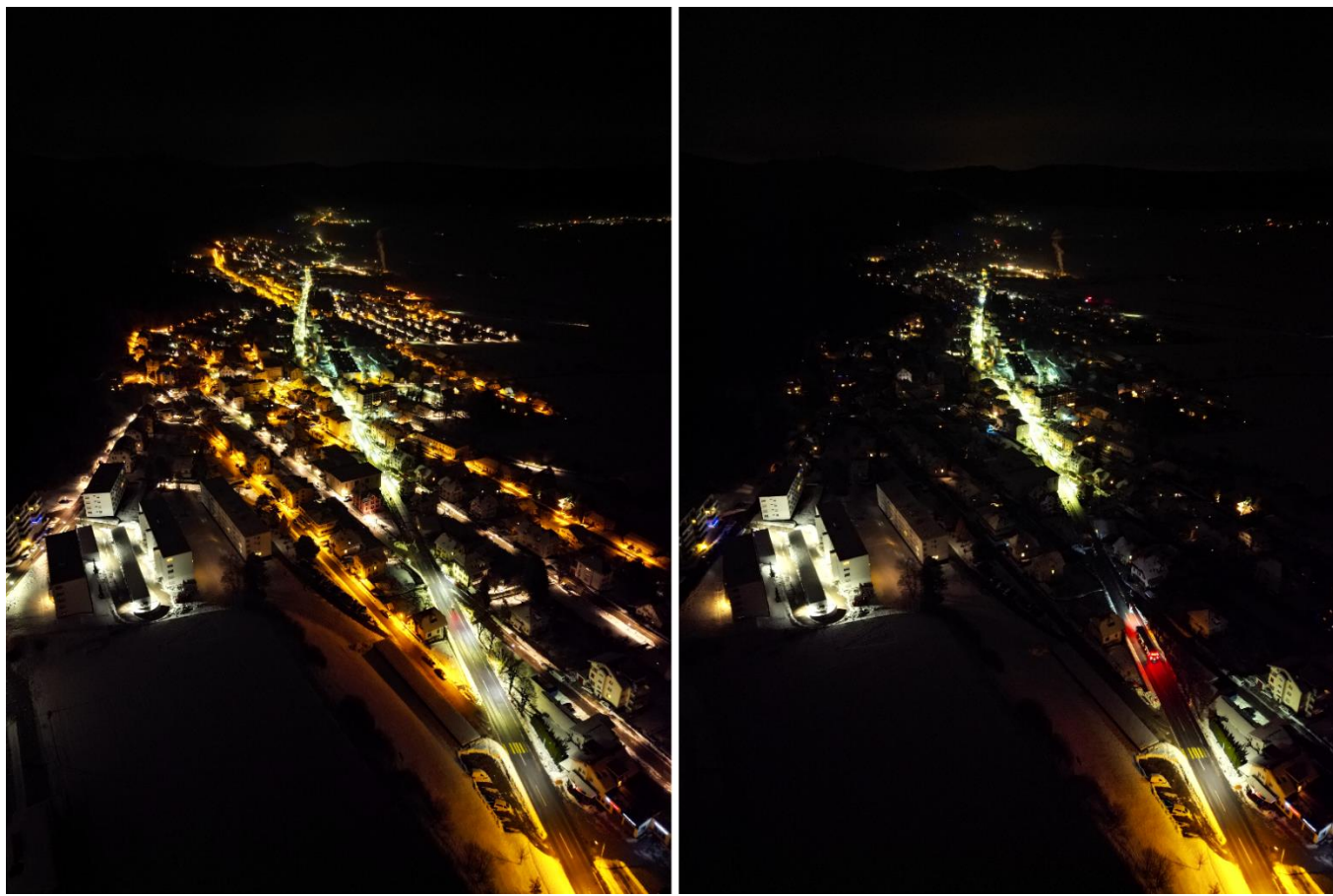


Effet de l'extinction nocturne sur la faune au Val-de-Ruz

Antonin Lalive



22.12.2023

Table des matières

1.Introduction	3
2.Matériel et méthodes	4
2.1 Pièges photos.....	4
2.2 Passages piétons	4
2.3 Observation en lisière de forêt.....	5
2.4 Observation du village d'Engollon	6
3.Résultats et analyses.....	7
3.1 Résultats pièges photos	7
3.2 Résultats passages piétons.....	10
3.3 Résultats observation en lisière de forêt	12
3.4 Résultats observation dans le village d'Engollon.....	13
4.Conclusion.....	13
5.Remerciements	14

Illustration de la première page : Photo du Val-de-Ruz (Fontainemelon, Cernier) avant et après l'extinction de l'éclairage public, prise à l'aide d'un drone par Antonin Lalive.

