

L'arbre et la nature à Rennes Suivi de la végétalisation



L'arbre et la nature en ville

Des bienfaits écosystémiques et un enjeu fort de préservation et de développement

- Des objectifs à horizon 2030 : évolution de 24% à 30% de la surface de canopée
- PLUi : intégrer l'adaptation au changement climatique pour chaque projet d'aménagement
 - un coefficient de végétalisation et de gestion des eaux pluviales qui impose des espaces de nature dans les projets

Un sujet clivant entre bienfaits écosystémiques et gêne

- Animation d'une commission 'Arbre dans la ville'
 - Élaborer une charte pour fédérer les acteurs (associations, citoyens, institutions, académiques ...) avec des engagements chiffrés



Source : Kermap



METROPOLE
Rennes

Le
HPT

De nouveaux indicateurs à trouver pour objectiver la place de l'arbre et son évolution

Suivi de la trame arborée Place de Bretagne

Source : Jean Nabucet, LETG Rennes, 2018



2006
2764 m²



2012
3473 m²



2014
2950 m²



2017
4094 m²

Détermination d'indicateurs spatialisés pour le suivi de la végétation et enjeux env.

Développer de nouvelles méthodes de cartographies fines à partir de données d'observation de la terre :

- Suivi du mode d'occupation des sols
- Suivi et gestion de la végétation
- Surveillance et risques sanitaires



Extrait Cartographie fine de la végétation 2017

Détermination d'indicateurs spatialisés pour le suivi de la végétation et enjeux env.

Réalisations

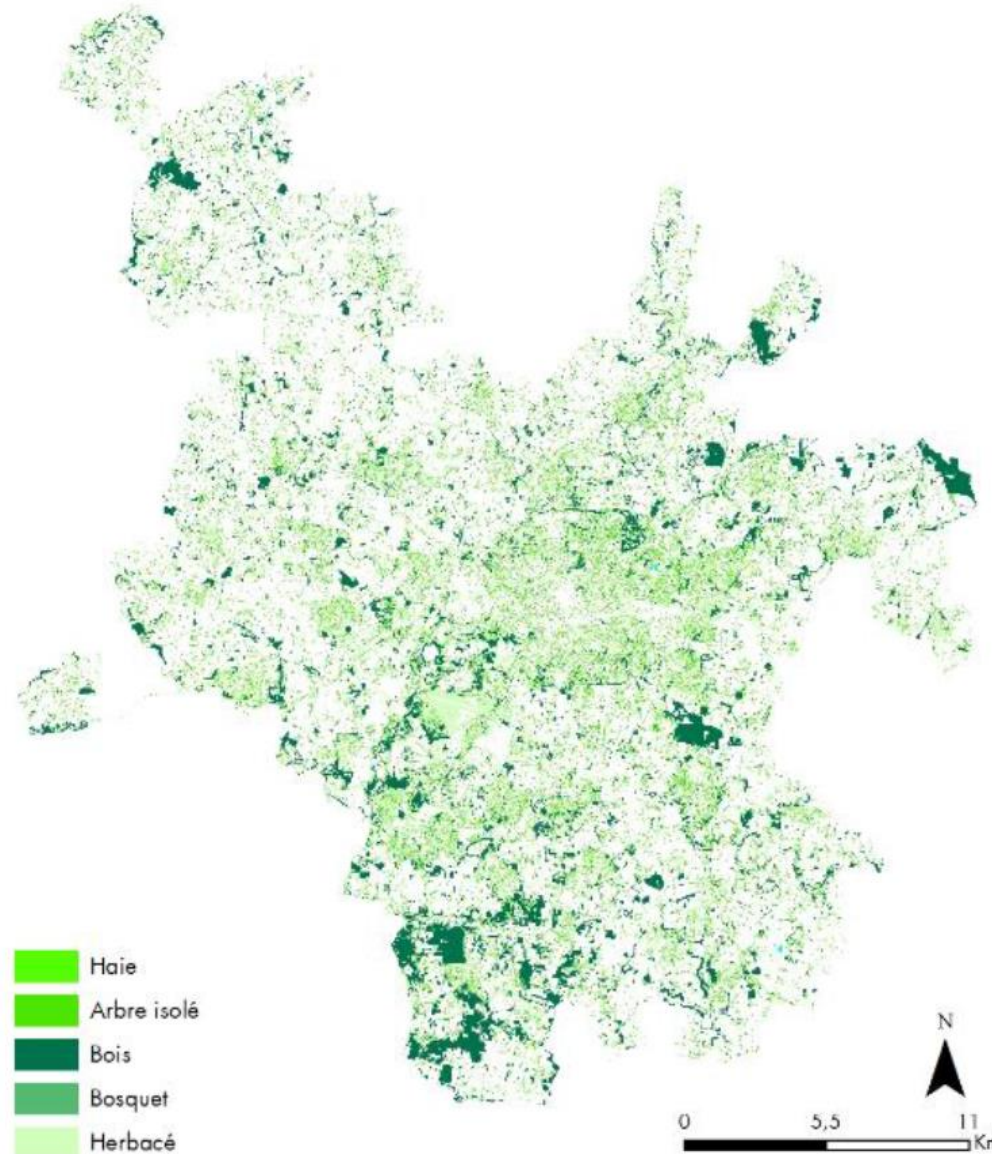
- Occupation du sol à grande échelle
- Cartographies fines de la végétation et suivi de la surface de canopée arborée 2011/2014/2017
- Estimation de la biomasse
- Cartographie de la végétation 'ressentie'
- Modélisation 3D de la trame arborée



