RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

APPORT DE L'IMAGERIE PLÉIADES NEO POUR L'APPUI AUX POLITIQUES PUBLIQUES D'AMÉNAGEMENT DURABLE

SÉMINAIRE SFPT

5 octobre 2023

Emma Bousquet - Direction Territoriale Occitanie - emma.bousquet@cerema.fr

SOMMAIRE

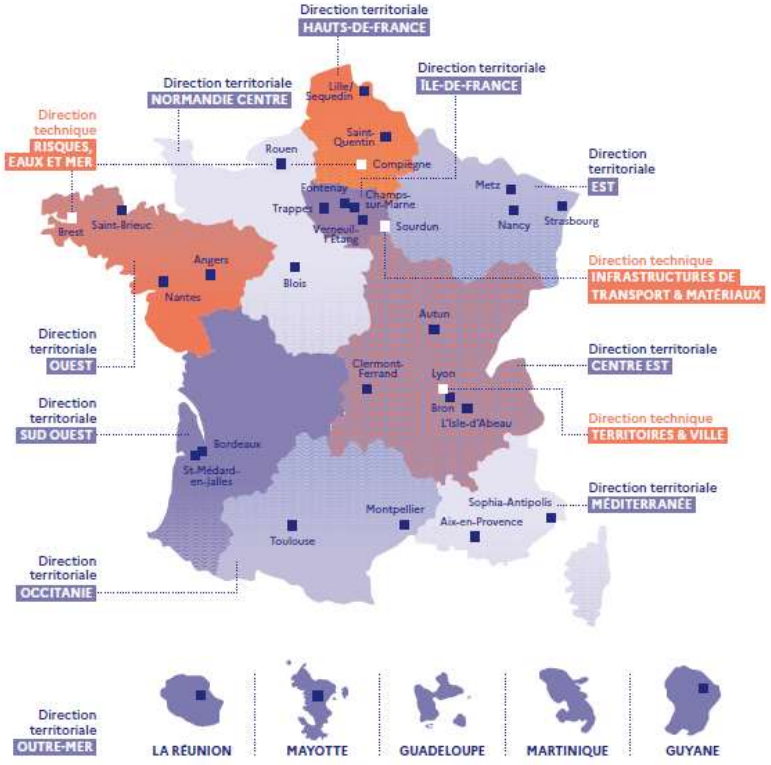
1. Le Cerema
2. Exploitation de l’imagerie satellitaire
3. Le projet Green Urban Sat et l’apport de l’imagerie Pléiades Neo
4. L’apport de Pléiades Neo pour d’autres applications

1. Le Cerema

LE CEREMA

Centre d'**E**tudes et d'expertise sur les **R**isques, l'**E**nvironnement, la **M**obilité, et l'**A**ménagement

- Établissement public d'administration (EPA) créé en 2014
- Tutelle : Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT)
- Mission : **appuyer les politiques publiques d'aménagement du territoire**



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

LE CEREMA

6 secteurs d'activité

Expertise & ingénierie territoriale

Bâtiment

Infrastructures de transport

Mobilités

Environnement & risques

Mer & littoral

2. Exploitation de l’imagerie satellitaire

LE PÔLE SATELLITE DU CEREMA

Toulouse

Pôle national. Engagé depuis plus de 10 ans dans le développement et la promotion des applications d'imagerie satellitaire pour les territoires.

Acteurs techniques du spatial :

- CNES,
- Organismes de recherche,
- Fournisseurs de services Industriels,
- PME.

Missions et objectifs

Accès aux images

Traitement de données

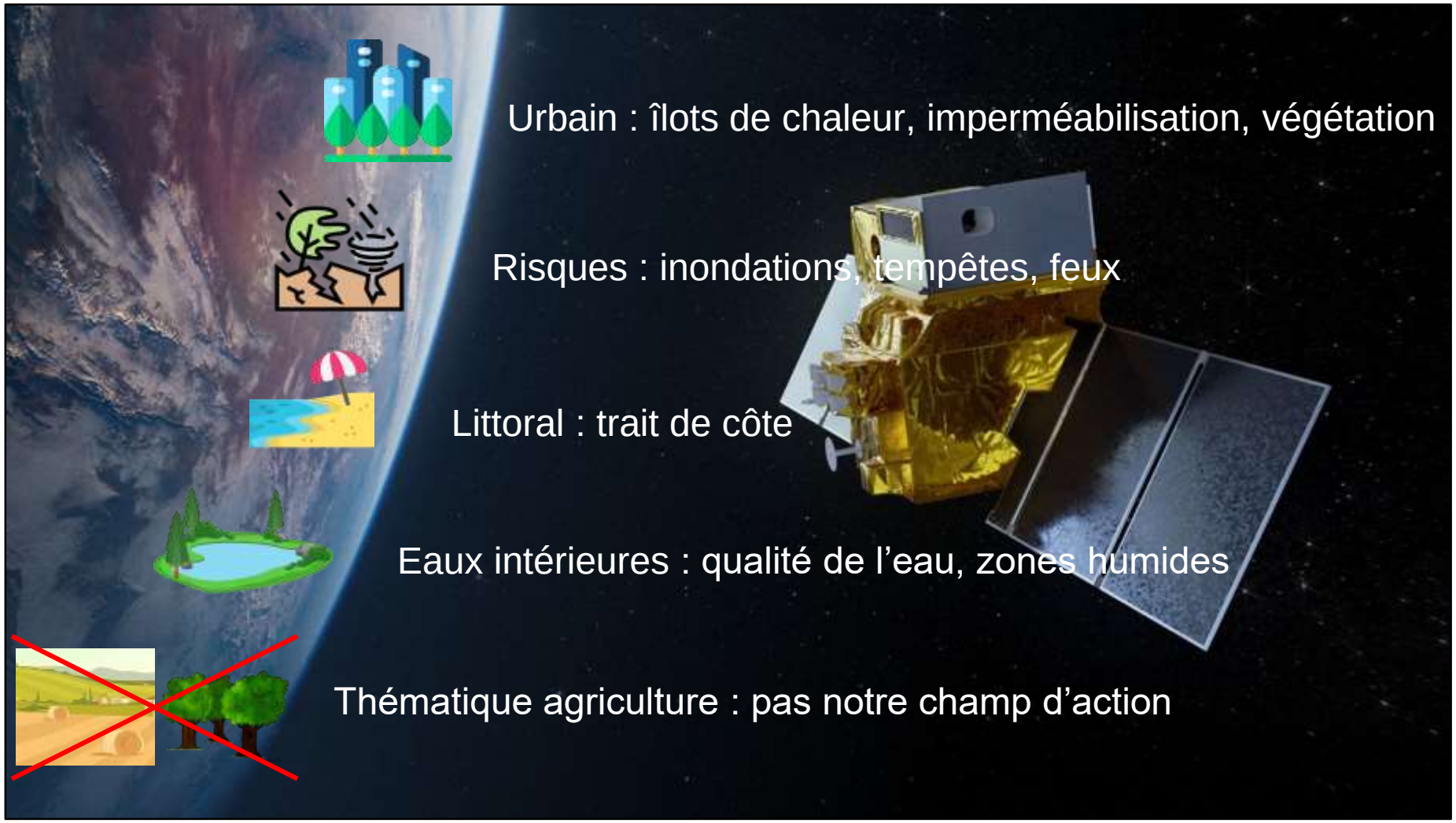
Production d'informations spatialisées

Services institutionnels

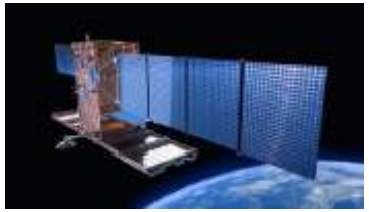
- Services de l'État,
- Collectivités territoriales,
- Acteurs publics et privés de l'aménagement.

