

Date de dépôt : 5 juin 2018

Rapport

de la commission de l'environnement et de l'agriculture chargée d'étudier la proposition de motion de M^{mes} et MM. Christina Meissner, Jean-Luc Forni, Anne Marie von Arx-Vernon, Guy Mettan, Jean-Charles Lathion, Jean-Marc Guinchard, François Lance, Delphine Bachmann, Geneviève Arnold, Bertrand Buchs, Marie-Thérèse Engelberts, François Lefort, Delphine Klopfenstein Broggin, Esther Hartmann, Boris Calame, Roger Deneys, Yves de Matteis, Mathias Buschbeck, Sarah Klopmann, Frédérique Perler pour un éclairage nocturne économe

Rapport de M^{me} Delphine Klopfenstein Broggin

Mesdames et
Messieurs les députés,

La commission de l'environnement et de l'agriculture a étudié la proposition de motion 2422 lors des séances des 18 janvier, 15 mars et 12 avril 2018, sous la présidence de M^{me} Simone de Montmollin, en présence de M^{me} Karine Salibian Kolly, secrétaire générale adjointe, DETA, M. Bertrand von Arx, directeur du service de la biodiversité, DGAN, M. Alain Bidaux, DGAN (service de l'espace rural), et M. Jean-Pierre Viani, directeur général de la DGAN. Le procès-verbal a été tenu par MM. Florian Giacobino et Nicolas Gasbarro.

Présentation de la motion par son auteure, la députée Christina Meissner

M^{me} Meissner explique que cette motion se réfère à la pollution lumineuse. Elle affirme qu'il est connu que la pollution lumineuse est un véritable problème, au niveau planétaire. Ce problème n'est pas sans incidence, notamment sur la santé humaine, puisque la lumière à une forte

influence sur l'horloge interne, **perturbant ainsi les phases de sommeil et le rythme biologique. La faune et la flore en subissent aussi les conséquences, puisque, au-delà des problèmes que la pollution lumineuse peut engendrer sur la migration des vertébrés, les insectes sont évidemment les plus touchés.** En effet, il y a une diminution extrêmement forte des insectes et cela a une énorme répercussion sur toute la chaîne alimentaire.

Au-delà de l'incidence sur les insectes de manière générale, la pollution lumineuse a aussi un effet indirect sur tous les colonisateurs et, par ricochet, sur l'homme.

M^{me} Meissner parle d'une étude qui a été, notamment, menée avec l'Université de Berne, où il a été découvert que l'incidence de la lumière sur les insectes colonisateurs nocturnes entraînait une diminution des plantes elles-mêmes. Ils se sont focalisés sur une espèce locale, le cirse maraîcher, et ont montré que la production du fruit diminue de 13%, alors même que cette plante recevait un nombre inchangé de visites de pollinisateurs, comme les abeilles, les bourdons et les mouches, **l'impact va donc jusqu'à l'alimentation.**

M^{me} Meissner ajoute que, en novembre, il y a eu autre étude qui a montré que tout le monde voyait l'avènement des LED comme une manière de diminuer la consommation d'énergie, ce qui est parfaitement vrai, car elles consomment moins d'énergie. Cependant, il s'avère qu'il y a eu une forte augmentation du nombre d'installations de LED. Si le gain en économie est compensé par une augmentation du nombre de points lumineux, le gain réel ne sera pas important. L'augmentation lumineuse continue à progresser de 2% par année !

L'agglomération d'Annemasse est un bon exemple. Suite à une enquête publique, les résultats ont montré que 71% des habitants voulaient une réduction de la pollution lumineuse nocturne. Désormais, Annemasse travaille sur ce sujet pour diminuer cette pollution lumineuse dans les zones industrielles (ex. : bord de l'Arve). **L'objectif n'est pas de supprimer la lumière en ville, mais de réfléchir en fonction de l'usage des différents territoires – zones habitées, naturelles, industrielles, routes, etc. – et de la période de la nuit.**

M^{me} Meissner espère que la demande faite au canton, de **réaliser cette cartographie des couloirs de nuit** – important pour le transit de la faune et la protection de la flore – et probablement d'associer cela avec des directives qui attirent l'attention des constructeurs, des aménagistes et des urbanistes sur la quantité de lumière à mettre en fonction des lieux, porte ses fruits.

M^{me} Meissner précise que la motion concerne l'espace public, mais que le phénomène des « bureaux allumés toute la nuit » est tout aussi problématique. Elle relève qu'au niveau des LED et des systèmes de détection, il y a des progressions constantes et que les prix diminuent. Il existe en effet des lumières intelligentes qui changent d'intensité avec la luminosité ou simplement s'enclenche au passage de quelqu'un.

La méconnaissance de cette problématique est frappante. M^{me} Meissner cite l'observatoire astronomique dans les bois de Versoix, particulièrement illuminé en raison d'un concept architectural, alors que la nuit noire est plus propice à l'observation des étoiles. Il est donc essentiel d'intégrer cela dans la réflexion avant même de construire ou d'aménager.

Le département accueille avec beaucoup d'intérêt la motion car il sait que les corridors noirs sont très importants pour le transit de la faune, mais il a malheureusement peu de moyens pour leur mise en œuvre. Cette motion donne un très bon signal.

Audition de M. Eric Achkar, président de la Société astronomique de Genève et ingénieur, et M. Pascal Moeschler, directeur du Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO) et conservateur au Muséum de Genève

M. Moeschler remercie la commission de son intérêt pour une thématique émergente dans les questions d'écologie. Il explique vouloir remplir son rôle de citoyen en portant les questions de pollution lumineuse à la connaissance de publics variés, puisque cette conférence a été donnée à de réitérées reprises à l'échelon du Grand Genève. Il soutient qu'une surcharge de lumière diffusée crée une pollution, surtout vers la région lémanique. Il expose qu'un changement législatif en France a changé la donne, créant une reconquête de la biodiversité. Il invite à distinguer les paysages diurnes et nocturnes et attire l'attention sur un problème de très rapide accroissement de la lumière : on observe un doublement de la lumière tous les vingt ans en France.

M. Achkar dit que la voie lactée, notre propre galaxie, constituée de quelque 100 à 200 milliards d'étoiles dont notre soleil, a été visible par la civilisation pendant de nombreux millénaires et que c'est un savoir ancestral qui s'efface de la mémoire de la civilisation, lorsqu'on la voile avec un excès de lumière. Il ajoute qu'avec peu de moyens on fait disparaître notre habitat qu'est l'univers. En ville, quelques dizaines à une centaine d'étoiles sont visibles, alors qu'à la campagne, des milliers sont observables, et avec un instrument plusieurs millions. Il dit qu'il y a davantage d'étoiles dans

l'univers que de grains de sable à la surface de la terre, que c'est un patrimoine mondial. Il observe qu'à Genève se produit une grosse dissipation de la lumière vers le haut. On peut constater que **l'éclairage censé éclairer le sol éclaire aussi le ciel : cela dénote d'une fuite d'énergie lumineuse** (visible grâce à une photo prise du Salève présentée lors de l'audition). Ceci constitue une dissipation énergétique inutile vers le haut. Il expose qu'**éclairer le ciel est énergivore, dénué d'utilité et qu'il convient donc de focaliser la lumière vers le bas** pour éviter ce problème.