Cartographies fines de la végétation et indicateurs de suivi

Cartographies fines de la végétation

- Sources : Orthophotographies RVB et IRC
- Traitements : Algorithme de classification supervisée (réseau de neurones) et reprises manuelles
- Résultats
 - Trame arborée (unité : 5m²) : haie, bosquets, arbres isolés, bois,
 - Trame enherbée (unité min. 1 m2)



Suivi de la végétalisation : cartographie fine 2014



Suivi de la végétalisation : cartographie fine 2017



Indicateurs spatialisés : évolution de la canopée arborée entre 2014 et 2017

Bruz	16,7%
Rennes	16,7%
Corps-Nuds	16,9%
Saint-Armel	17,7%

Une évolution de la canopée à Rennes de +16,7 %

- Une canopée sous-estimée en 2014 avec des échantillons d'apprentissage très contraints
- Une canopée surestimée en 2017 avec des échantillons d'apprentissage plus lâches



Pour construire un indicateur de suivi temporel :

Appliquer une méthode identique pour chaque millésime : acquisition des données, traitements, des échantillons d'apprentissage calés entre eux

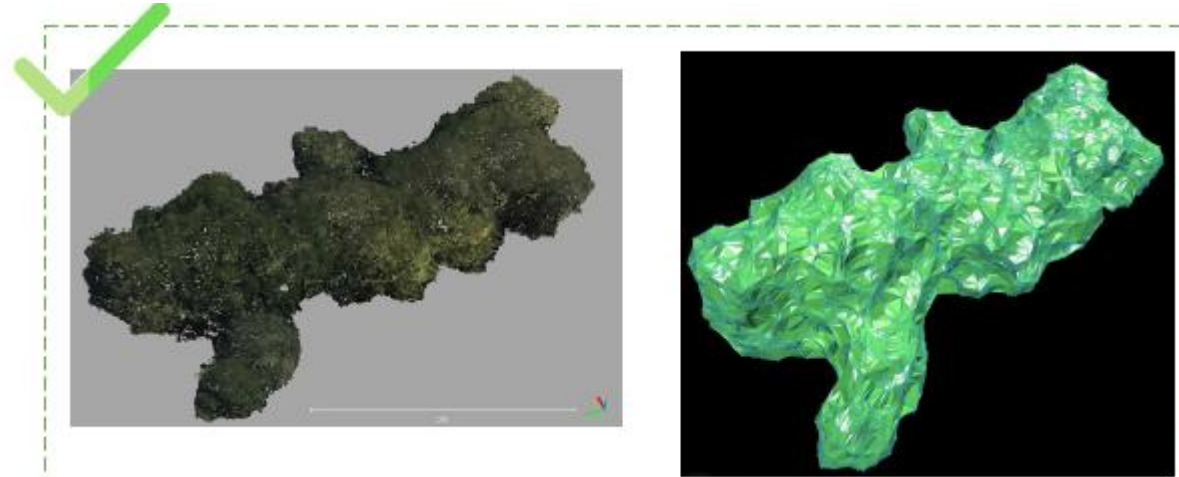
