

Atelier de prospective

Quelles données THRS au-delà de Pléiades et Spot 6-7

Vendredi 11 juin 2021

Images de nuit
Très haute résolution
pour répondre aux enjeux liés à la
pollution lumineuse

AMSALLEM, Jennifer - INRAE



Pollution lumineuse : enjeux

- Préserver la biodiversité
 - Une grande partie des animaux sont actifs la nuit
 - Insectes : attirés par la lumière, ils s'épuisent autour du lampadaire au lieu d'aller se nourrir et se reproduire (60% des insectes nocturnes sont des pollinisateurs)
 - Chauve-souris, petits mammifères, vers luisants, oiseaux migrateurs, poissons etc...
- Réduire la pollution environnementale et paysagère
 - Observation des étoiles dans le ciel : halos
 - Changement climatique : réduction GES par économies d'énergie
- Préserver la santé humaine
 - Dérèglement de l'hormone du sommeil, la mélatonine : lumière extérieure dite « intrusive »

Contexte réglementaire

- 2009 – Grenelle de l'Environnement
 - « Les émissions de lumière artificielle de nature à présenter des dangers ou à causer un trouble excessif aux personnes, à la faune, à la flore ou aux écosystèmes, entraînant un gaspillage énergétique ou empêchant l'observation du ciel nocturne feront l'objet de mesures de prévention, de suppression ou de limitation. »

- Loi Biodiversité du 20 juillet 2016
 - Des paysages nocturnes comme un patrimoine commun de la nation ;
 - Le devoir de chacun de veiller à la sauvegarde et la protection de l'environnement nocturne ;
 - La trame nocturne à travers la gestion de la lumière artificielle la nuit dans les continuités écologiques ;

- Arrêté sur la prévention, la réduction et la limitation des nuisances lumineuses (27 décembre 2018)
 - Fixe de nombreuses règles pour limiter les nuisances lumineuses extérieures
 - Orientation des luminaires, intensité, température de couleur
 - Obligations d'extinction de certaines zones sur certaines plages horaires
 - Des dispositions spécifiques sur certains territoires : PNR, PN, PNM, RN notamment
 - Et certains milieux : interdiction d'éclairer directement les surfaces en eau

Augmentation de la demande de connaissances sur la pollution lumineuse

- Echelle nationale : observatoire National de la Biodiversité du Ministère de la Transition Ecologique :
 - Demande de production d'un indicateur de la pollution lumineuse en France → utilisation de la télédétection (VIIRS)
 - VIIRS : basse résolution + ne capte pas dans le bleu
- Echelles locales : Centre de ressources Trame verte et bleue
 - Augmentation importante des demandes liées à la pollution lumineuse (collectivités, PNR) :
 - Quels impacts sur les continuités écologiques ?
 - Comment mettre en place une Trame noire ?
 - Quelles données utiliser ?



Image VIIRS

Quelles données utiliser à échelle locale ?

- Bases de données d'éclairage public
 - Ne couvre pas l'éclairage privé
 - Hétérogénéité des données, lorsqu'elles existent
 - Les informations contenues ne contiennent pas toujours les informations pertinentes (t° de couleur par ex)

→ Besoin d'un standard de BDD éclairage extérieur (en cours), et à terme, centralisation de données « propres » → inscrit dans le nouveau « Plan national santé environnement » des Ministères Santé et Ecologie
- Images satellites très haute résolution (Jilin-1 de CG Satellite)
 - Couvre l'ensemble des points lumineux (public 70% + privé 30%)
 - Connaissance homogène sur le territoire : idéal pour faire des analyses spatiales territoriales
 - Permet d'identifier des points lumineux et secteurs les plus problématiques

