

Optimisation de configuration spectrale pour la classification de données hyperspectrales - Exemple d'application aux milieux urbains

Arnaud Le Bris, Nesrine Chehata, Xavier Briottet, Nicolas Paparoditis

► **To cite this version:**

Arnaud Le Bris, Nesrine Chehata, Xavier Briottet, Nicolas Paparoditis. Optimisation de configuration spectrale pour la classification de données hyperspectrales - Exemple d'application aux milieux urbains. 3. Colloque scientifique SFPT-GH, May 2014, Porquerolles, France. hal-02740068

HAL Id: hal-02740068

<https://hal.inrae.fr/hal-02740068>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ainsi que sur une cellule d'acétylène éclairée par une source SiC à 1200 K.

GFLEX: monitoring the diurnal time course of vegetation dynamics with geostationary observations (42, poster)

F. Daumard¹, I. Moya¹, Y. Goulas¹, C. Rhoul¹ & A. Ounis¹

¹Laboratoire de Météorologie Dynamique, Ecole Polytechnique, Route de Saclay, 91128 Palaiseau, France (fabrice.daumard@lmd.polytechnique.fr, ismael.moya@lmd.polytechnique.fr, yves.goulas@lmd.polytechnique.fr, crhoul@lmd.polytechnique.fr, abderrahmane.ounis@lmd.polytechnique.fr)

Résumé : recent publications (Frankenberg et al. 2011; Joiner et al. 2011) showed for the first time global maps of sun-induced chlorophyll fluorescence retrieved from radiance spectra. Given the present state of the art, remote sensing of vegetation fluorescence from space can be considered as feasible on a technical point of view.

However, many unresolved questions remain about its interpretation and use as a physiological indicator. For example, one would to know from fluorescence measurements if stomatal closure induced by a water stress situation would block CO₂ fixation or not. This is the kind of information that would be helpful for modelling vegetation productivity or carbon cycle.

Ground based lidars measurements showed that the waveform and amplitude of the diurnal time course of fluorescence is able to provide this information in an operational way (Cerovic et al. 1996; Flexas et al. 2000; Flexas et al. 2002; Rosema et al. 1998). As a starting point, we must state that a single measurement at a given time in the day, with a revisiting time of several weeks, as it is the case for a low sun-synchronous orbiting satellite, is not adapted to capture the highly dynamical variations of vegetation fluorescence. An hourly sampling, seems mandatory to assess photosynthesis dynamics as a function of irradiation. A geostationary platform is a more adapted solution to reach such high temporal resolution

Improvements of optical sensors now make it possible to launch medium spatial and high spectral resolution sensors on the Geostationary Earth Orbit (GEO). The GEO sensors allow observing the Earth with high temporal resolution, unlike Low Earth Orbit (LEO) satellites. Recent space mission (GOCI) illustrate this possibility, offering hourly observations to characterize phytoplankton dynamics.

The GFLEX sensor will be a multispectral imaging system on a geostationary orbit. A technical approach could be the use of a camera unit equipped with a filters wheel, as the GOCI sensor already built by Astrium.

The selected principle relies on passive measurement of sun induced fluorescence in the absorption bands of the solar spectrum that are in coincidence with the chlorophyll emission spectrum between 660 and 800 nm. Our preferential choice is to work with oxygen absorption bands, because they are much wider (0.5 to 1 nm) than solar absorption lines, thus giving a larger photons flux and a much better signal to noise ratio.

OCAPI, an ocean colour geostationary project for marine applications shares a similar concept in terms of spatial and temporal resolution. Moreover, the technical solution considered is close to the requirements of fluorescence remote sensing. The possibility to merge GFLEX and OCAPI projects is currently under discussion.

SESSION 4 : milieux urbains (5, 23, 43)

Optimisation de configuration spectrale pour la classification de données hyperspectrales - Exemple d'application aux milieux urbains (5)

A. Le Bris¹, N. Chehata², X. Briottet³ & N. Paparoditis¹

¹Laboratoire MATIS, IGN, 73 avenue de Paris, 94165 Saint-Mandé Cedex, France (arnaud.le-bris@ign.fr, nicolas.paparoditis@ign.fr)

²UMR LISAH (INRA-IRD-SupAgro), Campus AGRO, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier, France (nesrine.chehata@ird.fr)

³ONERA/DOTA, BP 4025, 2 avenue Edouard Belin, 31055 Toulouse Cedex 4, France (xavier.briottet@onera.fr)

Résumé : la question de la sélection de jeux optimaux de bandes spectrales pour la classification a été largement abordée dans la littérature. Néanmoins, elle a souvent été considérée comme un prétraitement afin d'alléger les volumes de données à traiter avant l'étape de classification, c'est-à-dire comme une alternative à d'autres méthodes de réduction de dimension, comme par exemple les techniques d'extraction de caractéristiques. Dans le cas présent, on souhaite, à partir de jeux de données hyperspectrales, identifier de manière plus générale les configurations spectrales les plus intéressantes pour des problématiques de classification spécifiques, comme en particulier la classification des matériaux en milieu urbain. On s'attachera

donc davantage à identifier des ensembles de jeux de bandes performants, et à en tirer des conclusions sur les parties du spectre utiles pour une thématique précise, mais aussi à connaître l'influence du nombre de bandes sélectionnées sur la qualité du résultat.

