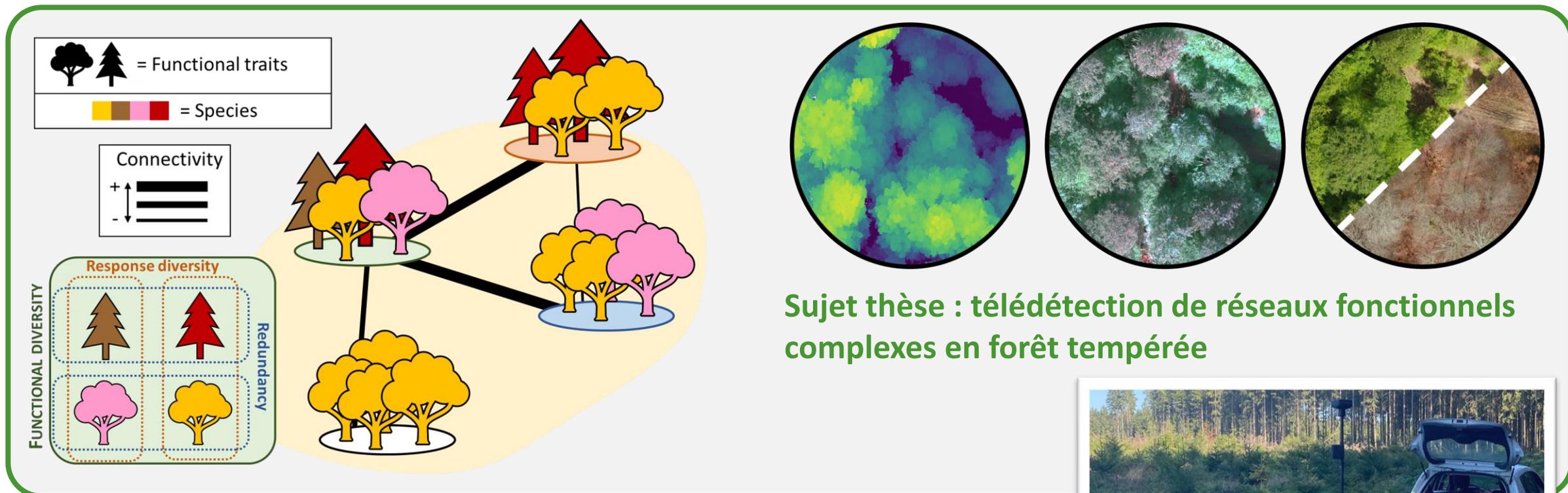




Téledétection aérienne pour le suivi des forêts : outils et exemples d'applications

GTEO 2024 – Session « Couvert Végétal »
Hugo de LAME, Gembloux Agro-Bio Tech (Université de Liège)

