

ENVIRONNEMENT &amp; BIODIVERSITÉ

# COUVERT VÉGÉTAL

## Comment cartographier l'existant sur ma commune ?

L'expérience de la crise sanitaire et surtout le réchauffement climatique, dont les effets se font déjà de plus en plus ressentir, montrent l'importance d'avoir dans les communes de toutes tailles, des espaces végétalisés et arborés diversifiés, qui répondent également à une demande sociale croissante.

Ombrage, régulation des températures locales et séquestration du carbone, épuration de l'eau et réduction du ruissellement, amélioration de la qualité de l'air, espaces de sports et loisirs, etc. **Les services rendus par ces espaces sont nombreux. Sources d'aménités pour la population, ils jouent un rôle majeur pour la santé publique.**

**À l'heure du Zéro artificialisation nette, la nature constitue un levier majeur pour rendre acceptable la nécessaire densification des espaces bâtis et contribue à les rendre agréables et désirables.**

**Pour les collectivités, avoir une vision claire et globale du couvert végétal sur leurs territoires est alors un enjeu fort, pour repérer les secteurs où il est à préserver ou, à l'inverse, les secteurs orphelins qui doivent faire l'objet d'aménagement ou de revalorisation spécifique.** Disposer d'un état des lieux le plus précis possible est ainsi **un préalable à l'élaboration de documents d'urbanisme et de politiques publiques pertinentes.**

**L'Agence mobilise de longue date plusieurs jeux de données** permettant de répondre à cette demande, dont la plupart n'identifient pas à ce jour avec précision la couverture de végétation. Les données d'occupation du sol Corine land cover ou encore le Mode d'occupation des sols (MOS) 2020 permettent, au mieux, de repérer les grands alignements d'arbres, les parcs et jardins. Lorsque des données plus précises existent, elles ne concernent généralement que la présence d'arbres sur l'espace public.

**De nouveaux produits**, tels que l'OCS GE (Occupation du sol à grande échelle, 2024) et CARHAB (programme national, en cours, de modélisation cartographique des habitats naturels et semi-naturels, porté par le Ministère de la transition écologique), **pourront apporter des réponses complémentaires, mais l'identification en milieu urbain restera insuffisante.**

**Dans l'attente de pouvoir expertiser ces nouveaux produits, la méthode développée par l'Agence et présentée dans cette note, fondée sur la télédétection, amène une amélioration de la précision spatiale de la cartographie et permet de différencier plus finement les différentes strates de végétation.**

## L'ENJEU

# AVOIR UNE VISION PLUS PRÉCISE DU COUVERT VÉGÉTAL SUR MA COMMUNE, POUR GUIDER MES POLITIQUES PUBLIQUES

## LA MÉTHODE

1

### DES PHOTOS AÉRIENNES COMME POINT DE DÉPART

L'Agence valorise la **base de données Raster BD ORTHO® - Infrarouge couleur (IRC) et en couleurs naturelles de l'IGN** (millésimes 2015, 2018 et 2021).

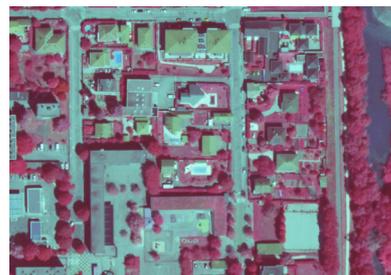
Les images IRC se présentent sous forme de dalles de 1,5 km x 1,5 km pour l'année 2018 et de 5 km x 5 km pour 2021.

Pour les images IRC, les 3 bandes (infrarouge, rouge et vert) sont utilisées. Seule la bande 3 (bleue) de l'Ortho en couleurs naturelles est intégrée pour améliorer le script d'entraînement notamment sur les surfaces imperméabilisées.

Ortho en couleurs naturelles



Ortho en infrarouge couleurs



### Le + des images Infrarouge couleurs

La réponse des végétaux aux rayonnements infrarouges varie en fonction de leur stade de croissance ou de leur vigueur.

