

Inversion d'images de télédétection de paysages urbains avec le modèle de transfert radiatif DART

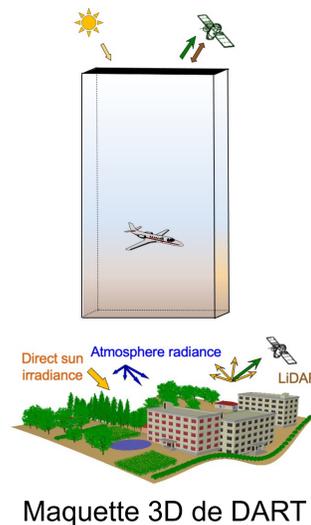
Yingjie Wang¹, Zhijun Zhen^{1,2}, Najmeddine Benromdhane¹, Omar Regaieg¹, Nicolas Lauret¹, Lucas Landier³, Quang-Thang Nguyen¹, Huaan Jin¹, Paul Boitard¹, Eric Chavanon¹, Jordan Guilleux¹, Jean-Louis Roujean¹, Jean-Philippe Gastellu-Etchegorry¹

1. CESBIO, Toulouse, France; 2. Université de Jilin, Jilin, Chine; 3. CNES, Toulouse, France

Contexte et Objectif

De par sa capacité d'observation régulière, la télédétection satellite est indispensable pour l'étude du fonctionnement urbain. Cependant la dérivation de paramètres caractéristiques (e.g., albedo, température, émissivité) à partir de mesures satellites exige souvent une modélisation physique de ces mesures en fonction des nombreux facteurs déterminants (e.g., architecture urbaine 3D, direction solaire, atmosphère). Nous présentons un algorithme original d'inversion de mesures satellites en termes de propriété optique (OP) par type d'élément urbain (toit, végétation) avec le modèle de transfert radiatif DART. L'erreur relative est <math><1\%</math> entre images satellites réelles et simulées, et <math><2.5\%</math> entre l'albédo simulé et mesuré sur site.