KERMAP

METROPOLE
Rennes

Leif

Modélisation 3D de la canopée arborée

Modélisation 3D des houppiers à partir des prises de vue obliques



Extraction d'informations volume, hauteur, nombre d'arbres,



Estimation de la biomasse, séquestration de carbone

3 méthodes testées

Résultats des méthodes sur Rennes

<i>Rennes</i>	Méthode 2 : Lidar	Méthode 3 : Terrain (i-Tree)	Méthode 4 : Lidar + Terrain
Biomasse (Tonne)	234 676	184 800	113 000
Carbone (Tonne)	117 338	92 400	56 500
Carbone (T/ha)	23,3	18,34	11,3

Méthode retenue : Lidar

=> **Résultats cohérents** avec une étude menée à **Strasbourg** (Selmi, 2016) et l'outil "**Arbre en ville**" (financé par l'ADEME Hauts-de-France)

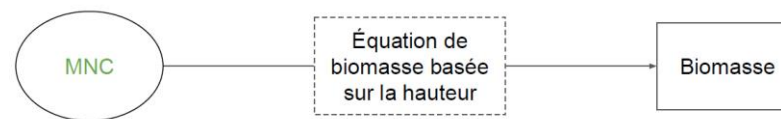
=> Permet de **spatialiser** sur Rennes Métropole

Méthode i-Tree : résultats intéressants mais nécessite une campagne de terrain adaptée au modèle pour validation

Méthode Lidar + Terrain : forte sous-estimation

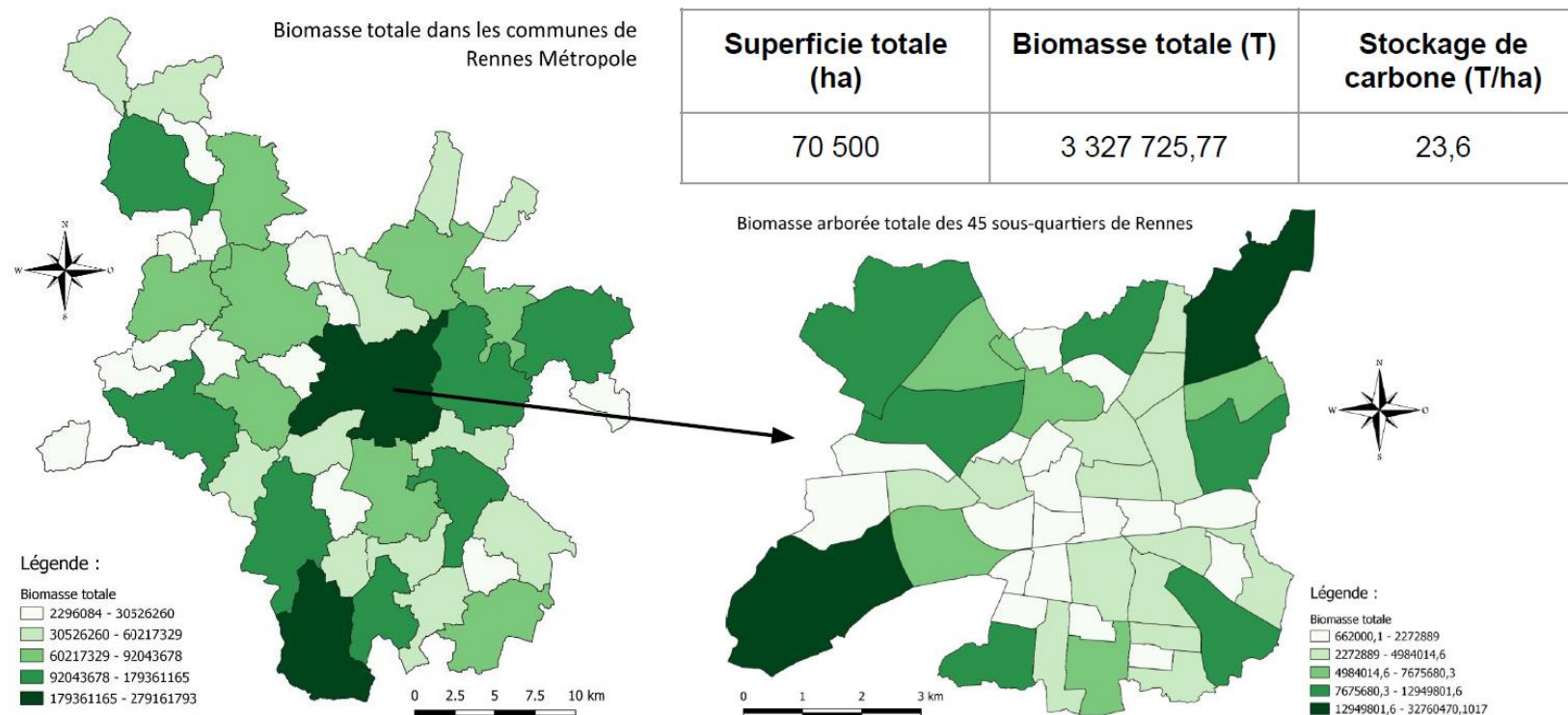
Estimation de la biomasse, séquestration de carbone