L'IRC permet ainsi la **distinction de la végétation**, même si toutes les variétés arborées ou herbacées ne sont pas définies par une couleur spécifique.

L'été est la saison la plus favorable pour les prises de vue.

2

### DONNER AU LOGICIEL DES INFORMATIONS DE RÉFÉRENCE :

#### LA CRÉATION DES ÉCHANTILLONS D'APPRENTISSAGE (L'ENTRAÎNEMENT)

La première étape consiste à **définir des échantillons de pixels correspondant à différents types d'occupation du sol.**

L'Agence a choisi de réaliser une classification en **10 postes de couverture du sol** :

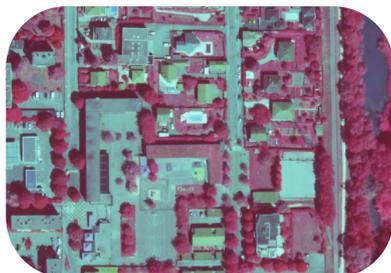
- Végétation arborée,
- Végétation herbacée,
- Surface gris clair (routes, parking),
- Surface gris foncé (toitures ardoise, routes, parkings),
- Surface blanche (type toiture commerciale ou industrielle),
- Surface rouge (toiture de type tuile, terrain de sport),
- Surface en eau,
- Surface nue «perméable» (type cheminement dans les parcs),
- Ombre,
- Autre surface manquante (généralement pour l'identification des toitures végétalisées ou des surfaces maron, peu utilisée).

3

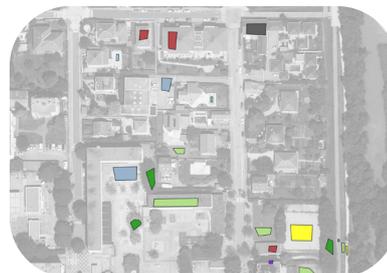
### CHOIX DU SECTEUR D'ÉTUDE

Pour un bon compromis entre précision spatiale et temps de calcul, **sélection des dalles du secteur d'étude et dégradation des images infrarouges** à une résolution de 1 m.

#### Dalles sélectionnées



#### Échantillons d'apprentissage



#### Analyse de texture

Un 2<sup>nd</sup> traitement en parallèle pour affiner l'analyse : caractérisation de la « texture du sol » à l'aide d'une analyse de voisinage (calcul de déviation standard).

#### Classification supervisée

Comparaison, par le logiciel, des échantillons d'apprentissage aux pixels des dalles sélectionnées et regroupement de ces pixels en fonction de la classification de couverture du sol correspondante (classification par la méthode d'estimation Séquentielle maximale a posteriori - SMAP).

#### Vérification manuelle et ajout d'échantillons

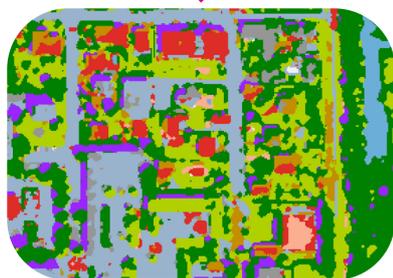
L'opérateur compare le résultat avec l'Ortho IRC pour estimer la nécessité de relancer ou non le traitement avec l'ajout d'échantillons.



#### Lissage et vectorisation

Combinaison des résultats du SMAP et de l'analyse de texture, puis **analyse de voisinage pour « lisser » l'image**, en combinant la valeur la plus fréquente autour des pixels.

**Vectorisation de l'image** pour réaliser des croisements de données.



#### Corrections

L'image est croisée avec les informations de la BD TOPO® de l'IGN (bâti, surface en eau, terrains de sport) pour affiner ou corriger les résultats de la classification supervisée.