Présentation



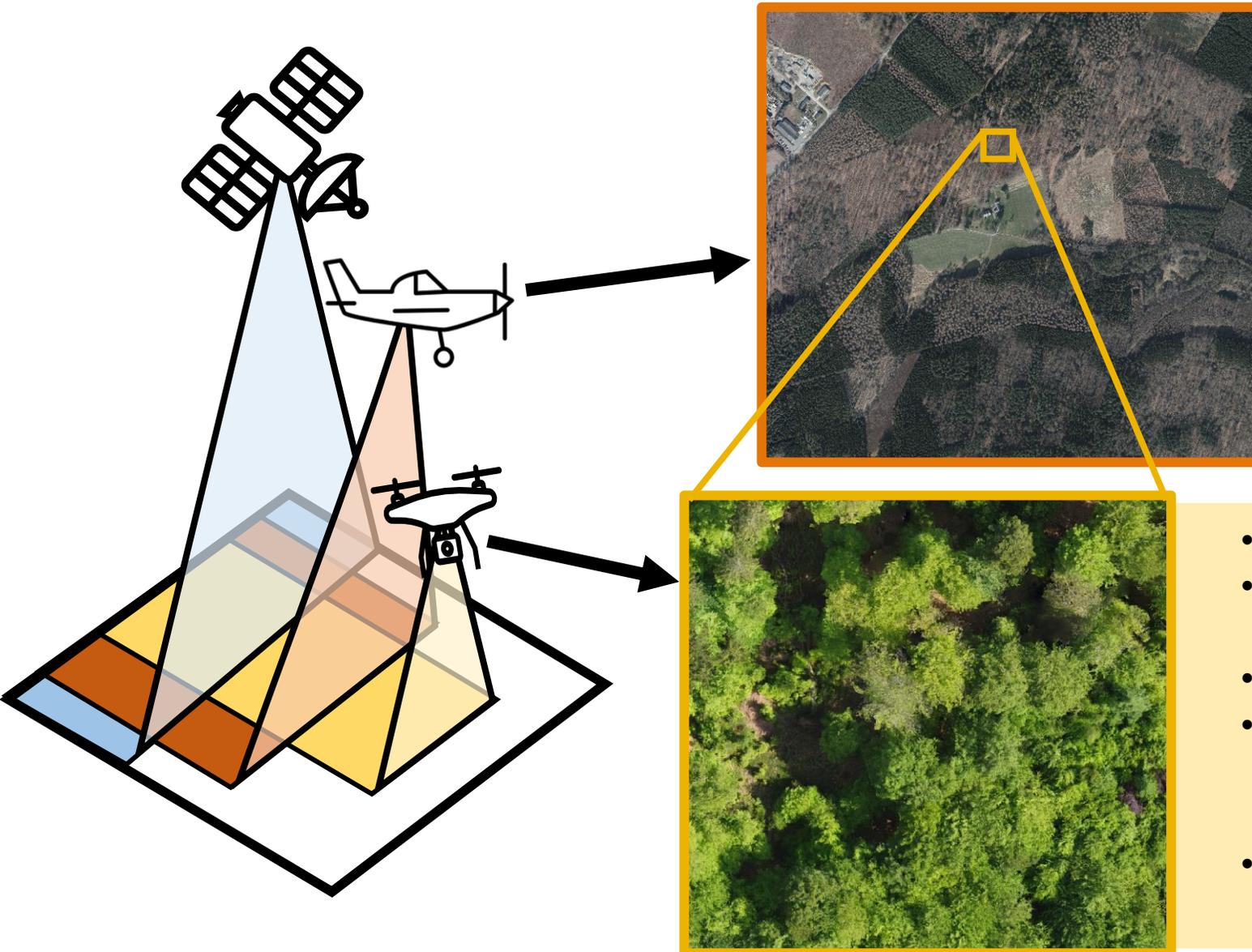
Sujet thèse : télédétection de réseaux fonctionnels complexes en forêt tempérée

Equipe de recherche :

- Unité Biodiv, écosystèmes et paysages à GxABT
- Equipe **JF Bastin** → télédétection appliquée aux problématiques écologiques
- +/- 10 chercheurs en milieux tropicaux et tempérés



Plateformes de collectes d'images

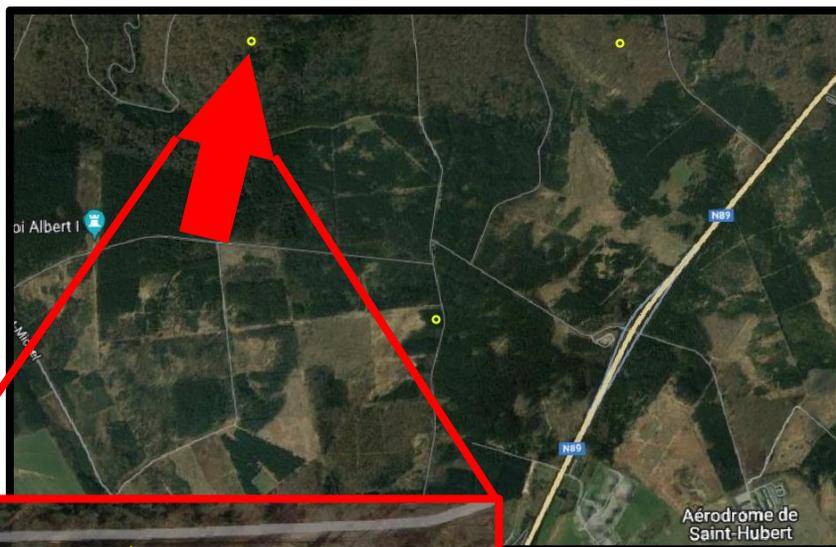


- **Aéronef habité (avion)**
- **Altitude de vol > 1000 mètres**
- **Couverture de larges étendues**
- **Moindre répétabilité (logistique, législation)**
- Exemple = Orthophotoplan 2021, résolution : 1 px = 25 cm

