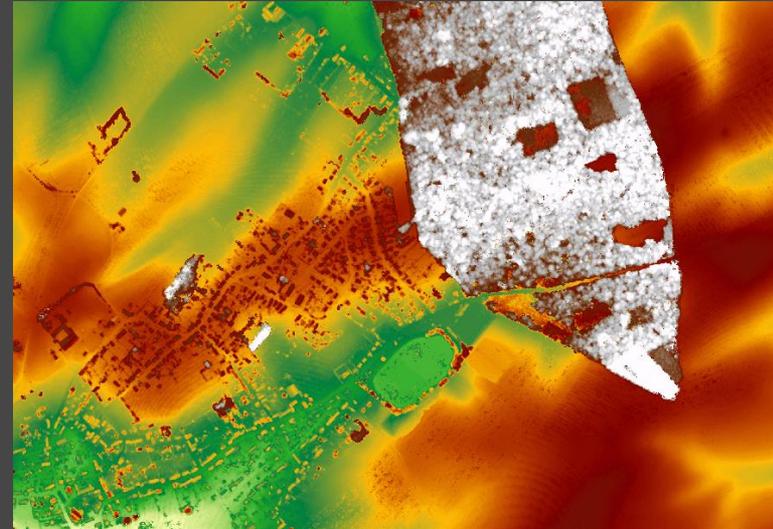


Développement de nouveaux outils pour la caractérisation des ressources forestières



GTEO 30 janvier 2017

Développer des méthodes de production d'informations quantitatives et qualitatives pour caractériser la ressource forestière/ligneuse

- A différentes échelles (région → arbre)
- Répétables dans le temps
- Basées sur des données produites par le SPW, disponibles gratuitement ou à *bas prix*

Différents projets de recherche interconnectés

- **Accord-cadre de Recherche et Vulgarisation forestières (SPW, DGO3)**
- **Forêt Pro Bos (Interreg France-Wallonie-Flandre)**
- **Regiowood 2 (Interreg Grande Région)**
- **Riparian REmote MOnitoring (Belspo)**
- **Accompagnement Scientifique de l'Inventaire Permanent des Ressources forestières de Wallonie (SPW, DGO3)**

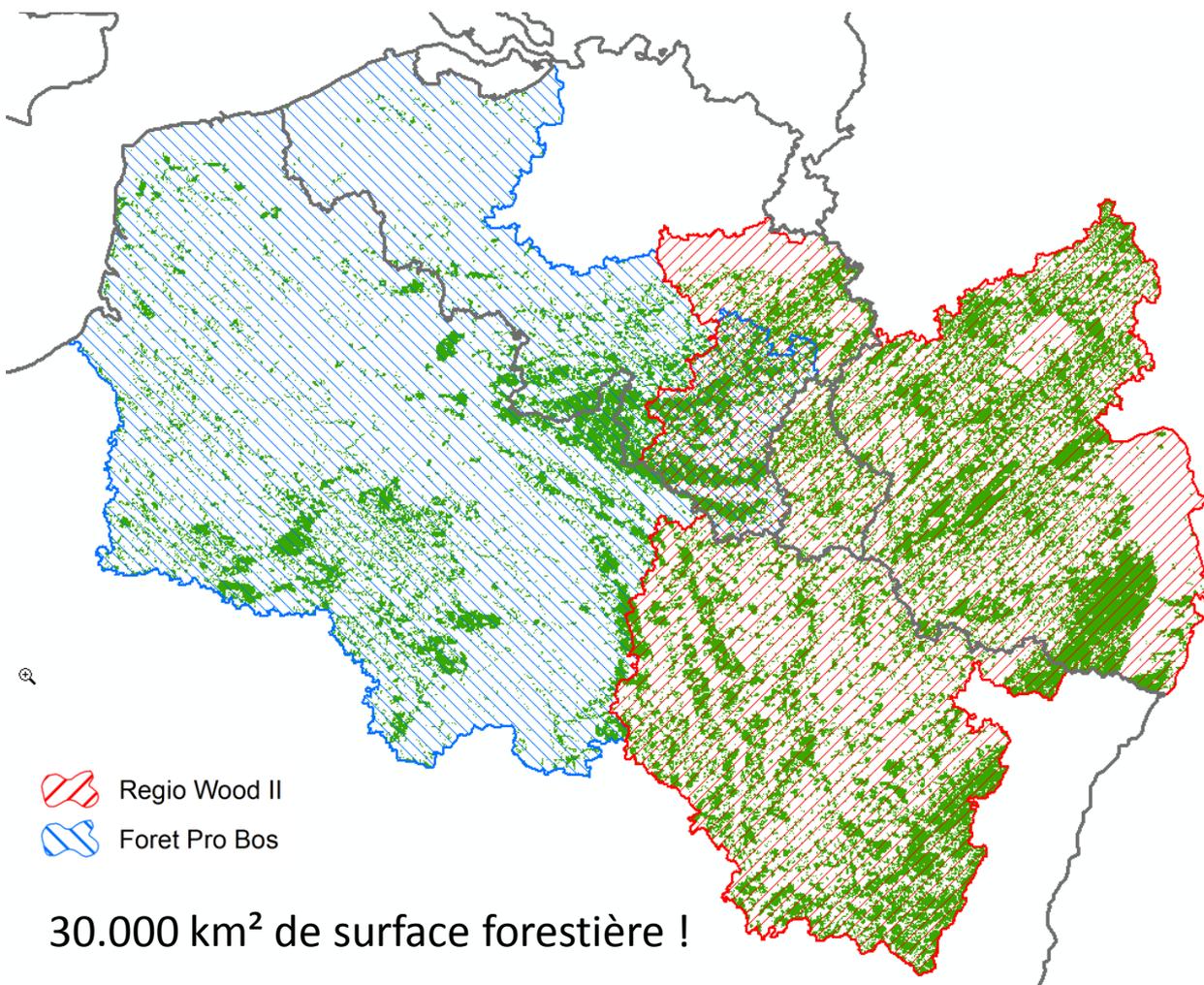


AWAF asbl



Universität Trier





30.000 km² de surface forestière !

Informations à produire

- Surfaces forestières et leur évolution
- Types d'occupation (types de peuplements, arbres hors forêt)
- Caractéristiques dendrométriques (volume, diamètre, hauteur, ...)
- Etat sanitaire
- Récolte de bois (surface, volume, ...)
- Infrastructures (desserte forestière)
- ...

Echelle de production de l'information

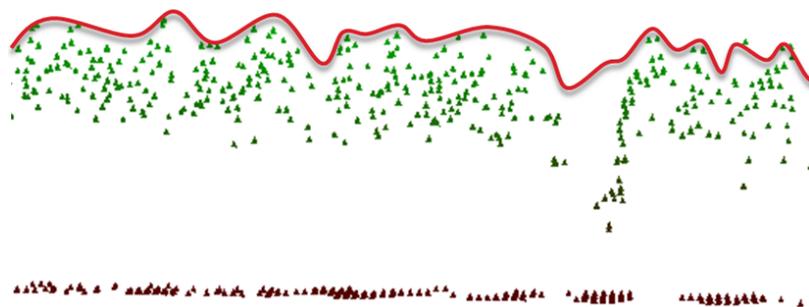
- Pays
 - Région
- } politique forestière
- Massif
 - Parcelle
 - Arbre
- } gestion forestière

Types de données

Données	Type	Résolution		Couverture
		Spatiale	Temporelle	
Sentinel-1	radar	10 m	5 jours	∞
Sentinel-2	multispectral	10 m	5 jours	∞
Orthoimages	multispectral	25 cm	1 an	Région
Drone-RGB	RGB	10 cm	-	1000 ha
Drone-multispectral	multispectral	10 cm	-	1000 ha
MNH LiDAR	3D	1 m	5 ans	Région
MNH photogrammétrie	3D	50 cm	1 an	Région

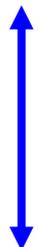
Données 3D (LiDAR, Photogrammétrie)

LiDAR basse densité (± 1 pt/m²)



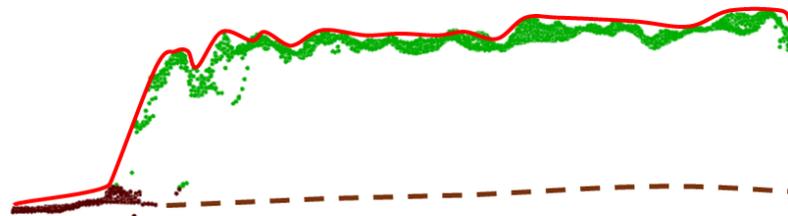
MNS

MNT

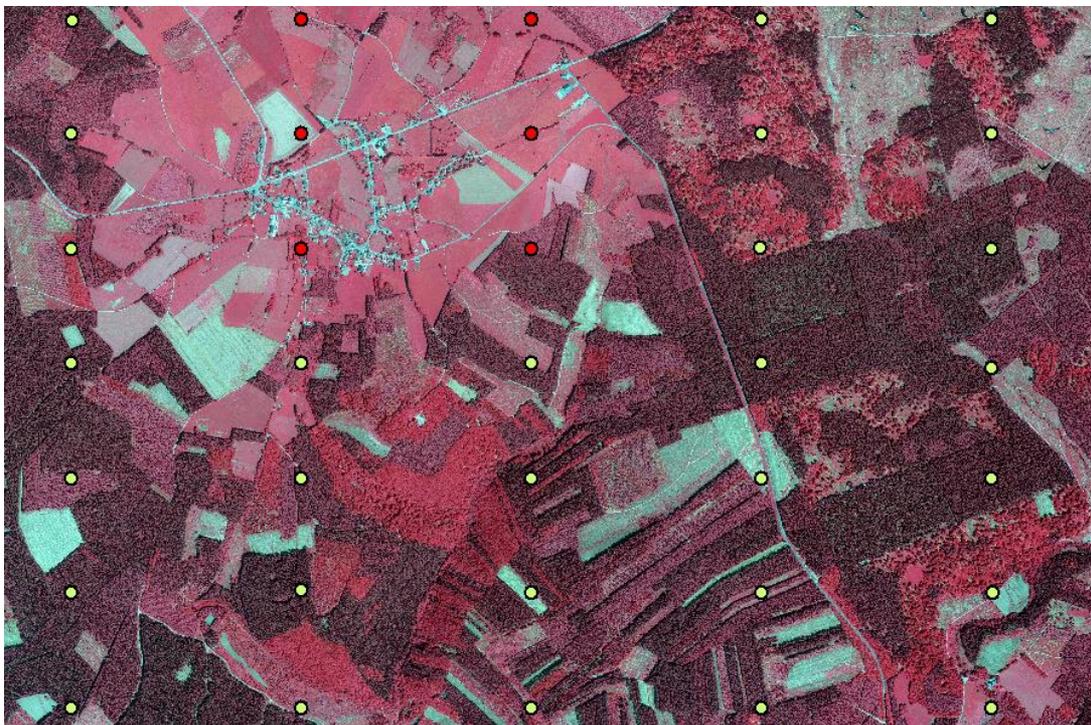


$$\text{MNH} = \text{MNS} - \text{MNT}$$

Photogrammétrie (aérienne ou drone)