Sauf mention contraire, les illustrations de ce rapport sont de source personnelle.

1.Introduction

Dans le cadre de ma formation pour intégrer l'HEPIA en Gestion de la Nature, j'ai effectué un stage de 9 semaines à L'Azuré études en écologie appliquée en novembre – décembre 2023. Durant ce stage, j'ai mené des expériences sur l'effet de l'extinction de l'éclairage public sur la faune de la commune de Val-de-Ruz. En effet, la commune pratique depuis 2019 l'extinction de son éclairage public de 23h à 6h (sauf pour les passages piétons maintenus éclairés toute la nuit) pour économiser l'énergie mais également pour diminuer l'impact de la pollution lumineuse sur la faune et la population.

Un suivi de l'extinction nocturne a déjà été mis en place à partir de 2020 sous la direction de Claude Fischer, professeur associé à HEPIA Genève, et plusieurs études ont déjà été lancées.

Le projet mené conjointement par L'Azuré, par le prof. Claude Fischer et en collaboration avec la commune de Val-de-Ruz et Groupe E (gestionnaire du réseau électrique du Val-de-Ruz), est de poursuivre ce suivi.

Nous nous sommes réunis, Alain Lugon, Claude Fischer et moi, avant le début du stage pour discuter de la façon dont nous allions procéder.

À la suite de cet entretien, nous avons décidé de mettre en place 4 expériences :

- Pose de pièges photos, pendant 6 semaines, près de lampadaires positionnés en lisière de forêt.
- Observation à l'aide d'une caméra thermique des passages piétons dans le village de Coffrane où j'ai alterné pendant 4 semaines l'allumage et l'extinction des lampadaires.
- Observation pendant 2 semaines d'une lisière non impactée par la pollution lumineuse puis éclairage artificiel les 2 semaines suivantes.
- Observation de la faune dans le village d'Engollon. Durant une semaine, l'observation s'est faite avec l'éclairage public éteint et la semaine suivante le village a été laissé allumé comme à la normale (17h à 23h). L'observation s'est également faite avec la caméra thermique.

Pour chaque expérience, les observations sont saisies dans une grille d'observation où la date, la période d'observation, l'heure, la localisation, l'espèce, la météo et la température sont notés.

Le stage n'étant pas assez long pour collecter suffisamment de données permettant de réaliser des analyses statistiques, notre but est avant tout d'explorer plusieurs pistes de recherche qui pourront être approfondies en fonction des premiers résultats obtenus.

2. Matériel et méthodes

2.1 Pièges photos

Pour cette expérience, je suis tout d'abord allé repérer le terrain pour trouver les endroits où poser mes pièges photos. Les critères étaient un endroit en lisière de forêt et à proximité d'un lampadaire fonctionnel s'éteignant à 23h (ce qui n'était pas le cas pour tous les lampadaires que j'avais repérés). Après cela, j'ai donc installé 14 pièges photos près de lampadaires en lisière de forêt et deux autres en lisière d'une forêt sans éclairage public (pièges : 1 Lisière et 2 Lisière) pour comparer les heures de sortie des animaux (Figure 1). Les caméras photographient dès la tombée de la nuit jusqu'au lever du jour et, lorsqu'elles se déclenchent, 3 photos sont prises. Toutes les deux semaines, je les ai relevées et j'ai inscrit les données dans une grille d'observation. Après un relevé, elles sont inactives pendant 1 jour pour pouvoir recharger les batteries. Les relevés m'ont aussi aidé à analyser les mauvais réglages et les mauvais placements des caméras pour pouvoir corriger les erreurs commises afin que l'expérience se passe au mieux.