- **Aéronef piloté à distance (drone)**
- **Altitude de vol < 120 mètres**
- **Couverture de petites étendues**
- **Répétabilité aisée / flexibilité** (législation plus permissive)
- Exemple = Dji Mini 2, résolution : 1 px = 2 cm

Acquisition d'images drone (1)

Placette d'inventaire – Forêt de St Hubert



- **Hêtraie**
- Futaie 2etg
- Gha = 16m²
- Nha = 129
- Hmoy = 19,50
- Hmax = 31,70
- Zone de pente



Drone utilisé : Dji Mini 2



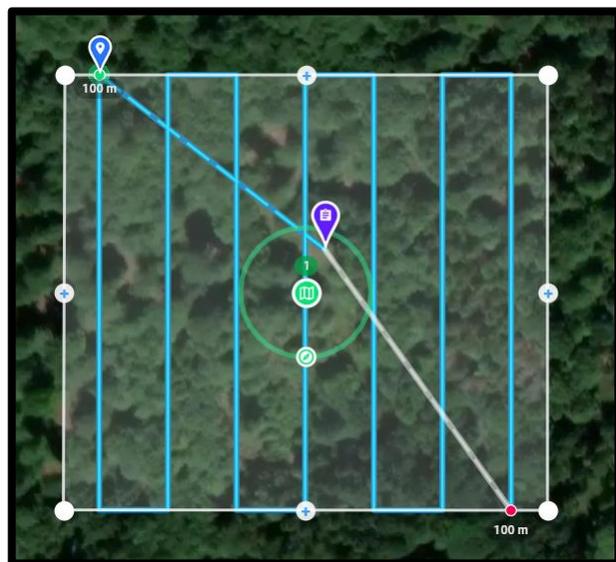
Caractéristiques :

- Altitude max = 120 m
- 12 mpx
- Autonomie = 30min/batterie
- Classe C0 (< 250g)
- Mapping possible avec appli tierce
- 600€ avec 3 batteries en grande surface
- Positionnement GPS ok (erreur de géolocalisation < 5 mètres)

Acquisition d'images drone (2)

1. Planification

 dronelink



- Application tout-en-un (planification et mission)
- Intégration de drones low-cost
- Interface laptop et smartphone
- Payant (business model courant, 50€/license)
- Ici, 100 m altitude et recouvrement 80/90

2. Survol



- Décollage trouée à proximité
- 63 photos, 1.7km parcourus, 11 min d'acquisition
- Tampon pour éviter effets bord