Exemples

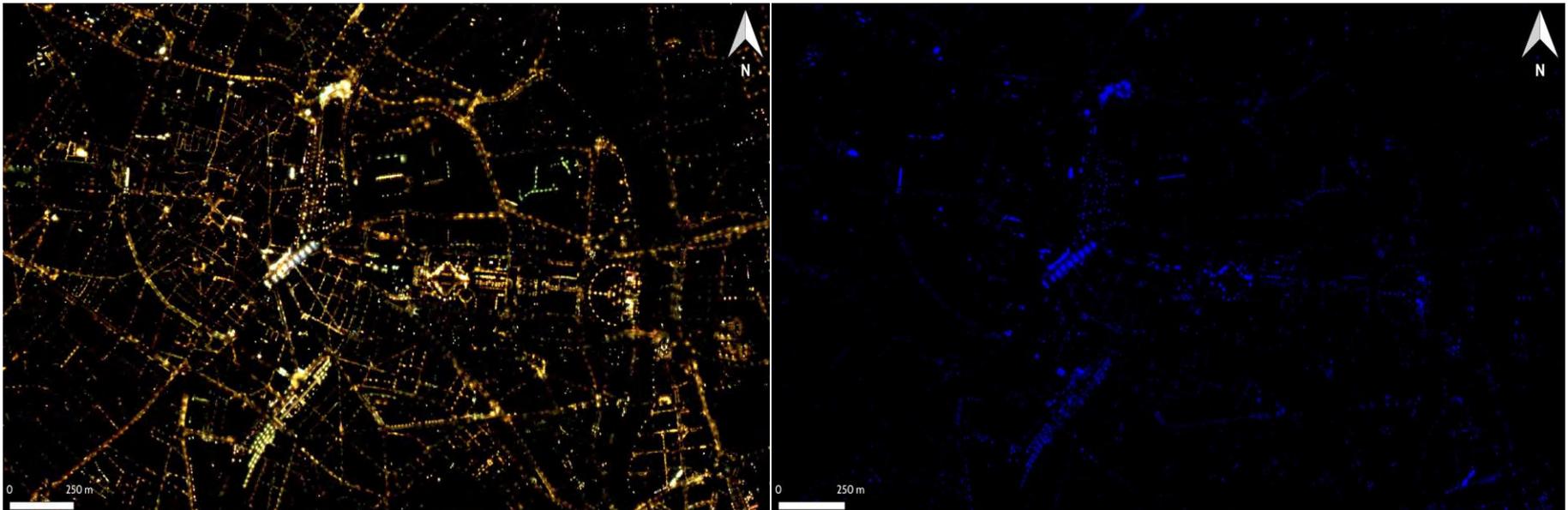
- Métropole du Grand Paris souhaite réaliser une Trame noire
 - N'ont pas la compétence « éclairage » (communes)
 - Grand territoire

→ Image sat THRS seule donnée d'entrée possible pour une analyse de la pollution lumineuse dans des délais acceptables
- Métropole Montpellier engage une étude Trame noire en lien avec leur Plan Lumière (portage politique fort)
 - Compétence éclairage récente, BDD centralisée en cours de réalisation, mais homogénéité des données selon les communes
 - Manque le privé

→ Image satellite THRS permet de compléter les points lumineux manquants, de réaliser des analyses automatisées sur l'ensemble du territoire
- Autres collectivités déjà lancées dans l'acquisition d'images de nuit THRS Jilin-1 : Périgueux-Bergerac, Nouvelle-Calédonie, Strasbourg, Grand Genève, Fribourg...
- En cours ou à venir : Niort, PNR Narbonnaise, PNR Pays de l'Oise, PNR Golfe du Morbihan, Bassin de Thau (projet de recherche sur les huîtres)

Exemples d'applications

- Canaux rouge, vert et bleu : des sensibilités différentes aux longueurs d'ondes selon les groupes taxonomiques (ex. chiroptères et le bleu)



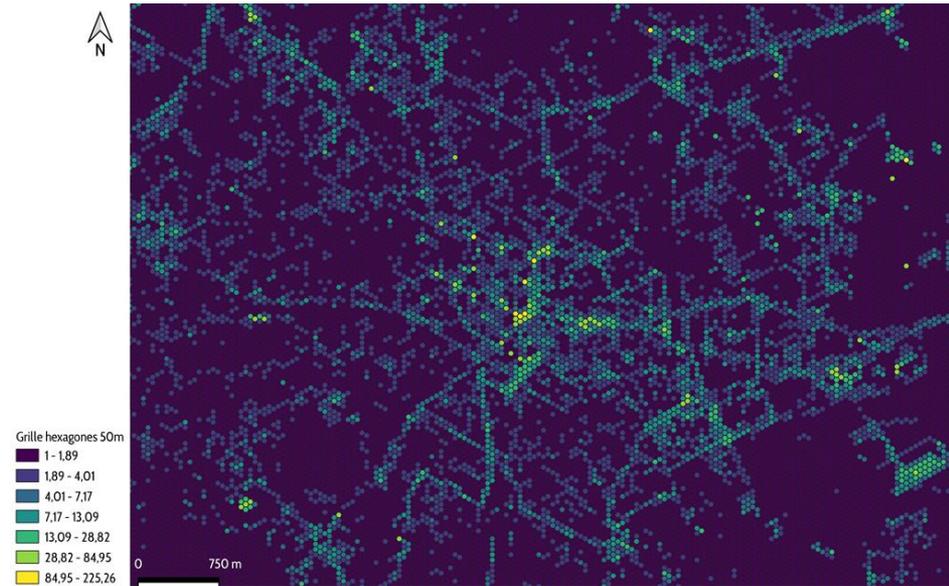
Acquisition le 26 aout 2020 Montpellier – Jilin-1 de CGSatellite