Applisat
Communauté du satellitaire
www.applisat.fr

APPLICATIONS



SATELLITES EXPLOITÉS



Sentinel-1

Landsat

Sentinel-2

Pléiades

Pléiades Neo

3. Le projet Green Urban Sat et l’apport de l’imagerie Pléiades Neo

GREEN URBAN SAT

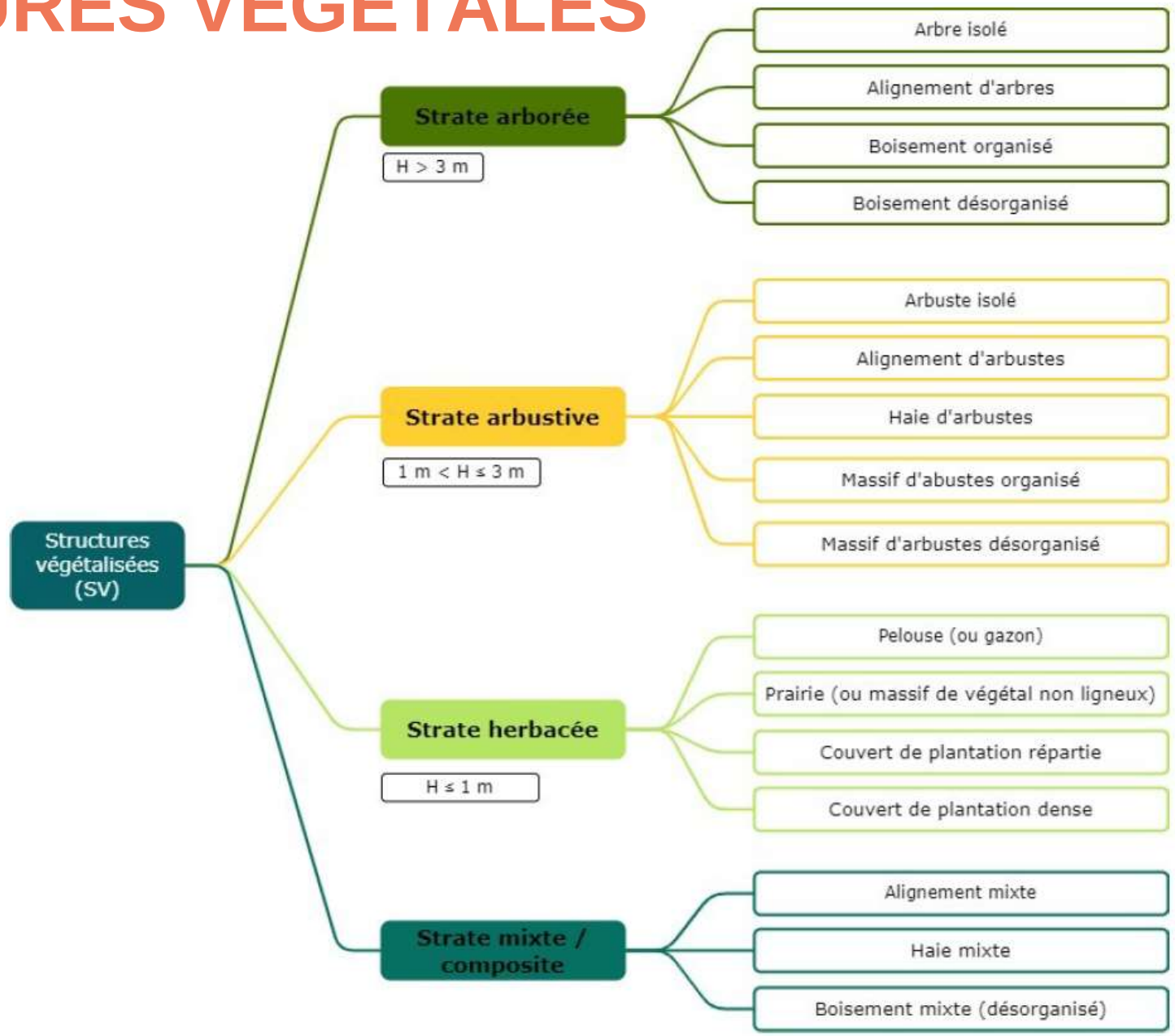
- avril 2022 - avril 2024 (2 ans)

- Objectif : développer une méthode réplicable de **cartographie fine de la végétation urbaine**, basée sur de l'**imagerie satellitaire à très haute résolution spatiale**

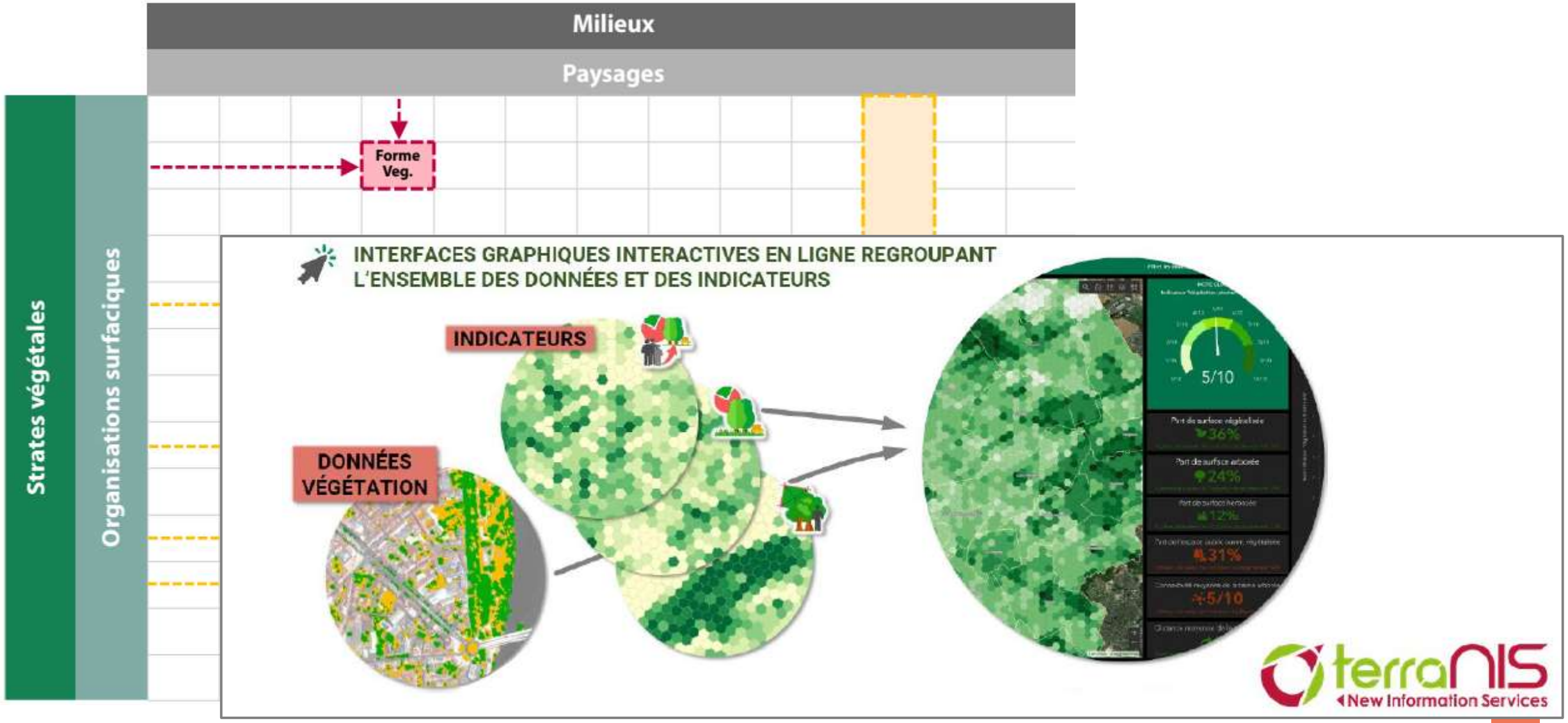
- Visée à long terme : évaluer les **services écosystémiques** rendus par la végétation

- Ce qui existe aujourd'hui :
  - des cartographies et BD locales précises
  - des cartographies globales issues du satellite pas assez détaillées

STRUCTURES VÉGÉTALES



FORMES VÉGÉTALES



DONNÉES D'ENTRÉE

- Images satellite à très haute résolution spatiale **Pléiades**, multi-temporelles, multi-angulaires
- Données d'élévation dérivées (MNS)
- Données auxiliaires

