



## Groupe de travail "Milieux Urbanisés"



### Visite du CEREMA Occitanie - 31 mai 2023



Laboratoire visité	<b>CEREMA</b> , Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
Adresse	1 Av. du Colonel Roche 31400 Toulouse <a href="https://www.cesbio.cnrs.fr/">https://www.cesbio.cnrs.fr/</a>
Tutelles	Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires
Thèmes de recherche	'Le Cerema, établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, accompagne l'État et les collectivités territoriales pour l'élaboration, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport. La recherche au Cerema est en appui aux politiques publiques avec un rôle de passeur pour enrichir l'expertise par de nouvelles connaissances scientifiques et techniques se situant au meilleur niveau de l'état de l'art et faciliter la traduction des besoins constatés sur le terrain en nouvelles problématiques de recherche.'
Personnes présentes : 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emma Boursquet</b>, CEREMA</li> <li>• Jean-François Léon, LA</li> <li>• Serge Faraut, LRA</li> <li>• Solange Lemai-Chenvier, CNES</li> <li>• Christelle Iliopoulos, CNES LaboOT</li> <li>• Claudia Ximena Lopez, LISST</li> <li>• Ivan Lhote, OMP</li> <li>• Zohra Mhedhbi, LISST</li> <li>• Noah Strzelewicz, LISST</li> <li>• Emilia Lara-Walle, LISST</li> <li>• Grégoire d'Ozouville, OMP</li> <li>• Benjamin Piccinini, CEREMA</li> <li>• Mathilde Segaud, CEREMA</li> <li>• Christophe Sabot, CEREMA</li> <li>• Kouzare Galbane, CEREMA</li> <li>• Gilles Fouvét, CEREMA</li> <li>• Quentin Gautier, CEREMA</li> <li>• Aurélie Michel, ONERA</li> <li>• Najla Touati, LISST</li> <li>• Caroline Badouel, UT</li> </ul>
Date :	31/05/2023

### 1) Tour de table

2) **Présentation du Défi clé O3T** par Caroline Badouel, cheffe de projet UT

3) **Présentation générale du CEREMA sur les Milieux Urbains** par Emma Bousquet, Responsable d'études observation satellitaire Direction territoriale Occitanie / DT / OSECC

4) **Classification & désimperméabilisations**, par Gilles Fouvet, Ingénieur Informatique/Géomatique (Toulouse Métropole)

Gilles Fouvet présente les différentes étapes et méthodes utilisées pour classier et désimperméabiliser le sol, ainsi que les utilisations pratiques de ces informations pour évaluer les indicateurs urbains et mettre en place une stratégie de désimperméabilisation à Toulouse Métropole.

#OS #TOULOUSEMETROPOLE #RESEAUNEURONE

points clés :

- Production d'une carte d'occupation du sol : Cette étape implique la classification d'une image à plusieurs bandes et l'utilisation de données provenant de l'Institut national de l'information géographique (IGN) et du Registre parcellaire graphique (RPG). Une classification supervisée est utilisée, mais il y a des difficultés à identifier les zones de sol nu.
- Développement d'une expertise et d'une méthodologie de production de cartes d'occupation du sol : Une expertise spécifique est développée pour produire ces cartes, et une méthodologie est mise en place pour garantir leur précision.
- Enrichissement de la classification avec de nouvelles données : Pour améliorer la classification, de nouvelles données sont ajoutées au processus.
- Utilisation de réseaux de neurones : Des réseaux de neurones sont utilisés pour la classification pixel par pixel. Les réseaux de neurones sont préférés car ils sont plus rapides que les méthodes traditionnelles telles que les random forests et prennent en compte les informations des voisins.
- Utilisation de l'occupation du sol pour les collectivités : Les cartes d'occupation du sol produites sont utilisées pour générer plusieurs indicateurs urbains, tels que la densité urbaine, le taux d'imperméabilisation, la présence de végétation en ville et la climatologie urbaine.
- Développement d'une chaîne de traitement : Une chaîne de traitement est mise en place pour assurer la cohérence et la reproductibilité du processus de classification et de désimperméabilisation.
- Stratégie de désimperméabilisation de Toulouse Métropole : Une comparaison des différentes zones d'occupation du sol est effectuée pour identifier les zones les plus urbanisées. En utilisant ces informations, une carte de perméabilité du sol est produite, et elle est croisée avec les données du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) pour mieux comprendre l'état de l'imperméabilisation du sol dans ces zones.