M. Moeschler souligne que **la pollution lumineuse est en lien avec la perception du paysage, qu'elle a un impact direct sur la biodiversité**. Il explique que la DGAN a effectué une étude en terrain genevois, prouvant empiriquement que la lumière produit un effet de barrière aux déplacements des animaux, en plus de les désorienter. Le problème de l'impact du suréclairage touche aussi à la biomasse des insectes, dont plus de la moitié a disparu en 30 ans en Allemagne. On constate donc une réduction drastique du nombre d'insectes, de par les pesticides et la pollution lumineuse.

La pollution lumineuse :

- dérègle la sécrétion de la mélatonine ;
- éblouit les animaux ;
- désoriente les animaux ;
- modifie les liens proies-prédateurs ;
- constitue des pièges écologiques (pièges avec « effet fixation », « crash barrier », « vacuum cleaner » (insectes)) ;
- constitue des barrières immatérielles.

Il poursuit en exposant que les barrières immatérielles dressées par la lumière sont comparables à une route qui empêche les batraciens de passer d'un côté à l'autre du territoire. La liste de groupes d'animaux est longue, les poissons et les insectes sont aussi touchés : les ultraviolets à spectre bleu et LED blanches ont un impact sur tous les groupes d'animaux.

M. Achkar fait référence à une publication scientifique publiée le 22 novembre 2017 relayée par la presse internationale, qui indique que la pollution lumineuse a augmenté de 2% par an entre 2012 et 2016, notamment de par le fait que les LED consomment moins d'énergie. La publication explique que cette moindre consommation induit une tendance à augmenter la quantité de points lumineux au moment de la transition à l'éclairage LED lié à l'effet rebond qui est un principe économique. Il mentionne que la LED blanche contient de la lumière bleue qui est plus fortement diffusée dans l'air, en raison des propriétés physiques de l'atmosphère terrestre, que les autres couleurs du spectre lumineux qui sont moins diffusées, raison pour laquelle le

ciel est bleu. En conséquence, **l'usage des LED blanches aggrave la pollution lumineuse** à flux photonique constant : les lampes à sodium utilisées auparavant étaient jaunes et de ce fait moins dommageables. En lien avec cette diffusion accrue de la lumière, se combine le fait que **les LED blanches à forte composante de lumière bleue sont dommageables pour le vivant qui est très sensible au bleu et au violet**. M. Moeschler expose que la lutte contre la pollution due à l'éclairage est importante, car elle permet d'engager les citoyens, contrairement à d'autres pollutions où ils n'y peuvent rien comme celle au mercure. Les citoyens peuvent être associés au niveau de leur quartier ou de leur commune, mais aussi sur un territoire plus vaste, car l'articulation transfrontalière de cette thématique est importante. Il dit avoir remarqué lors des 17 conférences faites dans le Grand Genève que c'est un sujet constructif à développer dans le cadre de la région lémanique : de derrière le Salève à Prangins, de la ville à la campagne, toutes ces régions sont intéressées par la lutte contre la pollution lumineuse, qui est une des plus faciles et économiques à mettre en place grâce à des mesures simples.

Les recommandations adressées à la commission :

- **1^{re} recommandation : Remplacer les globes des réverbères diffusant vers le haut et vers le bas** par des réflecteurs pour focaliser la lumière vers le bas uniquement afin d'empêcher la lumière de se diffuser en direction du ciel. Cette technologie est à double avantage : elle permet d'économiser de l'énergie en renforçant la lumière utile puisque le faisceau lumineux est focalisé uniquement à l'endroit où il est supposé éclairer et permet en même temps de diminuer drastiquement la pollution lumineuse.
- **2^e recommandation : Changer la technologie de l'ampoule en choisissant des LED sans composante de lumière bleue**, privilégier des couleurs chaudes.
- **3^e recommandation : Adopter un éclairage variable et intelligent** adaptant la densité de l'éclairage aux heures creuses.
- **4^e recommandation : Privilégier une extinction totale de l'éclairage**, si peu de personnes circulent ou si la population est d'accord.
- **5^e recommandation : Choisir des ampoules à température de couleur chaude** plutôt que des LED blanches qui contiennent de la lumière bleue.
- **6^e recommandation : Veiller à ce que les lampadaires ne soient pas trop rapprochés** de façon à ne pas voir plusieurs fois sa propre ombre au sol, ce qui est une dépense énergétique inutile.

- **7^e recommandation : Sur les axes routiers, substituer les lampadaires par des catadioptrés**, qui reflètent la lumière émise par le véhicule, ce qui diminue de 100% la consommation de l'éclairage public. Les phares des véhicules en illuminant les catadioptrés réfléchiront la lumière et indiqueront clairement la trajectoire de la route.

M. Achkar conclut en disant que ces recommandations doivent être mises en place en concertation avec les habitants : il est essentiel de faire passer le message et de sensibiliser avant d'éteindre définitivement. Il indique que suivre les recommandations préconisées aurait les avantages suivants :

- gains financiers ;
- participation au développement durable (Stratégie Biodiversité Suisse, Grenelle, Nouvelle Loi Reconquête de la Biodiversité,...) ;
- effets immédiats (allumer/éteindre) et participations citoyennes ;
- réappropriation du patrimoine de l'humanité : le ciel étoilé ;
- consolidation des liens sociaux sur le faire ensemble.

M. Moeschler présente les projets pour les années à venir sur le territoire du Grand Genève :

- poursuite des conférences de sensibilisation par la Société astronomique de Genève et le Muséum de Genève (2018-2020) ;
- poursuite d'accompagnement d'expériences pilotes d'extinction des éclairages publics dans des communes (2018-2020) ;
- exposition au Muséum de Genève « La Nuit est belle » avec la Société astronomique de Genève, le canton de Genève, la Maison du Salève et d'autres partenaires (2018) ;
- suite aux Assises européennes de la transition énergétique : ambition pour Genève d'avoir un impact exemplaire pour faire *briller* Genève ;
- projet SMART « Pourquoi pas ? » (2019), projet d'extinction du territoire – Genève a été cité sur France inter dans l'émission du matin écoutée par 3 millions d'auditeurs.

M. Moeschler indique ensuite que les communes font actuellement des tests grandeur nature et donnent des retours intéressants. Il explique que **la motion fait partie d'une ambition pour le territoire comparable à la dépollution du Léman dans les années 60. C'est une aventure environnementale et un projet mobilisateur.**

Une députée MCG dit avoir entendu que les lampes LED causaient des dommages aux yeux. M. Moeschler répond que c'est une question émergente : les yeux seraient munis de récepteurs spécifiques aux ondes bleues et des articles scientifiques paraissent pour voir s'il faudrait mieux se protéger des émissions bleues. Il indique que certaines personnes ressentent ce bleu, lui-même remarque une différence au niveau des phares de voitures lorsqu'ils sont LED ou pas. La députée demande si les systèmes de détecteurs de présence sont coûteux. M. Moeschler répond qu'il y a toute une gamme : la commune d'Yverdon va se doter par exemple d'un système onéreux qui accompagne les gens sur leur passage. Il évoque le système D, qui consiste à dévisser l'ampoule. Le bon sens veut en effet que l'on n'éclaire pas inutilement des lieux qui n'ont pas besoin de l'être, par exemple la chambre à coucher éclairée depuis l'extérieur, ce qui occasionne une gêne. La députée remarque que les routes belges sont très éclairées de nuit. M. Moeschler répond que cet éclairage massif s'inscrit dans une démarche en lien avec l'installation de centrales atomiques : il dit qu'un accord avait été signé pour écouler l'électricité nocturne et il signale être lui-même fils d'un maire qui s'est fait imposer des lampadaires alors qu'il n'en avait pas le besoin. Il constate cependant qu'un changement des mentalités se fait sentir et qu'elles sont maintenant guidées vers les économies d'énergie.