Image Pléiades Nancy 2022

CHALLENGE PLÉIADES NEO

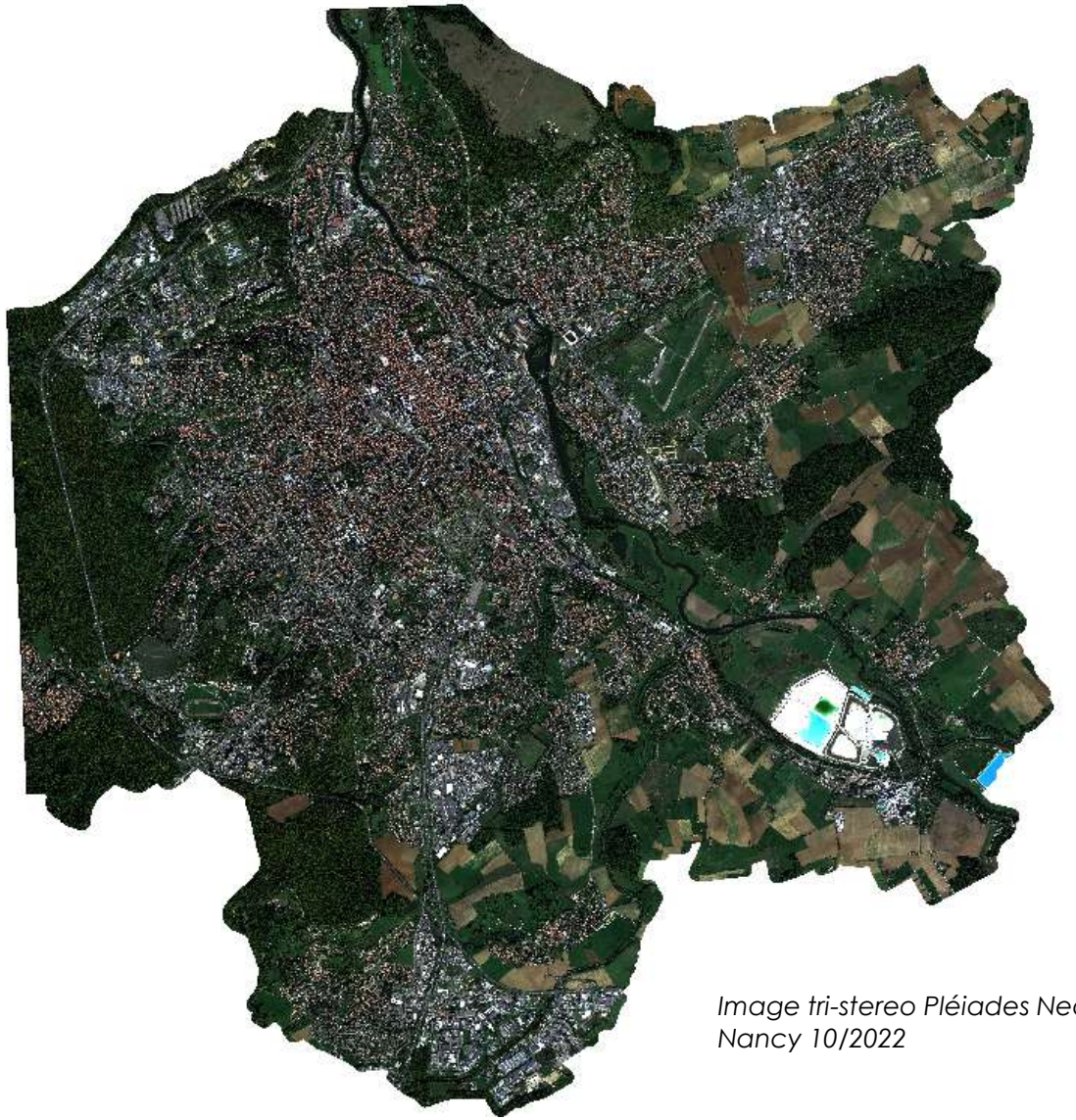


Image tri-stereo Pléiades Neo
Nancy 10/2022

CHALLENGE PLÉIADES NEO

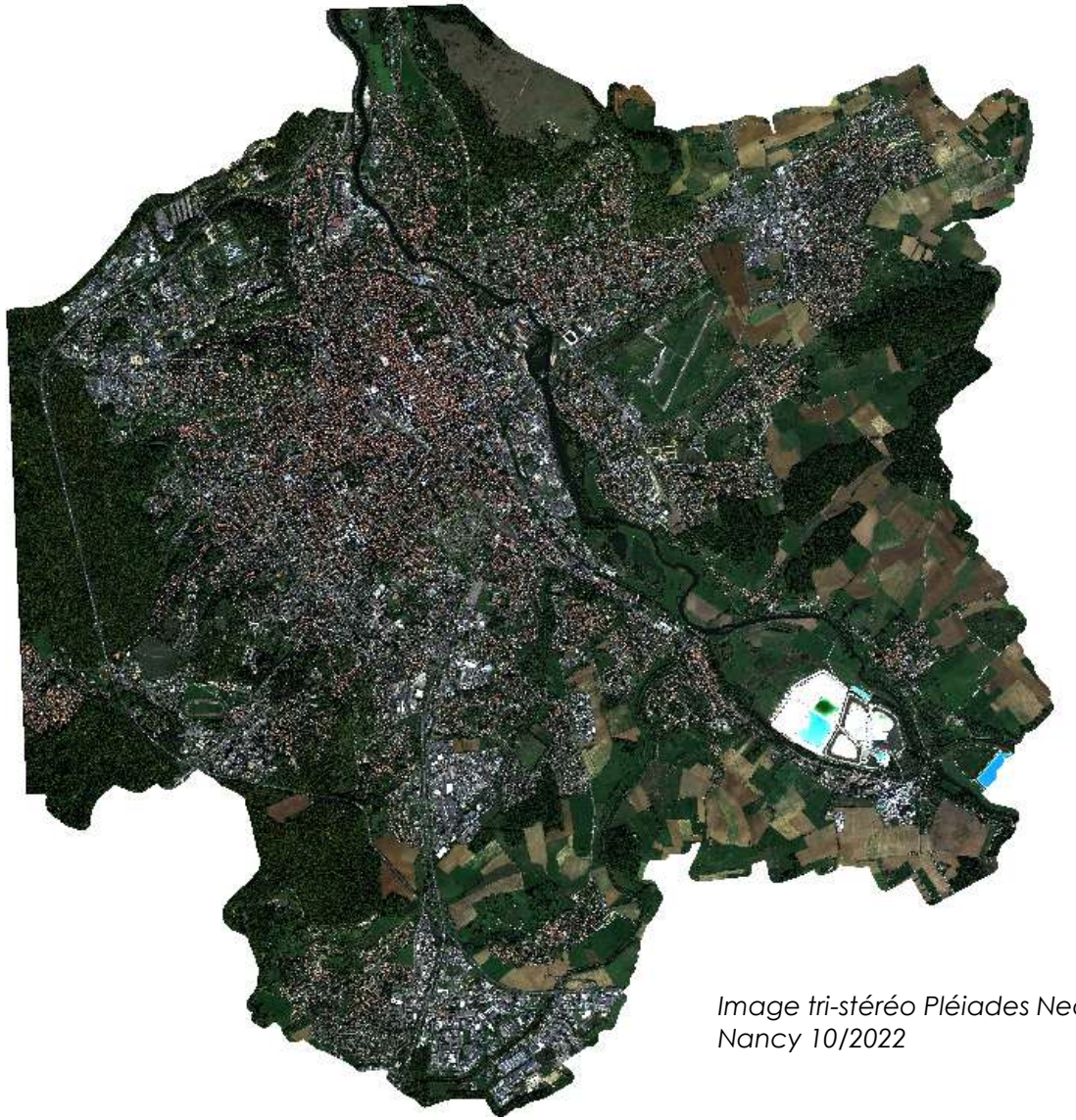


Image tri-stéréo Pléiades Neo
Nancy 10/2022

- Détection de la végétation
  - NDVI
  - Classification supervisée
- Discrimination végétation haute et basse via la texture

DÉTECTION DE LA VÉGÉTATION

- NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

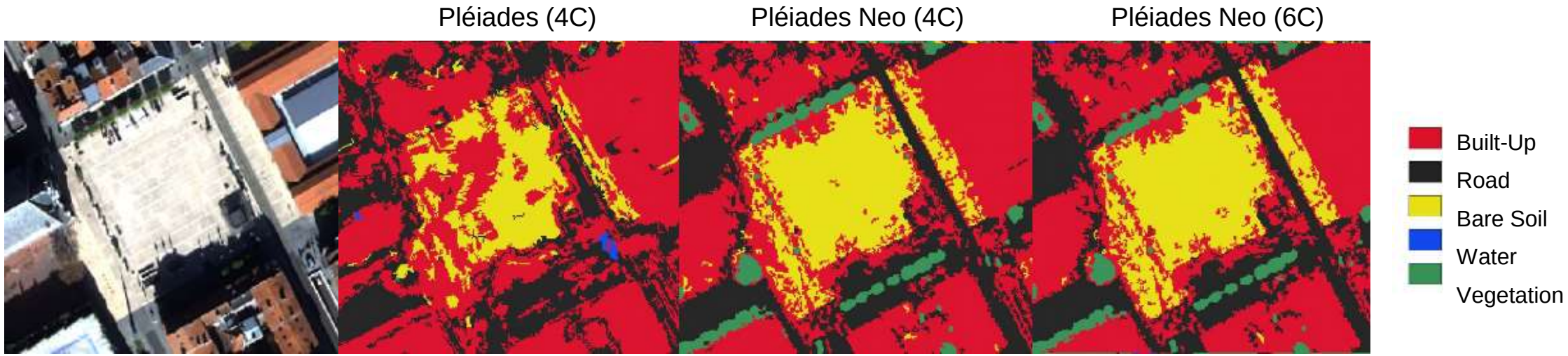
$NDVI_{PHR} > 0.3$

$NDVI_{PNeo} > 0.3$

=> Détection plus précise avec PNeo : contours plus propres et plus petits objets détectés

DÉTECTION DE LA VÉGÉTATION

- Classification supervisée : chaîne développée au Cerema



=> Détection plus précise avec PNeo : contours plus propres et plus petits objets détectés.

