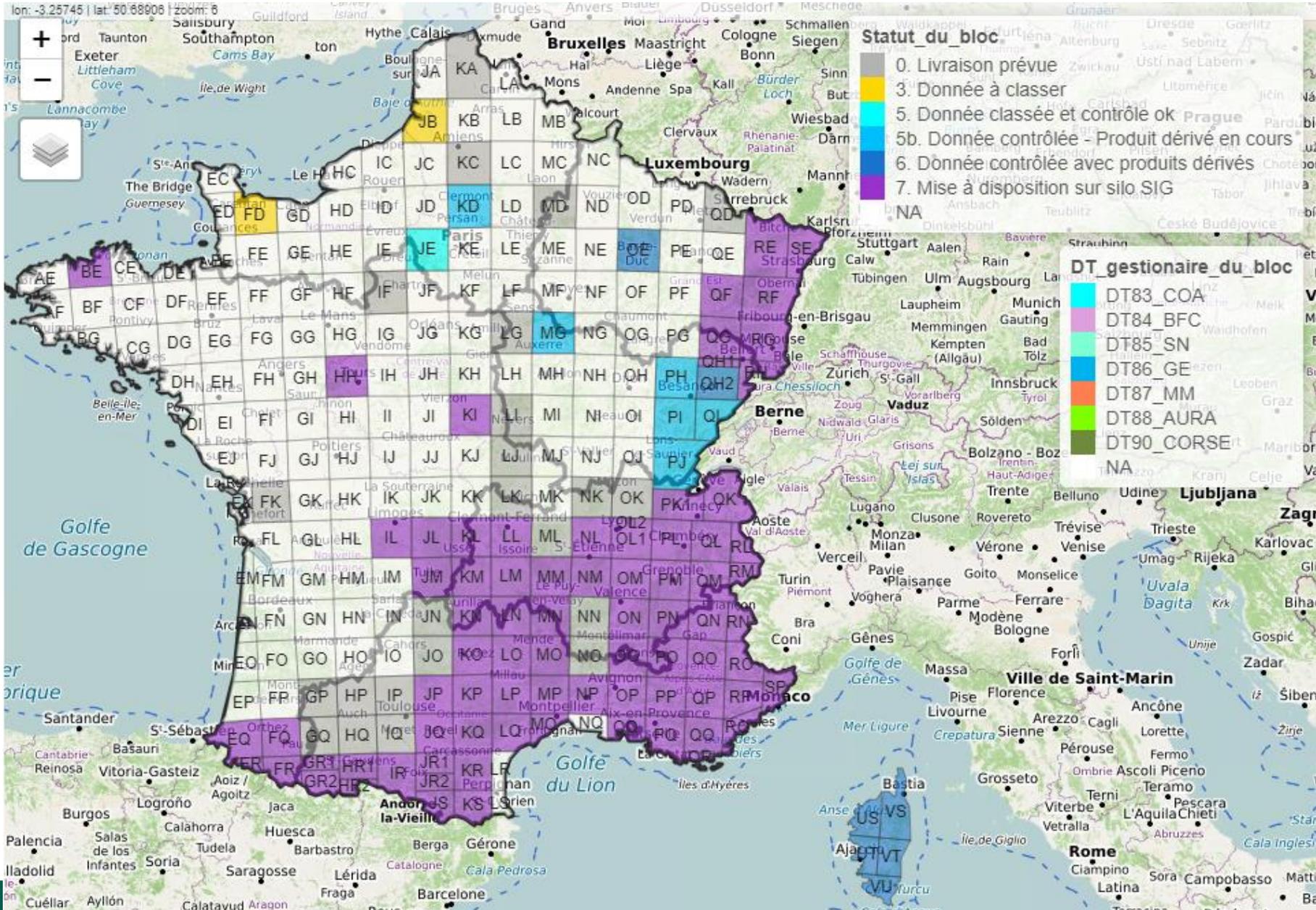


Région Sud / ONF : Comité de pilotage du 19/01/2024

Le LIDAR au service de la forêt

- Rappel sur les principes de modélisation
- Avancement des projets en Région Sud
- Présentation des premiers résultats sur la partie montagne des départements 04 et 05

Modélisation LiDAR Montagnes Alpines 04/05 - Blocs LiDAR



Livraison blocs LiDAR
France
au 03/04/2024

Travail d'analyse qualité
des nuages de points par
l'ONF pour assurer la
modélisation et la
production des cartes
raster