*Ex. : les pelouses synthétiques peuvent être assimilées à une strate arborée par le traitement. Le croisement des terrains de sport avec la définition d'un seuil de surface de strate arborée permet de repérer les terrains synthétiques et de conserver ceux avec des surfaces herbacées*

À partir de ces post-traitements, il est possible de réaliser des cartes de répartition de la couverture de la végétation et d'effectuer des analyses statistiques sur le périmètre étudié.



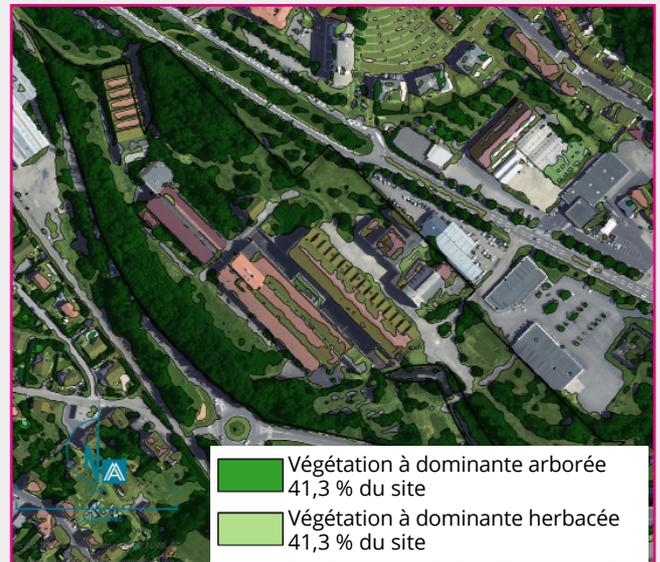
## Avantages & inconvénients de la méthode

- + La plus précise actuellement pour déterminer la répartition de la végétation (privé et public). Distingue la couverture arborée et la végétation herbacée à une résolution de 1 m.
- Des erreurs de traitement possibles : une intervention manuelle est nécessaire. Temps de traitement important.

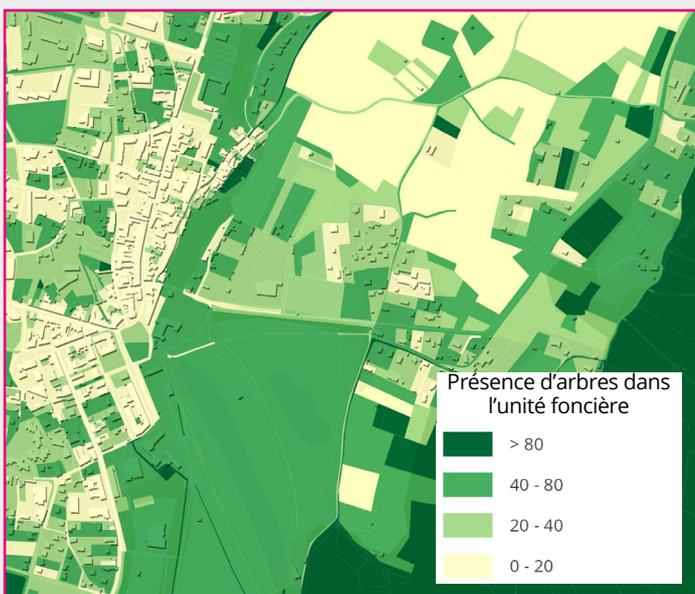
## Perspectives

- Exploration des outils de Machine Learning.
- Autres usages : analyse des îlots de chaleur urbains ; suivi de l'artificialisation des sols.
- Antériorité importante de la donnée (2015) : analyses diachroniques possibles.

*Utilisation comme indicateur de potentiel de renaturation d'un site (travail pour l'Epora)*



*Utilisation comme indicateur pour un diagnostic santé-environnement (travail pour la commune de Vizille)*



**Retrouvez les ressources utiles sur le site de l'Agence**  
 L'offre Agence environnement et biodiversité  
 Méthodo îlots de chaleur urbains