3. Assemblage



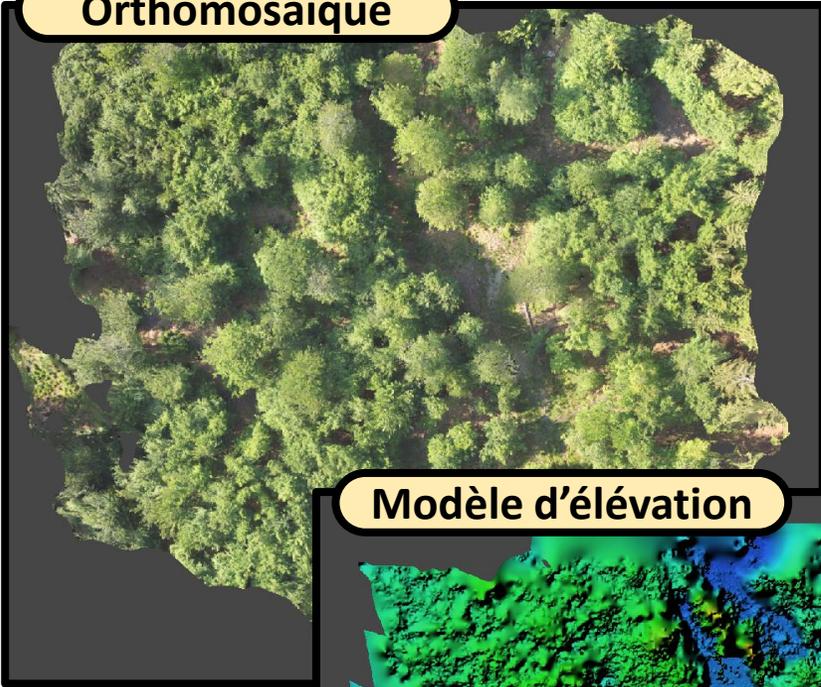
Metashape



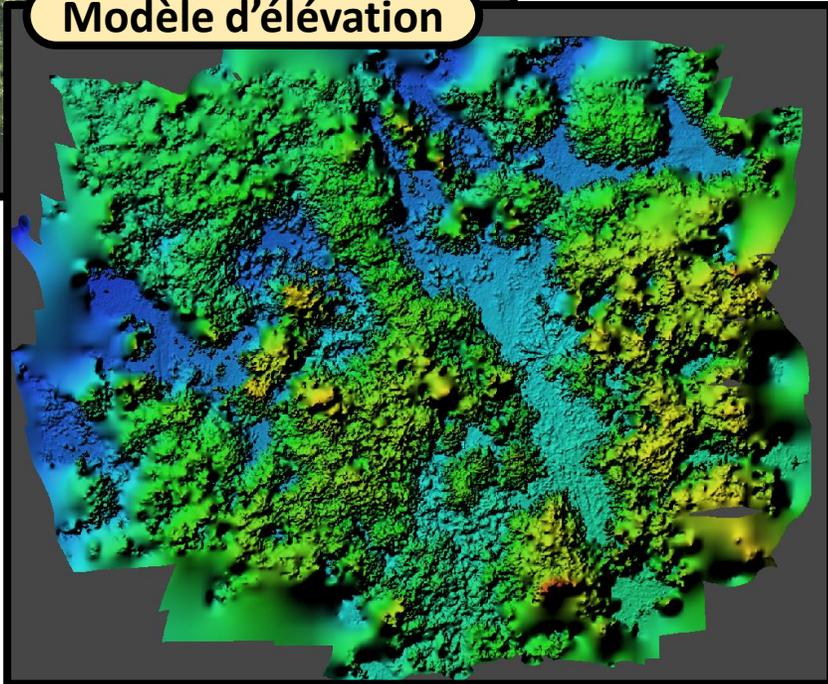
- Logiciel payant (àpd 180€/license)
- Reconstruction àpd zones de superposition
- Création orthophotos, modèles 3D, nuages de points, etc.
- Temps de traitement pour 1 ha : 25-30 minutes tout compris