Modélisation LiDAR Montagnes Alpines 04/05 - Contexte

Forêts publiques

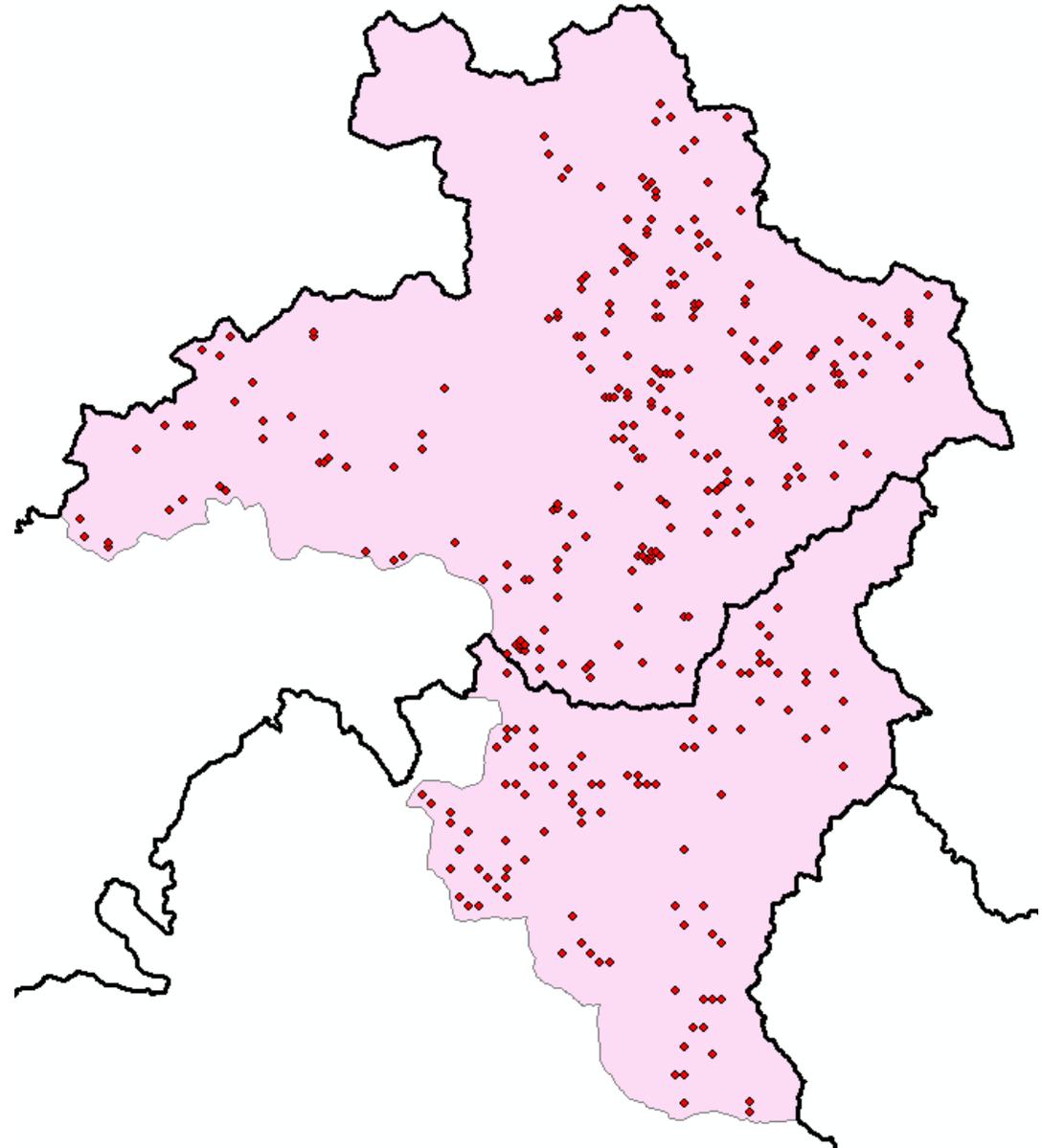
6 blocs LiDAR HD

1 seul millésime (2021)