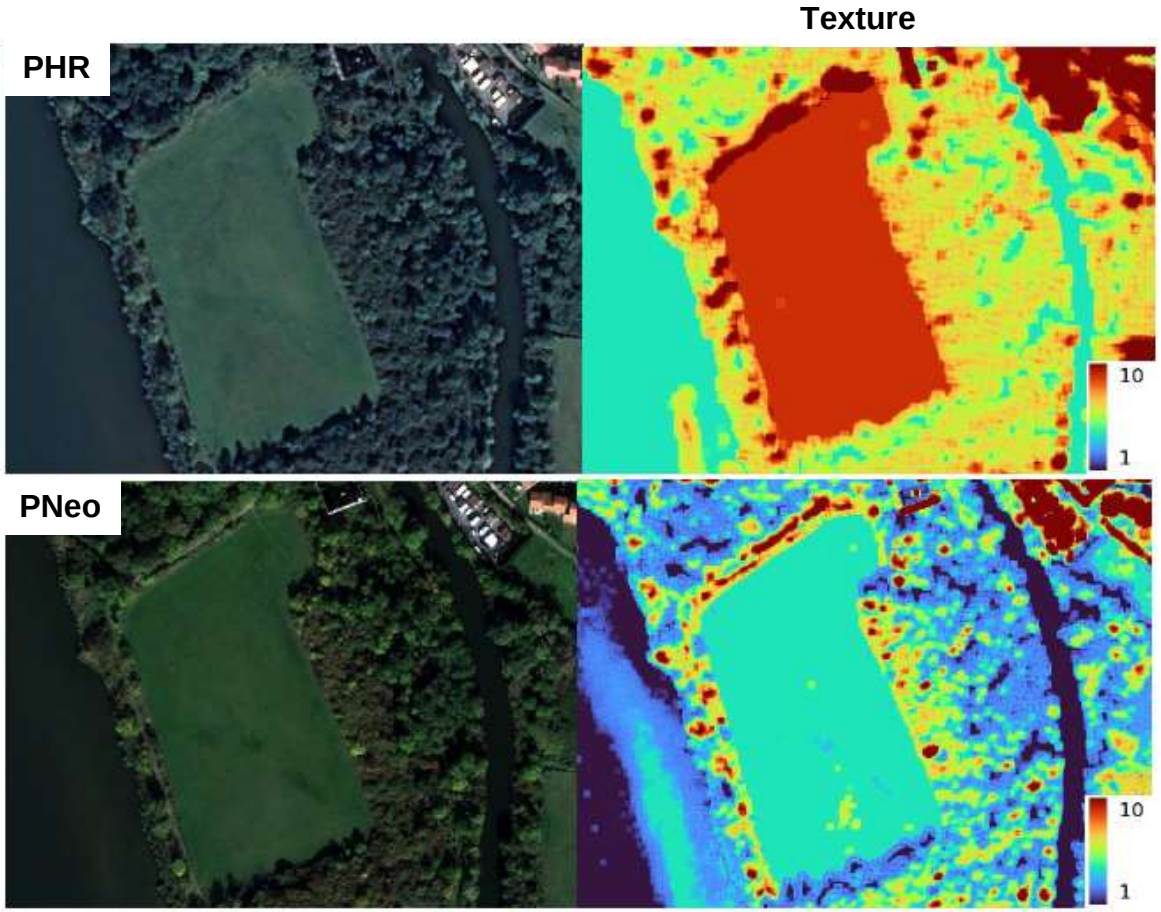
=> Peu d’apport des 2 bandes additionnelles ici (Red Edge et Deep Blue)

DISTINCTION VÉGÉTATION HAUTE/BASSE

- Pas de MNS pour le projet => test de distinction végétation arborée/herbacée basée sur la **texture** (= hétérogénéité)

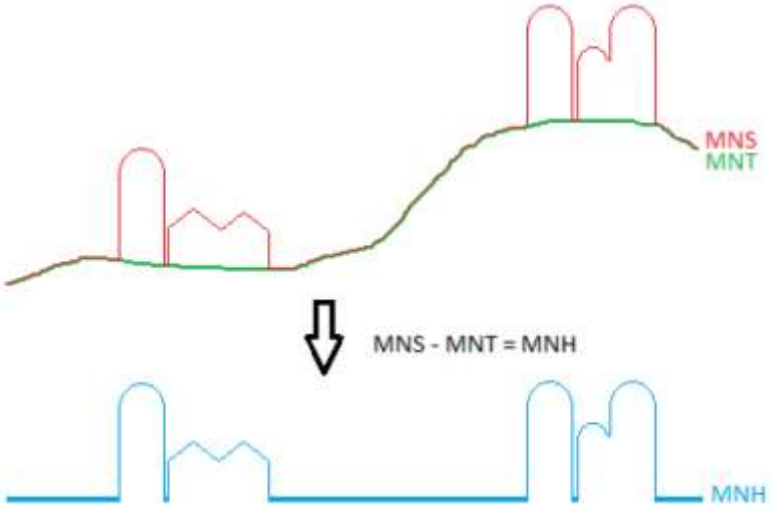
- Pléiades : seuil net de distinction
  Herbacé = homogène (rouge)
  Arboré = hétérogène (vert)

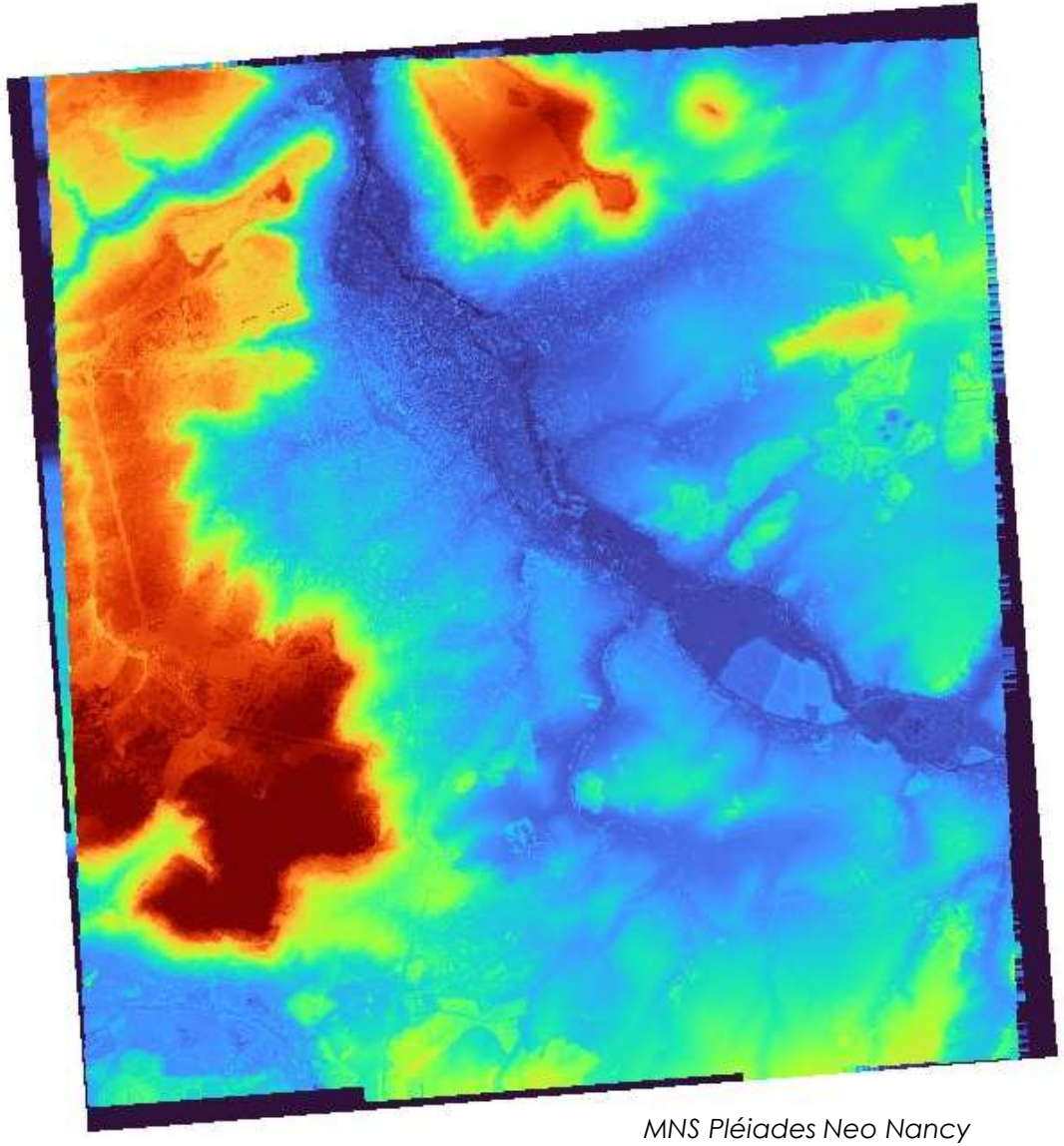
- Pléiades Neo : moins marqué à cause de la très haute précision
  => Herbacé = hétérogène !