Pour ce faire, plusieurs approches classiques de sélection d'attributs ont été mises en œuvre (Random Forest, algorithme génétique associé à un classifieur SVM, ...), en exploitant certains résultats intermédiaires. On s'intéressera enfin à l'influence de la largeur des bandes, en plaçant ces travaux dans la perspective de la mise au point de capteurs superspectraux dédiés à des problématiques précises. Différents résultats seront présentés, issus à la fois des jeux de données classiques de la littérature, ainsi que d'une acquisition aéroportée UMBRA spécifiquement dédiée à la thématique des cartes de matériaux urbains.

Apport de l'imagerie hyperspectrale pour l'étude de l'écosystème urbain : quelles résolutions pertinentes pour une analyse plus fine des objets et des formes urbains ? (23)

Ch. Weber¹, A. Serradj¹, R. Aguejdad¹, X. Briottet² & S. Gadal³

¹ LIVE, UMR 7362 CNRS, Université de Strasbourg, 3 rue de l'Argonne, 67083 Strasbourg Cedex, France (christiane.weber@live-cnrs.unistra.fr, aziz.serradj@live-cnrs.unistra.fr, rahim.aguejdad@live-cnrs.unistra.fr)

² ONERA/DOTA, BP 4025, 2 avenue Edouard Belin, 31055 Toulouse Cedex 4, France (xavier.briottet@onera.fr)

³ Université Aix-Marseille, UMR CNRS 7300 ESPACE, Aix-en-Provence, France (sebastien.gadal@univ-amu.fr)

Résumé : les espaces urbanisés sont caractérisés par une forte hétérogénéité spatio-temporelle dont la complexité influence la réponse du milieu et constitue une véritable contrainte à la fois pour le choix des données et de la méthodologie adaptée à la nature des problématiques urbaine et périurbaine. Malgré les avancées sur le plan de la résolution spatiale et des méthodes d'extraction des objets urbains, le besoin d'identifier et de caractériser la variabilité inter-classes des objets urbains exige une connaissance plus fine des types de matériaux et de revêtement des bâtiments et infrastructures. Ceci limite l'usage de l'imagerie multispectrale conventionnelle. Le recours aux images hyperspectrales permettra d'améliorer l'identification des observables, la qualité des classifications, l'utilisation des résultats dans des modélisations prospectives.

L'objectif principal de cette étude qui, s'inscrit dans le cadre du développement du projet Hypxim du CNES, est de fournir pour l'étude des écosystèmes urbains des informations pertinentes en cohérence avec la complexité du milieu urbain. Concrètement, elle vise à identifier les besoins en terme (i) de résolution spatiale, radiométrique et spectrale et (ii) de domaine spectral pertinent pour l'étude de la thématique "Ecosystèmes Urbains". L'étude en cours porte sur un jeu de données hyperspectrales simulées acquises sur la ville de Toulouse et issues de la campagne UMBRA réalisée dans le cadre d'une collaboration entre l'IGN et l'ONERA.

En se servant de la base de données de réflectances spectrales de l'ONERA et du LIVE, une série de traitements sur les données simulées sera effectuée pour essayer d'extraire les formes urbaines types, de caractériser et d'identifier les objets urbains (bâti, infrastructures, eau, végétation, sols nus) présents dans le jeu d'images. Trois zones ont été retenues (hypercentre, semi urbain, zones industrielles) et quatre résolutions spatiales (4m, 8m, 16m et 30m) seront testées afin d'évaluer les résolutions pertinentes pour l'analyse du milieu urbain d'une part, et quantifier le gain apporté par l'amélioration de la résolution spatiale par rapport aux missions en cours (EnMap et Prisma) d'autre part.

Segmentation de données hyperspectrales et Lidar sous e-Cognition (43)

E. Masson¹ & O. Blanpain¹

¹ Laboratoire TVES, Université Lille1 – Sciences et Technologies, UFR de Géographie et Aménagement, Avenue Paul Langevin, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex (eric.masson@univ-lille1.fr, olivier.blanpain@univ-lille1.fr)

Résumé : les outils et méthodes Geobia se développent très largement depuis la dernière décennie offrant ainsi à la communauté scientifique des routines de traitement numérique d'image s'appuyant sur l'expertise thématique et numérique (données ancillaires à références spatiales). Dans de nombreux cas cette approche méthodologique est réputée pour sa fiabilité parfois supérieure à celle des algorithmes plus traditionnels (maximum de vraisemblance, SAM par exemples) utilisés en traitement numérique d'image. Elle permet notamment une démarche, pas à pas, ajustée à la problématique de traitement posée par le thématicien et jeu de données utilisé. En plus des données radiométriques, des néocanaux et des données thématiques, cette méthodologie permet surtout d'intégrer le contexte spatial et l'expertise thématique dans la construction de la règle de traitement numérique d'image.

Notre communication propose d'aborder les différentes phases génériques d'un traitement Geobia appliqué à un jeu de données hyperspectrales et lidar pour l'extraction d'objets urbains. Pour illustrer le potentiel d'un