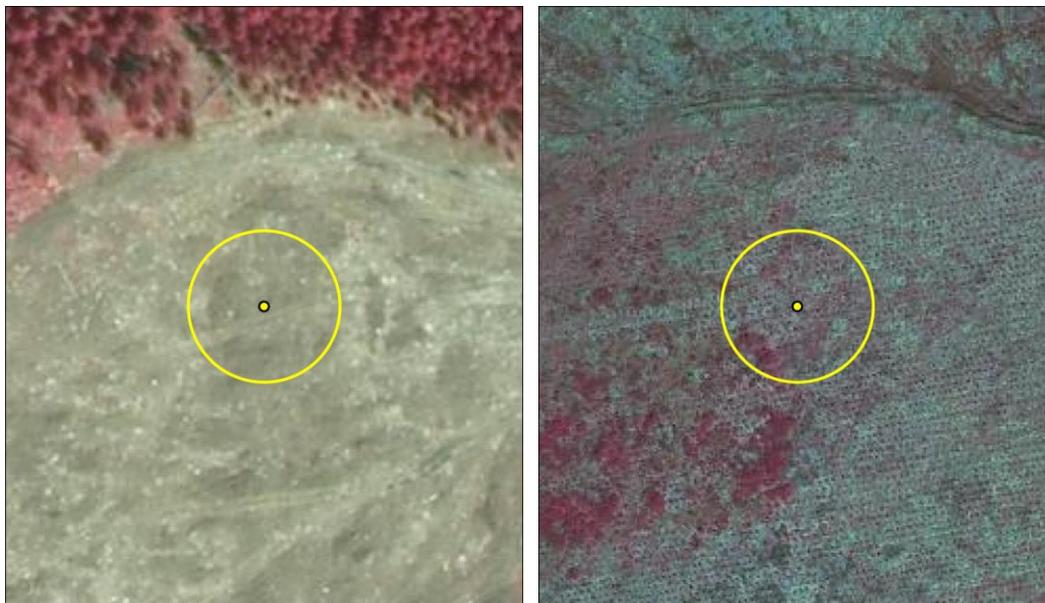
Evolution des surfaces forestières



Approche actuelle (Wallonie)

Photo-interprétation
des orthophotos sur la grille
de l'inventaire régional

Evolution des surfaces forestières



Approche actuelle (Wallonie)

Photo-interprétation
des orthophotos sur la grille
de l'inventaire régional

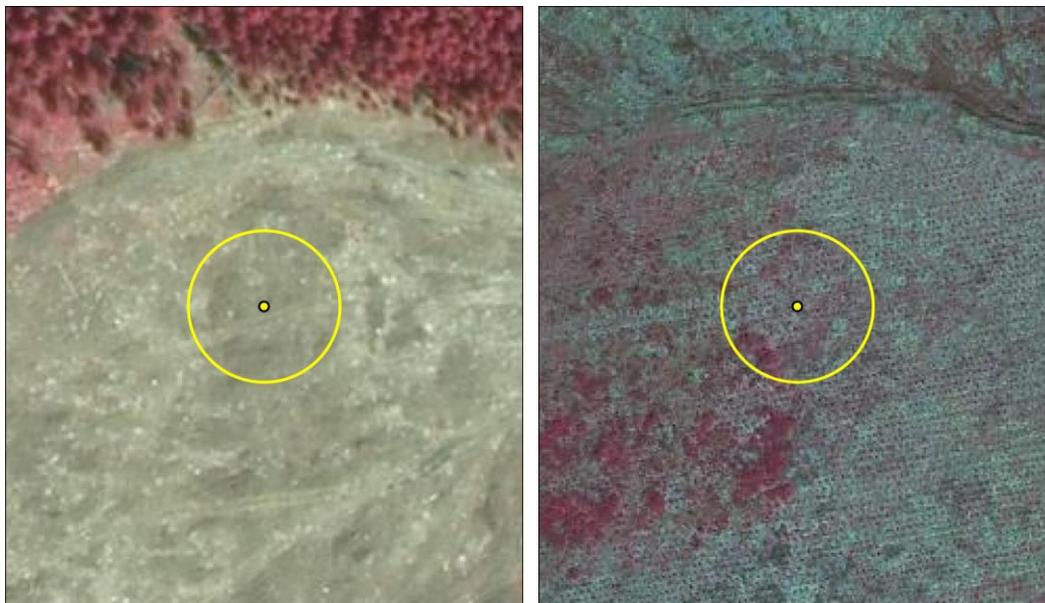
Avantages

Peu d'erreur d'interprétation

Détection des reboisements

Lien avec les données au sol

Evolution des surfaces forestières



Approche actuelle (Wallonie)

Photo-interprétation
des orthophotos sur la grille
de l'inventaire régional

Avantages

Peu d'erreur d'interprétation

Détection des reboisements

Lien avec les données au sol

Limitations

Délai d'accès aux données

Résultat non spatialisé

Echantillonnage

Evolution des surfaces forestières



Évolution récente des surface forestières et de la régénération des coupes rases en Wallonie

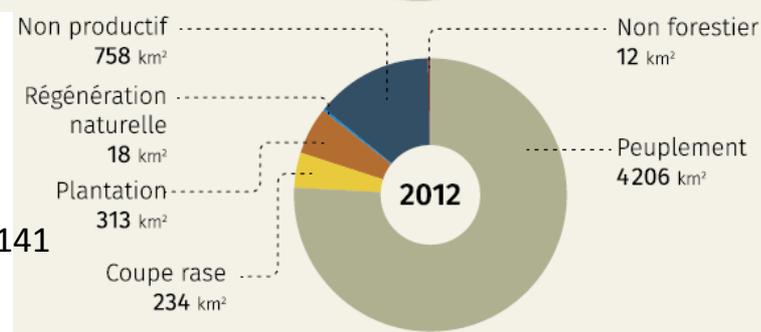
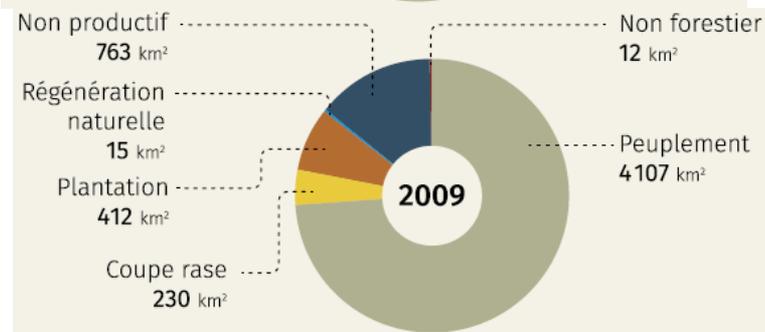
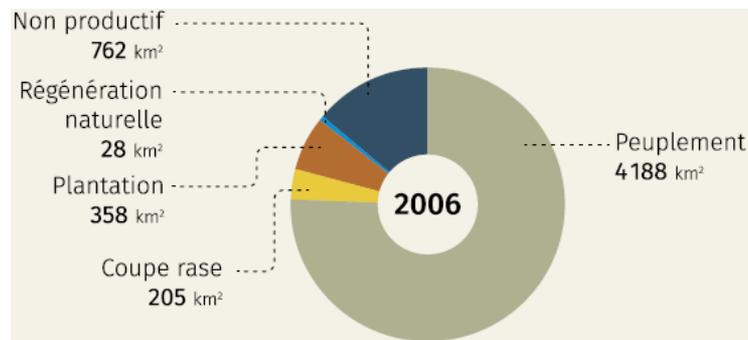
Nicolas Latta | Jérôme Perin | Philippe Lejeune
Unité de Gestion des Ressources Forestières (ULG-GXABT)

La conjugaison des résultats de l'IPRFW, de la photo-interprétation d'orthoimages et d'enquêtes de terrain fournit des estimations précises et actualisées de l'état de la ressource forestière. Son évolution dans un futur proche est une donnée indispensable pour toute politique forestière.

RÉSUMÉ

Une gestion réfléchiée de la ressource forestière à l'échelle d'une région telle que la Wallonie, nécessite de connaître son état et de prédire son devenir. Pour y parvenir, nous proposons une méthode relativement simple, combinant trois sources de données : l'Inventaire forestier régional, la photo-interprétation d'orthoimages et une enquête de terrain, ayant comme finalité de décrire finement l'évolution des surfaces forestières, les peuplements mis à blanc et la régénération des coupes rases.

taire forestier régional, la photo-interprétation d'orthoimages et une enquête de terrain, ayant comme finalité de décrire finement l'évolution des surfaces forestières, les peuplements mis à blanc et la régénération des coupes rases.