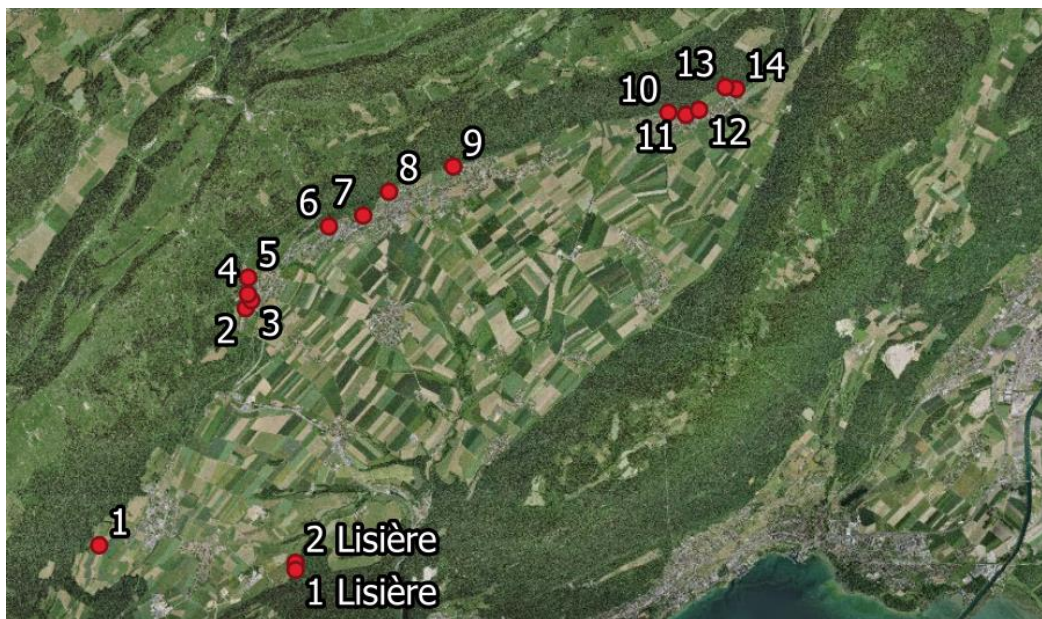


Figure 1: Localisation des 16 pièges photos au Val-de-Ruz.

2.2 Passages piétons

Les lampadaires positionnés au niveau des passages piétons du Val-de-Ruz doivent obligatoirement être allumés toute la nuit pour des raisons de sécurité. Cet éclairage semble très peu utile vu la faible fréquentation aux heures tardives mais c'est une exigence du Canton. Nous nous sommes donc demandé si cet éclairage avait un impact négatif sur la faune. Pour décrire cet impact, nous avons décidé de faire une expérience de 4 semaines sur 2 passages piétons de Coffrane. Nous avons eu l'autorisation de la commune d'éteindre ces lampadaires à partir de 23h. Avec la collaboration de Groupe E, qui est en charge de la gestion de l'éclairage public du Val-de-Ruz, j'ai pu gérer l'éclairage des passages piétons à ma guise. J'en ai

présélectionné deux situés au centre du village de Coffrane et ayant un poste d'observation discret (Figure 2). A l'aide d'une caméra thermique, j'ai observé durant les 4 semaines, environ deux heures par nuit, les passages piétons en alternant l'éclairage (2 semaines allumés puis 2 semaines éteints). Le but était de voir si l'éclairage des passages piétons dissuade la faune de traverser les villages dans ces zones éclairées et également si certaines espèces sont plus ou moins affectées par cet éclairage.



Figure 2: Localisation des 2 passages piétons dans le village de Coffrane.

2.3 Observation en lisière de forêt

Pour cette expérience, je suis tout d'abord allé sur le terrain pour repérer une lisière située à l'écart des villages pour qu'il y ait le moins d'impact possible de la pollution lumineuse. Il fallait qu'elle soit assez étendue pour augmenter les chances de voir des animaux et avec un poste d'observation discret et assez éloigné pour que la faune ne détecte pas ma présence. J'ai donc choisi une lisière au sud de Coffrane où j'ai également posé les 2 pièges photographiques de l'expérience numéro 1 (voir Figure 1). Dans une tente d'affût, j'ai observé la lisière non éclairée pendant 2 semaines, à l'aide de la caméra thermique. J'ai ensuite observé, pendant deux semaines, la lisière éclairée artificiellement à l'aide de 3 projecteurs prêtées par l'Agroscope Section Agriculture et Biodiversité (Figure 3) et montés avec l'aide d'Alain Lugon et de Vincent Grognez (Doctorant en biologie). Le but de cette expérience est d'observer si l'éclairage artificiel, placé dans une zone habituellement non éclairée, influence la faune et si cela a un impact sur son comportement. Il est aussi intéressant de voir si les espèces s'habituent à la présence de l'éclairage.



Figure 3: Lisière près du village de Coffrane avec l'éclairage artificiel.