MNS

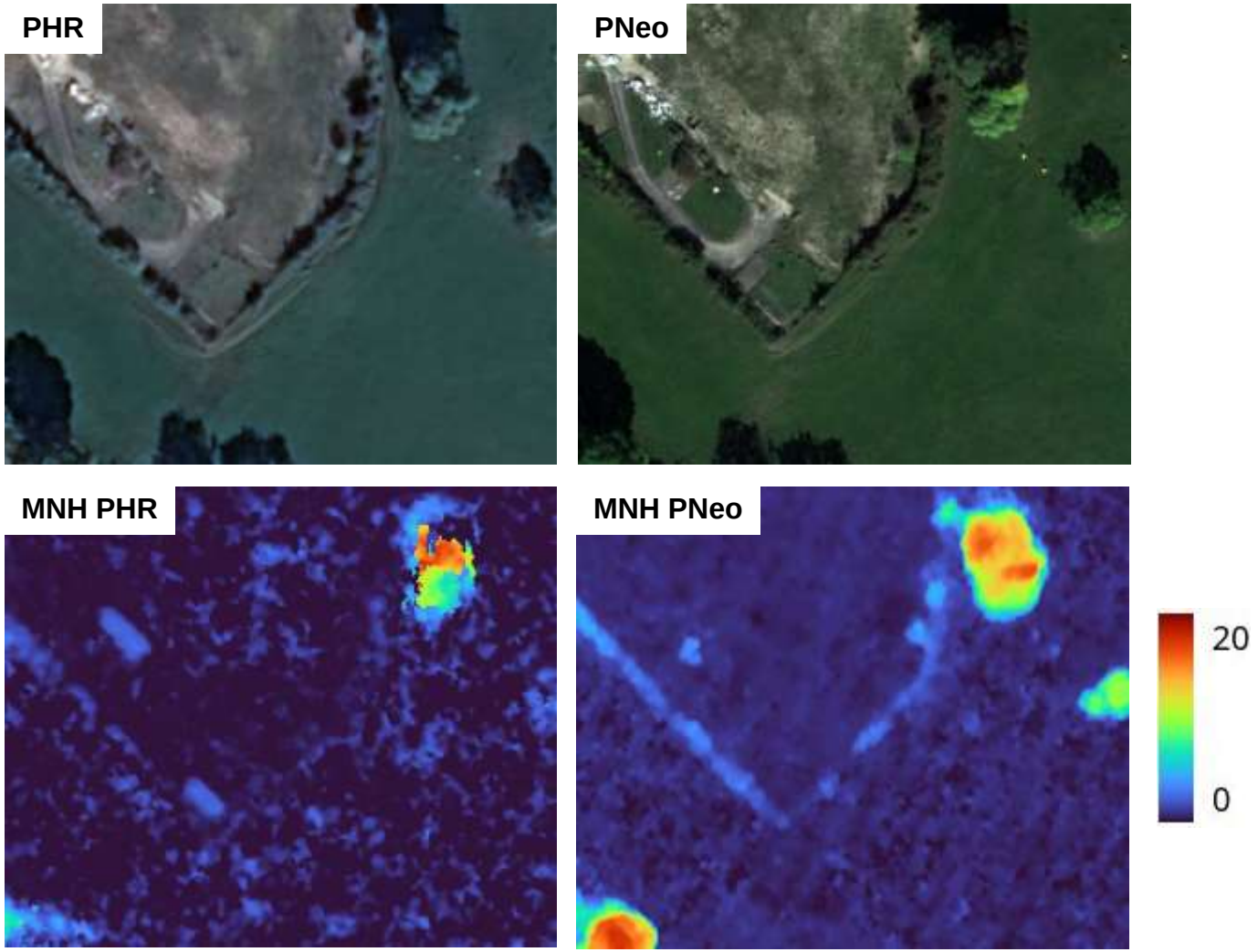
- MNS Pléiades Neo produit par l'IGN à partir des données tri-stéréoscopiques d'octobre 2022
- Comparé au MNS Pléiades produit par l'IGN à partir des données stéréoscopiques d'août 2015