Forêt-Nature n°141
Octobre 2016

Evolution des surfaces forestières

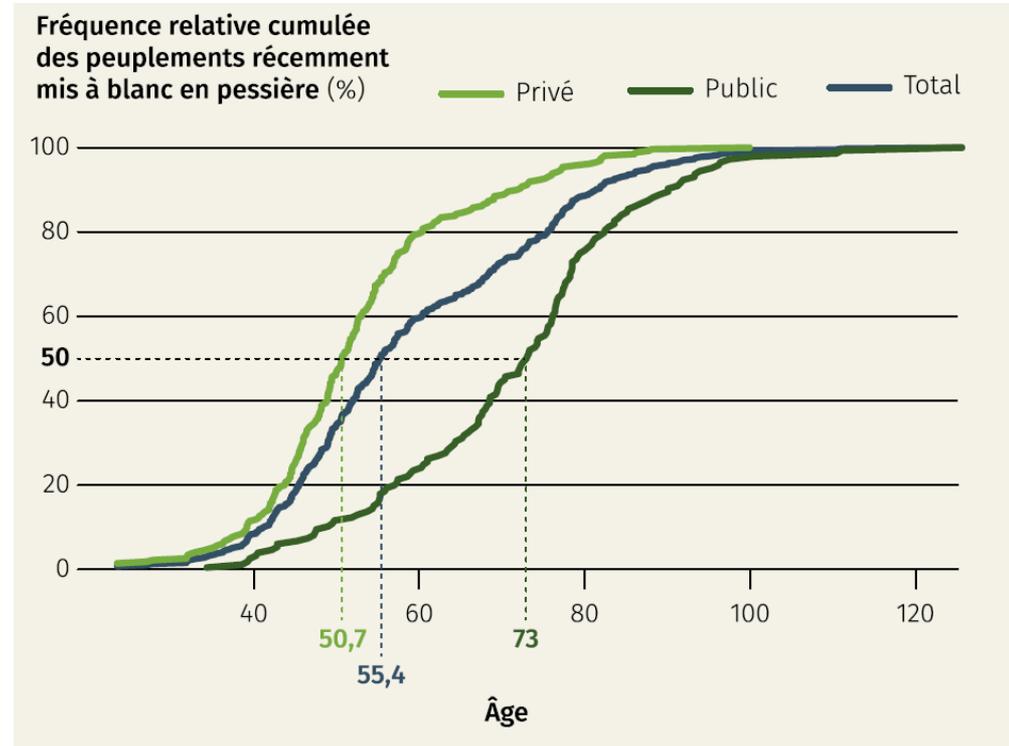
Évolution récente des surface forestières et de la régénération des coupes rases en Wallonie

Nicolas Latte | Jérôme Perin | Philippe Lejeune
Unité de Gestion des Ressources Forestières (ULG-GXABT)

La conjugaison des résultats de l'IPRFW, de la photo-interprétation d'orthoimages et d'enquêtes de terrain fournit des estimations précises et actualisées de l'état de la ressource forestière. Son évolution dans un futur proche est une donnée indispensable pour toute politique forestière.

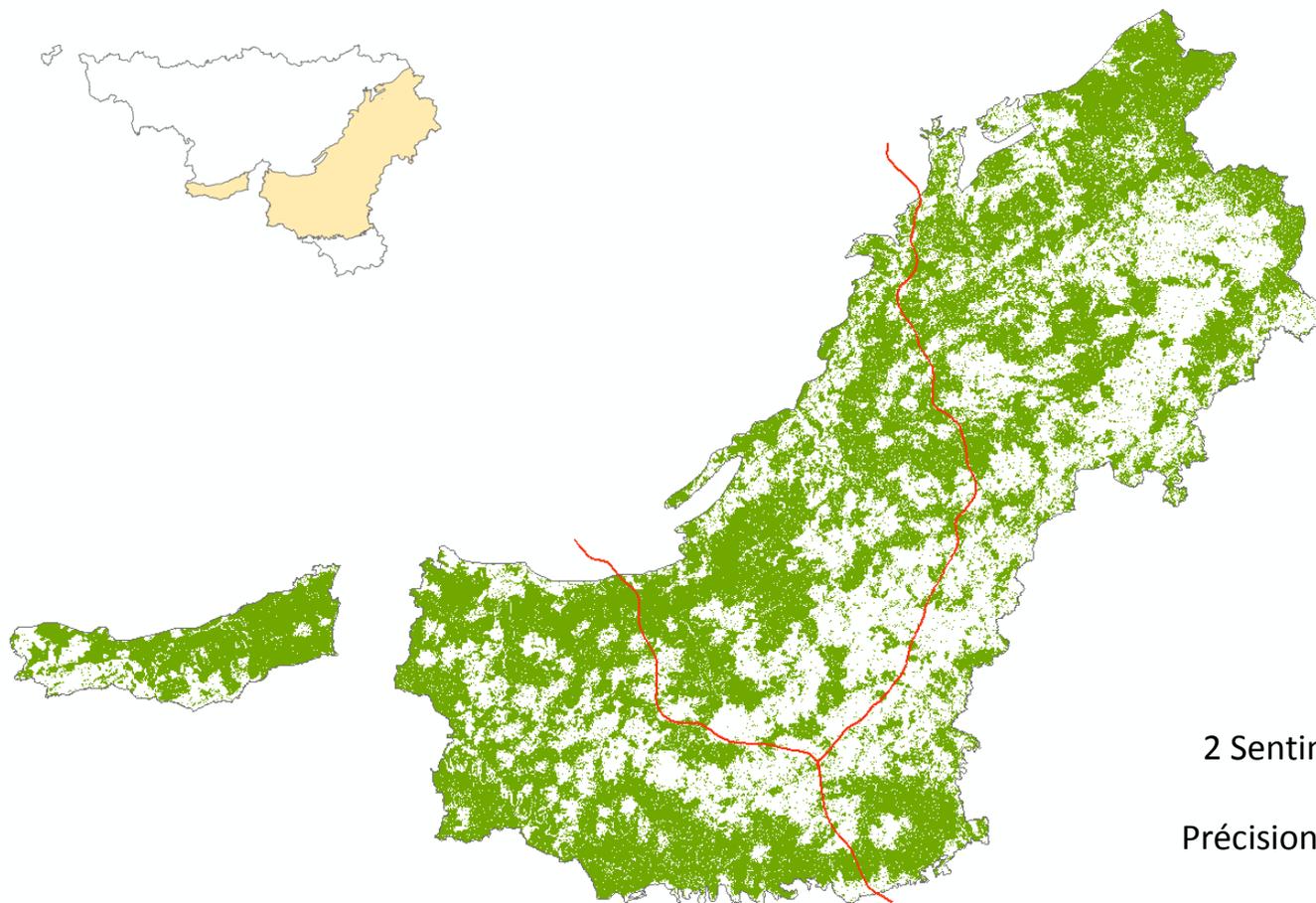
RÉSUMÉ

Une gestion réfléchie de la ressource forestière à l'échelle d'une région telle que la Wallonie, nécessite de connaître son état et de prédire son devenir. Pour y parvenir, nous proposons une méthode relativement simple, combinant trois sources de données : l'Inventaire forestier régional, la photo-interprétation d'orthoimages et une enquête de terrain, ayant comme finalité de décrire finement l'évolution des surfaces forestières, les peuplements mis à blanc et la régénération des coupes rases.