Une députée socialiste évoque la nouvelle voie verte et dit qu'il était prévu d'illuminer seulement les mouvements de personnes sur la voie ; or, elle dit regretter que cela ne soit pas le cas, alors que cet énorme corridor a besoin de garder la perméabilité avec la faune. M. Moeschler répond que l'idée d'adopter une véritable stratégie en matière de paysage nocturne fait son chemin, mais que ce n'est pas encore intégré aux plans d'aménagement du territoire. **Il s'agit d'un véritable travail d'ingénieur et d'architecte que de penser le noir.** M. Achkar invite à **expérimenter l'extinction totale du canton de Genève : il ajoute que c'est tellement exceptionnel que les gens changent de regard lors d'extinctions exceptionnelles, car ils découvrent un ciel rempli d'astres qu'ils ne voient pas en temps ordinaire.** Ils passent d'une vision négative de la nuit, associée aux ténèbres, à une vision du ciel qui suscite de l'émotion en voyant la richesse du firmament. Il explique que, lorsque le maire d'Archamps a coupé exceptionnellement l'éclairage de sa commune en présence de la Société astronomique de Genève qui a apporté des informations sur le ciel et qu'il a vu le ciel nocturne avec ses administrés le 31 mars 2017, il a pris la décision de couper la lumière la nuit de façon définitive : le changement de regard que porte l'humain sur la nuit doit passer par une émotion positive pour reprogrammer cette croyance issue de notre culture.

Une députée PLR ne voit pas en quoi le fait de mettre un cache à l'éclairage sur le dessus permet d'économiser de l'énergie. M. Achkar répond que placer un réflecteur au-dessus du lampadaire permet le changement suivant : on passe d'un watt divisé par 360 degrés, soit diffusé très largement, à un watt divisé par 60 degrés. Les réflecteurs concentrent la lumière, donc l'énergie de l'ampoule, en un fin pinceau de lumière. Un watt divisé par 60 degrés donne plus d'énergie par unité de surface au sol. Ainsi, la focalisation augmente la densité énergétique par unité de surface au sol, ce qui permet de diminuer la puissance de l'ampoule pour une même perception d'éclairage : l'ampoule sera dans ce cas $360^\circ/60^\circ$, soit six fois moins énergivore pour un même éclairage perçu au sol. Enfin, il dit que le revêtement au sol revêt une importance : un revêtement clair renvoie l'énergie au ciel en le polluant. C'est un paramètre en prendre en considération lors de l'installation d'infrastructure d'éclairage.

Une députée Verte a le sentiment d'une progression au niveau du discours à Genève, mais moins dans les faits. Elle dit que, sur la route de Lausanne entre Bellevue et Versoix, l'éclairage a été entièrement remplacé et augmenté alors qu'il y a peu de piétons. Comment rendre crédibles ces questions dans les faits ? Comment associer au mieux les communes ? M. Moeschler indique que la DGAN a organisé un colloque des couloirs biologiques transfrontaliers. Il expose que **la France connaît une dynamique en la matière, à cause de changements législatifs** visant une écologie non punitive. Plusieurs milliers de communes sont ainsi passées à l'action. Il ajoute que **la Suisse peut faire beaucoup**, mais qu'elle souffre de deux années de retard par rapport à la France. En Suisse alémanique, ça commence un peu et il se dit heureux que les Romands et Genève saisissent la balle au vol.

Un député socialiste demande quelle est la durée d'amortissement en cas de changement de lampadaire. M. Moeschler répond en citant des exemples côté français, où c'est à l'échelon communal que se prennent les décisions. Il dit que Sauvigny disposait de deux grandes boules qui éclairaient beaucoup et que la maire a décidé de les changer et a constaté un amortissement en un an et demi. Il y a par ailleurs des endroits où une extinction totale serait à privilégier, comme à la route de base à Lully.

Audition de M. Claude-Alain Macherel, codirecteur du département des constructions et de l'aménagement, et M^{me} Florence Colace, architecte-éclairagiste à la Ville de Genève

M. Macherel expose en préambule que le service de l'aménagement, du génie civil et de la mobilité de la Ville gère la maintenance du domaine

public municipal. Ce service est doté d'un ingénieur et d'une architecte-éclairagiste. Il mentionne ensuite l'existence de 22 000 points lumineux en ville, dont 14 000 qui sont de l'éclairage proprement dit. Il dit que les coûts d'entretien et maintenance annuels avoisinent les 2 millions et il indique que les SIG assurent la maintenance et l'exploitation pour la somme de 1,2 million. La section dispose d'une centaine de milliers de francs pour mener des études.

M^{me} Colace reprend les considérants proposés et les met en parallèle avec la politique actuelle de la Ville en la matière.

M^{me} Colace annonce que la Ville mène la 2^e campagne d'assainissement énergétique, afin d'économiser 3,5 gigawatts/heure en 2019. Le but est ensuite de pouvoir encore arriver à réduire de moitié la consommation électrique municipale. Ce programme est mis en place depuis 2009. Elle constate que l'éclairage nocturne trop fort peut effectivement ne pas être souhaitable pour la santé des habitants. Une réduction permet d'abaisser l'éclairage public pendant les heures nocturnes, provoquant une intrusion moindre de lumière chez les habitants. **Elle dit qu'en 2008, les LED étaient certes déjà sur le marché mais étaient trop froides et trop bleues. Or, il est maintenant connu que la lumière bleue est ce qui trouble le plus. La Ville a choisi un blanc chaud pour favoriser le confort et la santé publique, quitte à diminuer un peu l'efficacité énergétique.** M^{me} Colace dit travailler en lien avec la DGAN pour intégrer la trame noire et créer des couloirs sans lumières qui permettront de préserver certaines espèces. Elle dit qu'il faut examiner dans quelle mesure ces couloirs peuvent être intégrés dans le plan directeur en matière de lumière de la ville. Elle ajoute que les frontières d'éclairage vont au-delà de la ville et elle souligne l'importance de coordonner les actions municipales entre elles, en lien aussi avec la région. A ce titre, elle va prochainement aller à Annecy pour échanger les pratiques avec le syndicat d'aménagement de la Haute-Savoie. Elle conclut sur **la nécessité de développer les synergies entre les communes, une politique adoptée par la Ville étant justement de favoriser les échanges.** Elle dit aussi que les communes n'ont plus d'autre choix que d'adopter les LED, qui présentent des avantages notoires comme la réduction de la taille du luminaire, l'efficacité énergétique et la longue durée de vie. Elle dit que la difficulté se situe au niveau de la couleur, mais elle souligne les efforts fournis par les fabricants. La politique de la Ville de Genève consiste à préférer l'abaissement préprogrammé, provoquant une baisse de l'éclairage à partir de 22h ou minuit selon les endroits. Elle dit que cet abaissement permet de diminuer la consommation et la diffusion de lumière au moment où elle est la moins nécessaire. Elle ajoute que l'abaissement sur détection est prévu

pour la voie verte, mais pas sur la commune de Genève. Un projet pilote a été retenu au chemin du Velours, mais il suppose une zone riveraine où peu d'usagers se meuvent durant la nuit entre minuit et 5h. Elle indique qu'un abaissement de la lumière est prévu au viaduc de la Jonction : il s'agit d'un contexte sombre où la nécessité de préserver la nature est forte. Elle indique que l'abaissement dynamique sur détection doit se faire sur des lieux proches d'endroits à préserver, dans les parcs ou aux abords de l'Arve. Elle souligne que la Ville veille à privilégier l'éclairage d'un axe dans un parc pour permettre de le traverser confortablement.