Méthode 2



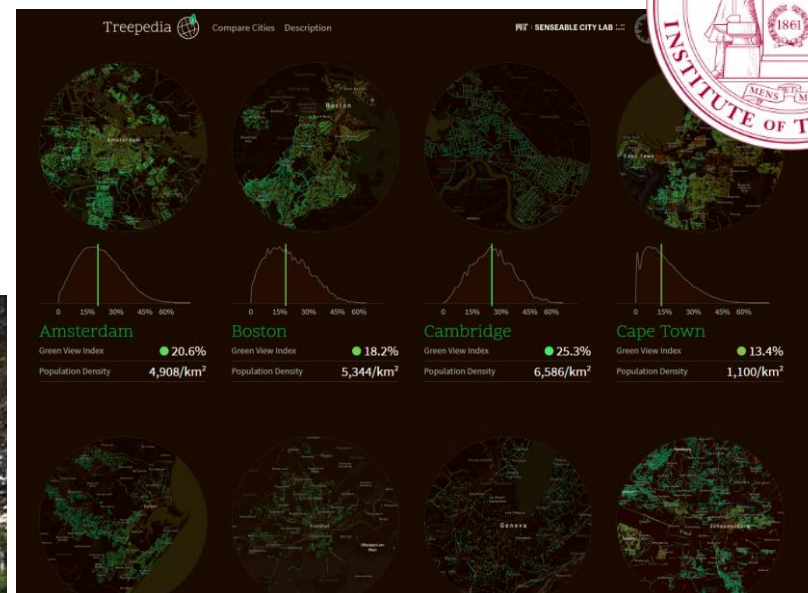
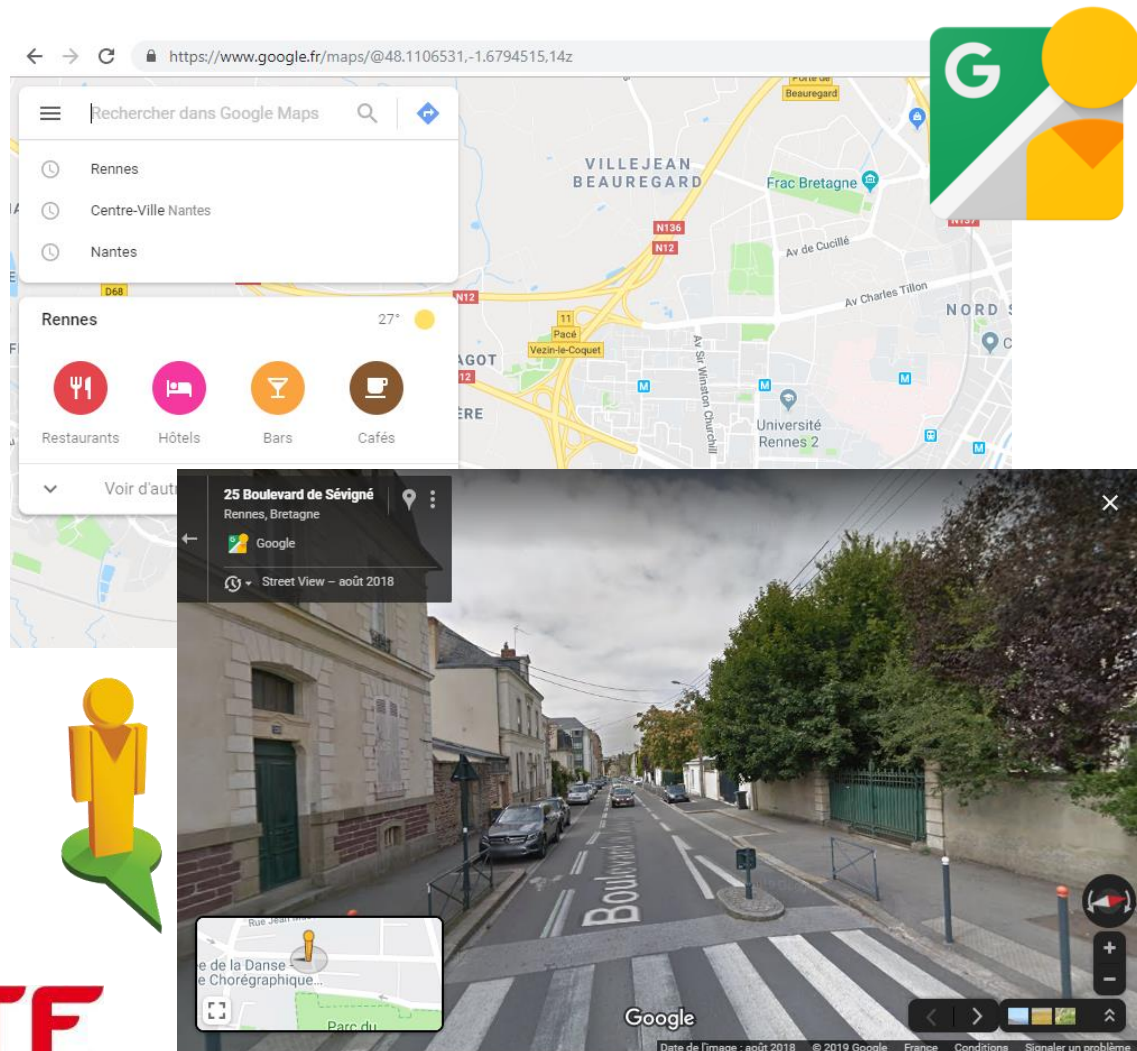
Source : Raciti et al. (2014)