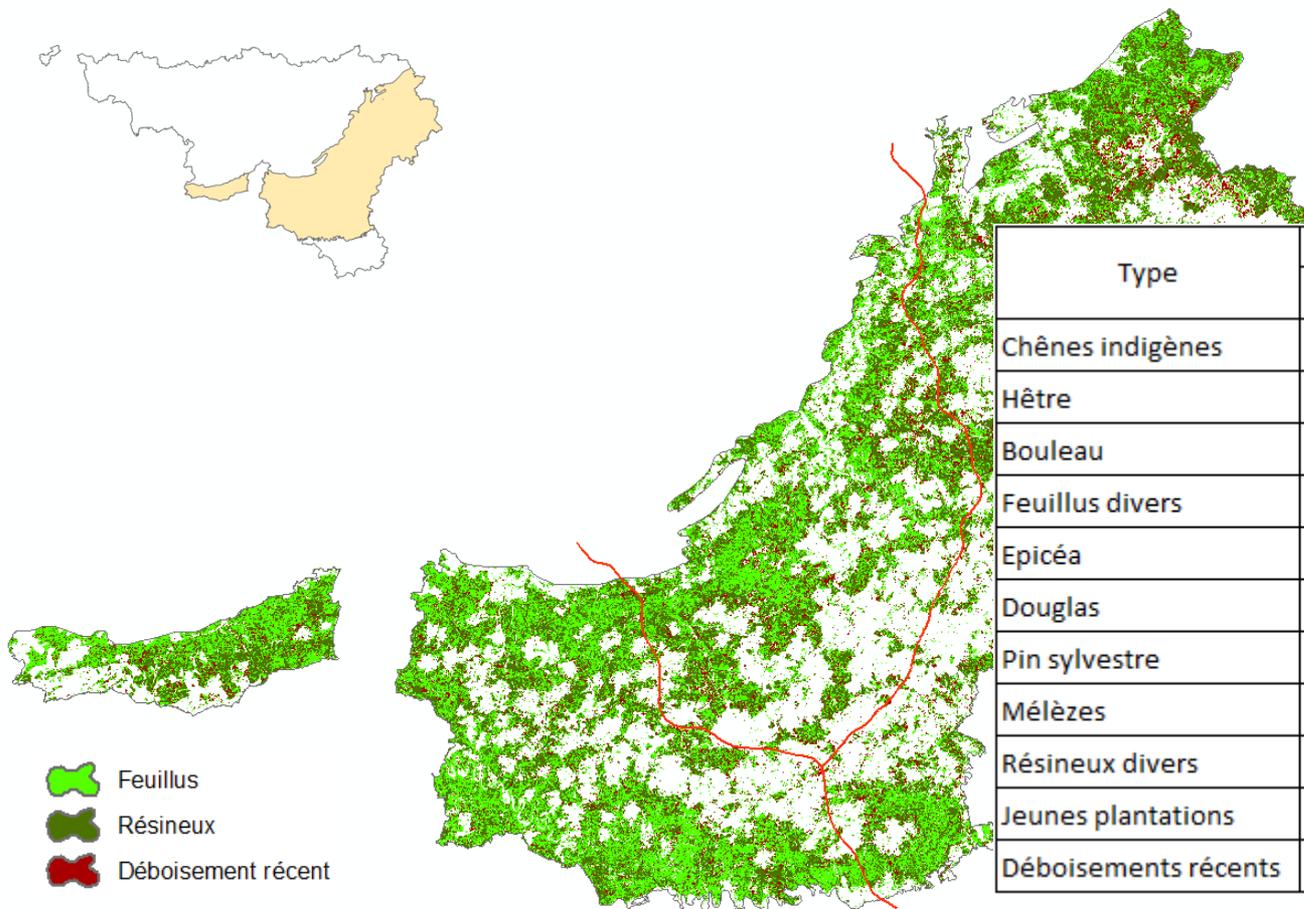
Forêt-Nature n°141
Octobre 2016

Cartographie des surfaces forestières (Ardenne - 2015)



2 Sentinel-2 (08/2015 & 05/2016)
 + MNH 2014
 Précision globale : **90.3 %** (n=4700)
 Résolution 10 m

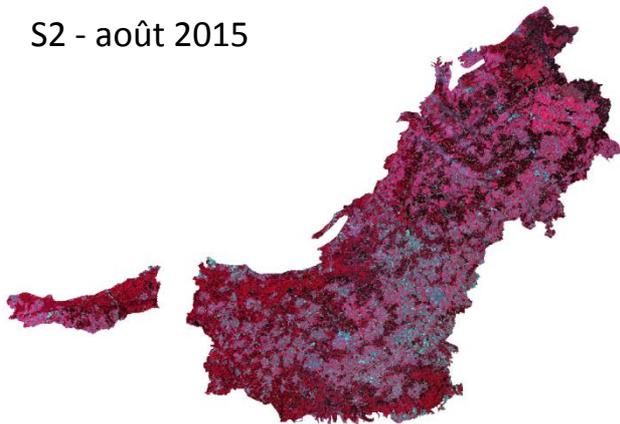
Cartographie des surfaces forestières (Ardenne - 2015)



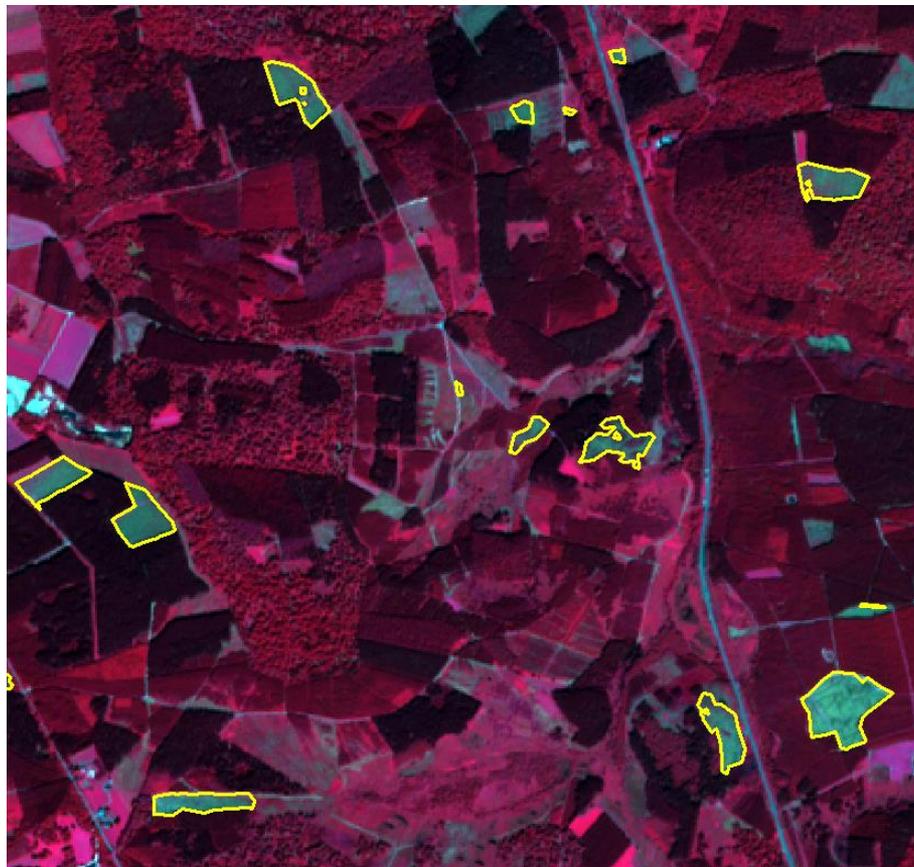
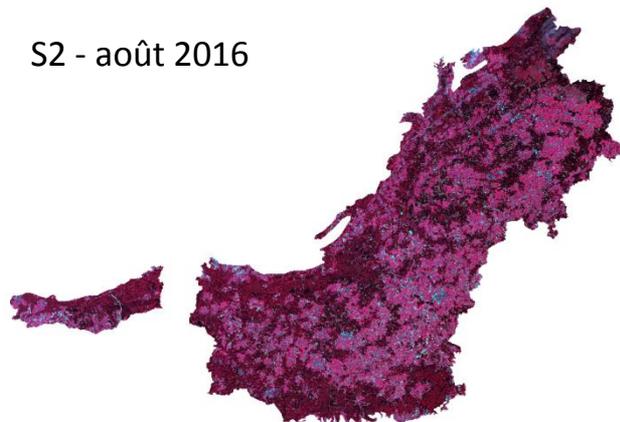
Type	Précision	
	Producteur	Utilisateur
Chênes indigènes	94.4	95.3
Hêtre	89.8	87.7
Bouleau	94.8	89.3
Feuillus divers	93.4	90.6
Epicéa	94.7	88.8
Douglas	87.9	93.1
Pin sylvestre	91.1	94.0
Mélèzes	89.2	93.2
Résineux divers	88.4	91.8
Jeunes plantations	94.7	90.3
Déboisements récents	92.3	92.9

Cartographie des coupes rases (Ardenne – 2015 → 2016)

S2 - août 2015

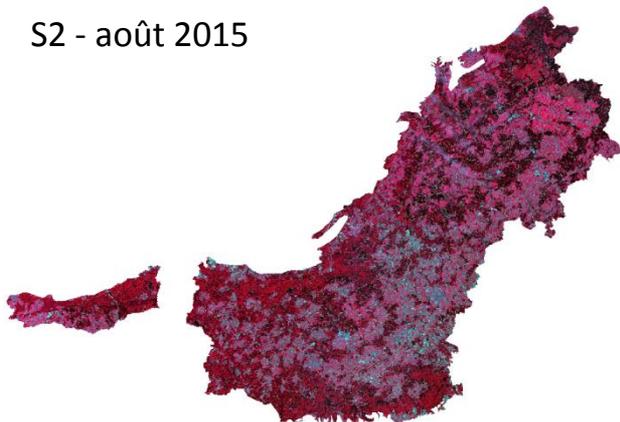


S2 - août 2016

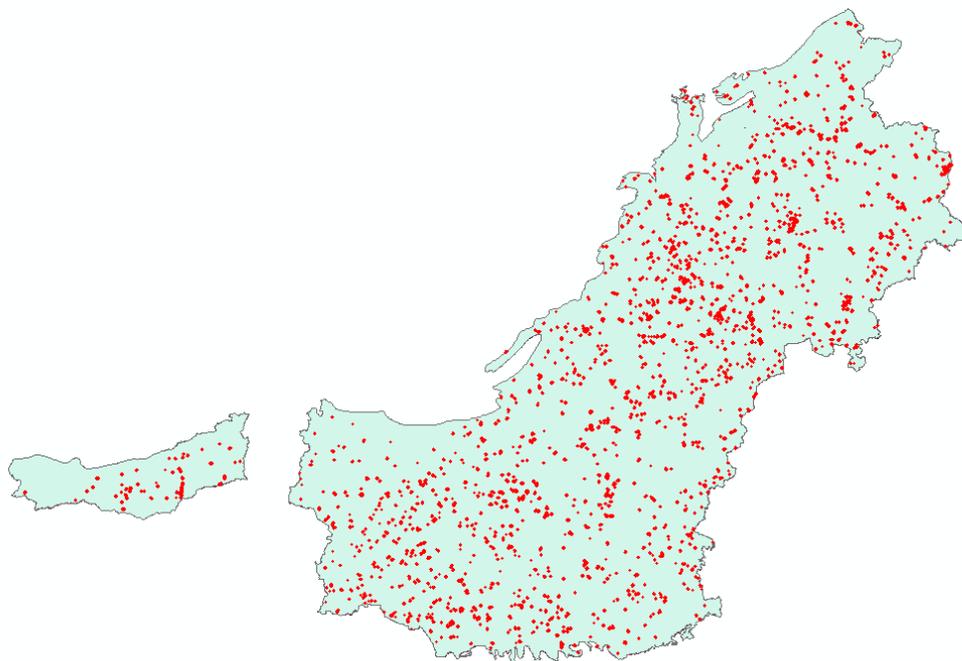
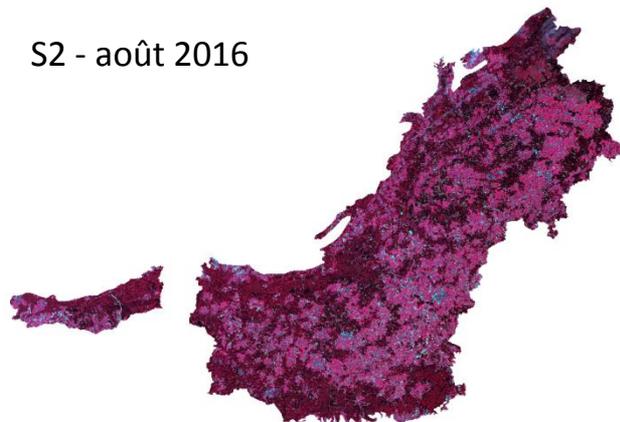