2.4 Observation du village d'Engollon

Pour cette expérience, nous avons décidé d'éteindre l'éclairage habituel de tout un village dans la soirée (17h à 23h). Nous avons décidé de réaliser cette expérience dans le village d'Engollon en raison de sa taille modeste pour déranger le moins d'habitants possible. J'ai distribué un « tout ménage » expliquant aux habitants notre projet et nous avons organisé une séance d'information avant de débiter l'expérience, avec la collaboration de Laurent Debrot, spécialiste de l'extinction nocturne, pour présenter notre étude aux habitants intéressés (2 participants) et pour leur montrer les outils avec lesquels je travaille (pièges photos, caméra thermique...). J'ai ensuite observé le village pendant 2 semaines de 17h à 23h. La première semaine a été effectuée avec l'éclairage public éteint, puis la deuxième avec l'éclairage habituel (Figure 4). J'ai sillonné le village et me suis posté à différents endroits avec la caméra thermique pour observer la faune. Le but de l'expérience était de voir si, en absence d'éclairage, la faune est plus active et si elle s'adapte à ce changement d'éclairage.



Figure 4: Village d'Engollon photographié à l'aide d'un drone avant et après l'extinction de l'éclairage public.

3. Résultats et analyses

3.1 Résultats pièges photos

Durant ces 6 semaines d'expérience, j'ai pu observer 233 passages d'animaux sauvages. Le renard est l'espèce la plus présente sur toute la durée de l'expérience (Figure 5).

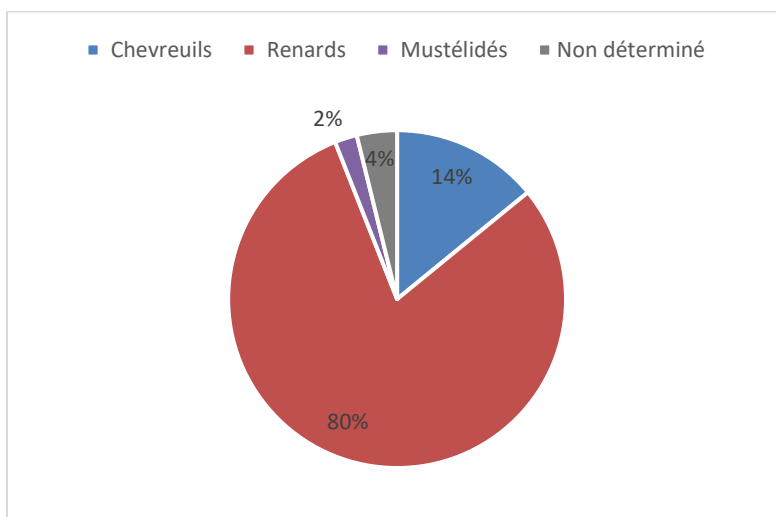


Figure 5: Fréquence des espèces observées à l'aide de pièges photographiques à proximité de lampadaires en lisière de forêt. La catégorie des Mustélidés concerne probablement essentiellement des fouines.

29% de ces passages (67) ont été enregistrés avant l'extinction de l'éclairage public et 71% (166) après l'extinction (Figure 6).

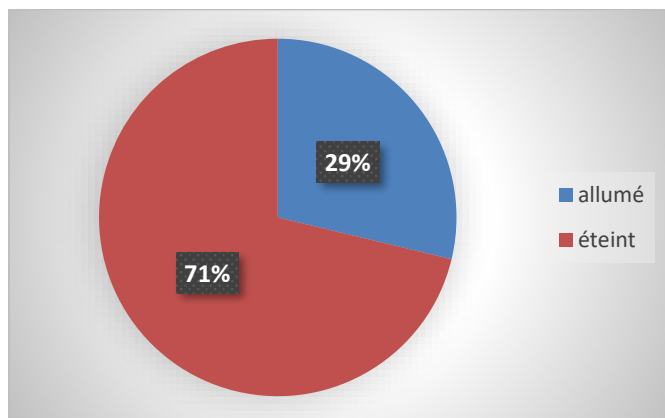


Figure 6 : Activité de la faune, observée à l'aide de pièges photographiques, près de lampadaires situés en lisière de forêt.

On peut également observer que les renards sont beaucoup plus actifs après l'extinction de l'éclairage (Figure 9). Les chevreuils ne semblent cependant pas impactés (Figure 7).