Un député socialiste demande s'il y a déjà eu des retours sur les modifications d'éclairage effectuées. M^{me} Colace répond par la négative, estimant que c'est plutôt bon signe. Elle signale que les abaissements de lumière ne sont pas forcément perceptibles. Le député demande si, du point de vue de la sécurité, il serait possible de décréter une nuit noire à Genève. M^{me} Colace répond négativement, elle avait pourtant proposé lors d'une prise orthophoto nocturne d'éteindre pendant 20 minutes l'éclairage public, afin d'identifier la part d'éclairage public : la gendarmerie n'était pas entrée en matière.

Une députée MCG demande s'il est envisageable d'installer des détecteurs de présence qui accompagnent le mouvement de la personne et combien cela coûte. M. Macherel répond que la rentabilité de ces détecteurs est à évaluer au cas par cas, mais il souligne qu'en général l'électricité est une énergie chère, ce qui rend de tels détecteurs qui font varier la lumière selon la présence humaine potentiellement intéressants.

Une députée socialiste dit habiter en face de la voie verte et n'avoir pas remarqué de changement durant la nuit, alors qu'il avait été prévu d'installer une lumière qui accompagne les personnes. M^{me} Colace dit avoir fait des essais l'été passé sur un premier tronçon pilote où la lumière était abaissée à 20%. Elle dit n'être pas encore retournée de nuit, mais que la lumière doit varier de 20% à 80% environ. M. Macherel explique que la voie verte en ville ne concerne que 300 mètres et s'arrête brutalement à la hauteur du chantier CEVA aux Eaux-Vives. Il ajoute que le régime doit être uniforme, ce qui fait que, lorsque la Ville votera les crédits d'équipement, elle veillera à adapter la qualité de lumière aux endroits sans voitures.

Un député socialiste questionne l'éclairage nocturne et 24h/24 des magasins ou bureaux et demande quels sont les moyens d'action de la Ville en la matière. M^{me} Colace répond que la gestion des immissions causées par l'éclairage privé est très compliquée. Il peut y avoir beaucoup d'incitations, ou la possibilité de demander une adaptation si la lumière est trop forte sur façade. Elle concède cependant ne pas avoir de réponse exacte contre ce

problème. Elle ajoute qu'un document piloté par l'OFEV est en consultation par rapport à la pollution lumineuse. Il devrait aboutir à fin 2018 et essaye de recouper un peu les aides à la décision par rapport aux enseignes et écrans privés ; il tentera de définir un seuil critique au-delà duquel cela gêne les riverains.

Une députée Verte questionne le lien aux autres communes, et se demande s'il ne faudrait pas régler ces questions au niveau genevois, par exemple via l'ACG. M. Macherel répond que la plupart des communes confient la gestion de l'éclairage public aux SIG. Il ajoute que la commission d'attribution du fonds énergie des collectivités publiques subventionne les travaux entrepris par la commune sur l'éclairage public. C'est une démarche des SIG auprès des communes pour proposer des solutions d'amélioration qui semblent efficaces.

Audition de M. Sébastien Miazza, président de Pro Natura

M. Miazza dit que la proposition de motion est claire et que la position de Pro Natura en la matière l'est tout autant. Il expose que Pro Natura apporte son plein soutien aux propositions émises et il ajoute quelques recommandations complémentaires inspirées des recommandations fédérales :

- éviter toutes les lumières en espace naturel ;
- diminuer, voire éteindre certains espaces ; aussi « gérer » certains espaces, c'est-à-dire mettre une lumière qui s'éteint et s'allume en fonction des besoins en certains endroits qui s'y prêtent – il cite l'exemple des ronds-points à la sortie de Bernex vers Eaux-Mortes et estime qu'il n'est pas nécessaire d'illuminer un lieu si peu fréquenté, sachant que cela augmenterait le respect de la biodiversité ;
- éviter les pertitions en ajoutant des écrans protecteurs et en orientant les lumières vers le bas, une mesure simple, peu coûteuse et gagnant-gagnant ;
- appliquer les recommandations fédérales et cantonales ;
- éviter de « réinventer la roue » et utiliser les bonnes pratiques existantes ;
- si des tests sont superflus, passer directement à la mise en œuvre en s'inspirant de méthodes éprouvées.

Une députée MCG rappelle qu'il y a eu de nombreux accidents à la route de Chancy : ne pas éclairer les giratoires risque d'augmenter les accidents, le giratoire apparaissant alors comme un obstacle inattendu. M. Miazza dit avoir

travaillé aux HUG dans des projets avec des urgentistes et il estime qu'il faut analyser précisément les statistiques des décès pour savoir quelle est la cause, qui peut être exogène à la question de l'éclairage. Il soutient que l'alcool et les causes inhérentes à l'humain peuvent notamment être un facteur plus important que l'éclairage.

M. von Arx indique que **les questions de l'éclairage nocturne et de la pollution lumineuse sont dans le radar des activités en lien avec la biodiversité**. Il expose que l'éclairage a un impact sur certaines espèces et il cite les dérangements des chauves-souris qui se nourrissent d'insectes prédateurs qui détruisent les cultures. Il dit que la diminution de ces chauves-souris pose un grave problème de biodiversité. Il ajoute que les insectes pollinisateurs aussi sont ravagés. Il attire l'attention sur la vie nocturne de quantité d'insectes pollinisateurs qui travaillent la nuit entière. Les rassembler autour de lampadaires est un problème du point de vue des espèces appelées à se reproduire.

Il aimerait dire aussi par rapport à biodiversité que l'approche privilégiée est d'essayer de voir ce qui se passe avec la lumière pendant la nuit à l'aide d'orthophoto faites par swisstopo et l'office des mensurations. Un projet pilote a été mené avant 2010 par vol nocturne pour capter les sources lumières venant du sol. Les enjeux technologiques sont de capter la lumière sans bouger. Il dit que, grâce à ces acteurs, une carte d'intérêt pour le canton et un peu plus a pu être dressée sur les principales sources de lumière. Il cite à ce sujet un groupe de travail avec M. Spierer et la Ville de Genève.

Il en vient aux aspects énergétiques, expliquant **le nombre trop élevé de sources lumineuses. Les cartes permettent de repérer dans le cadre du territoire genevois des ruptures de corridors biologiques. Le trait de lumière crée comme un mur physique et confine les animaux dans des parcelles finalement isolées, créant des problèmes de reproduction**. Il souligne que, indépendamment de la valeur éthique de leur présence, ils occupent toujours un rôle clef dans l'écosystème qui s'en trouve troublé. Il cite des radios effectuées sur les chauves-souris pour savoir où elles nichent et comment elles migrent, pour connaître les mouvements : forêt-champ ou plaine-montagne et les refuges en fonction des saisons.

M. von Arx poursuit en soulignant **la transversalité de la thématique, à la croisée des chemins de tous ces domaines : biodiversité, sécurité, santé humaine, économie, énergie. Il invite à trouver des synergies et une coordination des systèmes entre les communes, l'Etat, les enjeux transfrontaliers**, et il estime que c'est un élément à améliorer pour adopter une vision cantonale comme le prévoit la motion.