Cartographie des coupes rases (Ardenne – 2015 → 2016)

S2 - août 2015

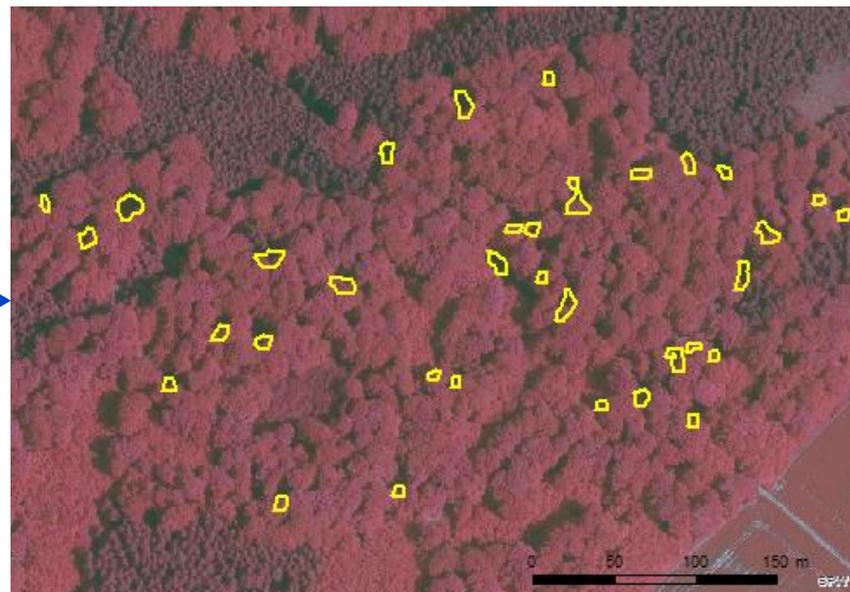
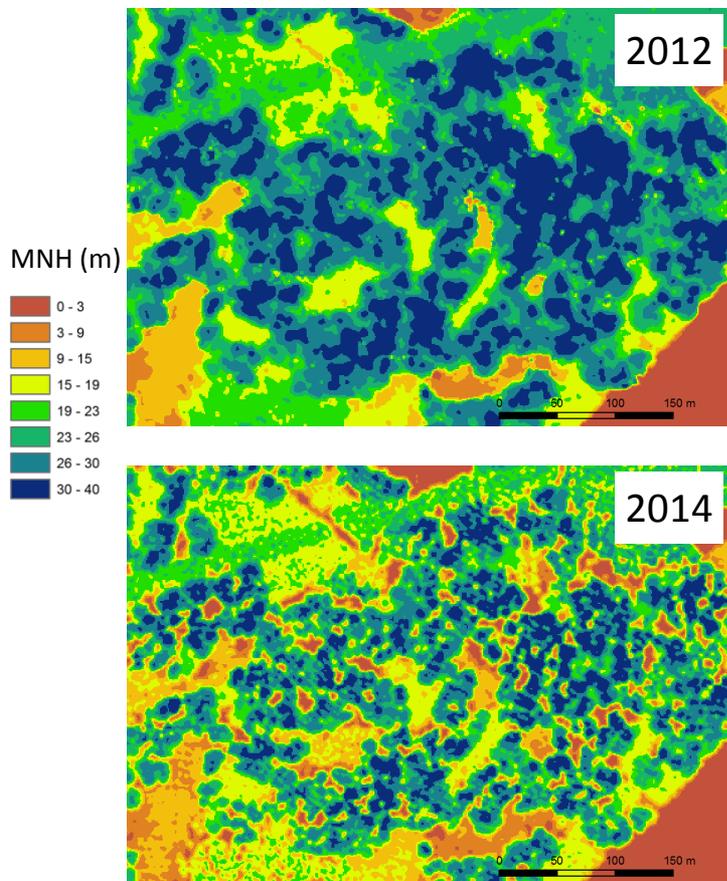


S2 - août 2016



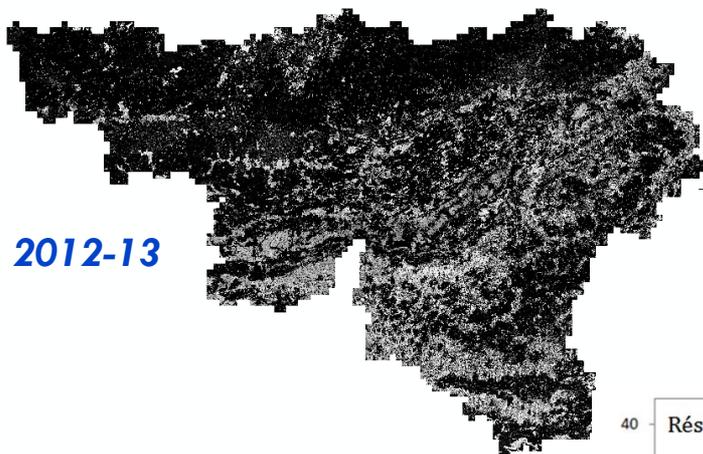
Coupes rases (> 0,1 ha) entre août 2015 et août 2016 : **2100 ha**
(référence : 2200 ha/an entre 2012 et 2015)

Cartographie des coupes d'éclaircie

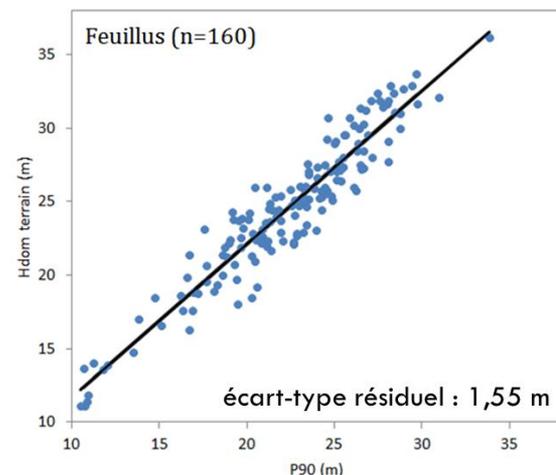
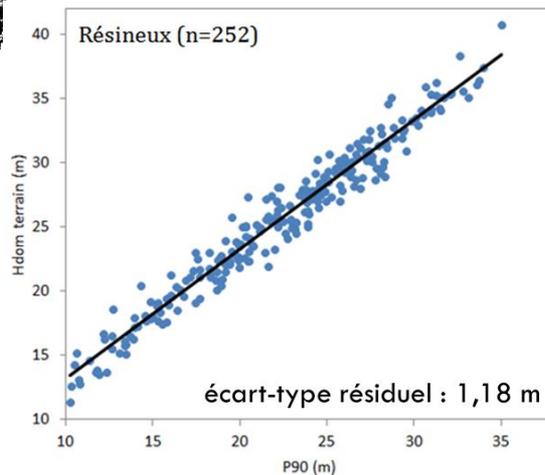


Détection de coupes d'éclaircie en
peuplements feuillus (< 0,1 ha)
Soustraction des MNH

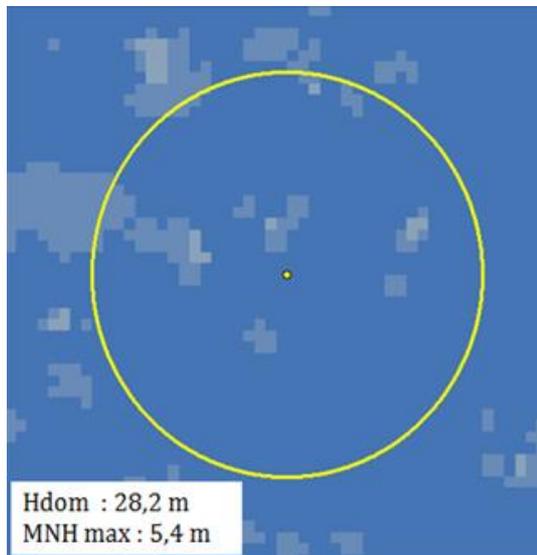
MNH photogrammétriques → hauteur dominante



2012-13



MNH photogrammétriques → hauteur dominante



Principale limitation :
acquisitions réalisées
avant la feuillaison



FORESTIMATOR : Hauteur des peuplements forestiers

ForEstimator : un nouvel outil cartographique pour mieux connaître la forêt wallonne

Laurent Dedry | Olivier De Thier | Jérôme Périn
Adrien Miché | Stéphanie Bonnet | Philippe Lejeune
ULg, Gembloux Agro-Bio Tech

Le développement conjoint des SIG et de la technologie LiDAR offre aux gestionnaires des perspectives nouvelles dans le domaine de la caractérisation des ressources forestières. Exemple avec ForEstimator, un nouveau plugin pour QGIS.