1 seul mode de classification

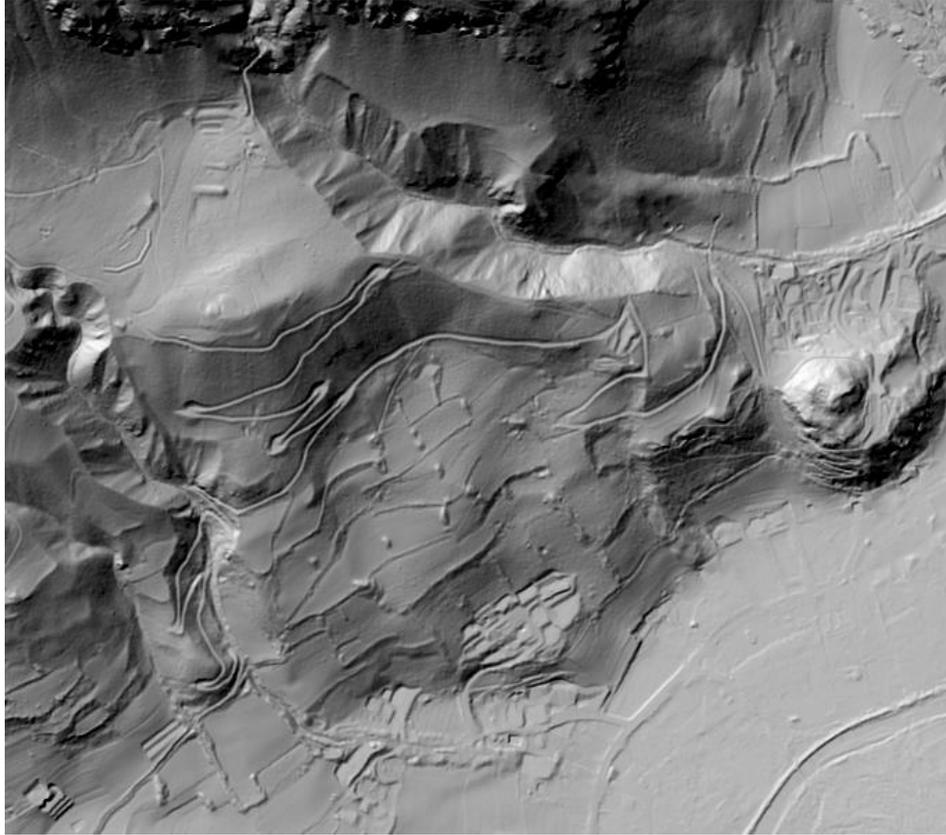
2 sylvo-écorégions

Vols en feuille

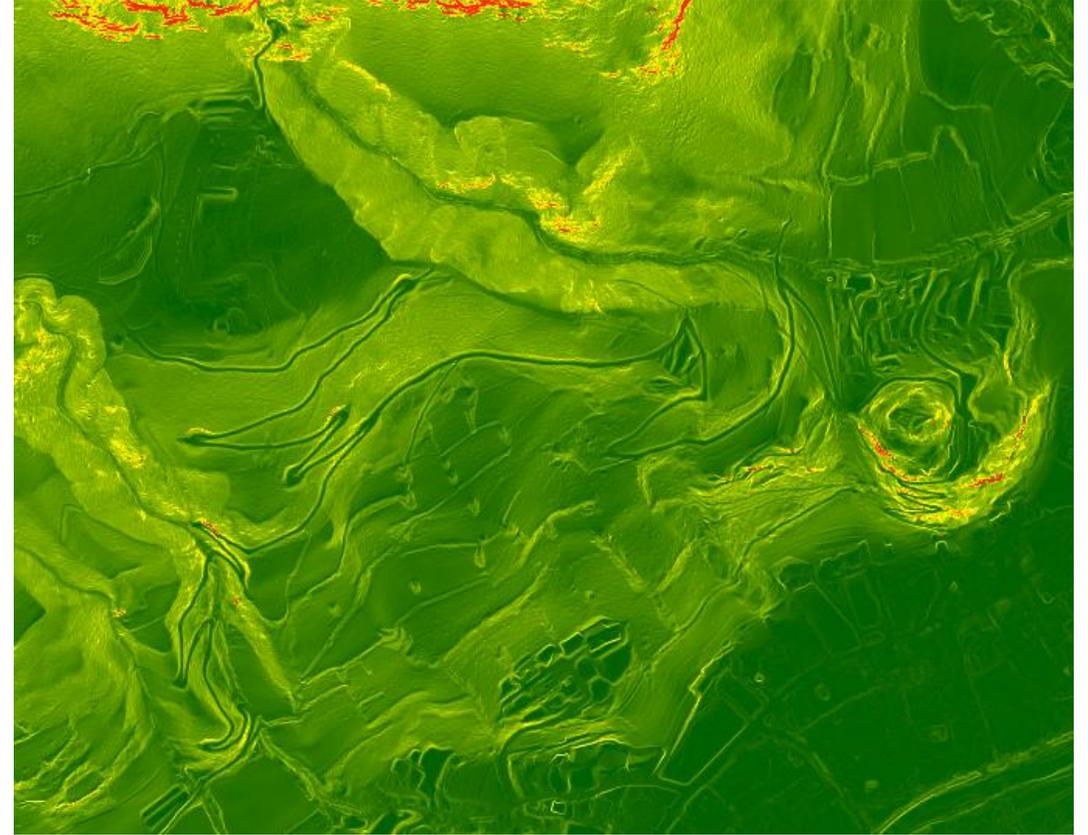


Modélisation LiDAR Montagnes Alpines 04/05 – Création produits dérivés

MNT



Pentes

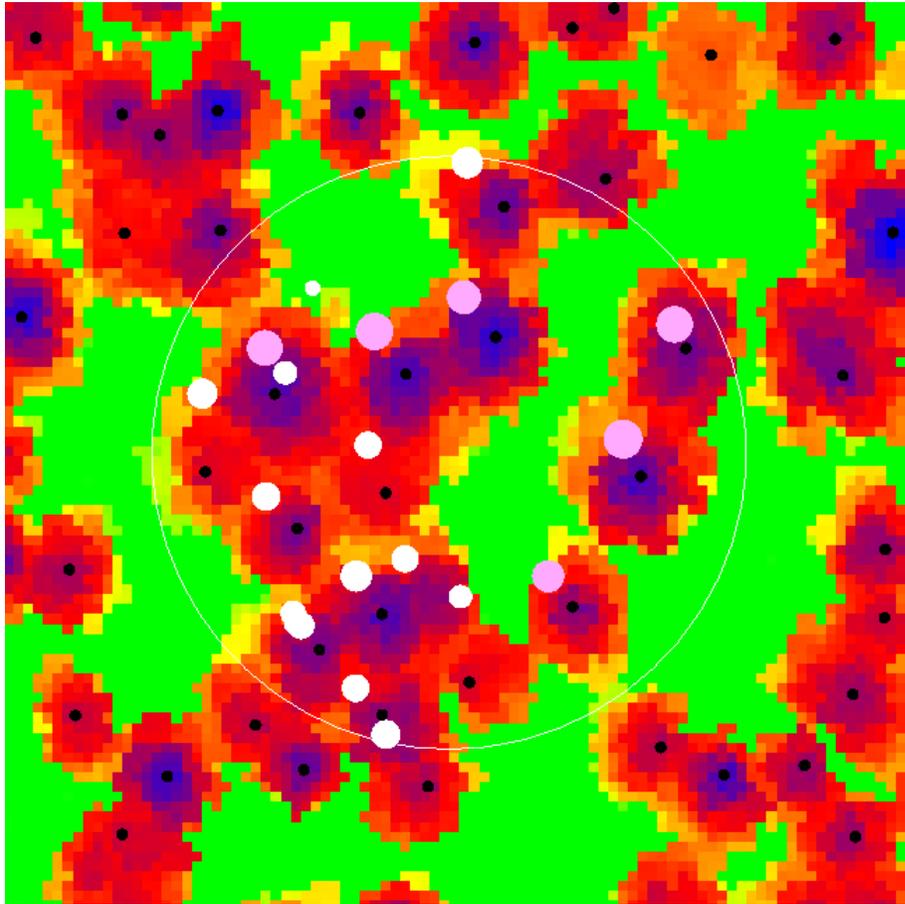


+ MNS et MNH. Résolution de 1m

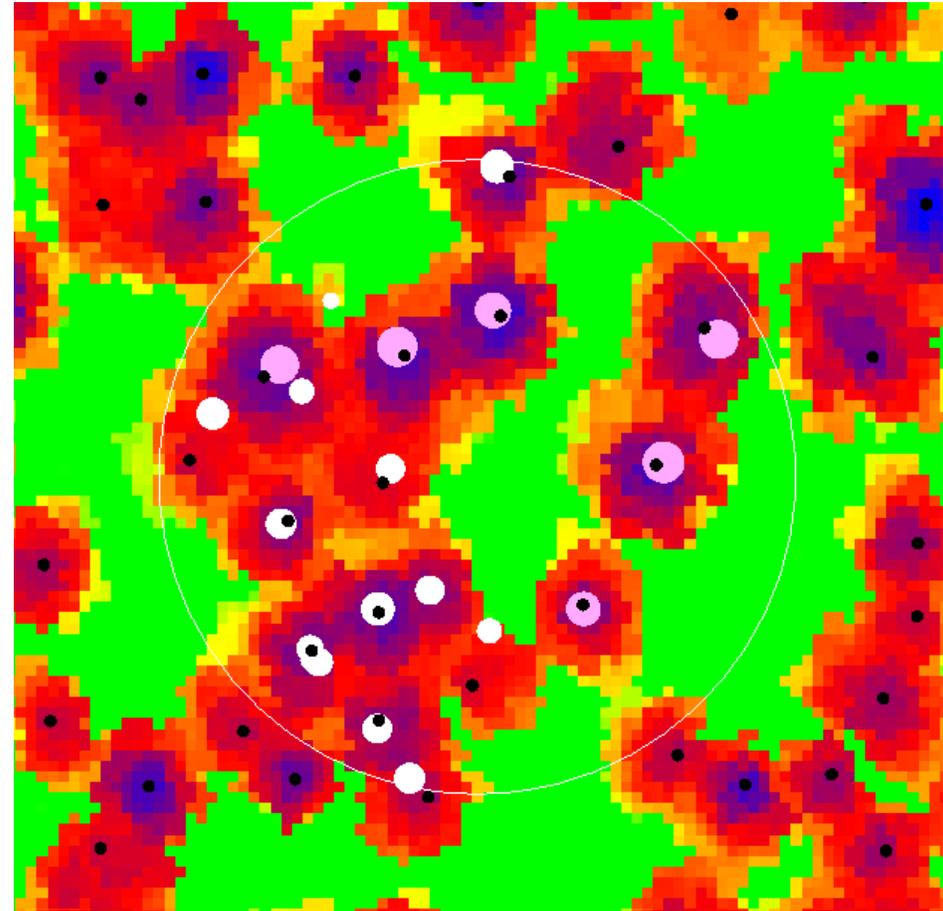


Modélisation LiDAR Montagnes Alpines 04/05 – Recalage placettes

Avant



Après



Modélisation LiDAR Montagnes Alpines 04/05 – Paramètres calibration

Choix des paramètres métriques

Metrique	Source	Obligatoire	Utilisation	Description	Observation
Slope_Q50	apex	N	O	Quantile 50% de la pente dans la couronne	
Slope_Q75	apex	N	O	Quantile 75% de la pente dans la couronne	
Rumple	apex	O	O	Rumple (rapport surf de couronne 3D/2D)	Area3d / CrownArea
