

Offre de stage M2

Évaluation par satellite du risque des aires destinées aux “gens du voyage”.

Structure d'accueil	Institut de l'information géographique et forestière (IGN)
Lieu	Saint Mandé (94), France.
Durée du stage	6 mois
Gratification	600,60 euros/mois (net)
Dir. de stage	Alexandre Hippert-Ferrer (Maître de conférences Université Gustave Eiffel).
Contact	alexandre.hippert-ferrer@ign.fr

Contexte du stage

Le terme “gens du voyage” regroupe une multiplicité de populations (autour de 300 000 personnes en France), qu'elles soient d'origine rom (Manouches, Gitans, Tsiganes ou Roms d'Europe de l'est) ou non rom (Yenniches). Selon le défenseur des droits, “[l]es gens du voyage et les Roms migrants sont victimes de nombreux préjugés et discriminations liées à leur origine. Selon le rapport 2011¹ de la Commission nationale consultative des droits de l'homme, 10% des victimes de racisme en France sont tziganes, Roms ou “gens du voyage”. Les populations les plus perçues comme des groupes à part dans la société française sont les Roms (77%) et les gens du voyage (72%).”

Le travail récent de William Acker [Acker, 2021] a mis en évidence, en plus des discriminations raciales, les discriminations spatiales que subissent les “gens du voyage” en France. En effet, ces populations sont souvent installées loin des villes et des services, dans des zones industrielles parfois à risque, comme à proximité de sites classés SEVESO.

Objectif général

L'objectif de ce stage consistera à évaluer les risques engendrés par les discriminations spatiales à l'échelle nationale à l'aide de données satellites multi-modales, c'est-à-dire provenant de plusieurs capteurs satellitaires. On s'appuiera sur des données publiques des satellites Sentinel lancés dans le cadre du programme Copernicus de l'Agence spatiale européenne. Ces données permettent d'acquérir des images optiques et radar très fréquemment (tous les 5 jours dans le cas des satellites jumeaux Sentinel-2A et Sentinel-2B) et à une résolution spatiale décamétrique.

En pratique, les données géo-référencées existantes sur les aires d'accueil² (figure 1) feront l'objet d'un croisement avec d'autres types de données obtenues par télédétection, comme des données de concentration en polluants atmosphériques (figure 2) ou des cartes de déplacement terrestre. En effet, une partie significative des aires d'accueil sont situées dans des zones polluées, parfois instables voire inondables³.

¹<https://www.cncdh.fr/publications/rapport-droits-de-lhomme-en-france-edition-2011>

²<https://visionscarto.net/aires-d-accueil-les-donnees>

³Voir ce thread Twitter de William Acker: <https://twitter.com/Rafumab/status/1501679868995637254>

Note pour l'emplacement (selon isolement et pollution):

- 0. Aire non isolée, non polluée
- 1. Aire isolée ou polluée
- 2. Aire isolée et polluée
- 3. Proximité d'un site SEVESO

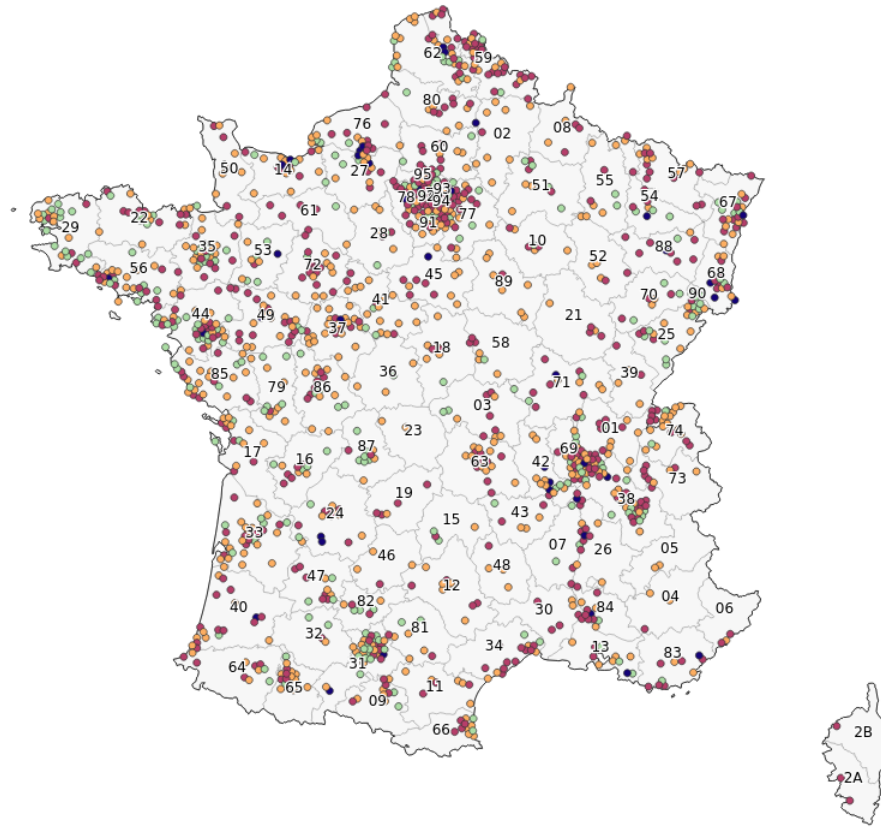


Figure 1: Carte des aires d'accueil issue du site visiocarto.net

Objectifs détaillés

Dans son étude, William Acker a construit un inventaire exhaustif et cartographié des aires d'accueil en évaluant les risques sanitaires et écologiques en fonction de critères précis, comme leur isolement (distance à la mairie, aux commerces et services) et leur proximité aux zones risquées (usines, déchetteries, centrales nucléaires).