RÉSUMÉ

Suite à l'acquisition par le Service public de Wallonie d'une couverture LiDAR de l'ensemble du territoire régional, et à l'établissement d'un modèle numérique de hauteur basé sur cette dernière, Gembloux Agro-Bio-Tech (GxABT) a mis au point un plugin QGIS, baptisé « ForEstimator », permettant aux gestionnaires et propriétaires forestiers de calculer facilement la hauteur dominante de leurs peuplements d'épicéas et de douglas équiennes. De plus, pour corriger l'ancienneté des données LiDAR, le plugin est couplé à un modèle de prédiction de la croissance de la hauteur dominante. Cette

originalité permet d'actualiser l'estimation à une date postérieure à l'acquisition des données LiDAR.

Parallèlement, l'équipe de GxABT a pu déterminer l'arbre le plus haut de Wallonie. Il s'agit d'un douglas de 61 mètres de haut au sein d'un peuplement mélangé de douglas et tsuga, planté en 1900, situé à Bouillon.

ForEstimator permet aux gestionnaires forestiers de produire facilement des cartes de hauteur dominante, de productivité des peuplements, etc.

Outil « régional », échelle « parcelle »
Données LiDAR aérien + modèle dendrométrique
Web Service
estimation de la hauteur dominante (résineux)
estimation de la productivité

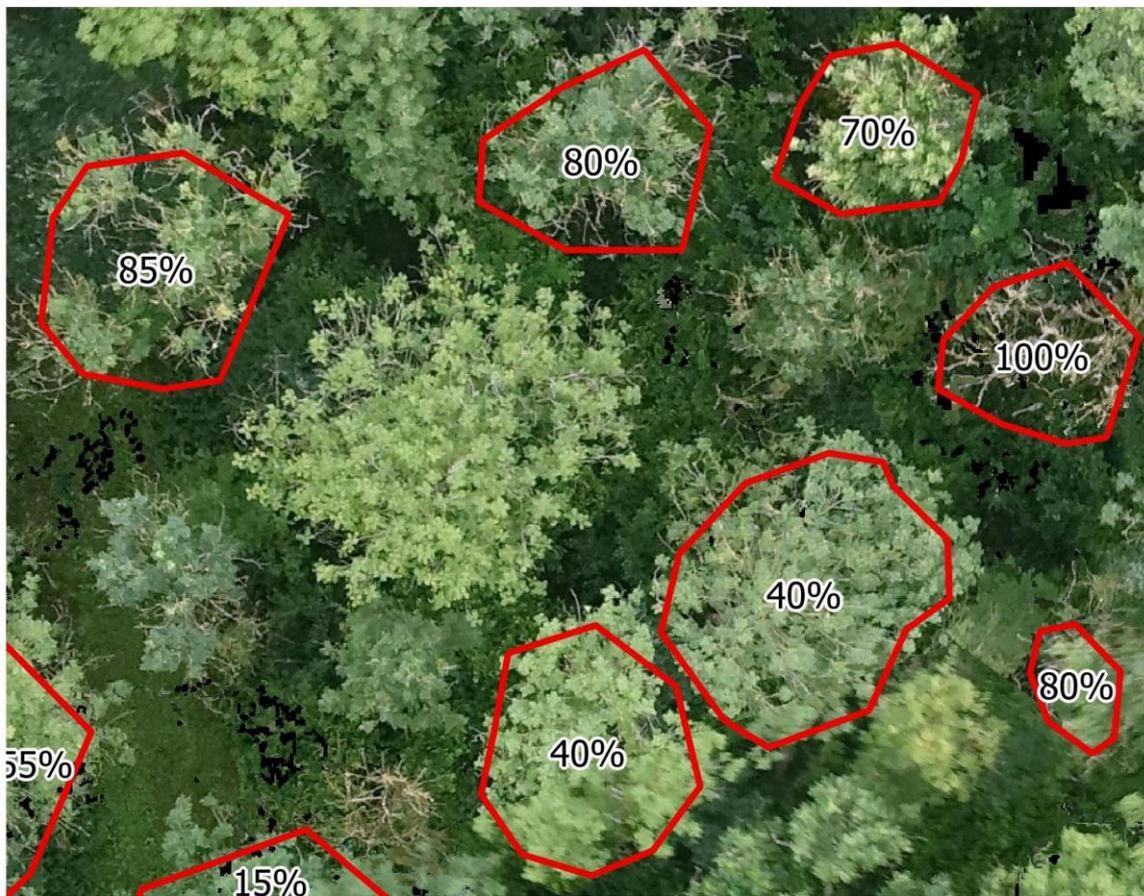


essence, date plantation

Hdom, productivité

Forêt-Nature n°135
Avril 2015

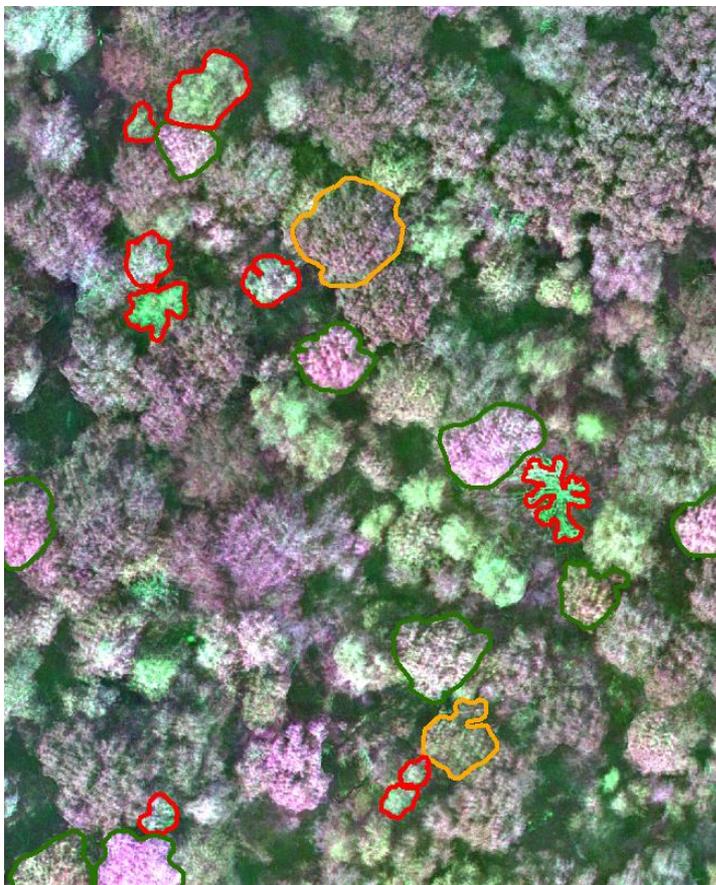
Etat sanitaire des peuplements



Chalarose du frêne
 Estimation du taux de
 défoliation par
 classification automatique

image RGB
 résolution 7 cm

Etat sanitaire des peuplements



Chalarose du frêne

Modèle de prédiction du taux de défoliation

Précision brute : 72 %

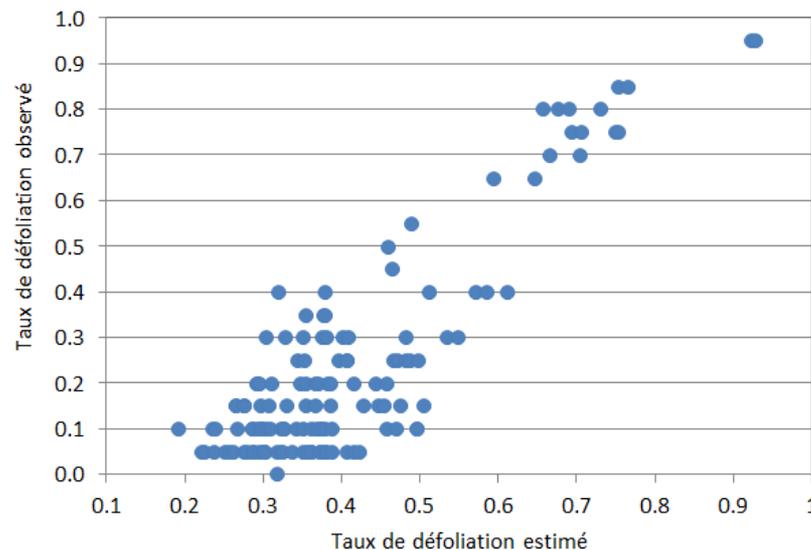
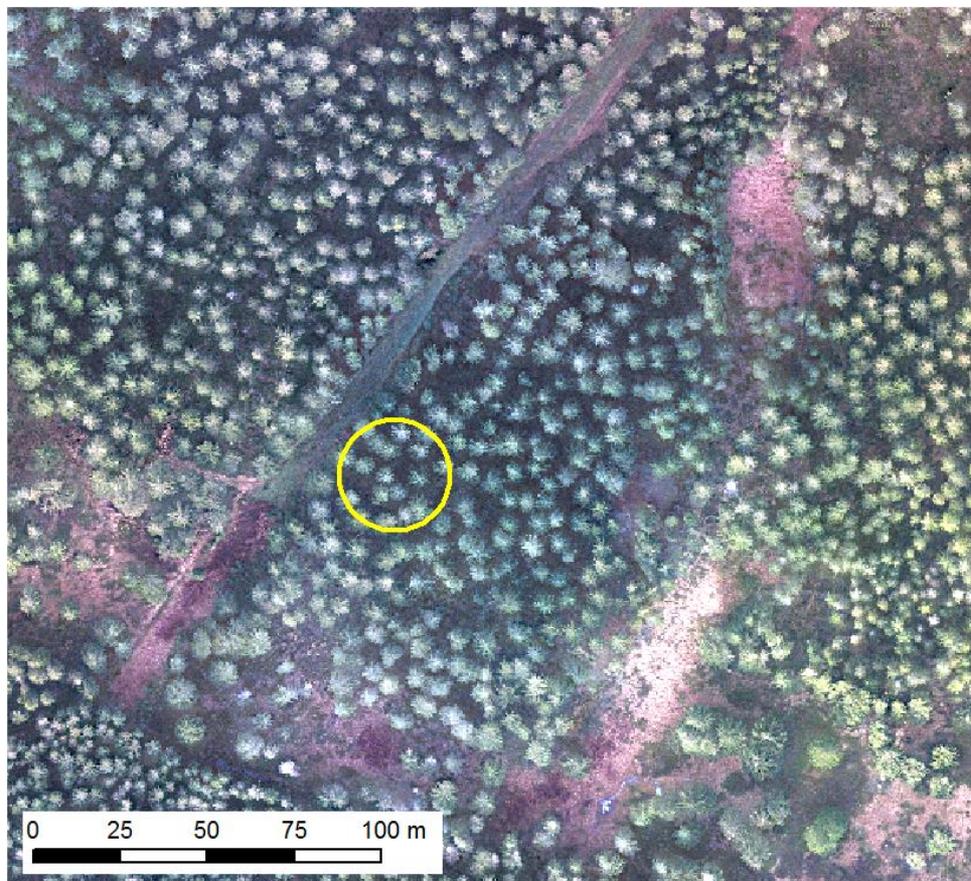


image multispectrale (6 canaux)
résolution 10 cm

Caractéristiques dendrométriques



Pessière en transformation

Estimation des caractéristiques dendrométriques principales

Approche « arbre »