Produits générés

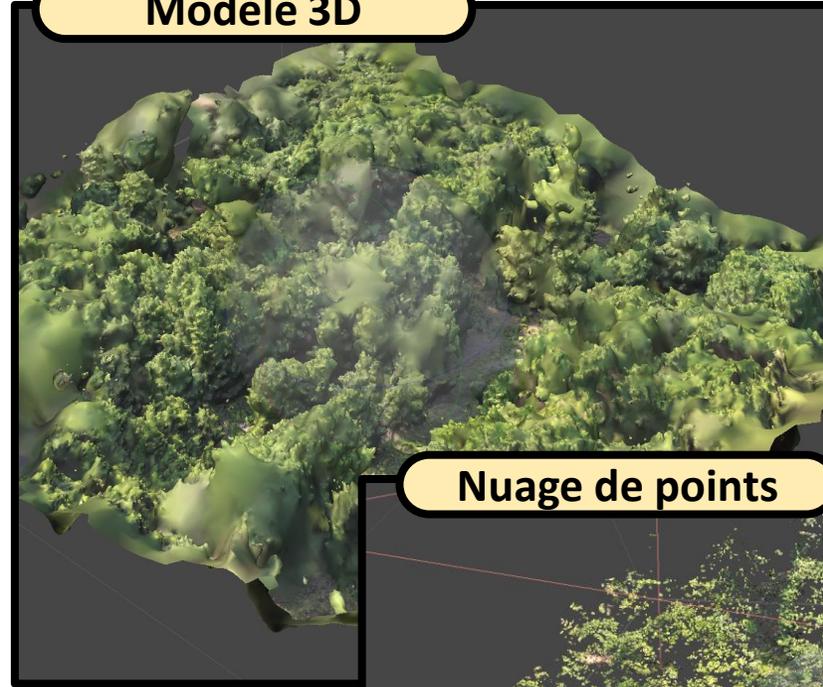
Orthomosaïque



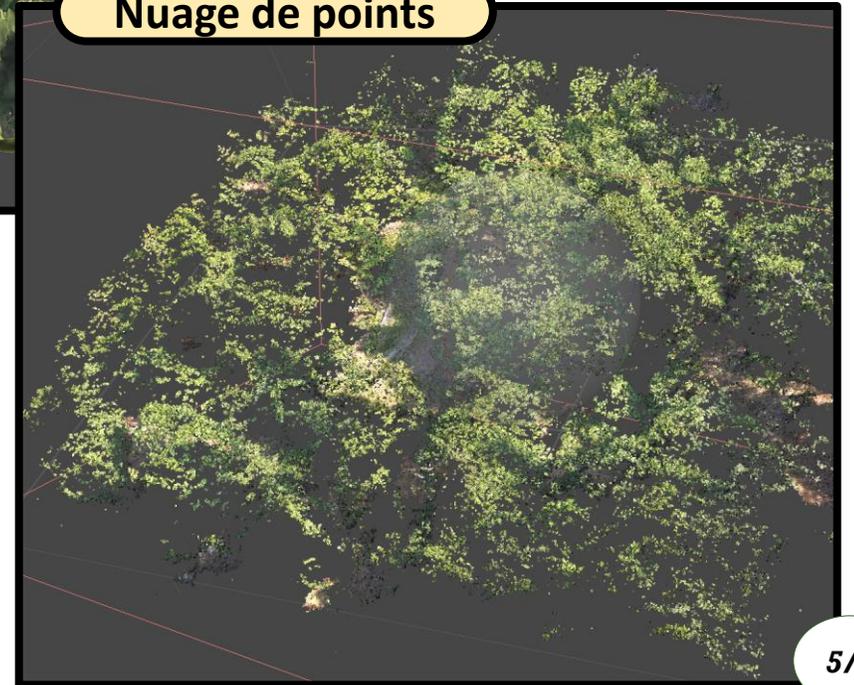
Modèle d'élévation



Modèle 3D

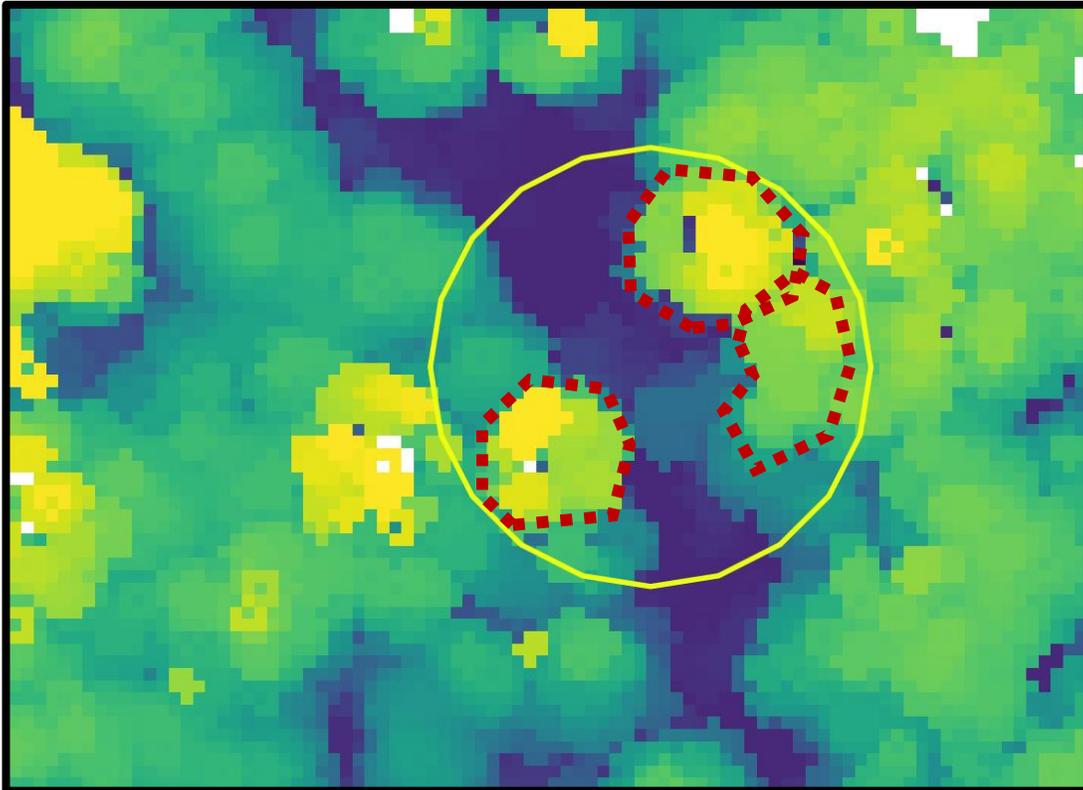


Nuage de points



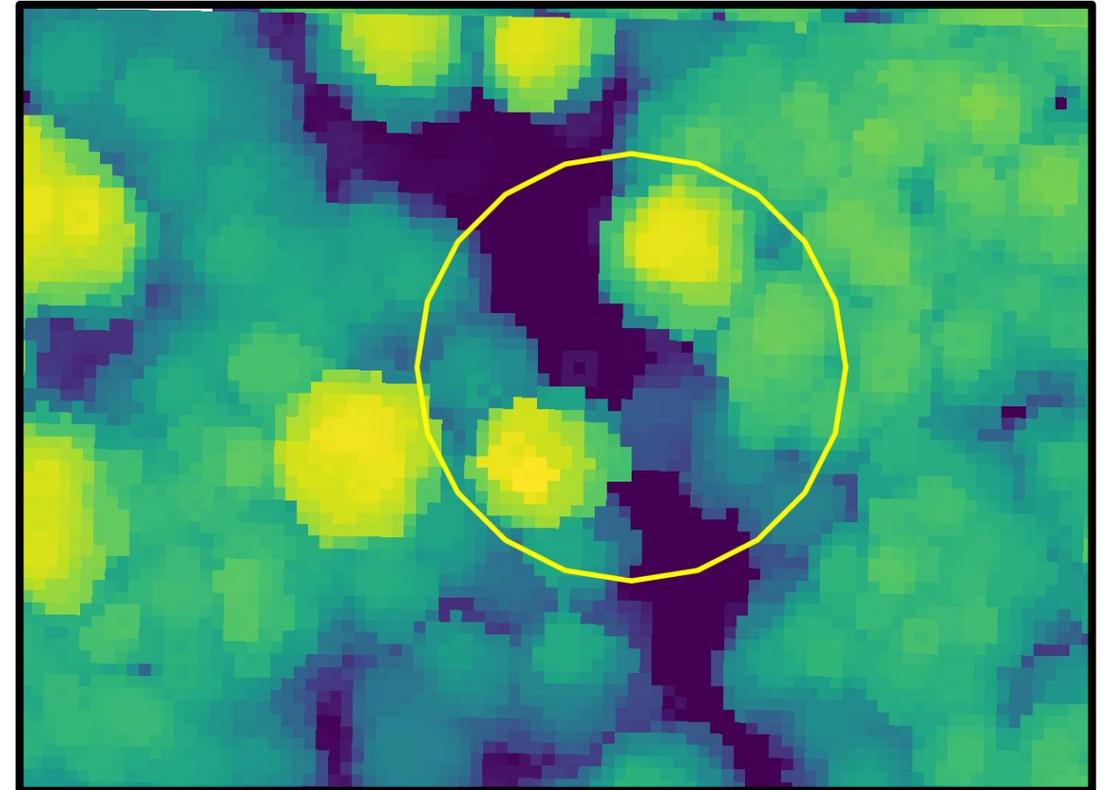
Cas d'étude 1 : Structure (à pd nuage de points)

Reconstruction MNH à pd Mini2 (acquisition septembre)



- Résolution : 1 px = 1 m²
- Valeurs (pour placette) :
 - Max = 29,97 (réf = 31,70)
 - Moy = 15,32 (si on ignore les px < 5 : 18,95, réf = 19,50)
 - Ecart-type = 8,78