Area3d	apex	O	O	Surface 3D de couronne	
Eccentr	apex	N	O	Forme de couronne circulaire / elliptique	
Solidity	apex	N	O	Surf de couronne / surf enveloppe convexe	
CVmax	apex	N	O	Ecart type des ht dans couronne / ht max	
Circul	apex	N	O	Périm de couronne / périm enveloppe convexe	
CrThick	apex	N	O	Epaisseur du houppier (m)	Ecart de l'altitude (ou la hauteur) du pixel le plus bas du houppier à celle du pixel le plus haut
eqR_MxDst	apex	N	O	Rayon équivalent de houppier / plus grande longueur du houppier	Normalement inférieur à 1
eqR_CrTh	apex	N	O	Rayon équivalent de houppier / épaisseur du houppier	
VAbMEH	apex	N	O	Volume de la partie supérieure du houppier (m3)	
MEH_H	apex	N	O	Hauteur de plus grande largeur de houppier / hauteur de l'apex	
alti	calcul	O	O	Altitude du sol (m) issue du MNT	
expo	calcul	O	O	Exposition du sol (deg) issue du MNT	
pente	calcul	O	O	Pente du sol (%) issue du MNT	
imx_f	apex	N	O	Intensité max des 1ers retours	
imn_f	apex	N	O	Intensité moy des 1ers retours	
isd_f	apex	N	O	Ecart type de l'intensité des 1ers retours	
icv_f	apex	N	O	Coef de var de l'intensité des 1ers retours	
i0595mn_f	apex	N	O	Intensité moy des 1ers retours situés entre le quantile 5% et 95%	
i0595sd_f	apex	N	O	Ecart type de l'intensité des 1ers retours situés entre le quantile 5% et 95%	
i0595cv_f	apex	N	O	Coef de var de l'intensité des 1ers retours situés entre le quantile 5% et 95%	

Modélisation LiDAR Montagnes Alpines 04/05 – Prédiction données dendrométriques

Exemple du diamètre dominant (D0)

EQM (erreur quadratique moyen.)

4.72 (11%)

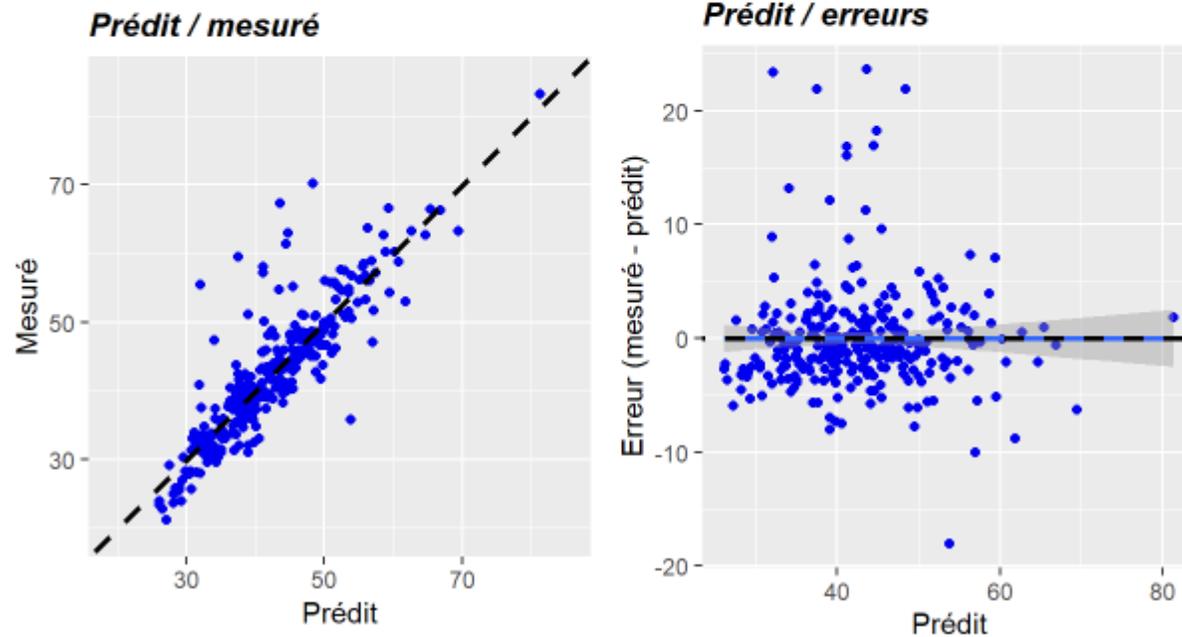
R² (coef. de détermination)