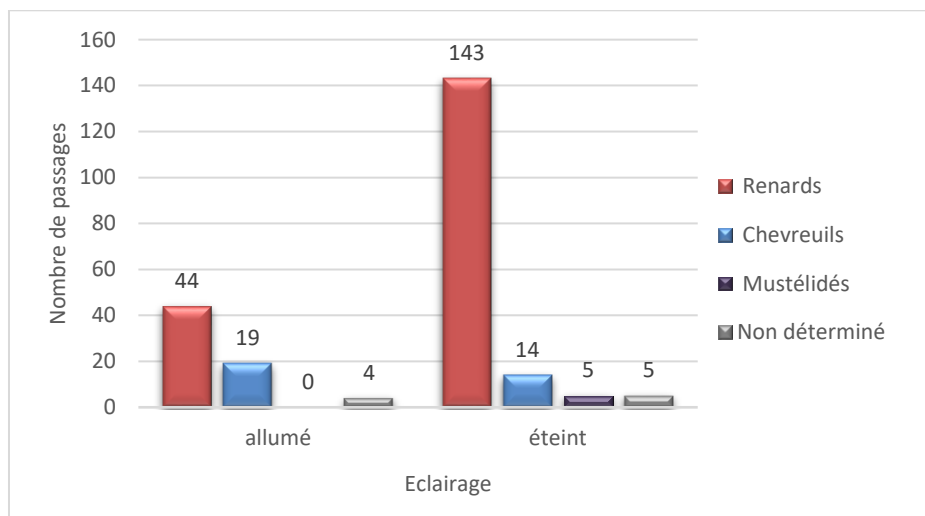


Figure 7: Activité de la faune par espèces près de lampadaires en lisière de forêt observée à l'aide de pièges photographiques.

Ces observations suggèrent que l'éclairage public a un impact négatif sur la faune et plus spécifiquement sur les renards. Cependant, cela pourrait également dépendre de plusieurs autres facteurs. En effet, la différence de fréquentation de la faune pourrait être due à la présence des humains. Les pièges photos étant tous installés à proximité de zones habitées, l'activité humaine est très élevée lorsque les lampadaires sont allumés à la nuit tombée (en automne vers 17h), ce qui dissuade sûrement la faune de sortir de la forêt. On observe en effet que l'activité des animaux (nombre d'animaux

observés par heure) est réduite de 3,5 fois entre 17h et 21h (3,5 passages par heure), période de forte activité humaine, comparativement à la période entre 21h et 23h (12,5 passages par heure, Figure 8).

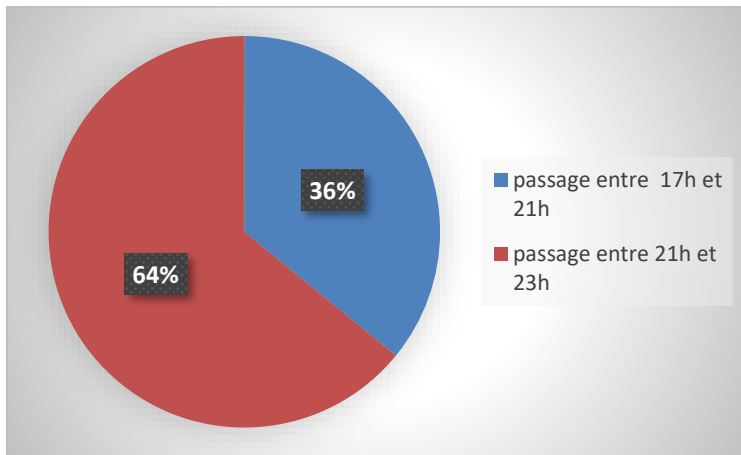


Figure 8: Comparaison de l'activité de la faune entre 17h et 21h et entre 21h et 23h.

Une autre des raisons pourrait également être que les proies des renards, petits mammifères tels que les campagnols, mulots, souris, jeunes lièvres, etc., sont très sensibles à l'éclairage public et que, par conséquent, les renards s'adaptent au comportement de leurs proies. Malheureusement la technique d'observation choisie lors de cette expérience était plutôt ciblée sur les gros mammifères, tels que le chevreuil ou le renard ce qui n'a donc pas permis d'observer si la pollution lumineuse impactait le comportement des micromammifères.

J'ai également posé des pièges photos à la lisière d'une forêt non impactée par la pollution lumineuse mais malheureusement à cause de problèmes techniques et du manque de temps, je n'ai eu que très peu de résultats. Il serait toutefois très intéressant de faire une expérience où l'on observe, à l'aide de pièges photos, une lisière éclairée artificiellement et une autre non éclairée pour comparer les heures de sortie de la faune et voir si l'extinction de l'éclairage public après 23h suffit à ne pas perturber la faune.