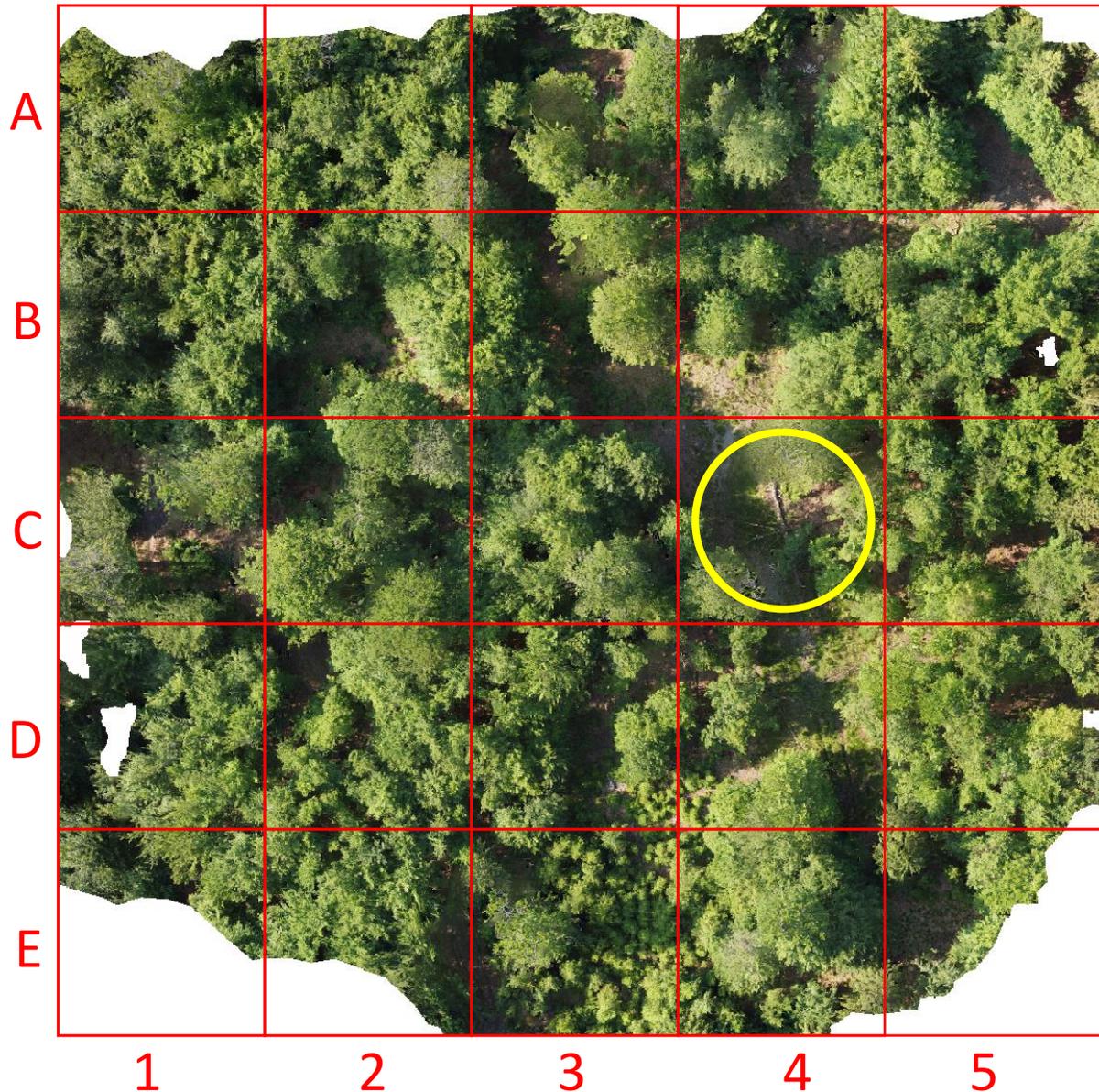
MNH LiDAR (pour comparaison, capteur \$\$\$)



- Résolution : 1 px = 1 m²
- Valeurs (pour placette) :
 - Max = 28,62
 - Moy = 13,35 (sans px < 5 : 17,70)
 - Ecart-type = 9,25