MNS Pléiades Neo Nancy 10/2022

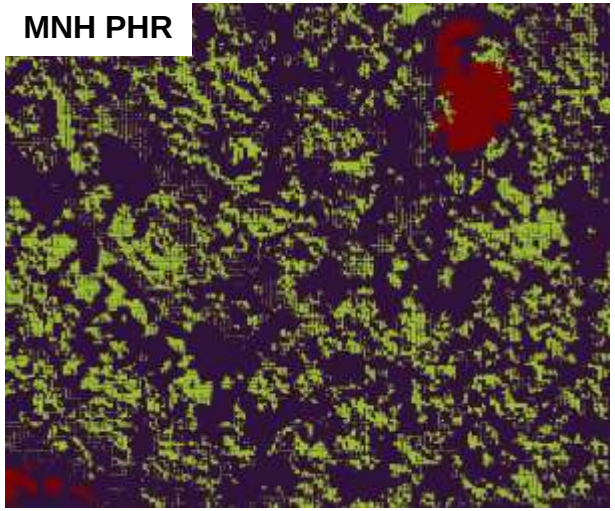
DISCTINCTION DES STRATES VÉGÉTALES

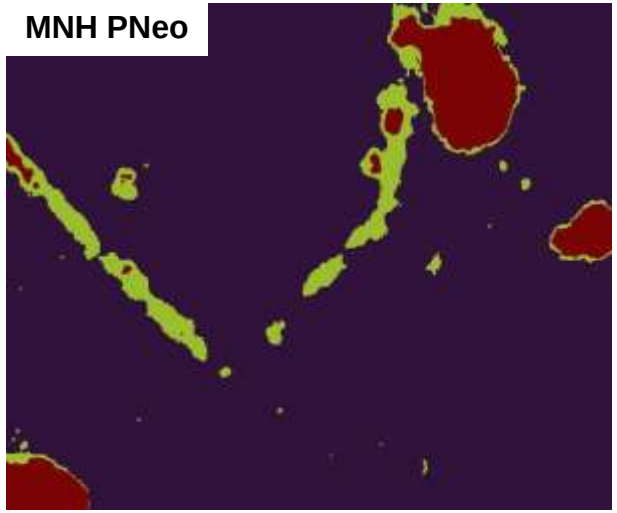


MNH bruité

Haie d'arbustes visible

DISCTINCTION DES STRATES VÉGÉTALES



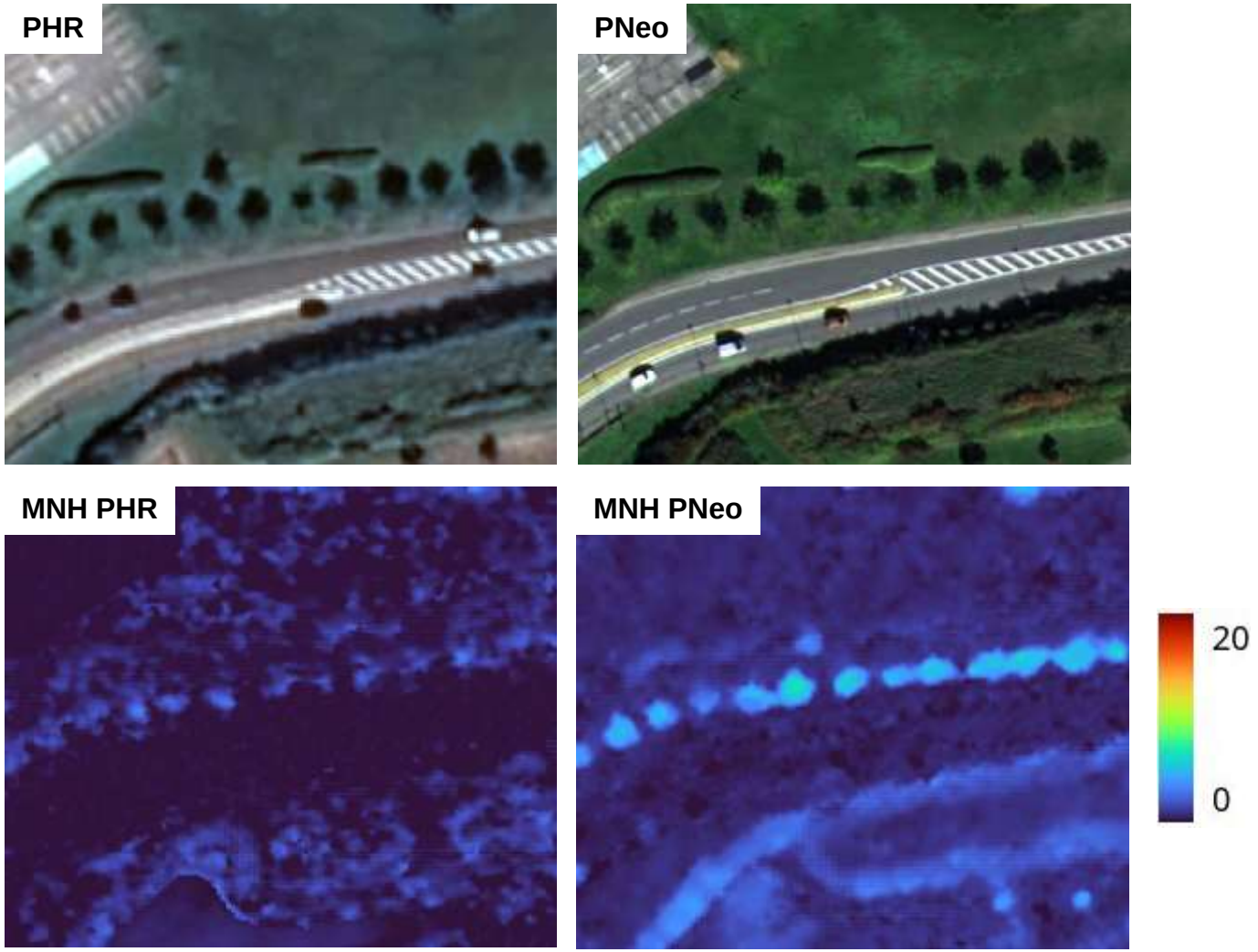


herbacé (H≤1m)
arbustif (1m<H≤3m)
arboré (H>3m)

MNH bruité

Haie d'arbustes détectée

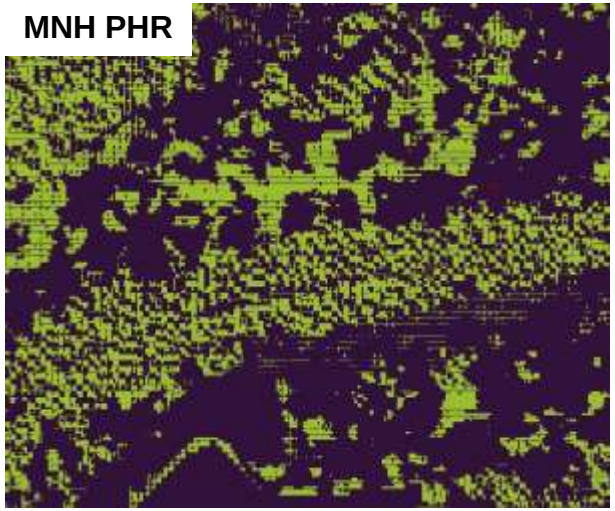
ALIGNEMENTS D'ARBRES

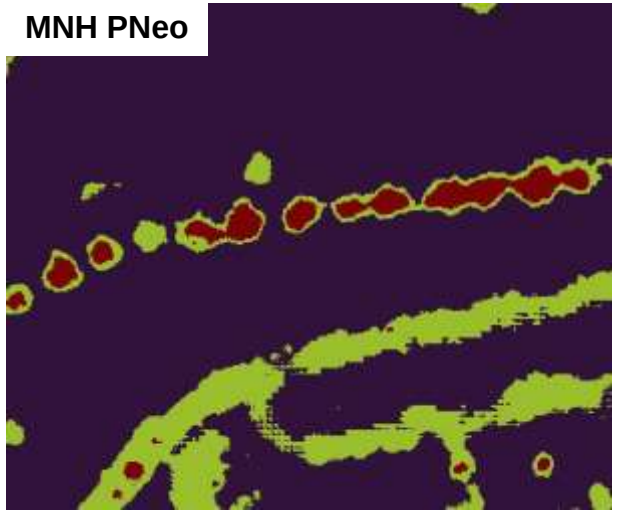


MNH bruité

Alignement d'arbres visible

ALIGNEMENTS D'ARBRES



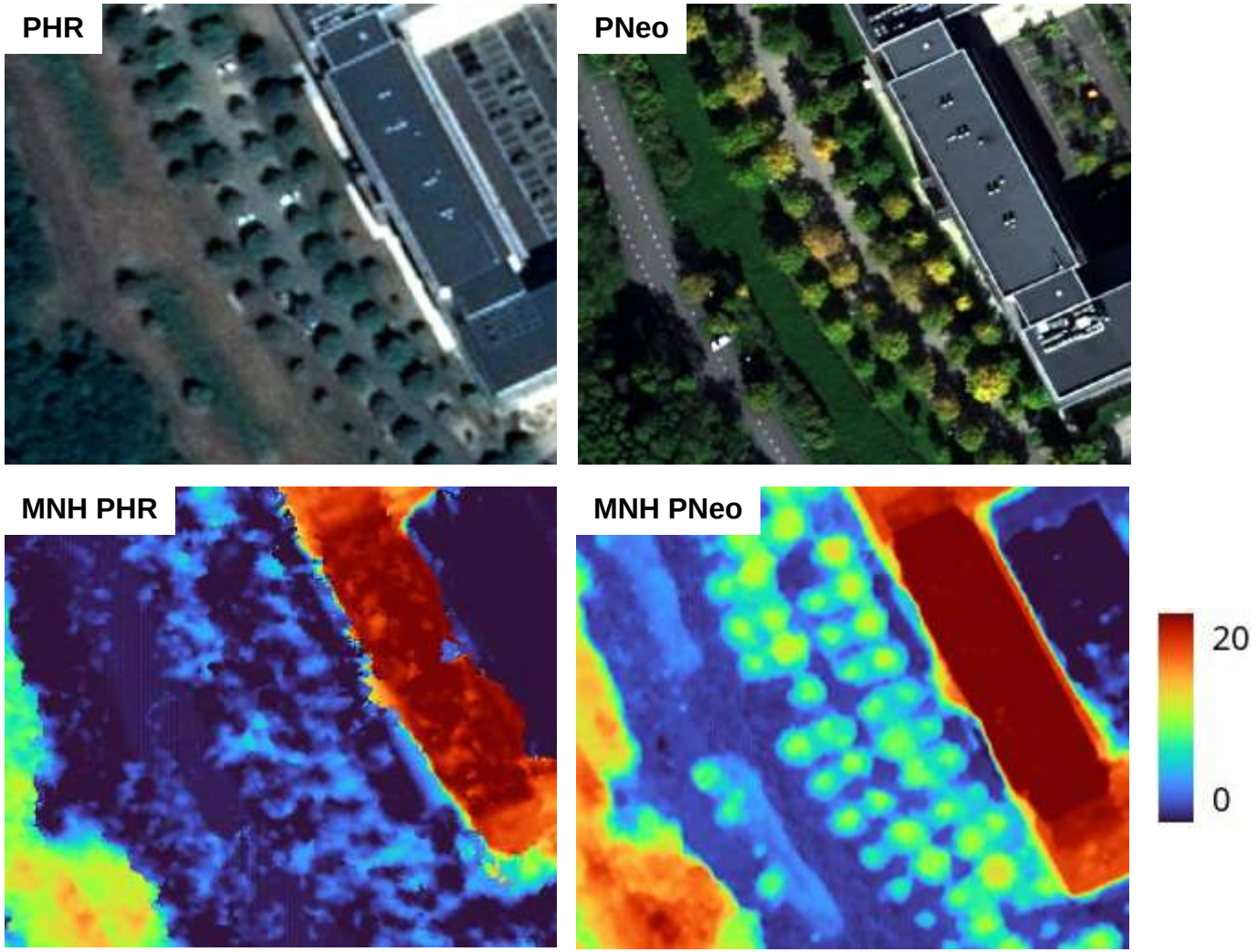


- herbacé (H≤1m)
- arbustif (1m<H≤3m)
- arboré (H>3m)