Il dit que les orthophotos nocturnes permettent de voir empiriquement quelles raisons provoquent la mort des chauves-souris à un endroit plutôt qu'à un autre. Cette phase d'étude permet ensuite de mieux comprendre à quel endroit mettre en place certaines mesures et de développer des mesures adéquates. Il insiste sur la nécessité d'assembler des connaissances permettant des mesures concrètes et utiles. Concernant la trame noire, il dit que l'idée est de se doter d'une stratégie de la biodiversité suisse et de continuer la stratégie du canton en la matière validée le 21 février 2018. La stratégie poursuit une logique d'infrastructures écologiques, avec des hotspots et des centres naturels, des réservoirs et corridors naturels sur l'ensemble du territoire. Il conclut en citant la recommandation de la Confédération émise en 2013 sur la manière de mieux gérer la pollution lumineuse faite à l'attention des cantons, communes et privés. Il dit que le sujet évolue vite, la remise en consultation s'est déroulée en 2017. Il a participé à la consultation, l'adoption étant prévue courant 2018. Il expose que, au niveau cantonal, c'est un outil très important qui va donner un état des meilleures pratiques, sachant que la mise en place des luminaires n'est pas du ressort du canton mais des SIG, qui sont très sensibles à cette problématique.

Audition de M. Emile Spierer, adjoint scientifique, direction des opérations d'efficience énergétique de l'OCEN

M. Spierer souligne l'écart entre ce qu'on perçoit de l'éclairage public et ce qu'il est et impacte réellement. Il dit que l'éclairage public se déploie dans la nuit et dans des périodes où l'électricité est très abondante, l'impact sur les ressources électriques est donc moins important dans ces périodes que les consommations en journée ou dans les heures matinales ou du soir. Il estime que les progrès sont constants, mais que le besoin en éclairage public est aussi une constante depuis des siècles. L'équipement d'éclairage a un temps de vie et du matériel qui ne permet pas d'évoluer instantanément au fur et à mesure de l'avancement technologique. Il faut sans cesse s'adapter à la technologie la plus appropriée, sans accélérer trop le remplacement, sauf s'il y a des problèmes précis. Il estime que discuter avec les gens du métier comme M. Pavesi, un personnage clef en matière d'éclairage public, montre que le service est confronté à de nombreux problèmes qui se rejoignent. Ils ont en héritage une situation préalable, comme les distances aux mats dont il faut changer juste les lampes et adapter les capacités. Il dit que, jusqu'à peu, il y avait peu de moyens de réglage ou de variateurs et il mentionne l'introduction de systèmes de variateurs qui permettent d'ajuster les choses

malgré la donnée héritée et qui permettent d'adapter l'éclairage au bon niveau.

Il expose ensuite que la perception des publics est variable : un jeune a besoin de relativement peu de lumière pour distinguer les choses et marcher sans danger. A l'opposé, une personne plus âgée a besoin de beaucoup plus de lumière. Or, les normes doivent répondre aux besoins des personnes de tous âges, dont les personnes âgées. Les normes imposent par ailleurs aux propriétaires des routes de les éclairer. Cet élément est contraignant car, s'il éclaire moins que la norme, le propriétaire peut devoir porter la responsabilité d'un éclairage insuffisant par rapport à la norme. Malgré cela, une équipe travaille sur des modulations de la lumière, en particulier à Bernex où ils ont fait divers tests sur l'abaissement ou la suppression de certains éclairages.

Il aborde ensuite la question de la sécurité apportée par l'éclairage et sa perception, en constatant que les perceptions peuvent être diamétralement opposées si les gens se sentent bien lorsqu'il y a un éclairage ou s'ils sont désécurisés en son absence. Il évoque des systèmes où l'on éclaire un chemin en s'adaptant aux déplacements de la personne. Il estime que c'est intéressant, car cela permet aux malandrins de constater l'arrivée du « client » dès l'enclenchement de l'éclairage. Il en tire la conclusion que **la perception de la sécurité n'est pas en relation avec l'impact réel pour la sécurité des gens et estime qu'il faudrait plutôt éclairer les bords du chemin que le chemin lui-même pour favoriser la sécurité.**

Il relate ensuite les discussions au sujet des espaces publics éclairés et en particulier des préaux d'écoles. Il dit que les gestionnaires des espaces publics communaux constatent que des personnes s'y retrouvent et font des bêtises. Les désirs des gestionnaires sont de supprimer l'éclairage, ce qui provoque soit leur migration, c'est-à-dire une perte du contrôle de la collectivité sur ce qui peut arriver, soit qu'ils s'y retrouvent dans le noir, avec la possibilité d'augmenter les actions inopportunes.

Un député PLR demande quelles économies d'énergie espérer en cas d'application des mesures proposées par la motion. M. Spierer dit ne pas connaître les chiffres exacts. Il dit que l'efficacité du matériel a augmenté : **une lampe actuelle est deux fois moins puissante qu'avant pour éclairer le même endroit.** Cependant, le nombre de points lumineux a lui aussi augmenté, les statistiques globales totales montrent que les points lumineux ne cessent de croître mais que la consommation diminue.

Un député UDC constate que **la motion se préoccupe de l'éclairage public dans les communes, mais que l'éclairage privé est aussi problématique.** Il invite à entrer en matière pour créer une collaboration

avec les SIG pour sensibiliser les privés sur ces questions. M. Spierer répond qu'éclairer est un service rendu aux citoyens. Il estime important de le faire le plus efficacement possible, mais il est important de garder en tête que la priorité n'est pas l'économie, mais l'éclairage. Il estime que l'interface est délicate entre l'éclairage privé qui déborde sur l'espace public comme par exemple les lumières des vitrines qui débordent sur l'espace public. A sa connaissance, c'est aussi de la compétence des propriétaires de l'espace public de réagir si l'éclairage devient gênant. Il indique que l'éclairage LED est à maturité, qu'il est de bonne qualité et très performant et il cite en exemple une action conjointe des grands magasins et des SIG qui proposent des lampes LED de bonne qualité à des prix défiant toute concurrence.

Une députée socialiste demande si l'idée avancée par M. Spierer que la lumière qui « suit » la personne pose des problèmes de sécurité est une réflexion de sa part ou s'il a des chiffres à l'appui. M. Spierer répond ne pas avoir de chiffres, et indique que cette idée vient d'une discussion avec un policier qui avait traité la question de savoir quelles mesures prendre pour réduire la consommation.

Une députée MCG revient sur la question de la lumière qui suit le déplacement d'une personne et remarque que le fait de se cacher dans le noir est potentiellement le problème. M. Spierer répond que le policier a affirmé qu'en réalité les malandrins n'aiment pas non plus attendre dans le noir, même si cette idée correspond à notre sentiment d'insécurité, mais la probabilité que cela arrive est en fait très faible. Les agressions se font dans les lieux où il y a du monde, à savoir la rue et le parking.

Présentation de M. Bertrand von Arx, directeur de service, service de la biodiversité (DETA)

M. von Arx annonce qu'il va procéder à une synthèse sur la problématique de la pollution lumineuse afin de préciser les éléments importants en lien avec la biodiversité. Il montre l'image de la vision nocturne de la rade, avec des impacts différents suivant le territoire où l'on se trouve. Il y a un gain possible, mais la production d'énergie peut avoir des impacts de façon indirecte. Il rappelle que la pollution lumineuse est liée à des éléments de santé humaine et il souligne l'importance de la mélatonine dans la journée d'un être humain, sachant que le cerveau est perturbé par certaines intensités ou certains types de lumière survenant à un moment inopportun. Ainsi, l'excédent d'éclairage perturbe l'humain et le monde animal. Il souligne aussi l'importance de préserver des espaces sans lumière pour pouvoir observer le ciel, compte tenu aussi du rôle de repère que jouent

les étoiles auprès de certaines espèces. L'impact sur la biodiversité de la lumière diffusée de nuit est d'autant plus fort qu'une bonne partie des espèces vivent, se nourrissent, se reproduisent, communiquent et migrent la nuit.