Modèle 3D de Transfert Radiatif DART

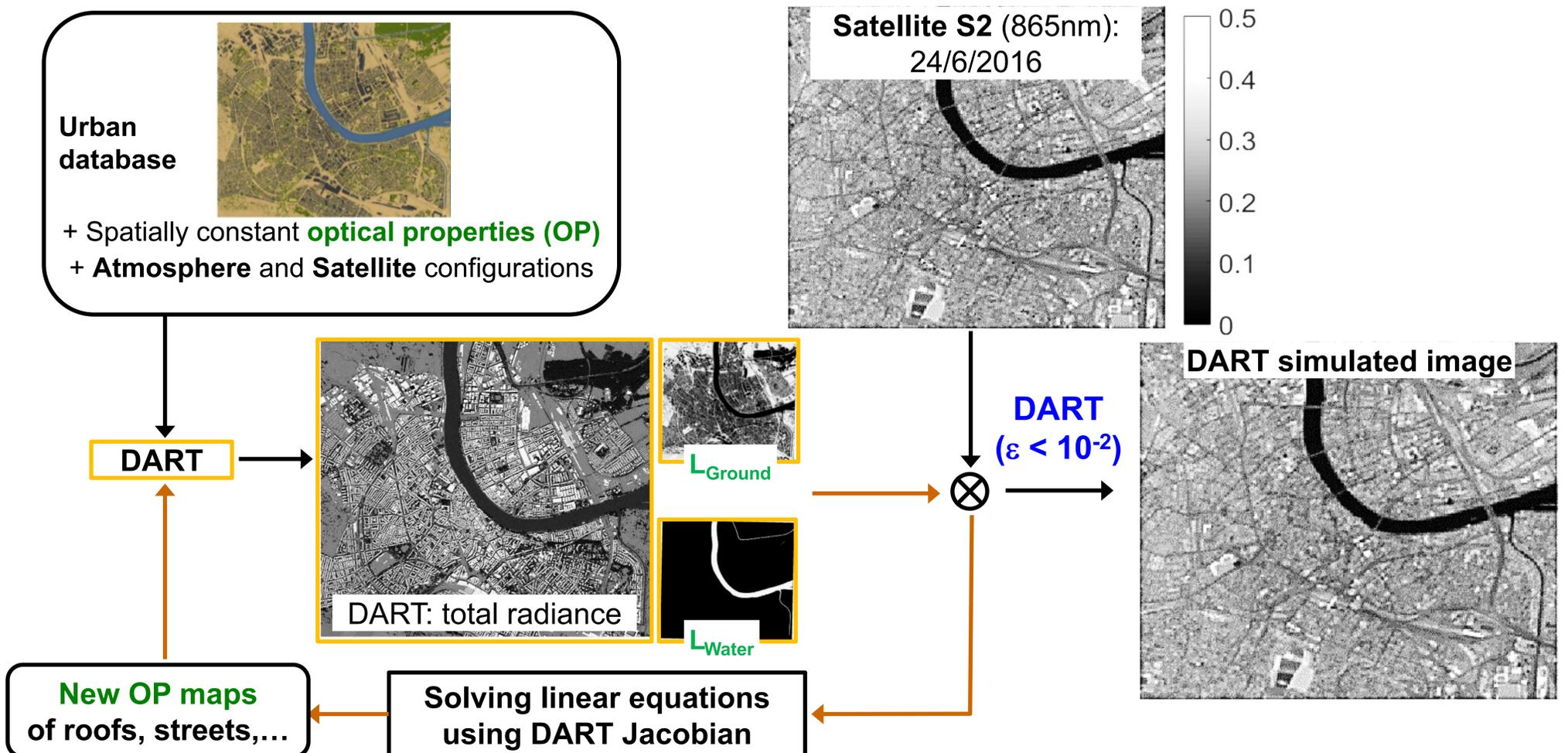


DART est développé au CESBIO depuis 1992. Il simule les observations de télédétection et le bilan radiatif des paysages urbains et naturels avec relief et atmosphère, y compris la fluorescence chlorophyllienne induite par le soleil (SIF), de l'ultraviolet à l'infrarouge thermique.

Précision de DART :

- Courtes longueur d'onde : $\epsilon_p \approx 2.5\%$
- Infrarouge thermique: RMSE <math>< 2\text{ K}</math>

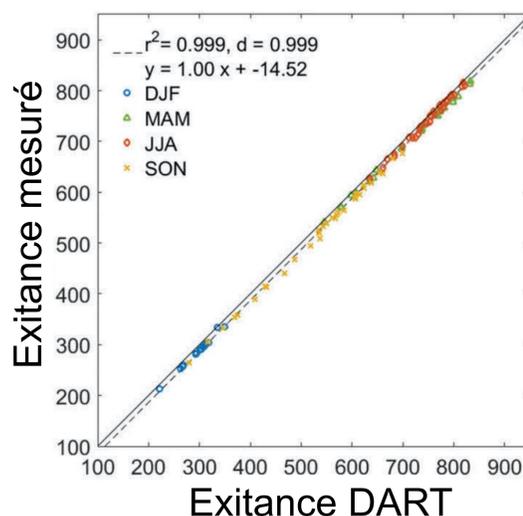
Algorithme Itératif d'Inversion des Propriétés Optiques par Éléments Urbains



Intérêt majeur de l'approche: simuler des séries temporelles de bilan radiatif urbain, tant que les OPs ne changent pas.

Validation: comparaison de série temporelle d'exitance mesurée (station de mesure) et simulée par DART au lieu de ces stations à partir des cartes d'OP obtenues par inversion de Sentinel-2.

Précision relative en exitance (albedo): 2.5%



Conclusions et Perspectives

- Un algorithme d'inversion des propriétés optiques par éléments urbain avec un modèle 3D de transfert radiatif est proposée. Elle a été validée avec des séries temporelles de mesures in-situ d'albédo.
- Cet algorithme peut être étendu pour Inversion de température et d'émissivité par élément urbain.
- DART peut être couplé avec le modèle de bilan d'énergie urbain SOLENE (CERMA, Nantes) pour simuler la distribution 3D de température et flux d'énergie dans la ville.