

LA TRAME VERTE ÉCOLOGIQUE MODÉLISATION DE LA BIODIVERSITÉ URBAINE D'UN TERRITOIRE : EXERCICE TEST SUR LA CÔTE BASQUE

PRÉAMBULE

Les échanges en cours à l'Assemblée Nationale autour du projet de loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages mettent en lumière la nécessité de mieux prendre en compte l'écologie dans les documents d'urbanisme.

Localement, même si le Schéma Régional de Cohérence Écologique d'Aquitaine, adopté par arrêté du 24 décembre 2015, transcrit dans l'espace les trames vertes et bleues, les types d'occupation du sol urbains n'ont pas été retenus dans la constitution des sous-trames du support cartographique. Ce manque ne permet pas aux territoires qui s'engagent dans des démarches de planification urbaine intercommunales d'identifier le potentiel de la biodiversité à l'échelle de la parcelle et de penser au plus près les futurs règlements.

C'est pourquoi l'AUDAP avec l'appui de l'IUT de Géomatique d'Auch a mis en place une méthodologie expérimentale pour cartographier finement la biodiversité végétale dans l'ensemble des tissus urbains qu'ils soient privés ou publics.

La note #30 présente les premiers résultats issus de ces travaux sur un secteur test localisé sur la Côte basque. La méthode développée s'avère concluante. Six classes de végétation ont d'ores et déjà été répertoriées et pourront être intégrées comme une nouvelle couche d'information géographique complétant le Mode d'Occupation du Sol (MOS) régional. ■



Parc Marion, Biarritz
Source : © CDT64 - J.Cazenave

PRODUIRE UNE REPRÉSENTATION DE LA BIODIVERSITÉ

Afin de tester l'identification de la biodiversité végétale dans les tissus urbanisés l'AUDAP a choisi comme territoire d'expérimentation une image satellite d'1 km² située à cheval sur les communes de Biarritz et d'Anglet. Sa configuration facilite les traitements car elle dispose d'une vaste superficie artificialisée et d'un nombre plus limité d'essences végétales. Pour y parvenir, l'agence a utilisé des images spatiales à très haute résolution (Pléiades), a pris en compte la saisonnalité de la floraison de la végétation et a mis en valeur des classes d'essences végétales sous la forme d'une couche d'information géographique.

La phénologie⁽¹⁾ conditionne la reconnaissance des végétaux

Pour reconnaître depuis un satellite les végétaux, il faut être en mesure de reconnaître leur signature, c'est-à-dire la manière très spécifique qu'ils ont de réfléchir la lumière vers les satellites. Cette signature est spécifique à chacune des essences végétales. Comme les essences les plus courantes dans notre région ont des stades de floraison très différents, que ce soit dans l'apparition des feuilles, la durée de leur feuillage ou la permanence de ce dernier, il est nécessaire de disposer de plusieurs images pour identifier les essences. Un pin maritime reste constamment vert en gardant ses aiguilles quand un tamaris de bord de mer possède peu de feuillage et sa floraison est limitée dans le temps.

Du traitement informatique des images satellites par saison ...

Pour identifier des essences végétales aux phénologies très différentes il faut disposer de plusieurs images qui sont d'une part dépourvues de nuages et d'autre part de saisons différentes. Pour ce faire, l'AUDAP, grâce à un partenariat avec Théia/Geosud et l'IGN, a utilisé deux images spatiales, l'une de janvier 2013 et l'autre de septembre 2014.

La télédétection⁽²⁾ permet d'analyser des images satellites et d'en retirer l'ensemble des informations permettant de caractériser la couverture des espaces géographiques (bâti, végétal, minéral,...). Concrètement, l'ensemble des pixels de ces images a été traité pour pouvoir identifier le plus d'essences possibles y compris les essences végétales qui ne perdent pas leur feuillage ou leurs aiguilles en hiver. Une fois traitées, les deux images ont été superposées.

Pour contourner les problèmes liés à la signature des essences qui s'entremêlent lors des traitements, l'AUDAP a fourni des valeurs de référence issues de relevés de terrain sur quelques essences pour augmenter la qualité de l'identification.

... à la production d'une couche d'information géographique

La carte des représentations d'essences végétales est issue du traitement informatique des images satellites saisonnières et de l'intégration de six classes de végétations identifiées : pelouse, pin maritime, eleagnus, hêtre, tilleul, autres feuillus. Elle permet de transcrire dans l'espace les différentes essences et de pouvoir mesurer la qualité des taux de couverture.

« Ce travail de Recherche & Développement réalisé sur le secteur test de la Côte basque permet d'illustrer les trames écologiques, les trames vertes urbaines, etc. Ces résultats doivent servir d'outil d'aide à la décision car si les textes de lois vont depuis le grenelle de l'environnement dans le sens d'une meilleure prise en compte de ces éléments dans les politiques publiques, il manque sur les territoires urbains les méthodes pour quantifier ces objets.

D'autres essences végétales ont été testées mais dans cette démarche d'expérimentation il n'a pas été possible de finaliser complètement les méthodologies concernant certaines essences. Les cyprès de Leyland très présents comme haies dans de nombreuses maisons individuelles sont difficilement identifiables à ce stade, les tamaris sont en fleurs au printemps, les palmiers largement répandus n'ont pas une signature spectrale aisée à identifier, etc.

La possibilité de compléter le MOS régional par des seuils de biodiversité

Le travail réalisé sur ce secteur test de la Côte basque doit être approfondi et reproduit sur un autre espace du département des Pyrénées-Atlantiques pour pouvoir atteindre un degré de fiabilité suffisant et surtout une représentativité acceptable. Si la seconde phase du développement méthodologique est concluante, elle justifiera l'attribution des seuils de biodiversité aux classes du MOS qui en sont dépourvues, c'est-à-dire les espaces urbains. In fine, il sera possible de montrer que les espaces pavillonnaires présentent X essences végétales en moyenne et qu'ils peuvent être codifiés comme des espaces à la biodiversité non nulle. ■

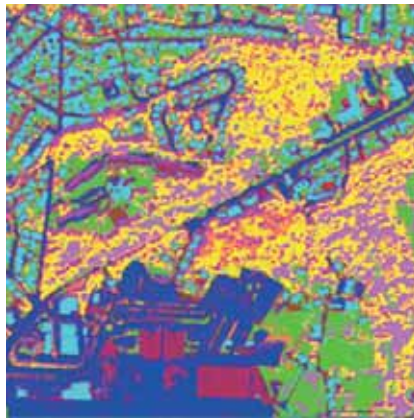
<1> Étude scientifique des variations (durée, époque, etc.) que les divers climats font subir à la floraison et à la feuillaison des végétaux. (Larousse)

<2> Technique d'acquisition à distance d'informations sur la surface terrestre, principalement fondée sur l'analyse d'images obtenues dans différentes gammes de longueurs d'onde à partir d'aéronefs ou de satellites. (Larousse)

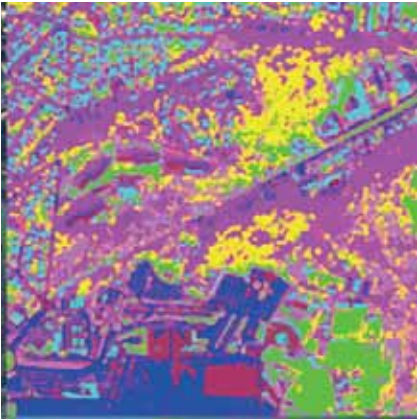
Modélisation du potentiel de la biodiversité urbaine d'un territoire
LES 5 ÉTAPES CLÉS



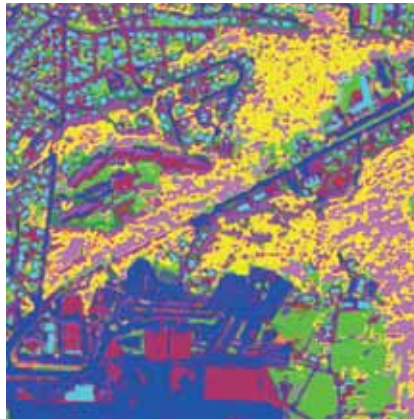
ETAPE 1 : Images satellite THR (Pléiade)



ETAPE 2 : Traitement et classification été



ETAPE 3 : Traitement et classification hiver



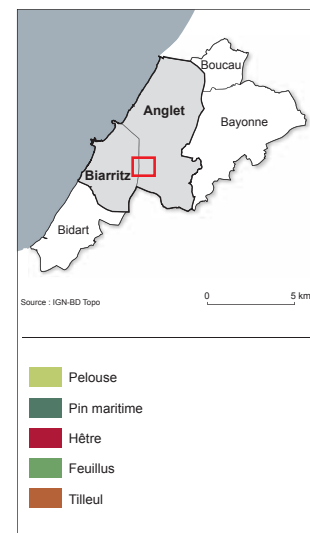
ETAPE 4 : Compilation des classifications été + hiver



ETAPE 5 : Identification des essences végétales

Les cartes ci-contre permettent de mettre en lumière la biodiversité à l'intérieur de l'ensemble des tissus urbains. L'exemple cartographique est représentatif de la diversité urbaine de la côte basque. On y trouve un vaste espace d'équipement (aéroport), des voies, des délaissés urbains et un ensemble de tissus pavillonnaires. Les résultats montrent une diversité végétale importante. On retrouve des pelouses et des espaces boisés sur le site de l'aéroport, une variété des essences des forêts et une combinaison de végétations rases et hautes dans les pavillons. L'essence dominante sur ce territoire est le pin maritime, suivi de près par les feuillus. Dans les espaces résidentiels la diversité est illustrée par la présence des pelouses.

Localisation du territoire test et classification des essences végétales



CINQ ENSEIGNEMENTS MÉTHODOLOGIQUES ET PERSPECTIVES

Le développement méthodologique de modélisation a été réalisé par l'AUDAP en partenariat avec l'IUT Génie Géomatique pour l'Aménagement du Territoire de l'Université de Toulouse basé à Auch. Il complète le modèle de trame verte écologique (cahier méthodologique #3)⁽¹⁾ mis en place par l'AUDAP à partir d'une méthodologie de l'Agence d'Urbanisme de Toulouse (aua/T). Cet exercice a donné des résultats probants avec la distinction de six essences végétales grâce à un algorithme de calcul performant.

Disposer d'une forte puissance de calcul

Il y a un grand intérêt à travailler sur des images très précises. Toutefois ces images possèdent un très grand nombre de pixels et leur traitement nécessite une forte puissance de calcul informatique. Il n'est donc pas possible de traiter simultanément de vastes territoires surtout quand des images hiver/été se cumulent.

Développer un algorithme de calcul robuste

Le Support Vector Machines (SVM) constitue un algorithme de classification supervisée. Plus précisément, il permet de rechercher dans l'ensemble des images les objets similaires à ceux fournis en échantillon.

Collecter des données apprenantes de qualité

Dans la perspective de consolider la méthode, de préciser les résultats et d'intégrer d'autres essences végétales, il est nécessaire de travailler en profondeur l'algorithme SVM à partir de données apprenantes de qualité. Pour ce faire, des relevés terrain sont primordiaux.

Avoir des images satellites du Printemps

Afin de différencier au mieux la biodiversité dans nos territoires il est nécessaire de disposer d'images satellites datant du printemps, c'est-à-dire le moment où la floraison des végétaux est maximale. Les images hiver/été ont montré leur limite dans le cadre de l'exercice test.

Apprécier la hauteur des végétaux

Pour mieux distinguer les essences entre-elles notamment grâce à la hauteur, il est possible de travailler sur des images satellites dites stéréoscopiques. ■

<1> Cahier méthodologique #3 - Modélisation de la trame verte écologique : outil d'évaluation de la biodiversité potentiel d'un territoire - Avril 2016 - www.audap.org



Petite caserne
2 allée des platanes - BP 628
64106 Bayonne Cedex
Tél. 05 59 46 50 10

4 rue Henri IV - Porte J
64000 Pau
Tél. 05 33 64 00 30

Fax. 05 59 46 50 30
contact@audap.org

www.audap.org



IUT GGAT Paul Sabatier
site d'Auch
24 rue d'Embaquès
32000 Auch

Tél : 05 62 61 63 04
Fax. 05 62 61 63 01

A RETENIR

6

Essences végétales ou regroupement d'essences ont pu être identifiées : pelouse, pin maritime, eueagnus, hêtre, tilleul, autres feuillus.

4 000 000

Nombre de pixels à traiter informatiquement par dalle d'images satellites à très haute résolution spatiale.

Cahiers méthodologiques #3

Modélisation de la trame verte écologique : outil d'évaluation de la biodiversité potentiel d'un territoire - www.audap.org

Contacts :

François Bedouet : f.bedouet@audap.org

Soëlie Biabiany, Laura Fordin, Benoît Marty - IUT GGAT Auch



Les membres de droit de l'Agence d'urbanisme Atlantique & Pyrénées