Image RGB
résolution 15 cm

Caractéristiques dendrométriques

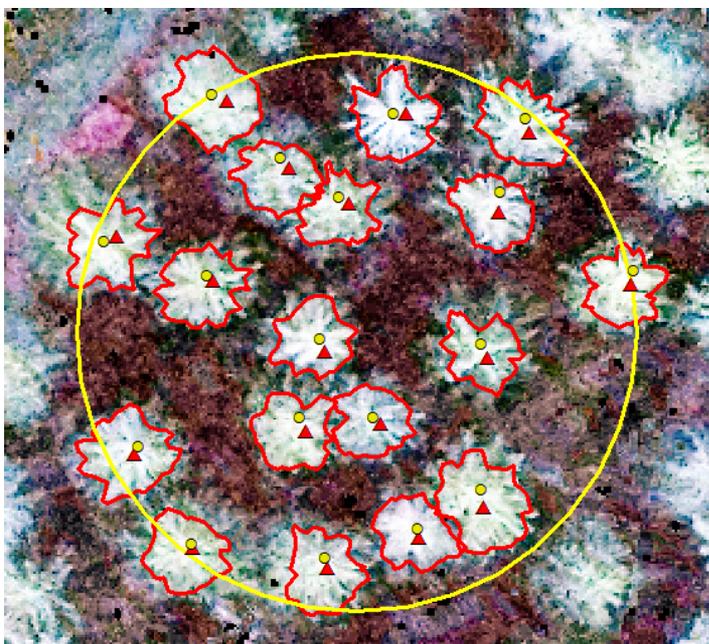
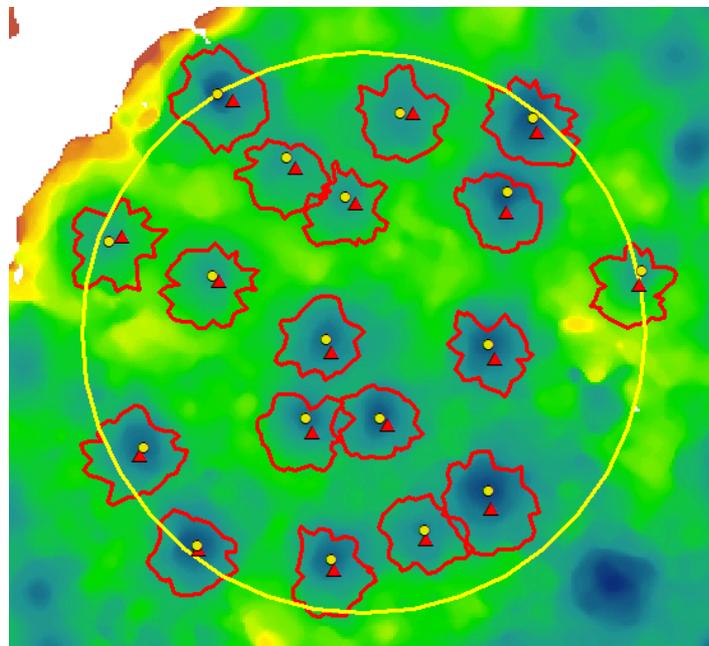
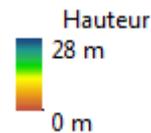


Image RGB, résolution 15 cm

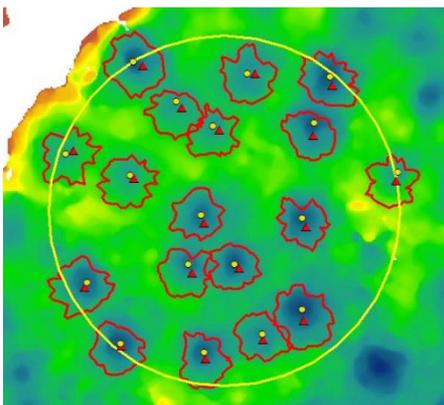
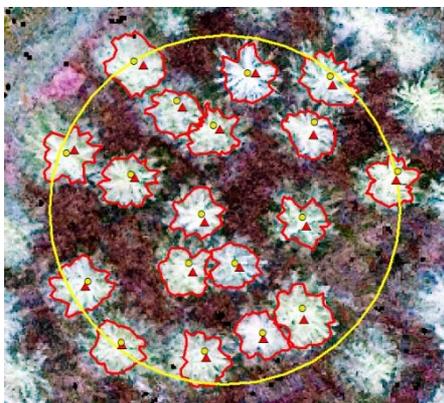


MNH, résolution 15 cm

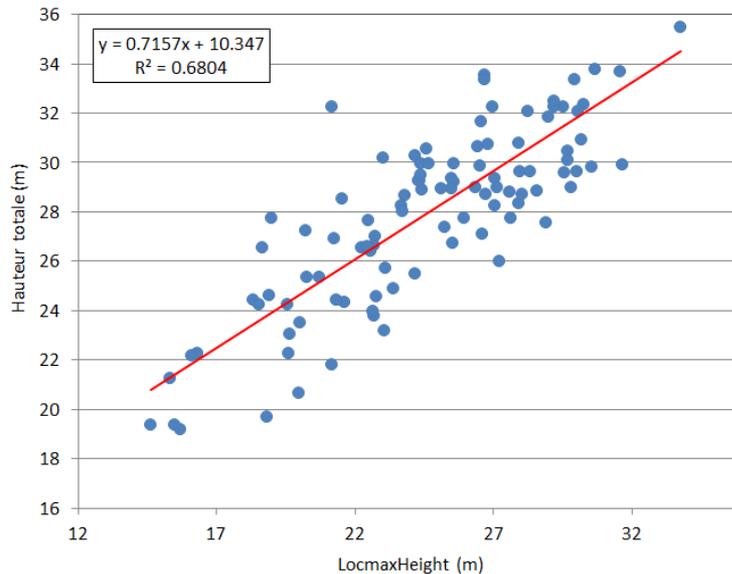


-  Cime délimitée par segmentation
-  Maxima local du MNH
-  Position réelle de l'arbre

Caractéristiques dendrométriques



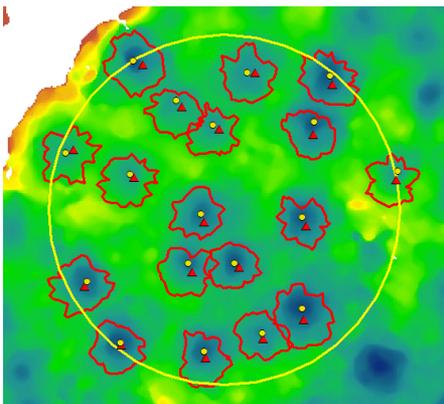
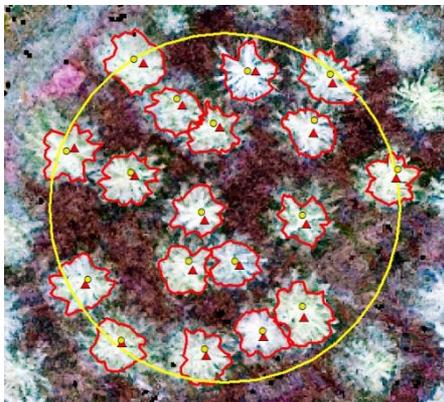
Hauteur individuelle



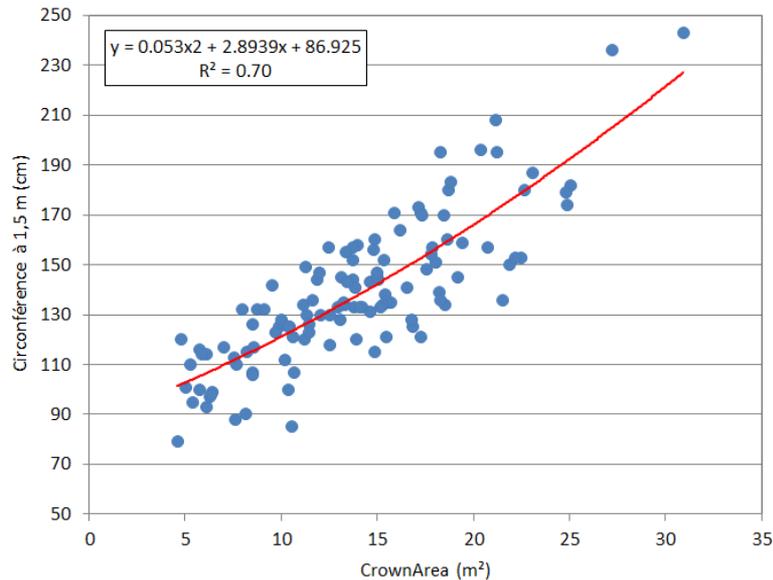
Pessière en transformation
 Estimation des caractéristiques dendrométriques principales