Pour conclure, je pense que la faune est impactée par la pollution lumineuse mais que l'éclairage avant 23h n'a pas un gros effet à proximité des zones habitées étant donné que les humains sont actifs à ces heures ce qui dissuade donc de toute façon la plupart des animaux à sortir de la forêt pour venir dans les villages.



Figure 9. Photo d'un renard sous un lampadaire éteint réalisée par le piège photographique numéro 6.

3.2 Résultats passages piétons

Pour cette expérience d'une durée d'un mois, nous pouvons observer que seuls 2 animaux (13%) ont été observés lorsque les passages piétons étaient allumés et que 87% (13) ont traversé le village au niveau des passages piétons lorsque les lampadaires étaient éteints (Figure 10).

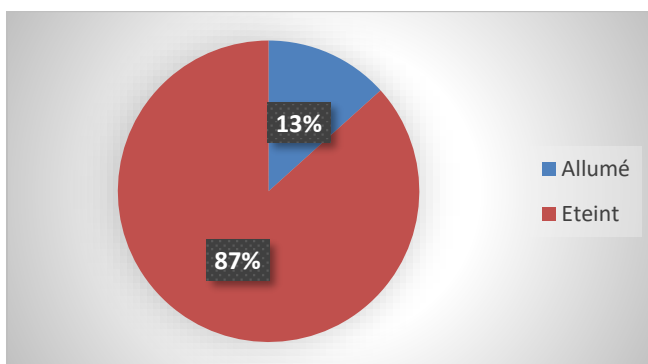


Figure 10: Activité de la faune aux passages piétons de Coffrane

On peut constater que les mustélidés ne passent pas vers les passages piétons lorsque ceux-ci sont allumés. Les renards traversent préférentiellement lorsque les lampadaires sont éteints (Figure 11).

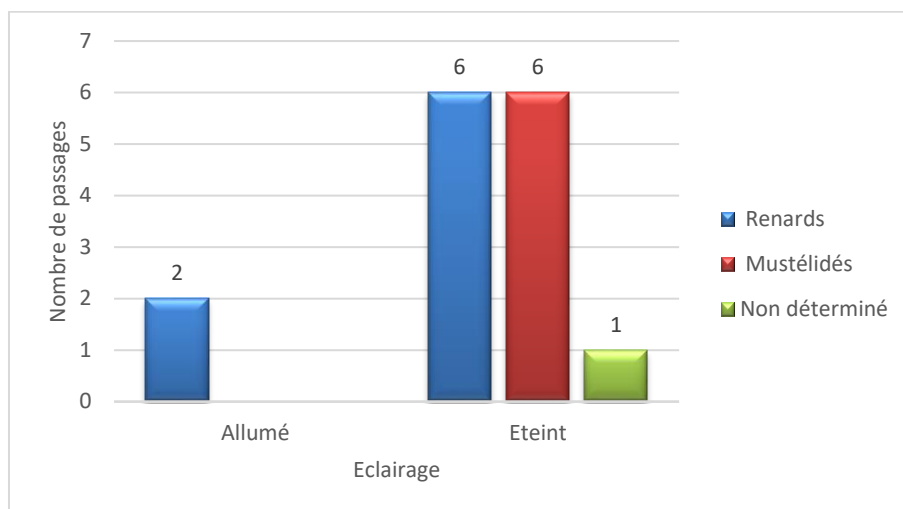


Figure 11: Activité de la faune par espèces au passages piétons de Coffrane.

On peut observer que les passages piétons, restés allumés toute la nuit, ont l'air de dissuader les animaux de passer par certains endroits du village. J'ai remarqué que, lorsque les passages piétons étaient allumés, les animaux ne passaient jamais réellement sous les lampadaires tandis que lorsqu'ils étaient éteints, plusieurs individus avaient tendance à passer sous les lampes (Figure 12). Dans un village comme celui de Coffrane, où il y a très peu de passages piétons, je ne pense pas que cela soit un problème d'éclairer les passages piétons car la faune peut traverser sans problème par des zones plus sombres mais, lorsqu'il y en a beaucoup côte à côte, comme à Fontainemelon par exemple (voir image de couverture), cela crée un effet de barrière entravant les déplacements de la faune entre les versants forestiers et la plaine agricole (terrains de chasse ou site de nourrissage).



Figure 12: Photo, à l'aide de la caméra thermique, d'un renard traversant vers le passage piéton(éteint) numéro 1.