## 5) **Green Urban Sat** (SCO), par Mathilde Segaud

Mathilde Segaud a présenté un projet intitulé "Green Urban Sat (SCO)" qui développe une méthode permettant de générer à partir d'images satellite une base de données géospatiale qui décrit finement la végétation et évalue les services écosystémiques rendus.

<https://www.spaceclimateobservatory.org/fr/les-donnees-pleiades-dans-les-projets-sco>

**#VEGETATION #CITY #PLEIADES**

Mathilde Segaud a présenté un projet intitulé "**Green Urban Sat** (SCO)" qui développe une méthode permettant de générer à partir d'images satellite une base de données géospatiale qui décrit finement la végétation et évalue les services écosystémiques rendus. Il en résulte un outil d'aide à la décision pour les collectivités vis-à-vis de l'aménagement du territoire mais aussi de la préservation de la biodiversité. La présentation aborde les enjeux, les utilisations et les besoins des métropoles en ce qui concerne la connaissance de leur végétation et l'évaluation des services écosystémiques. Pour répondre à ces besoins, elle propose une méthode de cartographie détaillée de la végétation urbaine basée sur l'imagerie satellite.

La méthode de cartographie proposée permet de déterminer les différentes strates de végétation présentes dans les zones urbaines, telles que les strates arborées, arbustives, herbacées, mixtes et composites. Elle comprend également un référentiel des paysages comprenant les milieux urbanisés, les voiries et infrastructures, les étendues et cours d'eau, ainsi que les milieux agroforestiers.

À retenir :

- Exclusivement à partir d'imagerie Pléiades, y compris Pléiades Neo, le projet produit une cartographie fine du patrimoine végétal de l'agglomération, à partir de laquelle sont calculés les indicateurs caractérisant la végétation.
- Les images multi temporelles sont utilisées pour obtenir la saisonnalité et le type de végétation quand les images tri stéréoscopiques permettent de générer un modèle numérique de hauteur, dont celle de la végétation.
- En complément, le projet mobilise des données SIG de l'IGN à l'échelle nationale et Copernicus à échelle européenne. La méthode a été validée grâce aux bases de données métier fournies par Nancy (gestion d'arbres) et Strasbourg (hauteur de végétation), les deux territoires pilotes.
- Pour calculer des indicateurs réalistes, le projet tient compte de la structure de la végétation mais aussi du paysage dans lequel elle s'inscrit.

## 5) diagnostic de l'ICU, par Benjamin Piccinini

- Présentation du phénomène d'ICU. Pour réaliser un diagnostic d'ICU, l'approche choisie consiste à utiliser la cartographie LCZ (Local Climate Zones) introduite par Stewart & Oke en 2012. Le CEREMA utilise la classification d'occupation du sol (présentation précédente), le bâti 3D (données vecteur) et une segmentation de la morphologie (données vecteur) afin de pouvoir créer les indicateurs nécessaires pour construire la cartographie des LCZ. Un outil QGIS ainsi qu'un code Python sur Github sont disponibles.
- Volonté de produire une cartographie LCZ sur la France métropolitaine à travers projets de recherche et commandes de collectivités territoriales
- Exemples de cartographie sur Libourne, Beauvais, Rodez, Bourg-en-Bresse, Péronnas, Saint-Denis-lès-Bourg : les classes LCZ correspondant aux ensembles compacts sont considérées comme montrant les zones les plus sujettes à un phénomène d'ICU élevé
- Prise en compte de la vulnérabilité par fusion de données sociales provenant de l'INSEE et la cartographie LCZ afin d'aider à identifier les zones où la population est plus à risque de subir une situation de vulnérabilité à la chaleur.
- Les perspectives concernent la prise en compte d'autres données issues de la télédétection comme l'albédo ou l'imagerie thermique, ainsi que la production semi-automatique de la segmentation morphologique
- Projet Diaclimap (2021) : méthodologie de la détermination de ce phénomène par l'image sat.