76%

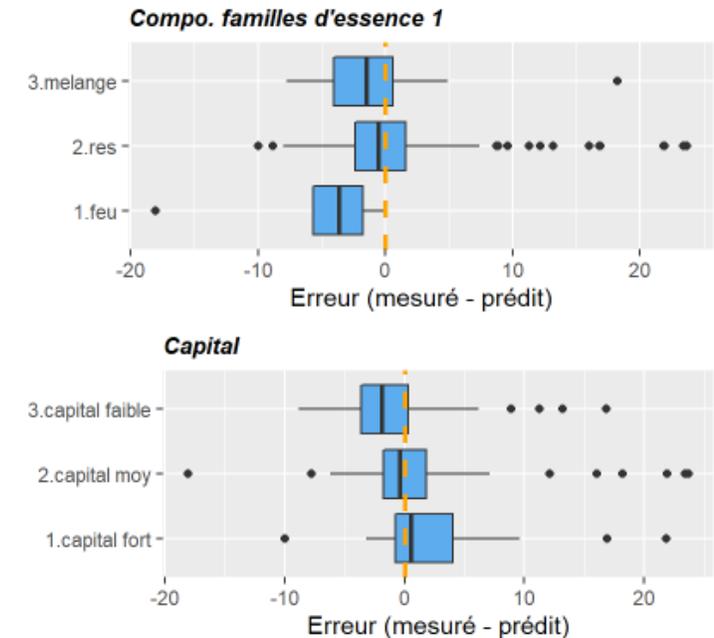
Métriques utilisés :

Variable_explicative	libelle_metric
(Intercept)	
m_Sm_h10	Moy. des surf. des apex dont ht > 10 m
m_H0_n3p70	Haut. dom. des 3 plus grands apex (ecart ht < 70%)
m_alti	Altitude moy. des apex

Graphiques mesuré / prédit



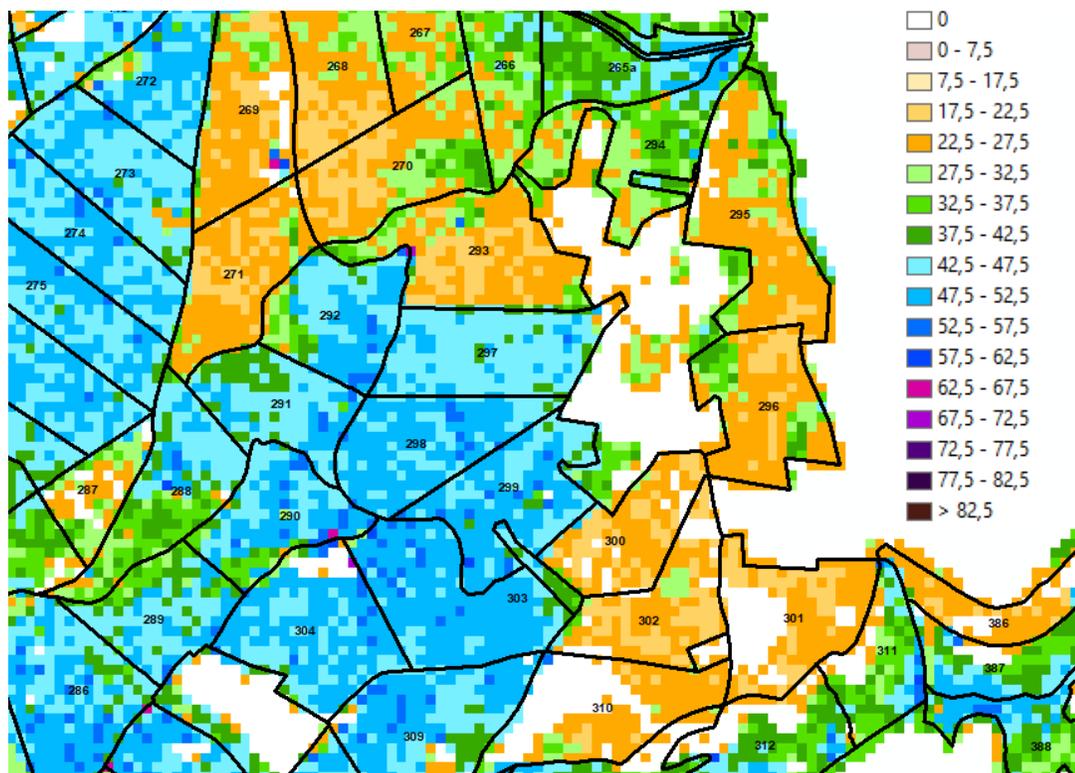
Biais :