3.3 Résultats observation en lisière de forêt

Pour cette expérience ayant duré 4 semaines, on observe que 19% (6) des animaux observés ont été actifs lorsque la lisière était artificiellement éclairée et que 81% (25) ont été observés lorsque celle-ci était dans l'obscurité (Figure 13).

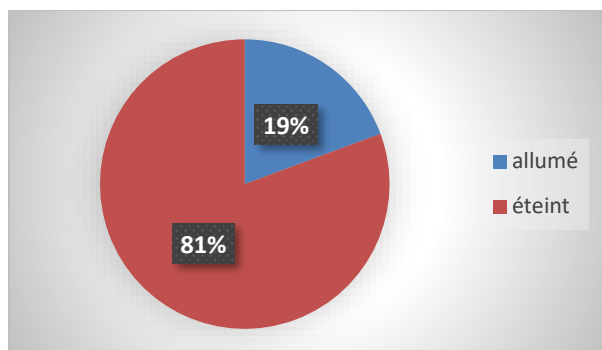


Figure 13 : Activité de la faune en lisière d'une forêt près du village de Coffrane avec et sans éclairage artificiel.

On constate que le lièvre est l'espèce la plus fréquente lorsque la lisière est éclairée et que le renard ne passe jamais aux alentours de la zone éclairée. Les chevreuils évitent également la lisière éclairée. On peut également observer une plus grande diversité d'espèces par rapport à l'expérience des pièges photos (Figure 14).

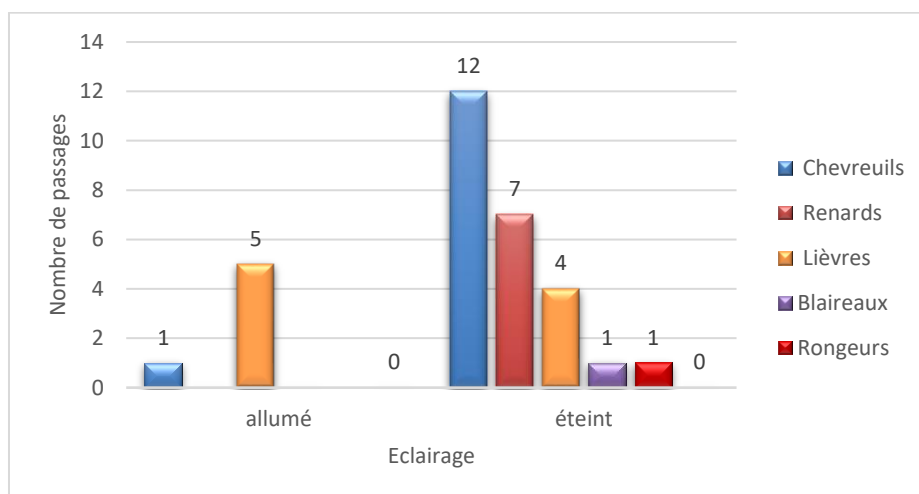


Figure 14: Activité de la faune par espèce en lisière d'une forêt près du village de Coffrane non impactée par la pollution lumineuse puis éclairée artificiellement.

Lors de cette expérience, j'ai pu observer le comportement des animaux lorsqu'ils sont confrontés à un changement dans leur habitat. J'ai constaté qu'aucun animal n'est passé sous les halos lumineux. Ils passaient dans les environs sans s'arrêter et parfois même en courant. Lorsque la lisière n'était pas éclairée, les animaux semblaient plus calmes. J'ai pu observer des chevreuils brouter, un renard chasser vers l'emplacement où, par la suite, les projecteurs ont été placés... Un soir, j'ai également pu observer un

lièvre qui voulait sortir de la lisière mais, se trouvant derrière les projecteurs, a contourné toute la lisière puis est ressorti dans une zone non éclairée (vidéo 1 et 2).



Lièvre lampe Partie
1.mp4

Vidéo 1 : Première partie de la vidéo d'un lièvre évitant les lampadaires.



Lièvre lampe Partie
2.mp4

Vidéo 2 : Deuxième partie de la vidéo d'un lièvre évitant les lampadaires.

Pour conclure, j'ai donc pu observer que le fait d'éclairer artificiellement une zone habituellement peu impactée par la pollution lumineuse change le comportement des animaux qui préfèrent éviter la zone lumineuse. Il y a aussi logiquement, en comparaison avec l'expérience des pièges photos, une plus grande variété d'espèces dans les zones plus éloignées des villages. Je n'ai pas constaté une habitude de la faune à l'éclairage, cela pourrait être dû au fait de la brève durée du suivi.