Certaines chauves-souris sont très gênées, fuient carrément les lumières et restent cantonnées dans de petits secteurs. Or, on sait le rôle important en matière de régulation joué par les chauves-souris. Potentiellement, certaines espèces d'insectes se maintiennent faute de prédateur, ce qui n'est pas forcément favorable à l'humain. Il expose ensuite que la lumière nocturne touche aussi d'autres groupes d'espèces comme les amphibiens et les hérissons. De plus, certaines espèces d'oiseaux qui se règlent sur les étoiles et les repères sur les terrains, voient leur fonctionnement brouillé par le parasitage lumineux. Il indique que les effets de la pollution lumineuse se déploient sur l'ensemble de la biodiversité et sur quantité d'espèces dont certaines sont menacées, inscrites sur liste rouge et disparaissent de certains endroits. La lumière forme des murs qui empêchent le passage d'espèces d'un côté à l'autre de ces événements de lumière. L'ortophoto montre que les grandes lignes de couleur, parfois à des endroits stratégiques pour certaines espèces comme sur les interfaces terre-lac, sont très problématiques pour ces espèces, car elles occasionnent des coupures dans l'infrastructure écologique et des changements au niveau des rythmes de vie. Les lampadaires qui attirent les insectes les concentrent à un seul endroit et, si la source de lumière vient à disparaître, ils sont complètement perdus. Il constate donc toutes sortes d'impacts négatifs invisibles directement.

Il poursuit en exposant que ce qu'on appelle infrastructure écologique est un réseau qui permet aux espèces de se déplacer à travers un territoire. **La faune se déplace et se maintient dans les réservoirs (réserves naturelles), avec des corridors qui permettent de se déplacer.** Des relais, des barrières sur des axes routiers ou chemins de fer ou autres infrastructures artificielles peuvent permettre aux animaux d'aller au-delà. M. von Arx poursuit en expliquant que le travail de géomatique montre les éléments de pollution lumineuse. La problématique est connue, mais il s'agit d'avoir des éléments concrets d'analyse.

Parmi les différentes trames, la noire représente la nocturne. Il existe deux manières d'analyser la trame noire : premièrement, en superposant ce qui passe le jour avec les lumières de la nuit et, deuxièmement, par une approche intégrative en intégrant la lumière dans le paysage nocturne et en définissant les réserves naturelles de nuit et les corridors qui permettent de se déplacer.

Il indique que, sur la carte des milieux naturels, on reconnaît le territoire du canton, avec des points lumineux enregistrés et la possibilité d'identifier

des ruptures et des contrastes, avec des points plus éclairés et des points d'ombre qui peuvent par exemple représenter la forêt.

La carte des différents niveaux montre que certains éléments sont plus abrités des sources de lumière. Grâce à cela, il est possible d'identifier de grosses zones d'ombre. L'étape suivante est de superposer les connaissances nocturnes avec les déplacements de la faune pour savoir quelles sont les zones sensibles, où il faut être très prudent avec la lumière et d'autres zones où il est possible de laisser davantage de lumière. Il mentionne ensuite le document « Stratégie Biodiversité Genève-2030 ». Il contient le plan d'action qui va traduire le besoin pour la faune et la flore de Genève, et définir les actions nécessaires à mener dans le cadre de la stratégie. De plus, la Confédération avait émis en 2012 une aide à la décision à destination des communes sur la forme des lampadaires et le type d'implantation. Ce document a récemment fait l'objet d'une consultation pour une nouvelle version fin 2018. Il relève que ce qui est ennuyeux, c'est que les différentes politiques publiques sont parfois paradoxales et même en opposition. Certaines normes sont contraires aux buts promus par le service de la biodiversité et à ce qui est recommandé par l'OFEV. Les normes imposent parfois la création de barrages lumineux. Il y a en plus **une notion transfrontalière, car les espèces ne s'arrêtent pas à la frontière. Il s'agit d'entreprendre des démarches sensibilisatrices, comme une exposition au Musée d'histoire naturelle ou des actions sur le terrain conjointes entre la Suisse et la France, avec des essais de diminution de la lumière.**

Il expose que la problématique ne touche pas seulement à la nature, beaucoup de politiques sont concernées et cela touche aussi à l'homme pas seulement aux animaux. Il indique qu'au niveau technologique les solutions sont présentes et il est possible d'améliorer les connaissances par cartographie pour mieux connaître les impacts sur les différentes espèces et retrouver ou conserver des zones de nuit. Il faut mettre en valeur la participation des citoyens et communes. En conclusion, il dit que la Confédération connaît bien le sujet et que tout le monde est impacté par la pollution lumineuse.

Une députée socialiste demande des précisions quant aux contrats de corridors biologiques. M. von Arx répond que les contrats de corridors biologiques du Grand Genève sont conclus entre la France et la Suisse pour une durée de 4 ans, il y en a quatre, deux par rive. Il faudra les renouveler mais l'outil n'existe plus, il y a donc une nécessité de redéfinir le cadre de la collaboration transfrontalière pour la suite.

Un député PLR demande si un éclairage discontinu avec un détecteur est déjà une avancée ou pas. M. von Arx répond que c'est mieux parce qu'il y

aura des moments avec davantage d'ombre lorsque c'est éteint. Le rallumage crée certes une surprise, mais toutes les espèces n'ont pas peur du rallumage brutal d'une lampe. Il ajoute qu'il serait positif d'envisager une diminution à 50 ou 30% de l'intensité, déjà beaucoup mieux que le 100%.

Une députée indépendante demande si la motion va dans le sens des actions entreprises au niveau de la DGAN et s'il y a des éléments à rajouter. M. von Arx répond que l'action globale est ancrée dans d'autres outils aussi, mais que la motion est importante et renforce la coordination. Il **estime positif que la cartographie figure dans la motion, un élément fondamental pour la trame noire.**

Une députée Verte estime que la pollution lumineuse est un fait avéré. Elle ajoute que **l'utilisation du terme « pollution » montre que le caractère nuisible de la lumière a pu être démontré.** Par rapport à l'éclairage, des outils incitatifs au niveau de l'Etat devraient pouvoir agir sur les communes au-delà de la sensibilisation. Elle note que certaines ont beaucoup de retard en la matière pour imaginer la réalisation d'un plan directeur en la matière. Elle demande si les outils incitatifs sont efficaces. M. von Arx répond que la politique de l'Etat est divisée en politiques sectorielles, chacune suivant ses propres normes et règles. Il regrette que ces problématiques ne soient pas comprises et qu'aucune évolution ne soit en cours. Il souligne l'important de définir un plan d'action divisé en étapes. Il invite à mettre en place une aide à la décision au niveau des communes.

Audition de M. Christian Brunier, directeur général, accompagné de M. Olivier Pavesi, responsable de l'unité éclairage et mobilier urbain connecté, M. Olivier Gudet, directeur réseau fibre & éclairage & compteurs intelligents

M. Brunier expose tout d'abord que les SIG se profilent actuellement sur la thématique des « villes intelligentes », c'est-à-dire des villes connectées et durables. Les SIG se sont dotés d'une direction smart city pour se profiler dans le domaine. L'éclairage intelligent, lié au mobilier connecté, gagne en importance. Un mat d'éclairage intelligent a pour caractéristique de s'allumer en fonction de paramètres tels que les passages de véhicules, la faune, l'humain. Il peut aussi faire office de borne wifi, de détecteur de pollution et de caméra. Un banc aussi peut être intelligent et être muni d'un panneau solaire ou d'une prise pour charger un véhicule électrique.