Exemples d'applications

- Transformation Radiance ($\text{W.m}^{-2}.\text{sr}^{-1}$) ou Luminance (cd.m^{-2})
→ Analyse de pollution lumineuse

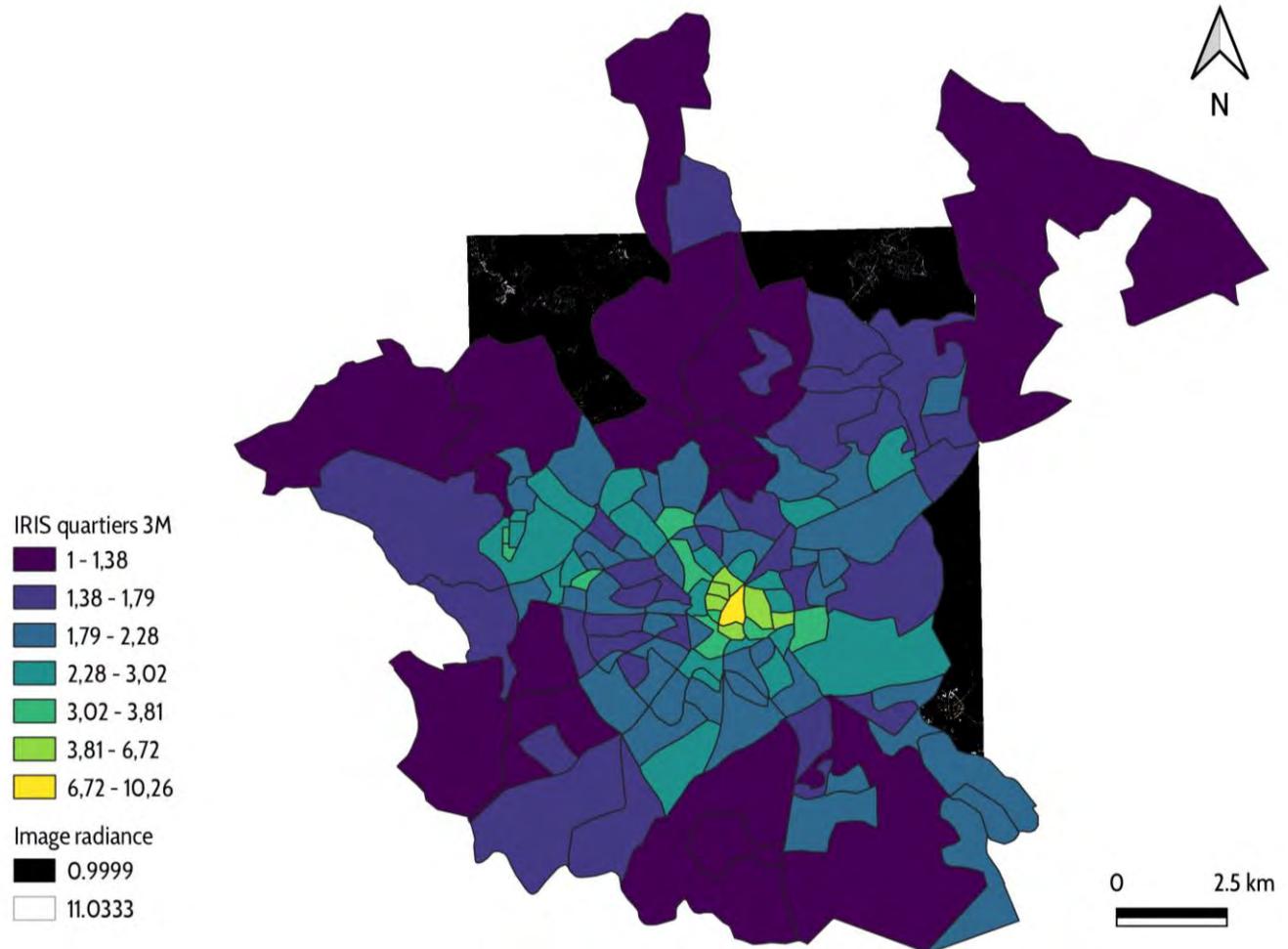


Image raster en radiance, datée du 26 août acquise par Jilin-1 de CGSatellite et distribuée par La TeleScop
Echelle de visualisation 1/25000ème - zoom centré sur le quartier de l'Ecusson.