MNH bruité

Alignement d'arbres détecté

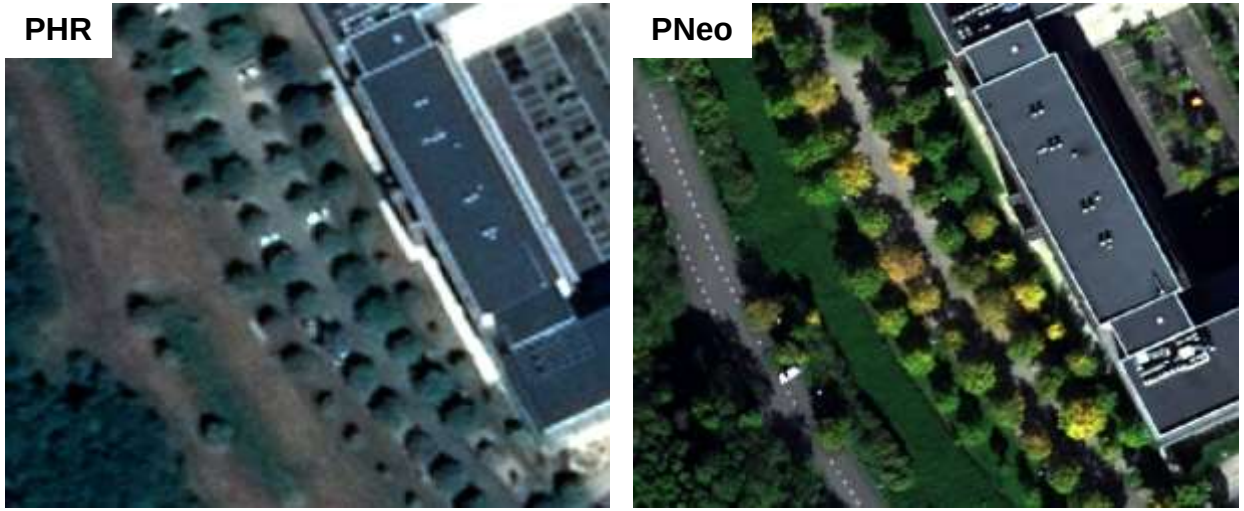
PLANTATION D’ARBRES ORGANISÉE

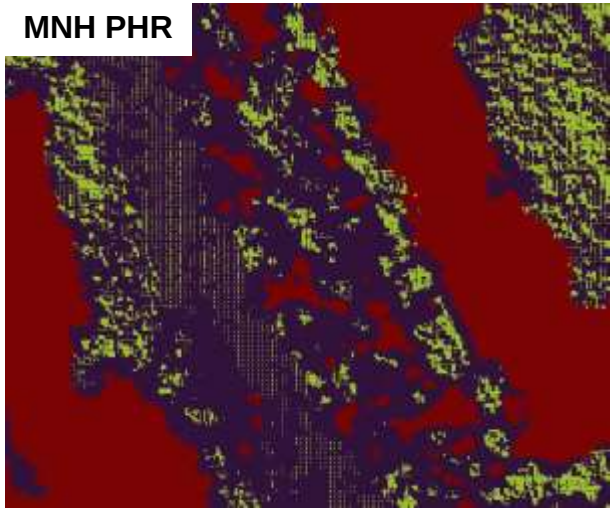


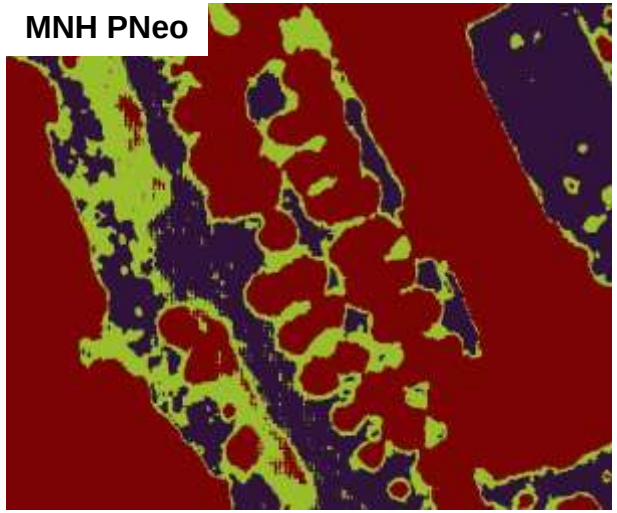
MNH bruité

arbres visibles

PLANTATION D'ARBRES ORGANISÉE







- herbacé (H≤1m)
- arbustif (1m<H≤3m)
- arboré (H>3m)

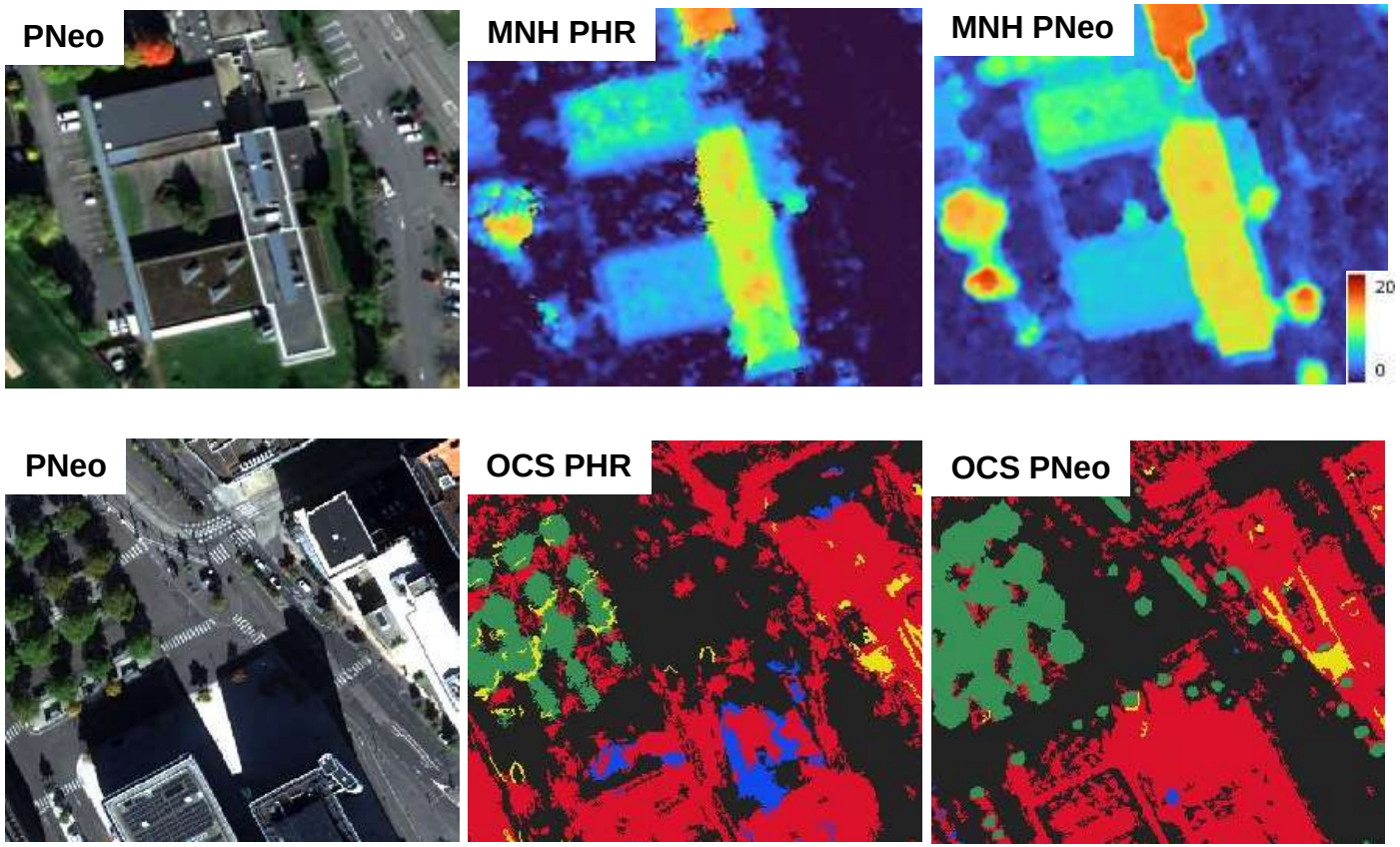
MNH bruité

arbres visibles

4. L’apport de Pléiades Neo pour d’autres applications

CRÉATION D'OCS PAR CLASSIFICATION

- OCS : OCuppation du Sol
- Utile pour de nombreuses études
- Classification supervisée avec échantillons d'apprentissage
- Utilise les canaux RVBPIR + MNS