Résultats de la méthode 2 sur Rennes Métropole



Cartographie de la végétation 'perçue'

TERRITOIRE À ÉNERGIE POSITIVE POUR LA
CRÉISSANCE VERTE
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER



<http://senseable.mit.edu/treepedia>

KER MAP

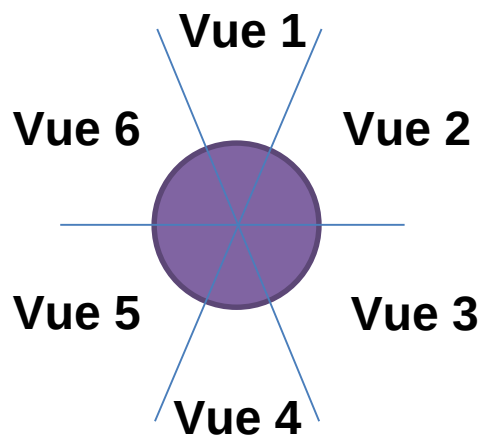
METROPOLE
Rennes

Le
APT

AITF
ASSOCIATION DES INGÉNIEURS
TERRITORIAUX DE FRANCE

Cartographie de la végétation 'perçue'

6 directions



Vue 1



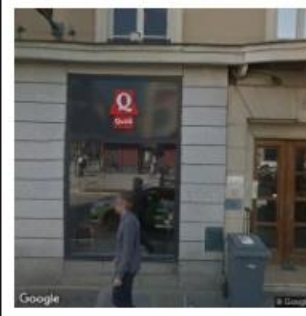
Vue 2



Vue 3



Vue 4



Vue 5



Vue 6



Cartographie de la végétation 'perçue'