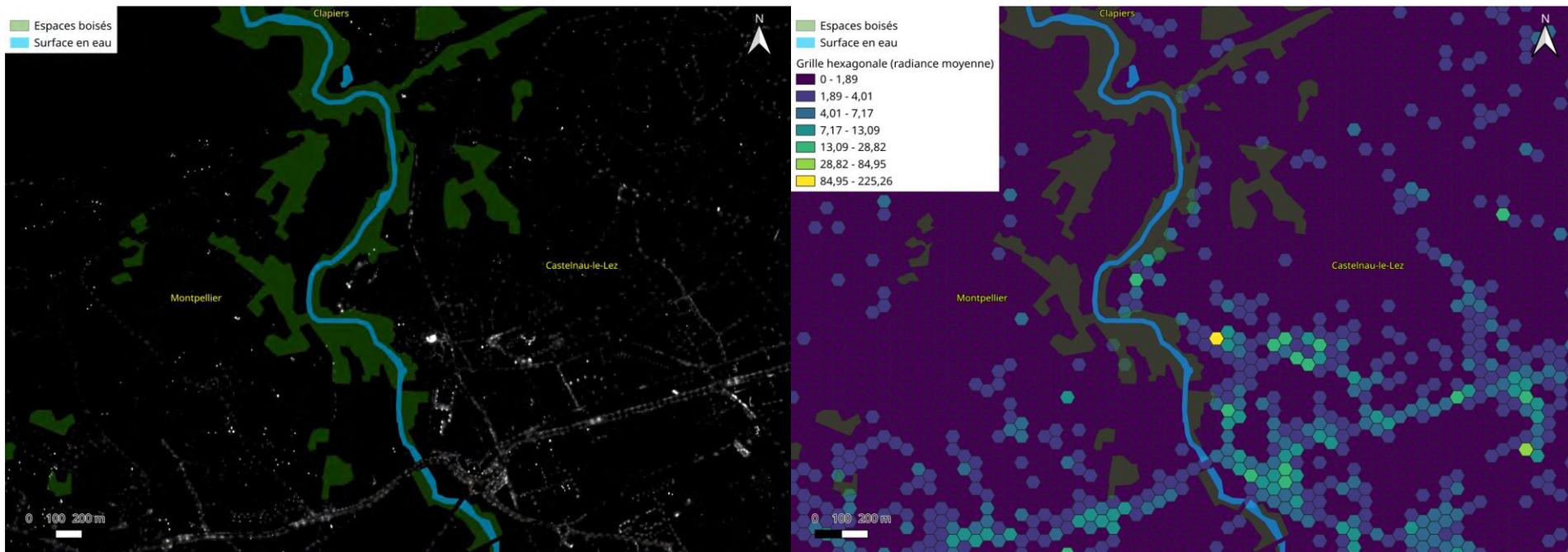
Exemples d'applications

- Analyse par quartier IRIS



Exemples d'applications

- Espaces boisés, cours d'eau et Radiance (zoom sur le Lez)



Résultats attendus

- Identifier des secteurs et points lumineux problématiques : trop éclairés, points lumineux à température de couleur trop élevée, mal orientés...
 - Pour contribuer à se conformer à la réglementation
 - Pour réduire les impacts sur la biodiversité, mettre en place des continuités écologiques nocturnes : baisse de t° couleur, d'intensité lumineuse, extinction...
 - Pour réaliser des économies d'énergie : extinctions, remplacements...
 - Pour observer les étoiles, réduire le phénomène de halo
 - Pour limiter le phénomène de lumière intrusive dans les habitations
- Valorisation via les labels Villes et villages étoilés, RICE...



Limites

- Des connaissances à approfondir concernant l'exploitation des images satellites Jilin-1
 - Expérimentations à continuer pour préciser les informations que peuvent fournir (ou pas) les images satellites Jilin-1
 - Ex. : acquisition dans le bleu ET le violet
 - Poursuivre la production de méthodes de traitement et d'analyses
 - Finaliser la méthode d'orthorectification automatisée
- Horaires de passage
- Un coût élevé par rapport aux images THRS de jour
 - Bloquant pour des petites collectivités
 - Des prix moins élevés pour les images d'archives
 - Possibilités de négocier pour de grands volumes commandés : besoin de mutualiser et regrouper des commandes

Perspectives

- Communiquer sur les expériences en cours, les résultats produits, former, etc... pour mieux faire connaître ces images disponibles depuis peu en France
- Besoin de recenser les besoins : Enquête INRAE, lancement aujourd'hui !
 - <https://sondages.inrae.fr/index.php/864566>
 - A diffuser largement !!!
- Si intérêt : Avec DINAMIS, construire un modèle économique viable pour l'acquisition, le traitement et la diffusion d'images de nuit THRS, pour un accès facilité aux acteurs publics

Merci de votre attention