## 6) Présentation de l'équipe Mission d'Appui aux Territoires à travers l'exemple de Rodez AAP : Adaptation des villes aux ICU (diag/boîte à outils/préconisation), par Christophe Sabot

Mission : déployer des offres de services d'aménagement, appuyer les collectivités territoriales dans la mise en place de projets d'aménagement, mettre en œuvre les outils développés pour l'urbanisme favorable à la santé. Illustrations de réalisations : accompagnement pour écoquartier, kits pédagogiques, ballades urbaines, fresque du climat ...

Exemple sur la ville de Rodez de la boîte à outils « îlots de chaleurs urbains et santé : sur quoi et comment agir » disponible sur le portail documentaire du CEREMA. Après avoir réalisé le diagnostic (présentation précédente), la boîte à outils permet de manière didactique d'aider les collectivités en expliquant les méthodes d'étude, les enjeux, et les solutions possibles. Ensuite, des préconisations par site sont faites notamment à travers des fiches : exemples montrés sur plusieurs sites de Rodez et présentation d'une fiche complète réalisée pour la ville sur le lotissement des Genevriers Sebazac expliquant les enjeux de santé et les préconisations proposées.



## 6) Boîte à outils : impact sur la santé/exposition à la chaleur, par Kouzare Galbane

« La santé dépend de l'écosystème dans lequel nous vivons » : plusieurs facteurs influencent la santé de la population, les deux plus gros facteurs étant les facteurs socio-économiques (accès à l'emploi, interaction sociales ...) à 45% et les facteurs environnementaux à 25% (qualité de l'air, des sols, biodiversité, bruit, température, sécurité ...), 5% seulement pour les facteurs biologiques, 10% les comportements individuels (alimentation, activité physique...) et 15 à 20% le système de santé.

Le concept One Health permet une approche intégrative et systémique unifiant la santé environnementale, humaine et animale. Ce concept se concrétise à travers la thématique de l'urbanisme favorable à la santé = pratiques pouvant promouvoir la santé et le bien être des populations en accord avec le développement durable.

Le PRSE3 (3ème Plan Régional Santé Environnement) Occitanie est un exemple de boîte à outils pour l'urbanisme favorable à la santé: fiches thématiques (alimentation, qualité de l'air, bruit, îlots de fraîcheur.), ballade sensible (ex de Narbonne plage) avec la population, création du jeu « Santé-Cité, témoignages, retours d'expériences. Pour en savoir plus : plateforme territoire environnement-santé ou Groupe Environnement Santé d'Expertises Territoires.

7) Présentation du groupe de travail Milieux Urbains (**GT MU**) par les co-animatrices du groupe, Aurélie Michel, ONERA et Najla Touati, LISST.

**Les présentations sont disponibles sur demande auprès de :**  
**[defi-cle-o3t@univ-toulouse.fr](mailto:defi-cle-o3t@univ-toulouse.fr)**



## Informations supplémentaires

Formation	Formation urbanisme à partir des données THEOS2 (Thaïlande, 2022 et 2023) Formation surchauffe urbaine (2023) Formation "Acculturation aux données spatiales" (2020) Formation "Applications Satellitaires : Applications" (CVRH, 2023)
Conférences	TEMU, Novatech, colloque SFTP imagerie hyperspectrale, International Workshop on High-Resolution Thermal EO, ART Theia, etc.
Guichets de financement	SCO, ANR, Horizon Europe, LIFE, région, etc.
Types de données utilisées	Pléiades, Pleiades Néo, Sentinel-1, Sentinel-2, Spot 6/7, INSEE (RP), cadastre, Modèle Numérique de Surface, BD ORTHO, images satellitaires nocturnes (VIIRS, Jilin, LuoJia), BD TOPO, données Copernicus, Landsat
Mots-clés de la journée	ICU / LCZ / vulnérabilité / adaptation/ imagerie satellitaire / morphologie urbaine / changement climatique / résilience climatique / Nature en Ville, désimperméabilisation / occupation du sol



Financé par :



Porté par :