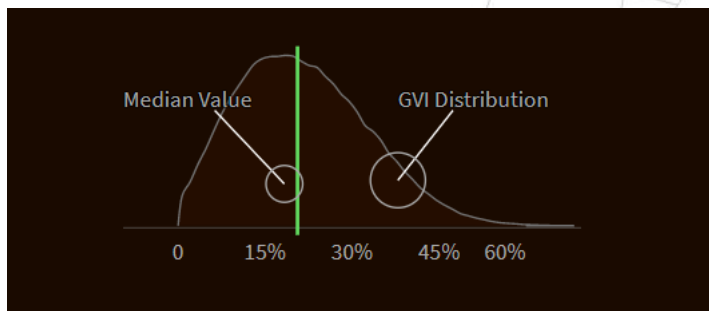
GVI: 52.12%



GVI: 45.93%

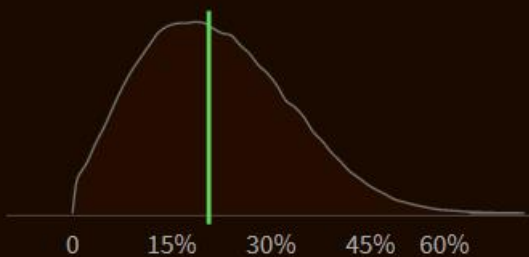
Cartographie de la végétation 'perçue'

Index de la végétation perçue



24.6%
RENNES

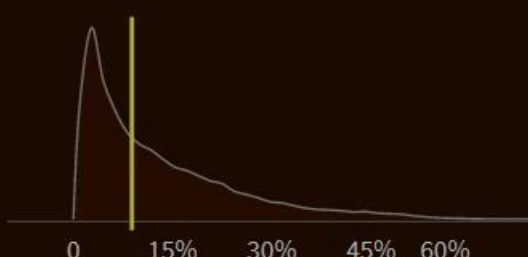
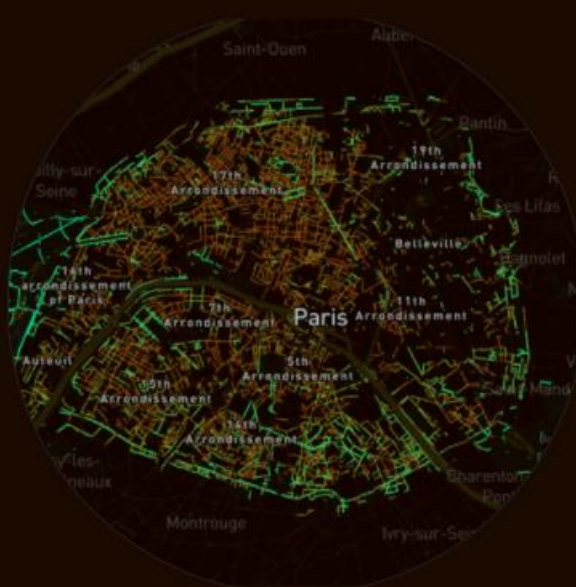




Amsterdam

Green View Index ● 20.6%

Population Density 4,908/km²



Paris

Green View Index ● 8.8%

Population Density 21,000/km²



Turin

Green View Index ● 16.2%

Population Density 6,900/km²

Suivi sanitaire par observation satellitaire

Un partenariat Rennes et Métropole, Rennes 2/CNRS (LETG) et ONERA



- Développer un modèle de suivi de l'état sanitaire des arbres par observation satellitaire
- Déceler des anomalies sur le développement des arbres : expression du changement climatique et de la pression de l'environnement urbain
- Mettre en place un système d'alertes

- Produire des connaissances, des préconisations pour le développement et le maintien des arbres en milieu contraint
- Aider à comprendre et prendre en compte les effets du changement climatique
- Montrer au grand public ses effets déjà observables

Suivi sanitaire par observation satellitaire

Un partenariat Rennes et Métropole, Rennes 2/CNRS (LETG) et ONERA

- Démarrage d'une thèse Cifre pour une durée de 3 ans (en attente validation de l'ANRT)
- Données
 - Observation Sentinel 2 + couverture drone
 - Deux protocoles de relevés terrain de mars à septembre pour suivre le développement de 200 individus :
 - A fréquence temporelle élevée (tous les 7/8j) et en simultané des passages Sentinel 2 : prises de feuilles et analyses LAI (indices de surface foliaire), teneur en chlorophylle et eau
 - 4/5 fois dans l'année : lidar terrestre (LAI), mesures thermiques, spectroscopie en complément