Concernant la motion, il indique que les SIG ne sont propriétaires de rien aujourd'hui, que l'éclairage public est propriété de l'Etat et des communes, précisant cependant que les SIG envisagent de racheter l'éclairage public en

raison des nombreuses confusions survenant par exemple lorsqu'un lampadaire tombe en panne dans la rue et que les particuliers téléphonent aux SIG plutôt qu'à la commune propriétaire. Les SIG comptent proposer dans les mois à venir de décharger les communes de cette tâche et de l'assumer, comme pour l'assainissement des eaux usées, entièrement sous-traité par les communes. Il dit ensuite que les SIG sont au service de leurs clients que sont les communes et l'Etat, et qu'en l'espèce tout ce qui est prévu dans la motion est réalisable sur commande. Il souligne les efforts entrepris par les pouvoirs publics ces dernières années : **en 1996, 36 000 luminaires consommaient 30 GWh, à l'heure actuelle 44 000 luminaires consomment 18 GWh**. De plus, 8500 luminaires disposent d'un système de régulation à distance. Les nouveautés soulèvent souvent des questions de coût et d'acceptation de la population.

Par rapport à la cartographie des couloirs nocturnes, il indique que les SIG ont contribué à l'étude réalisée par la DGAN. Il n'entend pas faire de recommandation au politique, mais indique qu'il suffit de décider, car la technologie permet de faire quasiment tout, les limites étant posées par les coûts et l'acceptation de la population. Ce dernier point est très important, car tout éteindre peut induire une compensation de la part des particuliers, qui créent ensuite de l'éclairage privé.

Une députée Verte se réjouit que les SIG puissent reprendre la main sur la question de l'éclairage et elle se demande si une politique spécifique, visant à diminuer l'éclairage, sera mise en œuvre. M. Brunier estime que les SIG fourniront des prestations d'ordre technique au service de la politique communale. Il souligne l'excellence du programme éco21 en matière d'optimisation et de réduction des consommations, qui a permis selon l'université d'économiser l'équivalent de la consommation de 50 000 ménages et la création d'environ 400 emplois créés à l'extérieur de l'entreprise des SIG. C'est un programme dynamique bénéficiant à l'écologie et à l'économie et qui va être élargi aux économies dans le domaine thermique. Il rappelle qu'une motion avait soulevé il y a dix ans la question de la concurrence des SIG aux privés. A l'heure actuelle, les SIG ont renoncé à développer les installations intérieures et ont rendu cette tâche aux privés, privilégiant un partenariat permettant de former les installateurs électriciens et chauffagistes gratuitement, afin de former des agents d'efficacité et de créer de l'emploi hors SIG. Il conclut que **les économies d'énergie constituent un secteur clef de développement économique et écologique**.

M. Gudet indique que certaines nouveautés techniques sont de plus en plus difficiles à suivre pour les communes et plus faciles à réaliser par l'équipe de M. Pavesi, spécialement dédiée à ces questions. Il ajoute que les

communes ont tendance à seulement s'adapter aux normes sans véritable politique en matière d'éclairage public. Les SIG sont outillés pour faire face à des problèmes plus complexes et faire l'analyse à une échelle plus large.

M. Brunier annonce que, pour les communs d'immeubles, un programme d'économies a été mis en place avec un éclairage intelligent oscillant entre 10 et 100% en fonction de la présence humaine.

Une députée indépendante demande si le programme de formation des électriciens a aussi été élargi aux architectes, qui jouent un rôle important dans la conception de l'éclairage extérieur. Elle remarque que les constructeurs ne pensent pas véritablement à l'aspect de l'éclairage autour des immeubles. M. Pavesi répond que l'éclairage autour des immeubles appartient aux initiatives privées. Il indique que les SIG travaillent étroitement avec certains architectes mais pas avec l'ensemble, car il n'est pas forcément dans les mœurs des architectes que de faire appel aux SIG.

M. Brunier indique que les SIG financent une chaire à l'université dans une fourchette de 800 000 F à 1 million de francs par année, bénéficiant de réels retours sur investissement avec une expertise sur les nouvelles pratiques et nouveaux procédés apportée par de jeunes universitaires.

Une députée PLR demande des précisions à propos de la campagne faite auprès des communes. Elle dit que Chêne-Bourg a bénéficié de conseils en matière de rénovations d'éclairage public et elle demande si la plupart des communes saisissent l'occasion de ce partenariat ou pas. M. Pavesi répond que les SIG sont en partenariat avec toutes les communes sauf avec la Ville qui a son propre service en la matière. **Les SIG conseillent les communes en matière d'audit énergétique et d'étude de la pollution lumineuse, avec pour but d'économiser en pollution lumineuse et en énergie du même coup.**

M. Brunier rappelle que l'éclairage public est libéralisé, une commune pourrait donc passer à la concurrence et celle-ci est acharnée, avec notamment l'arrivée des Zurichois et Fribourgeois. Il indique que Genève est le seul canton qui laisse des entreprises publiques d'autres cantons livrer une rude concurrence sur son territoire et il souligne que cette concurrence a un coût pour le canton.

Une députée PLR demande la confirmation que le changement des ampoules ou des mâts peut réaliser de grandes économies d'énergie. M. Pavesi expose qu'il n'est pas toujours nécessaire de changer les mâts, que ces questions dépendent des finances publiques communales et de l'identité que la commune veut donner.

Une députée PLR remarque que les plus grands axes du canton sont cantonaux et que les communes n'ont rien à dire en la matière. M. Pavesi répond que c'est le propriétaire du fonds qui est responsable de l'éclairage et il précise que le territoire complet de la ville est privé de toute route cantonale et par conséquent géré par la Ville.

Une députée MCG demande quelles démarches ont entrepris les SIG pour encourager, voire convaincre, les propriétaires d'immeubles d'installer des systèmes économiques tels que décrit précédemment. M. Brunier énonce que l'idée de former les électriciens est partie du constat que, lorsque les compétences manquent, le travail n'est pas fait : dans le sud de la France, le développement de l'énergie solaire est faible, car peu d'électriciens savent l'installer, alors que c'est une région très ensoleillée. Ce sont les électriciens formés par les SIG qui recommandent ensuite à la régie de partir dans cette dynamique d'économie d'énergie. Il ajoute **qu'une diminution de consommation de l'ordre de 15% est très vite réalisable et peut même être portée à 50-60%. A titre d'exemple, les SIG ont réduit leur consommation informatique de 65% en captant le froid à l'extérieur pendant l'hiver au lieu de refroidir exprès la salle**, par le fait que les serveurs ne prennent plus autant d'espace qu'avant et en optimisant les câblages (suppression des nœuds et distances inutiles). Les SIG proposent cette prestation de réduction de consommation informatique mais quasiment personne ne l'achète ; les directeurs informatiques s'y opposent au vu de la dangerosité supposée en lien avec la sécurité informatique.

Une députée MCG relate l'information sortie récemment sur la frustration de particuliers qui ont installé des panneaux solaires, opération finalement pas si rentable. M. Brunier estime qu'installer du solaire reste un bon plan qui est vivement encouragé. Les marchés sont novateurs, il y a de très bons professionnels. Les SIG sont actuellement prêts à tout développer pour le client, surtout les grandes surfaces, afin de dynamiser cette énergie locale et renouvelable la plus accessible à tous. La députée soulève le problème d'insécurité pour les piétons, causé par le fait de plonger les villes dans le noir et elle demande des précisions sur l'éclairage variable dans l'espace public.