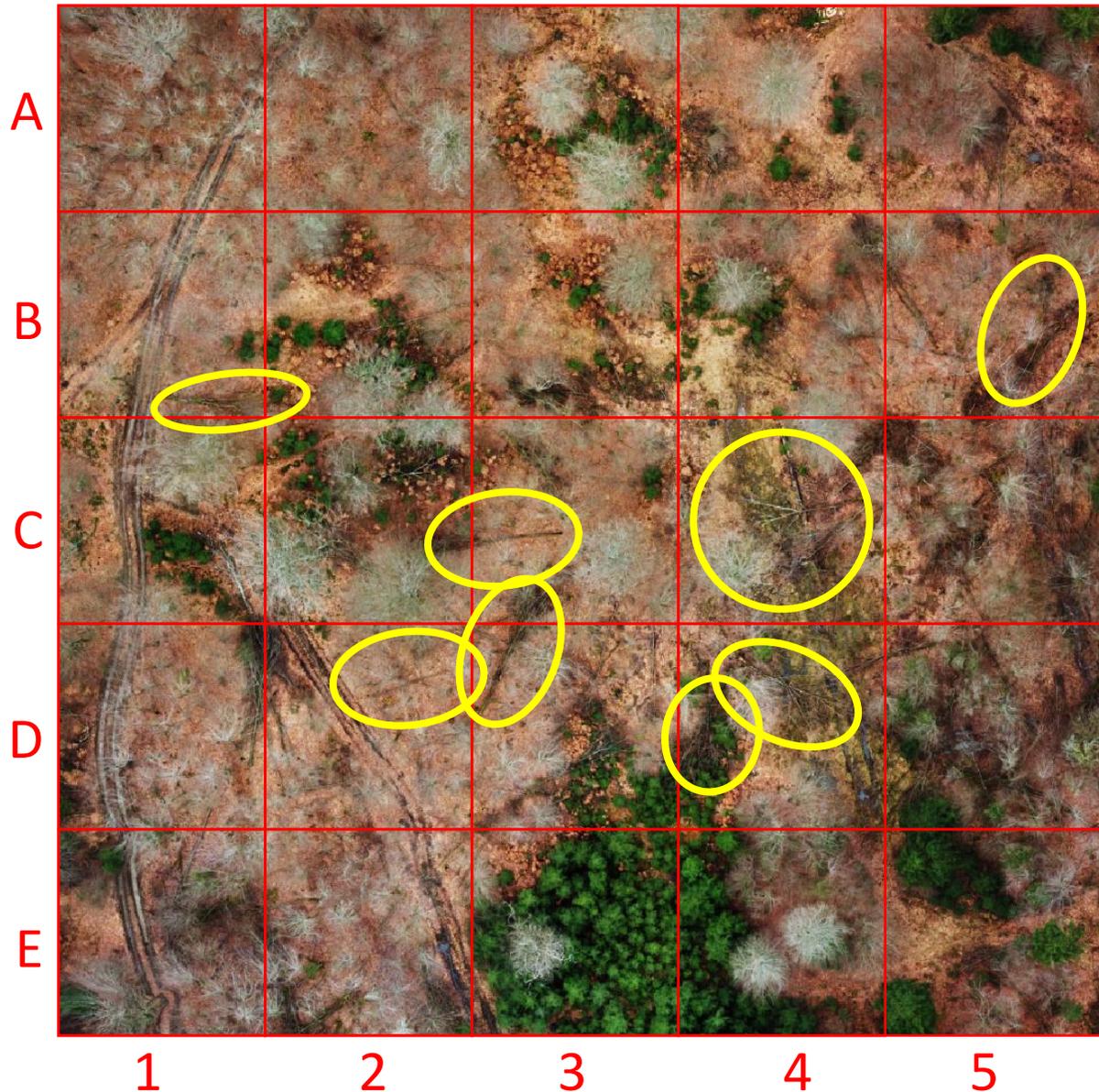
+ Possible d'isoler / mesurer des arbres individuels

Cas d'étude 2 : Recherche bois mort (àpd orthomosaique)



- Photo-interprétation : grille de 1 ha (25 cellules de 20x20 mètres)
- Orthomosaique en **été** (septembre 2023)
- 1 arbre couché en C4 → 1 arbre mort / ha

Cas d'étude 2 : Recherche bois mort (à pd orthomosaïque)



- Photo-interprétation : grille de 1 ha (25 cellules de 20x20 mètres)
- Orthomosaïque en **hiver** (février 2023)
- Arbres couchés en B1, B5, C3, C4, D2, D3, D4 → 8 arbres morts / ha



MAIS orthos été pertinentes pour recherche bois mort sur pied

Conclusions

Le **drone** est un outil complémentaire pour le suivi des écosystèmes forestiers :

- Relativement **accessible** (de quelques centaines d'€ à plusieurs milliers) + ne nécessite pas un niveau de compétences surhumain (**intuitif**)
- **Flexible** (déploiement selon les besoins)
- Plusieurs applications envisageables (soyez créatifs !) → structure, recherche de bois mort, étude phénologie ou habitats, inventaires de gibiers avec capteurs thermiques, etc

ATTENTION à la **légalisation** → Pratique encadrée, différents niveaux de formation selon les catégories de vol + certaines zones limitées d'accès (aérodromes, RND, ...)

(infos sur : <https://mobilit.belgium.be/fr/aviation/voler-en/drones-uas/start2drone-nos-conseils-pour-bien-preparer-vos-vols-en-toute-securite>)

Pour l'exemple donné ici, permis A1-A3 (examen gratuit en ligne)



Merci de votre attention !

Contact : hugo.delame@uliege.be