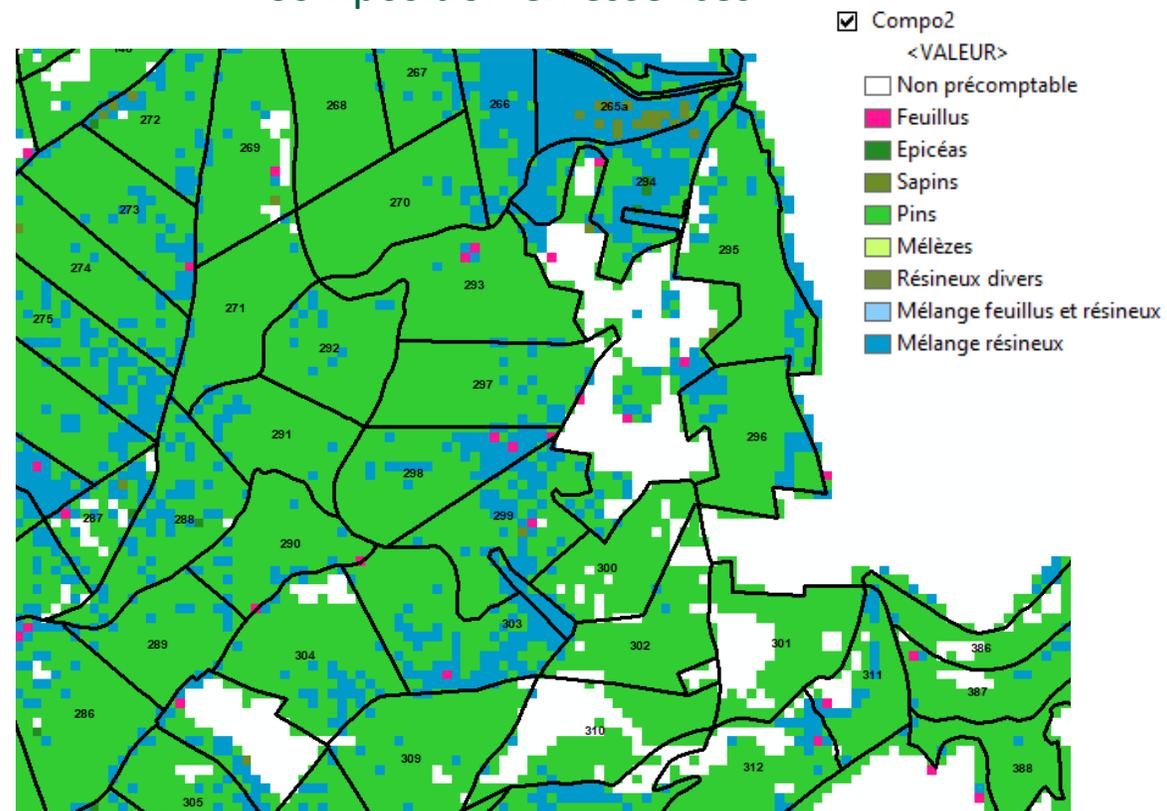
Modélisation LiDAR Montagnes Alpines 04/05 – Production rasters

Accompagnés d'une fiche de modélisation expliquant les modèles utilisés, les biais, les précautions, etc.

Diamètre dominant (D0)