3.4 Résultats observation dans le village d'Engollon

Pour cette expérience, durant les deux semaines de suivi, je n'ai observé aucun animal quand le village était éclairé et uniquement un mustélide lorsque celui-ci était éteint. Ce manque d'observation est sûrement dû à la courte durée de l'expérience et à la météo particulièrement mauvaise durant ces 2 semaines (neige et pluie). Une autre raison pourrait être la présence d'humains entre 17h et 23h. En effet, j'ai pu constater que dans le petit village d'Engollon il y a souvent des promeneurs de chiens et des cavaliers ce qui pourrait dissuader la faune de s'approcher du village à ces moments-là.

4. Conclusion

Pour conclure, à part l'expérience dans le village d'Engollon, toutes les expériences se sont bien déroulées. Les résultats sont plutôt satisfaisants et démontrent qu'il serait intéressant de continuer l'expérience sur une plus longue durée. Compte tenu du faible nombre d'observations dans certaines expériences, comme l'expérience numéro 2 par exemple, il est nécessaire d'interpréter les résultats avec précaution. Mais cela donne déjà une idée des résultats possible sur un projet d'une telle durée.

Concernant l'expérience des pièges photos et celle d'Engollon, on peut estimer que la présence humaine peut dissuader les animaux de sortir de la forêt pour passer dans les villages. L'expérience en lisière et celle aux passages piétons de Coffrane nous montrent que les animaux sont sensibles à la lumière artificielle et aux perturbations de leurs habitats. On constate également que certaines espèces semblent être plus impactées que d'autres. Malgré la courte durée des expériences et la petite taille des échantillons, on peut tout de même en déduire que la pollution lumineuse a un impact sur la faune. Je pense donc que l'extinction de l'éclairage public après 23h est très importante pour diminuer l'impact de la pollution lumineuse sur la faune étant donné que peu d'humains sont dans les rues à partir de cette heure-là. L'extinction favorise donc les déplacements des animaux et leur recherche de nourriture.

Il serait intéressant d'approfondir les recherches sur la période avant l'extinction, par ex. en modulant les heures d'éclairage et d'extinction des lampadaires en lisière de forêt afin de mieux comprendre l'effet respectif de l'éclairage et des dérangements humains sur la faune.

Concernant les passages piétons, il faudrait pouvoir réaliser une expérience plus longue pour analyser leurs effets mais le fait de les laisser allumés toute la nuit semble déranger certaines espèces, plus particulièrement les mustélidés. De plus, vu leur faible fréquentation par les humains durant la nuit, on peut se poser la question de leur utilité. Il vaudrait la peine d'étudier la possibilité de créer des couloirs sombres dans les villages où les passages piétons allumés créent un vrai barrage lumineux, par ex. le long de la couronne nord entre Les Hauts-Geneveys et Chézard-St-Martin, formant une coupure ininterrompue entre le versant forestier et la zone agricole utilisée par la faune pour la recherche de nourriture. Il serait intéressant de conduire la même expérience que celle de Coffrane à Fontainemelon, dans un secteur plus perturbé par les éclairages des passages piétons, en utilisant des pièges photos pour augmenter l'efficacité du suivi.

Toutes ces expériences m'ont beaucoup plu et ont été très enrichissantes. Elles ont donné des résultats intéressants et justifient la poursuite des recherches sur des durées plus longues et avec un dispositif expérimental plus élaboré.

5.Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier Alain Lugon de m'avoir accueilli à L'Azuré, de m'avoir donné l'opportunité de faire ce stage riche en expériences et de m'avoir aidé et conseillé tout au long de mon travail.

Merci à Claude Fischer de m'avoir conseillé et de m'avoir prêté la caméra thermique et les pièges photographiques.

Merci à la commune de Val-de-Ruz de nous avoir soutenus et autorisés de mener à bien ces expériences.

Merci à Groupe E d'avoir été très coopératif pour répondre à nos demandes d'extinction de l'éclairage à différents endroits.

Merci à Agroscope Section Agriculture et biodiversité et, plus spécifiquement à Vincent Grognez, de m'avoir prêté les 3 lampadaires et de m'avoir aidé à les installer.

Merci à Laurent Debrot de m'avoir soutenu dans mon travail et pour sa participation à la séance d'information à Engollon.

Merci à Robin Arnoux, collaborateur de L'Azuré, de m'avoir prêté un piège photo et de m'avoir aidé dans mon travail.

Merci aux habitants d'Engollon d'avoir été compréhensifs et de m'avoir accueilli dans le village.