

Observation de la pollution atmosphérique par vision numérique

La qualité de l'air est généralement mesurée par des stations fixes équipées de capteurs dédiés. Celles-ci sont plutôt peu présentes dans des milieux naturels qui ne sont pas moins impactés par certaines sources de pollution. En même temps, certaines installations dans les parcs nationaux américains ont mis en évidence le besoin de suivre la présence de la pollution dans ce type de milieux.

En parallèle, des travaux récents démontrent qu'il est possible d'exploiter des informations issues des images et des vidéos pour quantifier la qualité d'air [2]. En effet, la pollution d'air conduit à altération de la visibilité atmosphérique, très visible en milieu urbain lors des grands épisodes de pollution aux particules fines, et toujours perceptible dans les paysages ruraux « ordinaires » [1,4].

Notre projet a pour objectif d'initier le développement d'un réseau de mesure de la qualité de l'air par l'observation de la visibilité atmosphérique afin de permettre de corréliser ce que les usagers des différents espaces voient avec des niveaux mesurés des polluants conventionnels ou non conventionnels.

Un des objectifs spécifiques du projet est de mettre au point un prototype intelligent fusionnant la caméra et les capteurs de qualité de l'air. Ce prototype devrait incorporer des éléments « d'intelligence artificielle », afin de pouvoir calculer des indicateurs de la qualité de l'air.

Dans ce contexte, les objectifs du stage sont les suivants :

1. Établir l'état de l'art des systèmes de monitoring de l'air à base de visibilité (par exemple [5,6]). Ceci en termes de composantes de ces systèmes (caméras, capteurs, ressources de calculs) et en termes des algorithmes exploités.
2. Effectuer le choix des algorithmes-candidats à embarquer dans notre système. En collaboration avec un autre étudiant, effectuer l'évaluation et la validation de ces choix. Dans cette partie, l'étudiant peut être emmené à étudier la possibilité d'ajout des données d'autres capteurs.
3. Effectuer l'étude des coûts de calculs des algorithmes sélectionnés et évaluer la faisabilité de portage sur des plateformes embarquées « sur l'étagère » type NVIDIA Jetson, Raspberry PI, stick Movidius [3].
4. Réaliser un démonstrateur avec la plateforme sélectionnée.

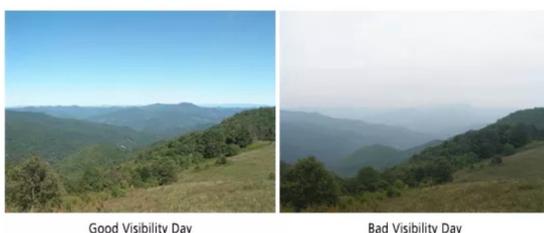


Fig. 1. Exemple de détérioration de visibilité à cause de la pollution.

Références :

1. <https://www.nps.gov/subjects/air/visibility.htm>
2. <https://www.nps.gov/articles/visibilitystudies.htm>
3. <https://www.intel.fr/content/www/fr/fr/support/articles/000033354/boards-and-kits/neural-compute-sticks.html>
4. Malm, W. C. (2000). Spatial and seasonal patterns and temporal variability of haze and its constituents in the United States. Report
5. Hyslop, Nicole. (2009). Impaired visibility: the air pollution people see. Atmospheric Environment. 43. 182-195. 10.1016/j.atmosenv.2008.09.067.
6. Li, Shengyan & Fu, Hong & Lo, Wai Lun. (2017). Meteorological Visibility Evaluation on Webcam Weather Image Using Deep Learning Features. International Journal of Computer Theory and Engineering. 9. 455-461. 10.7763/IJCTE.2017.V9.1186.