

Eclairage artificiel et Biodiversité en Suisse

Résumé exécutif

Contexte de ce rapport

Ce rapport donne un aperçu des conclusions du projet - Eclairage artificiel et Biodiversité en Suisse, financé par l'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV)(Danielle Hofmann) et mené par le Dr. James Hale et le Prof. Raphaël Arlettaz de l'Université de Berne. Le projet a débuté le 1er octobre 2015 et s'est achevé à la fin de l'année 2017. L'objectif était de construire des bases solides pour permettre d'évaluer raisonnablement l'état des émissions lumineuses en Suisse et de soutenir ainsi de nouvelles recherches sur l'impact écologique des émissions de lumière artificielle. Le projet de recherche a comporté trois phases distinctes, présentées ici en trois chapitres principaux.

1. Examiner, sécuriser et explorer une variété de jeux de données disponibles à l'échelle spatiale et temporelle concernant les infrastructures d'éclairage et les émissions lumineuses en Suisse.
2. Entreprendre un examen des espèces, habitats et groupes écologiques prioritaires en Suisse qui sont sensibles à l'éclairage artificiel.
3. Cartographier l'impact écologique pour identifier les endroits où l'on s'attend déjà à des impacts actuels et ceux qui seront en danger en fonction de scénarios plausibles d'évolution des éclairages dans le futur.



Principales conclusions de l'étude

En raison de l'intérêt porté à l'éclairage artificiel du point de vue de l'énergie, des nuisances, de l'astronomie et de l'écologie, il est important de comprendre comment la qualité et la quantité des émissions lumineuses et des infrastructures d'éclairage varient sur le territoire suisse, spatialement et temporellement. Heureusement, il existe déjà de nombreux types de données d'éclairage de bonne qualité, et les données mensuelles satellites issues du capteur VIIRS présentent un potentiel intéressant à la fois pour les émissions et pour les indicateurs d'impact écologique. Des pics saisonniers hivernaux sont visibles pour l'ensemble de la Suisse et sont particulièrement clairs pour les localités de moyenne et haute altitude, mais semblent absents des villes. Les données d'été issues de VIIRS apparaissent plus stables et peuvent donc donner une indication des changements réels apportés à l'infrastructure d'éclairage (par exemple une augmentation du flux lumineux ou une réduction des émissions de lumière verticales liée à une amélioration du design des lampadaires). Les résumés annuels des données VIIRS constituent la meilleure option actuellement disponible pour suivre l'évolution des émissions verticales au fil du temps. Cependant, les tendances doivent être interprétées avec prudence – une augmentation de l'indicateur d'émissions VIIRS peut en effet simplement être due à de plus fortes chutes de neige (et donc une augmentation de la réflectance de surface) au cours d'un hiver donné. Malheureusement, les données VIIRS ne donnent aucune indication sur les variations des émissions lumineuses liée à la lumière

bleue, de sorte que l'impact des nouveaux éclairages LED n'est pas nécessairement détecté. Les photographies issues de la Station Spatiale Internationale et des prises de vues aériennes par avion / drone offrent de bonnes opportunités d'estimer les types de lampes utilisés et d'identifier les emplacements précis de hautes émissions lumineuses. Cependant, la calibration de ces images est une tâche complexe et il n'y a actuellement que peu d'images disponibles. Une analyse des images existantes montre que quelques sources ponctuelles situées à l'intérieur ou proche des zones urbaines (par exemple les stades de sport) contribuent pour une part importante aux émissions lumineuses. L'inventaire des lampes est l'outil principal grâce auquel les recherches existantes sur les impacts écologiques pourraient être mises en œuvre dans la pratique. Ces inventaires constituent l'option la plus précise et la plus pratique pour suivre l'augmentation de la part de lampadaires publics équipés en LED au fil du temps.

Les impacts écologiques de l'éclairage artificiel sur les espèces prioritaires suisses sont peu étudiés, bien que tous les groupes soient sensibles aux sources et rythmes naturels de l'éclairage nocturne. Les chauves-souris et les oiseaux ont été les groupes les mieux étudiés, mais de nombreuses lacunes subsistent, notamment l'impact sur la migration et la prédation, ainsi que l'identification de seuils d'éclairement pour leurs lieux de repos et dortoirs. Aucun document de recherche n'a été trouvé sur d'autres espèces de mammifères prioritaires, ce qui est surprenant étant donné que nombre d'entre elles ont une activité nocturne – il s'agit d'une lacune majeure dans la recherche. Les habitats aquatiques sont exposés de manière disproportionnée et sont particulièrement vulnérables aux impacts; de nombreuses espèces prioritaires d'amphibiens, de poissons et d'insectes aquatiques présentent une sensibilité à la fois aux sources de lumière naturelle et artificielle durant la nuit. En général, les résultats des études existantes sont difficiles à utiliser de manière pratique par les professionnels, souvent parce que les inventaires des lampes sont difficiles d'accès.