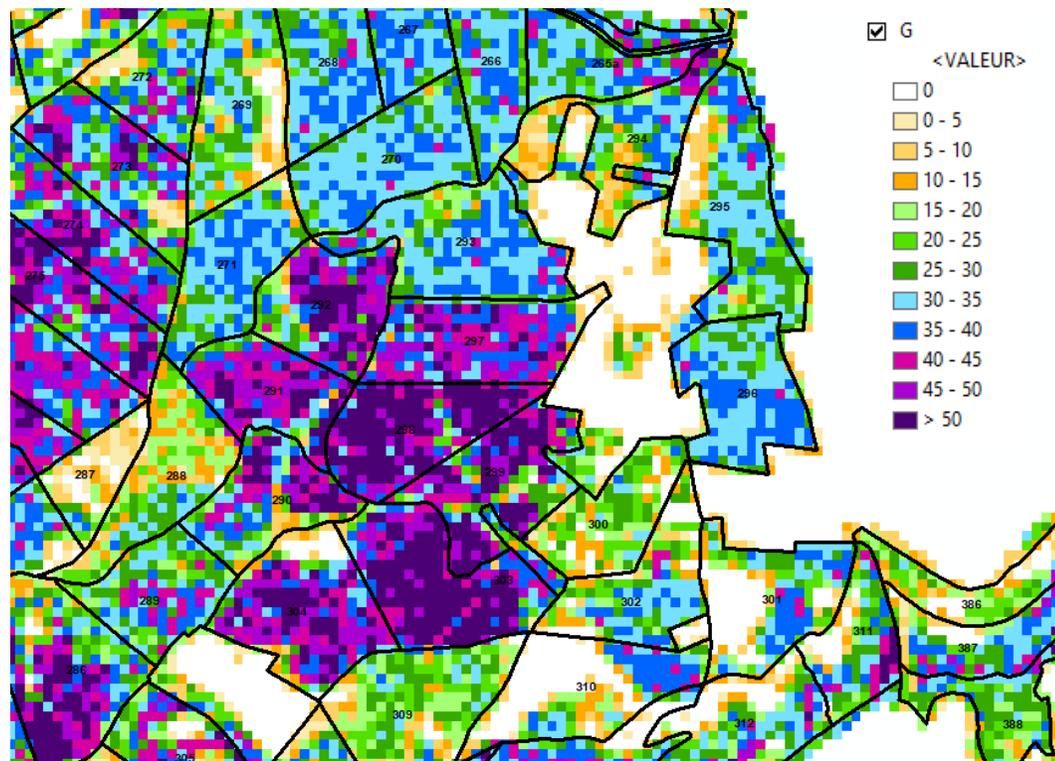


Composition en essences

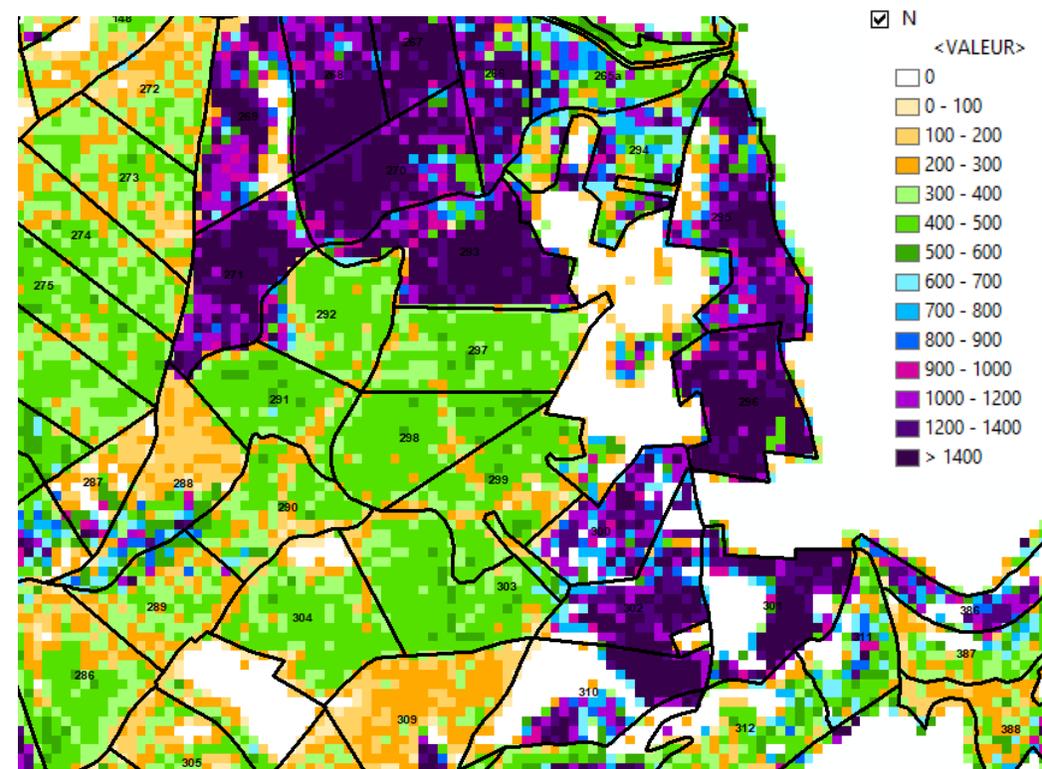


Modélisation LiDAR Montagnes Alpines 04/05 – Production rasters

Surface terrière (G)



Densité (N)



Possibilité de faire des statistiques par parcelle ou par forêt



Office National des Forêts

Merci pour votre attention.