

Sujet de thèse / Thesis subject

La compréhension du fonctionnement hydrologique et hydrogéologique des plaines alluviales requiert une caractérisation des propriétés structurales et hydriques des terrains superficiels incluant l'interface air/sol. Cette caractérisation physique constitue l'élément de contrainte de base vis-à-vis de l'évaluation des flux hydriques à toutes les échelles. Dans le cas spécifique de la plaine alluviale de La Bassée, sous-bassin du bassin de la Seine, l'étude exhaustive du fonctionnement passé et actuel repose entre autre sur le développement à grande échelle, donc à haut rendement, de l'imagerie des propriétés thermiques (convection mais aussi conduction) de sols nus ou végétalisés. En effet, les échanges thermiques sans couverture végétale sont intrinsèquement liés à la minéralogie et aux conditions hydriques de l'état de surface, alors qu'en présence d'un couvert végétal, la réponse radiométrique IR intègre une réponse intimement liée à l'évapotranspiration. L'objectif de cette thèse est de développer les protocoles de calibration de données radiométriques obtenus sur une parcelle située dans la réserve naturelle de La Bassée (Près de Noyen sur Seine(77)) qui ont permis de quantifier et d'analyser de manière croisée différentes mesures physiques de la proche surface : des mesures par drone radiométriques (IR) à très haute résolution, des cartographies de propriétés électriques apparentes par induction électromagnétique à plusieurs profondeurs, (jusqu'à 6m de profondeur) ainsi que la microtopographie de l'état de surface obtenue par photogrammétrie. Le contexte de plaine alluviale permettant de couvrir des états de surface correspondant à du sol nu, de la prairie, de la forêt et des plans d'eau.

Afin de prendre en compte la variabilité de l'état de surface, du couvert végétal et éventuellement de la typologie des sols, qui ont une forte influence sur le signal thermique aérien, un zonage sera effectué sur lequel afin que la calibration puisse être correcte et prenne en compte ces effets. Pour cela une image optique (visible) servira de base pour la classification tout autant que les différentes longueurs d'ondes disponibles dans les mesures radiométriques. Les méthodes de classifications pour définir les zones spatiales cohérentes de calibration pourront être effectuées de manière supervisées ou non supervisées auquel cas une zone de référence devra être définie (généralement une zone sans végétation avec un sol nu).

A comprehensive understanding of the hydrological and hydrogeological functioning of alluvial plains requires a characterization of the structural and hydric properties of the sub and near surface including the air/soil interface. This physical characterization constitutes the basic constraint for the assessment of water flows at all scales. In the specific case of the alluvial plain of La Bassée, sub-basin of the Seine basin, the exhaustive study of the past and present is linked to the mineralogy and water conditions of the surface state, whereas in the presence of plant cover, the IR radiometric response integrates a response closely linked to evapotranspiration. The objective of this thesis is to develop standard and advanced processes for the calibration of thermal data obtained on a plot located in the La Bassée nature reserve (near Noyen-sur-Seine(77)) that have allowed the quantification and cross-analysis of different physical measurements of the near surface: very high resolution of thermal drone measurements, (altitude 50m, for a near pixel 0.1 m²), maps of apparent electrical properties by electromagnetic induction at several depths, (up to 6m depth) as well as the microtopography of the surface state obtained by photogrammetry. The alluvial plain context allowing to cover surface states corresponding to bare soil, grassland, forest and water bodies. In order to take into account the variability of the surface state, the vegetation cover and possibly the soil typology, which have a strong influence on the aerial thermal signal, a zoning will be carried out on which so that the calibration can be correct and take into account these effects. For this purpose an optical (visible) image will be used as a basis for the classification as well as the different wavelengths available in the radiometric measurements. The classification methods for defining spatially coherent calibration zones may be performed in a supervised or unsupervised manner, in which case a reference zone must be defined (generally a vegetation-free zone with bare soil).

Expérience et formation souhaitées / searched skills

Master 2 en géoscience, ou ingénieur généraliste. Connaissance solide en programmation.

Individuals with Msc in Geoscience or generalist engineer. Programming skills required.

Contacts

REJIBA Fayçal

faycal.rejiba@univ-rouen.fr

02 35 14 66 94

JARDANI Abderrahim

abderrahim.jardani@univ-rouen.fr

02 35 14 71 81