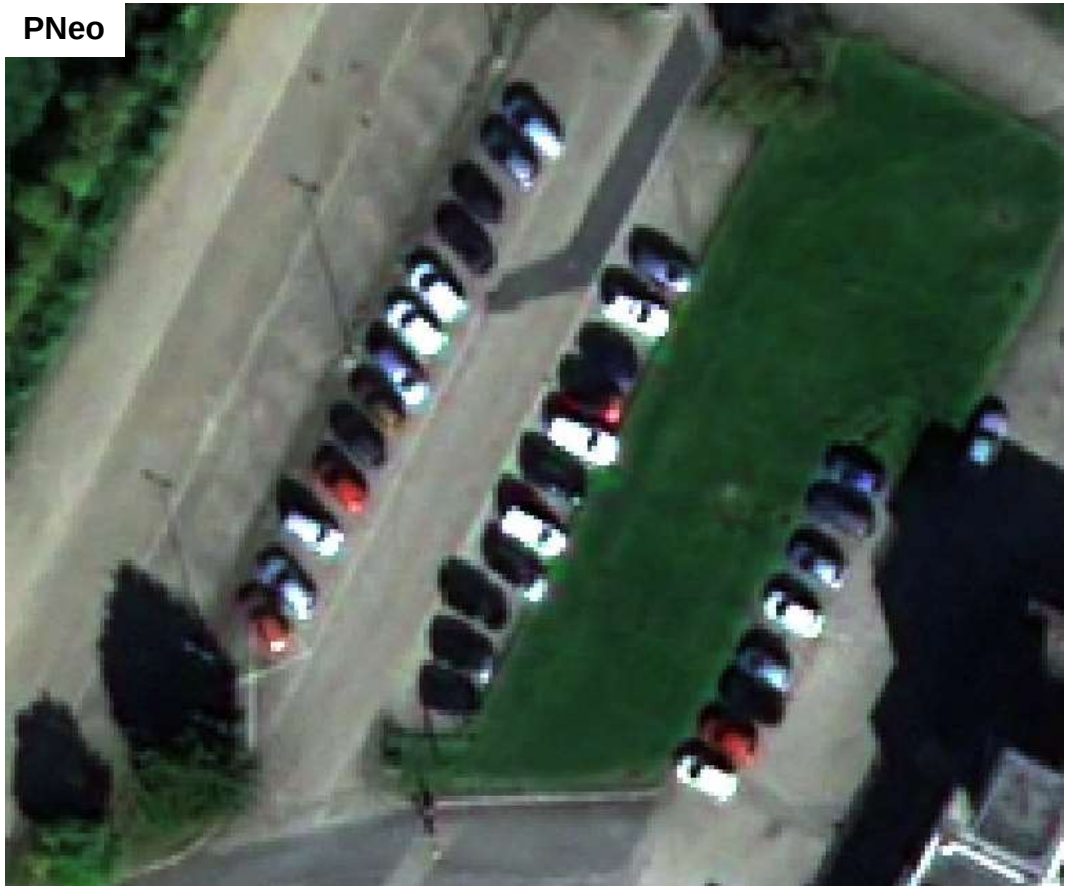


Built-Up
Road
Bare Soil
Water
Vegetation

DÉTECTION D'OBJETS

PHR

PNeo

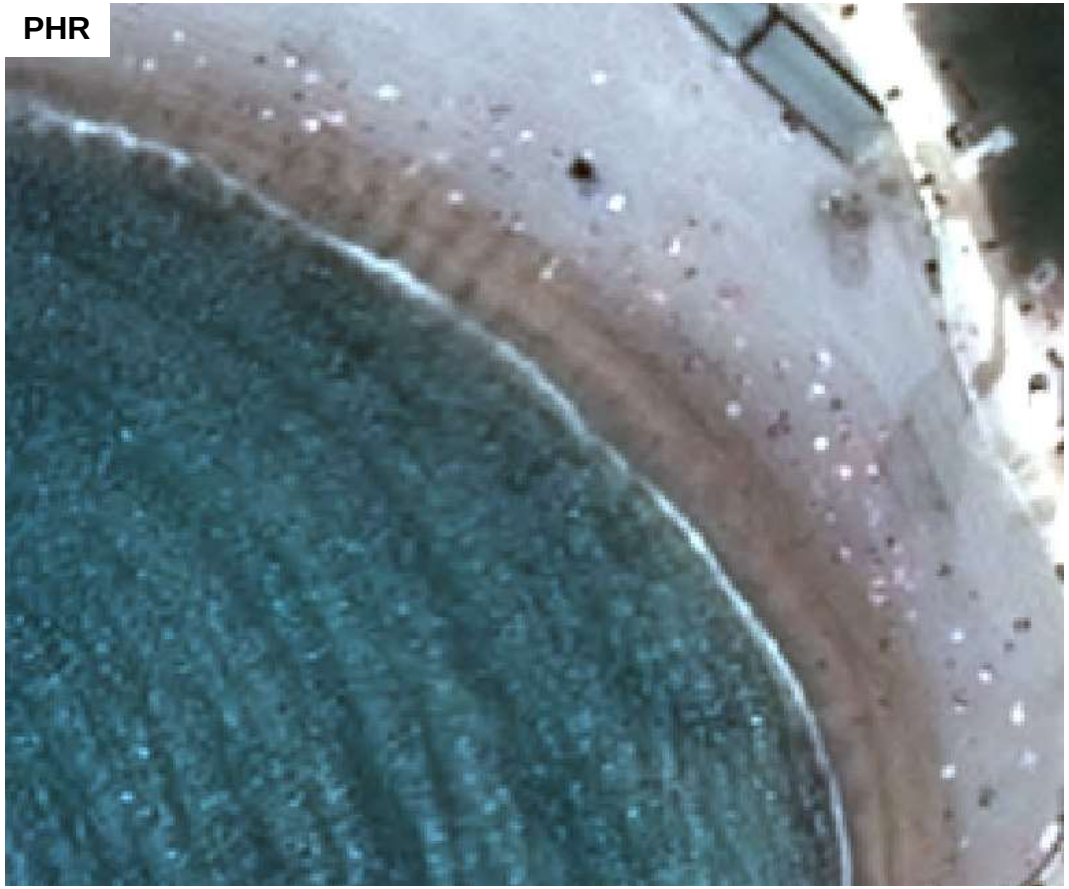


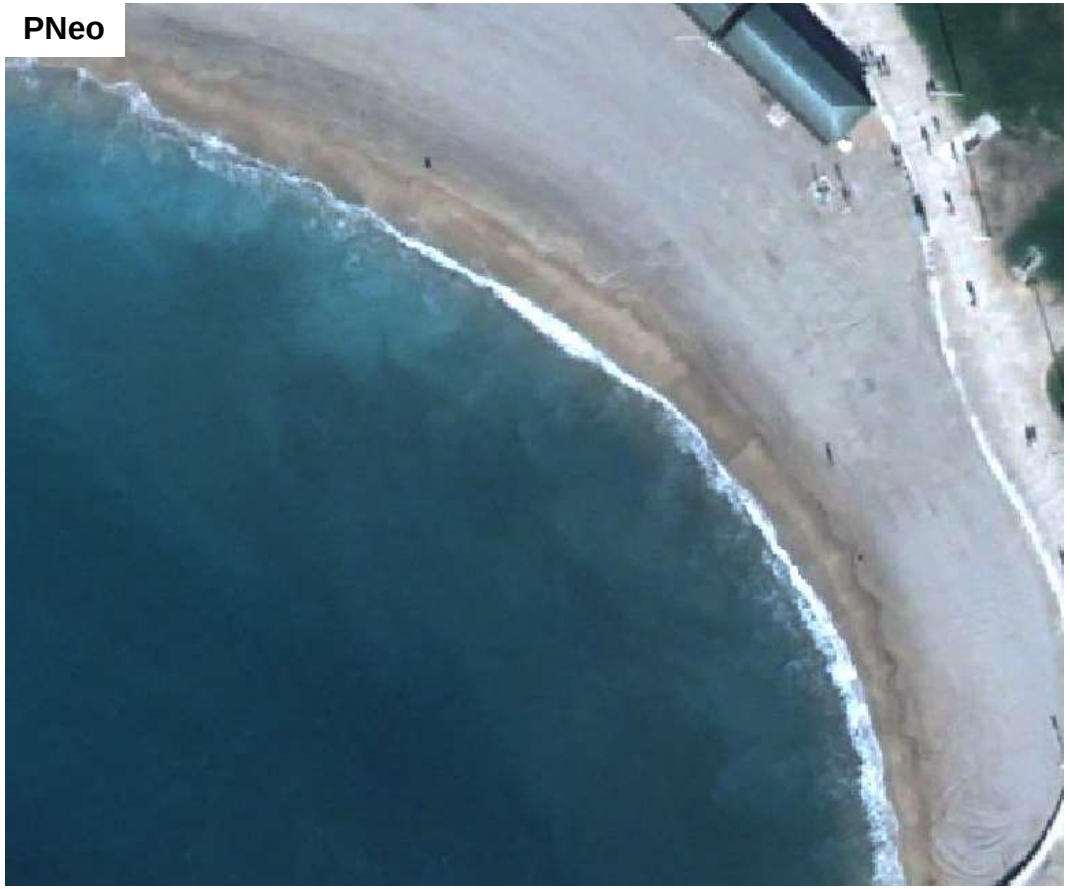
=> Voitures plus facilement identifiables.
Couleurs mieux restituées.

SUIVI DES INFRASTRUCTURES

=> Détections plus précises

LITTORAL : SUIVI DU TRAIT DE CÔTE





LITTORAL : SUIVI DU TRAIT DE CÔTE

=> Amélioration de la précision de la position du TdC

CONCLUSION

- Fort potentiel de Pléiades Neo :
  - THRS
  - 2 nouvelles bandes spectrales
  - MNS beaucoup plus précis, en xy et surtout en z

=> Permettra des détections beaucoup plus précises.
Fort espoir d'amélioration de nos résultats d'exploitation des images satellites sur les sujets de végétation, urbain, littoral, etc.

Merci de votre attention

Emma Bousquet - Direction Territoriale Occitanie - emma.bousquet@cerema.fr

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN