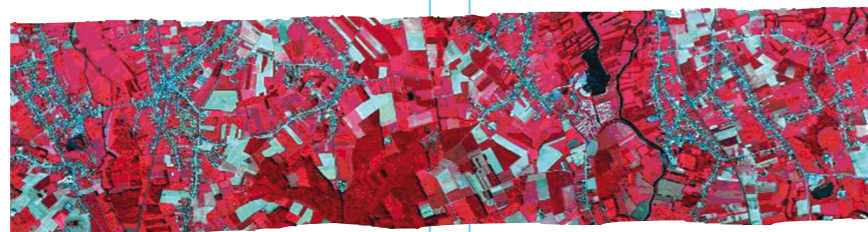


Des biotopes mieux cernés

Une connaissance pointue des biotopes est utile à la préservation de leur stabilité, souvent menacée par la pression humaine. C'est aussi une aide à la décision pour les responsables qui, dans le cadre de la directive "Habitats" du réseau Natura 2000, contribuent à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Afin de perfectionner et d'affiner l'identification et donc la classification des biotopes, des recherches ont associé aux données hyperspectrales des mesures précises sur les processus chimiques, physiques et biologiques qui interagissent. Dans un contexte de préservation de milieux fragiles, d'autres projets ont intégré des données hyperspectrales dans des recherches consacrées aux gradients d'humidité et à leur influence sur les associations végétales.

ECOMALT



Classifier les écotopes

En Flandre, territoire densément peuplé et industrialisé, la gestion environnementale est une tâche rendue difficile par la forte pression exercée sur les zones naturelles encore préservées. Un outil précieux pour la gestion du territoire et le monitoring environnemental est la carte d'évaluation biologique BWK (*Biologische WaarderingsKaart*). Cette carte, établie par l'instance régionale INBO (*Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek*), inventorie l'ensemble des écotopes du territoire flamand. Le projet a investigué la possibilité d'utiliser la fine résolution spectrale des données hyperspectrales du capteur HyMap pour mieux discerner les différents écotopes, en particulier dans la vallée de la Dendre. Une chaîne de traitement d'image utilisant des algorithmes d'apprentissage automatique (*machine learning*) a été conçue pour fournir une classification des écotopes qui réponde aux critères de précision, de stabilité, de répétitivité, d'interprétabilité et de persistance au bruit du signal. Le projet a démontré l'importance de l'infrarouge de courte longueur d'onde (SWIR) et a déterminé un schéma de classification pour la carte BWK, basé sur 16 classes comprenant des catégories d'arbres et de prairies. Il a également confirmé la supériorité de l'approche hyperspectrale par rapport à l'approche multispectrale. Un nouvel axe de recherche portera sur les tests de robustesse des méthodes afin de pouvoir utiliser les données hyperspectrales dans un contexte de détection des changements, nécessaire pour l'actualisation de la carte BWK.

Coordinateur

- Vakgroep Elektronica en Informatica, VUB

Partenaires

- Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek
- AGIV

HYPERKART

La végétation littorale mise en cartes

L'observation des dunes du littoral belge fait partie intégrante du programme européen de gestion des côtes (*Integrated Coastal Zone Management*). Pour les responsables fédéraux et régionaux, la surveillance active de la couverture végétale littorale est motivée par un double intérêt. Un intérêt écologique, pour assurer la préservation de ces habitats de grande valeur biologique et un intérêt fonctionnel, sachant que les dunes constituent des avant-postes de protection très importants pour les terres et les agglomérations situées dans l'arrière-pays, parfois sous le niveau de la mer. Certaines espèces végétales jouent en effet un rôle-clé dans la résistance à l'érosion et la stabilisation des côtes. Intégrant un grand nombre de données de référence au sol et des données hyperspectrales du capteur AISA-Eagle, le projet a identifié avec une grande précision une vingtaine de classes de végétation pour les dunes à oyats, les dunes à mousses, les prairies, les maquis, les zones boisées, et 4 classes "non-végétation". Le logiciel de cartographie développé a été livré au Gouvernement Flamand (Afdeling Kust, Vlaams Ministerie van Mobiliteit en Openbare Werken), accompagné du manuel d'instruction. Les administrations intéressées sont ainsi en mesure de produire des cartes précises sur base de données hyperspectrales et donc d'évaluer la stabilité des avant-dunes et de cartographier la diversité écologique des dunes littorales.

Coordinateurs

- TAP, VITO

- AGIV

Partenaire

- Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

HISMAG

Des outils pour la gestion des marais salés

Concentré sur la réserve naturelle de l'île de Schiermonnikoog, aux Pays-Bas, le projet a cherché à cartographier la végétation de ces écosystèmes fragiles que sont les marais salés. Les types de végétation, leur étendue, les modifications de leurs caractéristiques biophysiques et biochimiques, les changements de types de végétation, sont autant d'indicateurs utiles aux décideurs. Le projet a amélioré les algorithmes de traitement des données pour mieux exploiter l'information enregistrée par l'instrument hyperspectral AHS. Dans un premier temps, la recherche a déterminé les stratégies de classification les mieux adaptées (y compris les réseaux neuronaux artificiels). Ensuite, différentes approches de réduction dimensionnelle (notamment des algorithmes génétiques) ont été appliquées aux différents classificateurs. La valeur ajoutée de l'approche orientée objets ayant été déterminée, une classification orientée objets a consisté à segmenter les cubes de données hyperspectrales en images-objets aux limites claires et à extraire les signatures-objets, de façon à déterminer des catégories significatives de types de végétation.

Coordinateur

- Laboratorium voor Bosbeheer en Ruimtelijke Informatietechnieken, UGent

Partenaires

- International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Pays-Bas
- Centre for Geo-Information Wageningen Universiteit, Pays-Bas
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Pays-Bas

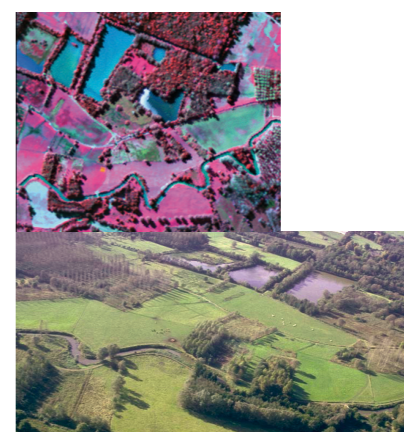
MOISGRAD

Gradients d'humidité et indicateurs écologiques

Identifier et décrire les systèmes hydrologiques souterrains se révèle particulièrement important pour la gestion et le développement des ressources écologiques dans les bassins de rivières. En surface, ces systèmes se manifestent par des zones d'infiltration, qui restent relativement sèches, et des zones de résurgence, plus humides à cause du suintement ascensionnel de l'eau. Le projet a recherché la meilleure méthode d'analyse des données hyperspectrales provenant des capteurs CASI et SASI pour déterminer les gradients d'humidité, par ailleurs déjà bien étudiés, de la réserve naturelle Doode Bemde dans la vallée de la Dyle. Ce site a en effet fait l'objet d'une recherche approfondie ces dernières années, mettant à disposition de nombreuses mesures de terrain et des résultats de simulations. Le site présente aussi les avantages d'une certaine uniformité hydro-chimique, de gradients d'humidité relativement constants, et d'une variation de la végétation sur de courtes distances, liée aux mouvements hydrologiques souterrains. Des corrélations ont pu être établies entre les mesures hyperspectrales et les données de terrain pour l'humidité du sol d'une part, et entre l'humidité du sol et la profondeur de la nappe d'autre part. Ces résultats ont permis une cartographie des zones humides et sèches et des espèces végétales indicatrices des gradients d'humidité (phréatophytes).

Coordinateur

- Vakgroep Hydrologie en Waterbouwkunde, VUB



HYECO + HYECO 4

Affiner les modèles éco-hydrologiques

À partir des données des capteurs CASI, ATM, HyMap et AHS, le projet a investigué comment l'imagerie spectroscopique (IS) peut enrichir et affiner les modèles hydro-écologiques. Ceux-ci utilisent des données spatiales détaillées sur les types de végétation et des paramètres comme la disponibilité en eau (gradients d'humidité, profondeur des nappes) ou l'évapotranspiration. Les avancées récentes en télédétection ont montré que l'IS peut servir à l'extraction de variables biochimiques et biophysiques pertinentes pour estimer l'état réel de la végétation: indice de surface foliaire (LAI), production primaire (NPP) ou type fonctionnel (PFT). Groupant des unités scientifiques multidisciplinaires travaillant sur des sites spécifiques en Belgique et aux Pays-Bas, le projet a démontré que les variables spatialement explicites dérivées de l'IS, intégrées aux modèles écologiques, sont très intéressantes pour établir un état des lieux des écosystèmes et en prévoir l'évolution. Les avancées méthodologiques de ce projet ont contribué à améliorer les outils d'analyse et donc à mieux comprendre le fonctionnement éco-hydrologique des sites observés.

HYECO 4

Suite à HYECO, HYECO4 a abouti à une classification des types de végétation, une analyse des gradients d'humidité des sols, la détermination du LAI pour des parcelles de résineux, l'établissement de corrélations encourageantes entre la NPP et la biomasse obtenues d'une part par l'IS, et d'autre part par un modèle écologique, et enfin l'utilisation de modèles de transfert radiatifs pour produire des cartes d'espèces végétales.

Coordinateur

- Vakgroep Hydrologie en Waterbouwkunde, VUB

Partenaires

- Centre for Geo-Information Wageningen Universiteit, Pays-Bas
- TAP, VITO
- Laboratoire d'Écologie du Paysage, ULB
- Staatbosbeheer, Pays-Bas