Approche « arbre »

Caractéristiques dendrométriques



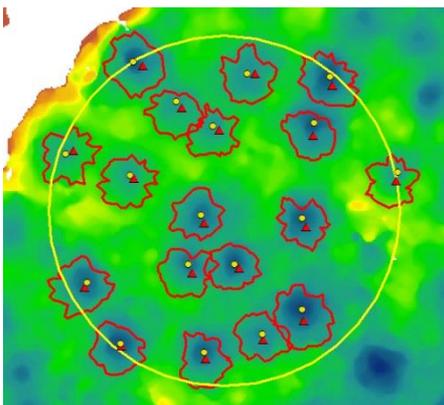
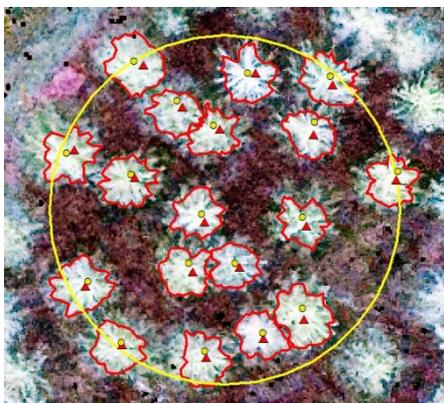
Circonférence individuelle



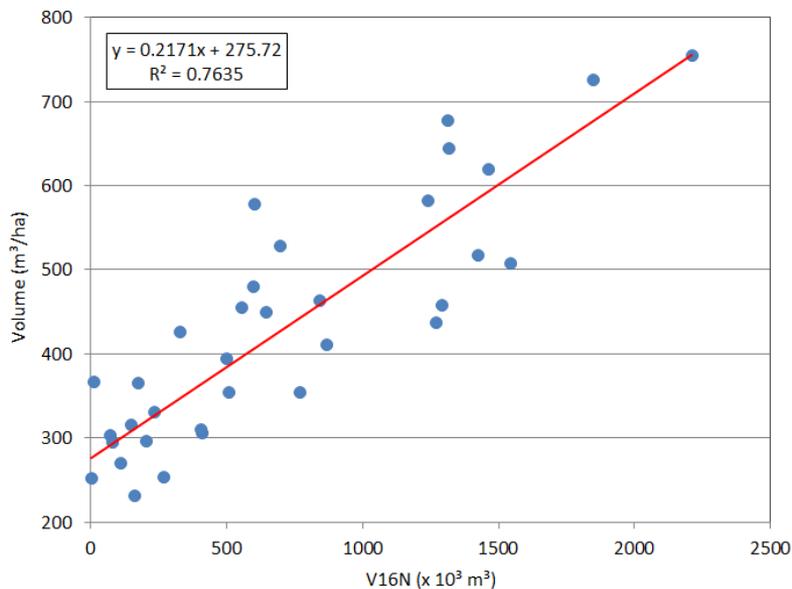
Pessière en transformation
 Estimation des caractéristiques dendrométriques principales

Approche « arbre »

Caractéristiques dendrométriques



Volume sur pied



Pessière en transformation
 Estimation des caractéristiques dendrométriques principales

Approche « surfacique »

Cartographie & typologie des éléments ligneux hors forêt

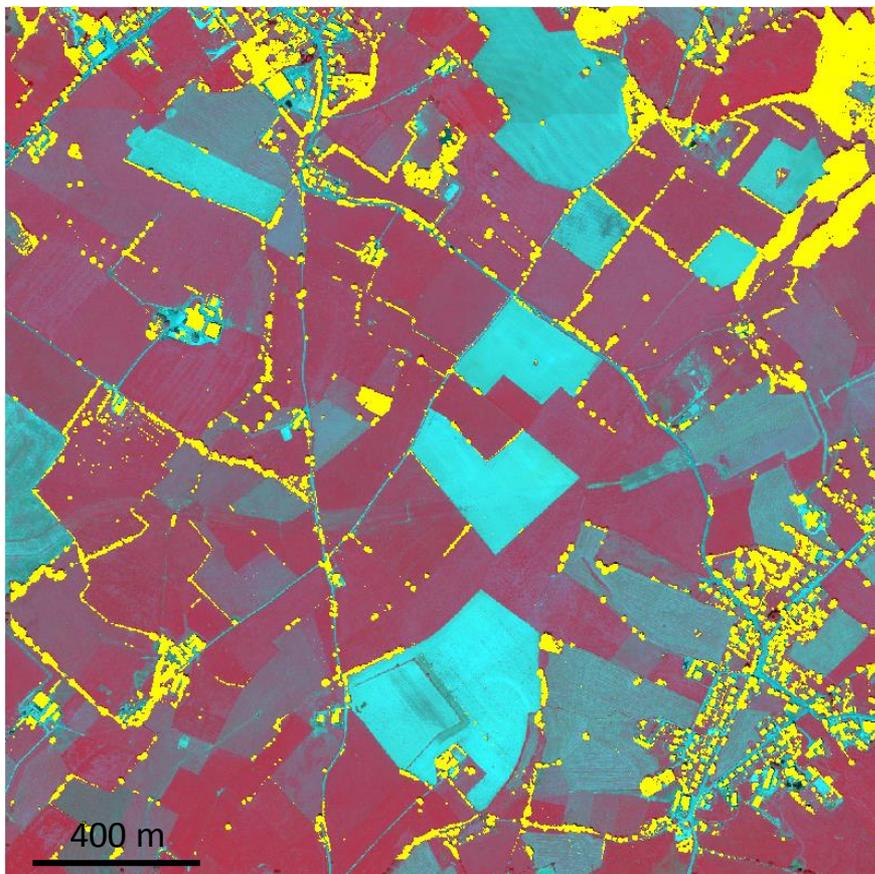
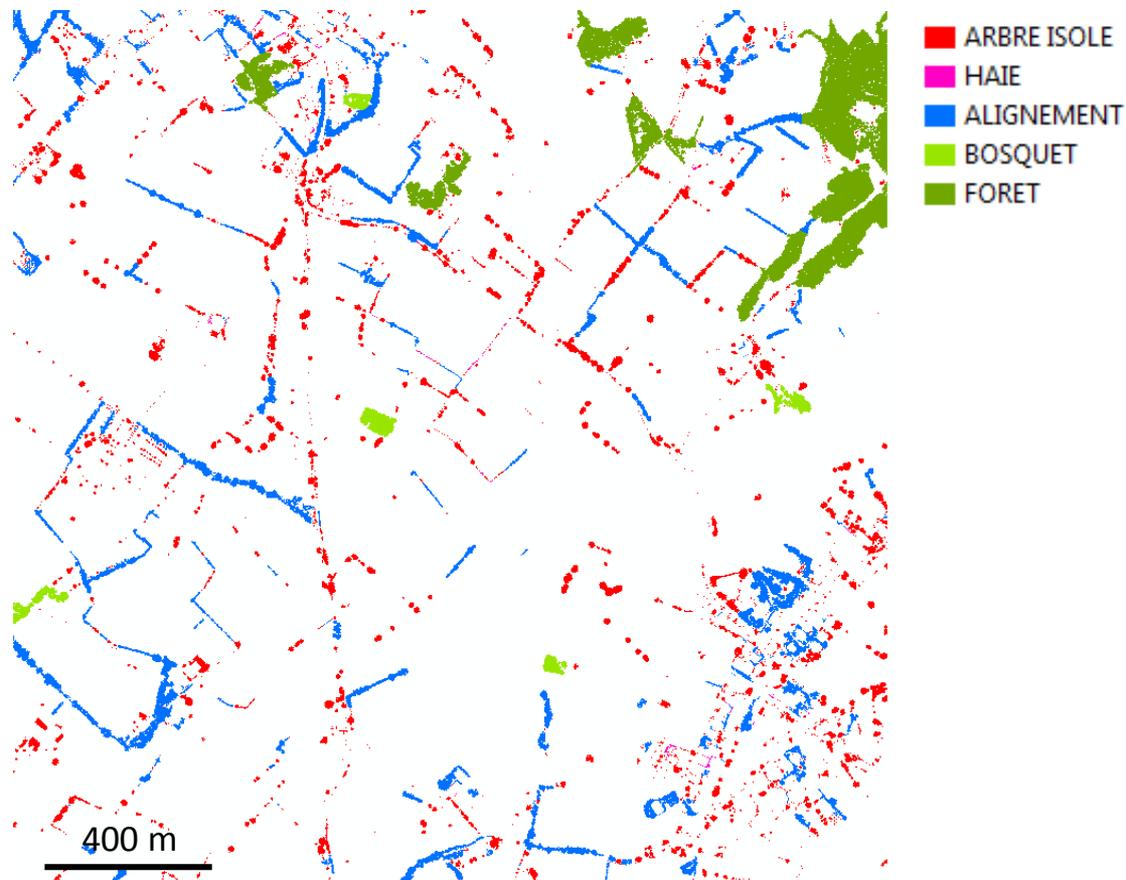


Image RGB , résolution 25 cm
 MNH LiDAR, résolution 1m

Cartographie & typologie des éléments ligneux hors forêt



Sources de données

Sentinel-2

Orthoimages

MNH LiDAR

MNH photogrammétrique

Echelle régionale

(résolution : 1-10 m, fréquence : 1-2 an(s))

Drone-RGB

Drone-multispectral

Echelle locale

(résolution : 10 cm)

Sentinel-1

Approche multi-capteurs !

3D

Produits cartographiques

Web services (Forestimator)

Merci pour votre attention