Ce type d'inventaire demande un travail minutieux de proximité sur le terrain et des ressources considérables, notamment en terme de déplacements humains. L'objectif de ce stage est de faciliter l'évaluation des risques cités plus haut en l'automatisant à grande échelle, à la fois spatiale (nationale) et temporelle (sur plusieurs années). Cela sera rendu possible par la grande masse de données disponibles grâce aux images satellites à haute couverture spatiale et temporelle.

En pratique, cette automatisation permettra de mieux informer les pouvoirs publics afin d'appuyer les actions ayant pour objectif de minimiser les risques encourues par les populations visées. L'avantage de l'utilisation des images satellite est leur disponibilité en quasi temps réel, ce qui permettra une mise à jour et un retour quasi immédiat de l'évaluation des risques.

En plus des risques déjà mis en évidence par l'inventaire de W. Acker, on évaluera, à l'aide des données satellitaires, les risques suivant :

1. Risques sanitaires (pollution atmosphérique : concentration en oxydes d'azote (voir figure2), dioxyde de soufre, particules) ;

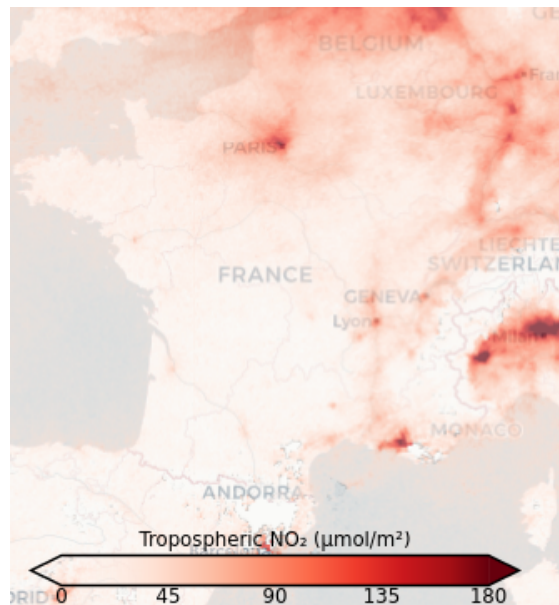


Figure 2: Concentration troposphérique en dioxyde d’azote calculée à partir des données du satellite Sentinel-5P entre le 7 et le 20 mars 2022. Afin de quantifier les risques à une échelle nationale et multi-annuelle, ces données feront l’objet d’un croisement avec les données des aires d’accueil. ©OSM, CartoDB, Sentinel data, S5P-PAL.

2. Risques naturels : inondation, déplacement du terrain (glissement, subsidence, écoulement rocheux) ;
3. Autres risques potentiels (technologiques).

Méthodes utilisées

Afin d’automatiser l’évaluation des risques, on utilisera principalement deux outils théoriques :

- L’analyse statistique spatiale pour la quantification des risques, notamment en mettant en évidence des phénomènes de corrélation spatiale par région, département et ville. Une analyse fine sera aussi menée en fonction de la caractéristique des aires d’accueil : aires d’habitat, de petit passage, de grand passage (GP) ;
- L’apprentissage par algorithmes d’intelligence artificielle (*machine learning*) pour automatiser la classification d’une aire comme étant risquée ou non, et tenter de prédire les potentiels risques futurs à l’aide de l’information temporelle disponible. Il sera intéressant à ce titre de développer et d’appliquer des méthodes de classification supervisée [Maxwell et al., 2018] afin de connaître quel type de risque est susceptible d’affecter une aire en particulier.

Informations complémentaires

Prérequis : Ce stage s’inscrivant dans un projet pluridisciplinaire, il est attendu un réel intérêt et une curiosité pour les problématiques socio-environnementales. Des compétences en statistiques et apprentissage sont attendues, ainsi qu’un bon niveau en calcul scientifique avec Python (scipy, scikit-learn, numpy). Enfin, des compétences en système d’information géographique (SIG) seraient un plus.

Structure d’accueil : Laboratoire LaSTIG, IGN, 73 avenue de Paris, 94165 Saint-Mandé, France. Le ou la candidat(e) sera amené(e) à travailler au sein de l’équipe Strudel, spécialisée dans l’étude

des structures spatio-temporelles pour l'analyse des territoires. Pour plus d'information, voir : <https://www.umr-lastig.fr/strudel/>.

References

- [Acker, 2021] Acker, W. (2021). *Où sont les “gens du voyage”?* *Inventaire critique des aires d'accueil*. édition du commun, Paris.
- [Maxwell et al., 2018] Maxwell, A. E., Warner, T. A., and Fang, F. (2018). Implementation of machine-learning classification in remote sensing: An applied review. *International Journal of Remote Sensing*, 39(9):2784–2817.