Selon trois nouveaux indicateurs de pollution lumineuse écologique basés sur les données VIIRS, les infrastructures vertes urbaines, les vergers, les vignobles, les eaux de surface et les zones de reproduction des amphibiens sont exposées de manière disproportionnée. En raison de leur abondance en Suisse, les terres agricoles et forestières sont exposées de manière disproportionnée (en terme de superficie). Les cantons de Zurich, de Vaud, de Berne et du Valais comptent le plus grand nombre de biotopes prioritaires exposés à ces indicateurs lumineux et font partie, avec Argovie et Fribourg, des cantons où l'on peut s'attendre à la plupart des augmentations d'éclairage dans le futur. Les zones de reproduction des amphibiens sont particulièrement vulnérables à une plus grande exposition à la pollution lumineuse; 29% de ces habitats sont situés dans des zones sujettes à l'expansion urbaine. De nombreuses options d'atténuation écologique sont proposées, mais peu ont déjà été testées.

Principales recommandations

Données et indicateurs

- Les données VIIRS devraient être utilisées en remplacement de l'indicateur annuel du total des émissions lumineuses verticales du programme Observation du Paysage Suisse (OPS). Il faudrait également envisager une deuxième mesure utilisant les données du mois d'août de chaque année comme indicateur de flux lumineux stable, ce qui permettrait d'éviter la variation du signal liée aux changements de couverture neigeuse, à l'éclairage festif ainsi qu'aux sports d'hiver.
- Il faudrait récolter et calibrer un plus grand nombre de données tirées de la Station Spatiale Internationale et de photographies aériennes de nuit.
- La qualité, la cohérence et la disponibilité publique des inventaires des lampadaires doivent être améliorées et complétées par des inventaires pour les autres types d'éclairage extérieur.
- Les données tirées de la Station Spatiale Internationale ainsi que des enquêtes communales sur l'éclairage de rue devraient être disponibles tous les 5 à 10 ans pour permettre d'estimer les changements nationaux des types de lampe.

Biodiversité

- Des efforts d'atténuation importants devraient être ciblés sur les quelques sites responsables d'une grande partie des émissions lumineuses en Suisse, en particulier les centres sportifs de plein air.
- Des mesures de précaution pour maintenir des habitats sombres sont conseillées, compte tenu des sensibilités connues de nombreuses espèces prioritaires aux signaux lumineux.
- Les restrictions / suppressions d'éclairage à proximité des habitats de chauves-souris devraient être renforcés.
- Une action rapide est également nécessaire au niveau politique et pratique pour réduire l'exposition des habitats aquatiques à l'éclairage artificiel.
- Il faudrait développer des bases de données pour les habitats prioritaires sensibles qui comprendraient des inventaires des lampes proches de ces habitats, ainsi que des mesures de leur exposition aux émissions lumineuses.
- Dans les cantons où l'expansion urbaine est la plus probable, une approche proactive est nécessaire pour garantir une sensibilisation à la pollution lumineuse, avec des outils permettant d'identifier les impacts écologiques potentiels.
- Toute future stratégie nationale d'éclairage se doit aborder les questions difficiles liées aux tensions, aux compromis, aux priorités et aux imprévus. Parmi celles-ci on trouve par exemple la question de l'équilibre entre la réduction des émissions de carbone des lampes LED et leurs impacts écologiques. Il s'agit également de décider si la protection des habitats sombres existants est plus importante que d'assombrir les habitats qui sont actuellement illuminés.

Recherche

- Les études sur la pollution lumineuse écologique devraient se concentrer sur les LED et être conçues de manière à ce que les professionnels puissent facilement utiliser les résultats pour atténuer les impacts sur les espèces et les habitats prioritaires.
- Plus de recherche sur les seuils de distance et de luminosité, ainsi que sur l'efficacité des mesures d'atténuation pour les habitats aquatiques.
- Il est urgent de mener des recherches étudiant l'impact écologique sur les autres espèces de mammifères prioritaires.
- Des études supplémentaires sont nécessaires pour identifier les impacts sur la migration et la dispersion des oiseaux.
- Des recherches supplémentaires sont également nécessaires pour combler les lacunes qui existent dans les connaissances actuelles sur l'impact de l'éclairage pour les autres espèces et habitats prioritaires, ainsi que pour les terres fortement exposées.
- Les recherches ne devraient pas seulement se concentrer sur l'impact des lampes mais également inclure l'impact des halos lumineux ('skyglow') sur les espèces.
- Il est urgent de comprendre l'efficacité des techniques d'atténuation écologique, telles que les éclairages LED orangés ou les éclairages réactifs, avant qu'ils ne soient favorisés.
- Il est nécessaire de mener des entretiens structurés avec des experts en matière d'avenir social et technologique, afin de mieux identifier les nouvelles sources de pollution lumineuse (par exemple les drones commerciaux).
- Les impacts plus larges de l'éclairage sur les communautés écologiques, les processus et les services écosystémiques n'entrent pas dans le cadre du présent rapport, mais méritent également une attention particulière.