M. Pavesi répond qu'il existe de nombreuses solutions techniques pour installer de l'éclairage autoadaptatif. Ce sont des choses qui existent aujourd'hui, par exemple à Versoix du côté centre sportif, ou aussi à Carouge. Adapter l'éclairage en fonction du nombre de véhicules qui passent, en fonction de normes demande un investissement supplémentaire de l'ordre de 15-20%.

Un député socialiste demande si, dans le cadre du programme éco21, les magasins, entreprises et banques à l'origine des pollutions lumineuses ont été sensibilisés à ces questions. Il cite l'exemple de certains bâtiments qui restent totalement éclairés et il demande si l'on constate une évolution dans la réflexion des entreprises par rapport à cet éclairage superflu. M. Brunier répond que cibler les particuliers et les entreprises ne fait pas le succès d'un programme. La politique des SIG est de sensibiliser tout le monde et de créer un cercle vertueux. Il dit que les entreprises sont celles qui font cartonner le programme, qu'elles réalisent des avancées importantes au niveau de l'écologie car elles savent qu'elles y gagnent. Il cite l'exemple des hôtels à Genève qui font un excellent travail et dont certains sont partenaires d'éco21 où installent des vitres intelligentes qui changent de couleur en fonction de paramètres solaires. Il mentionne aussi le directeur de l'aéroport qui veut compenser au maximum les immissions des avions en rendant l'aéroport exemplaire.

Un député UDC remarque au sujet des panneaux solaires que la Confédération n'a pas respecté sa promesse et a changé les règles du jeu au bout de trois ans, et il saisit l'occasion de remercier les SIG qui mettent leurs actes en conformité avec leurs paroles.

Un autre député UDC demande si la réglementation en matière de production photovoltaïque autorise l'installation de panneaux en hauteur sur des surfaces agricoles, construction qui permettrait quand même aux animaux de pâturer. M. Bidaux répond que c'est une question de droit des constructions et d'autorisation de construire au sujet de laquelle l'agriculture n'a pas autorité. M. Brunier dit que les SIG mènent peu de projets en terrain agricole et que l'OCE refuse les panneaux au sol, sauf sur terrain très pollué. En hauteur, les parkings sont parfaits pour l'installation de panneaux qui en plus constituent une protection pour le toit.

Une députée indépendante demande des précisions quant aux « routes solaires ». M. Brunier répond que la technologie n'est pas au point, cela coûte cher. Les SIG ont une autre idée : ils ont soumis une offre au canton pour faire un tunnel solaire à l'entrée du PAV, avec une apparence ressemblant au pont réalisé par une fondation privée situé juste en face.

La présidente relève que la motion propose d'effectuer des tests d'extinction et elle demande des précisions quant à la faisabilité technique de tels essais. Il lui est répondu que la technologie permet de faire des tests d'extinction, mais que ce n'est pas aux SIG de faire des recommandations en la matière. Tous les programmes possibles sont envisageables, dont celui d'arrêter la lumière en fonction de divers paramètres.

Un député MCG comprend les efforts fournis pour éviter la pollution lumineuse, mais s'étonne du fait que l'électricité devient moins chère la nuit et il propose de faire l'inverse. M. Brunier répond que c'est une question d'offre et de demande. Le prix de l'énergie n'est pas un frein ou un accélérateur au niveau de la demande, ce n'est pas un facteur. Le marché est suivi à la hausse ou à la baisse, changer les prix ne changerait pas grand-chose puisque le prix de l'énergie est de toute façon très bas. Le député se souvient pourtant de l'augmentation des tarifs de l'énergie en 2013 après les élections. M. Brunier répond que les SIG ont dû réajuster les tarifs parce que les instances dirigeantes précédentes n'avaient pas jugé utile de répercuter une taxe fédérale. Cette augmentation répondait donc à la nécessité de s'ajuster à tous les autres cantons et à répercuter une taxe que l'entreprise payait de toute façon. Il mentionne la baisse de prix entre 2016 et 2017. Il souligne aussi que le marché est de plus en plus libéralisé et que les clients perdus par les SIG vont consommer du non-renouvelable (fossile en principe), raison pour laquelle les SIG essayent et sont parmi les villes les plus compétitives de Suisse.

La présidente souligne **la dimension transfrontalière de la thématique, puisque la pollution lumineuse ne s'arrête pas à la frontière** et elle demande quelle est la collaboration avec la France. M. Brunier répond que la vocation régionale des SIG s'est éteinte il y a quelques années à la suite de la fermeture de SIG France, un renoncement intervenant juste au moment où ils gagnaient la candidature à la steppe de Taninges. Cette filiale a été fermée car elle ne servait pas à grand-chose ; la dynamique transfrontalière ne peut venir que du politique et les SIG peuvent ensuite en être un acteur important. Il indique que la nature oblige à collaborer : si par hypothèse on trouvait une nappe d'eau chaude, les autorités seraient obligées de collaborer, les rivières aussi obligent à collaborer. Pour le reste, les SIG veulent simplement être bons et compétitifs à Genève et de temps à autre gagner un client ailleurs.

Discussion des député-e-s avec le département

Un député PLR aimerait savoir quand les conclusions au sujet de la trame noire seront rendues. Il demande aussi comment déterminer le degré d'intensité à atteindre dans les zones les plus sensibles. M. von Arx répond que l'étude sur la trame noire est en cours d'élaboration et qu'une vision grossière du territoire sera rendue d'ici une année. Mais même la carte orthophoto, qui constitue une première au niveau européen, demande des connaissances nouvelles et surtout d'affiner au fur et à mesure les paramètres de réglage. Il souligne la nécessité de décliner le plan d'action en différentes étapes. Le député comprend que l'invite propose de continuer et de soutenir

un travail déjà en cours à la DGAN. M. von Arx répond qu'elle ne constitue effectivement pas quelque chose de nouveau.

Un député socialiste trouve que le travail sur les cartes est intéressant et se demandait si certaines régions étaient plus en avance en la matière, avec des outils plus développés et des réalisations plus abouties. M. von Arx répond qu'à Paris un institut a de bonnes connaissances des espèces, mais qu'au niveau de la cartographie l'ISE et le GRID réalisent des analyses de très haut niveau. Le député demande si certaines régions ont fait des pas spectaculaires vers la création de couloirs lumineux. M. von Arx répond que c'est difficile à dire. Le service a posé des émetteurs sur les chauves-souris sur la route d'Aire-la-Ville au moment où les nouveaux lampadaires ont été installés. L'étude a montré que les routes des chauves-souris étaient déplacées en fonction de certains types de lumière. Il expose que le service est au début de la démarche et qu'il travaille en collaboration avec des thèses de masters de l'université ou de l'HEPIA afin de renforcer les connaissances du dossier.

Un député PLR demande sous quelle échéance devra être rendu le rapport de faisabilité au Grand Conseil sur les résultats de l'étude en lien avec la dernière invite. Une députée indépendante répond que la mention de l'étude visait à en savoir plus sur l'opportunité d'une telle motion, ce à quoi M. von Arx a répondu que c'est opportun. Elle indique que le rapport pourra être contenu dans les conclusions de la « Stratégie Biodiversité Genève 2030 ».

Cette dernière comprend en effet un **plan d'action en lien avec les couloirs nocturnes et est donc en lien étroit avec la motion**. M. von Arx expose que la Stratégie sera l'occasion de traiter de la question et d'aller de l'avant. Par ailleurs, le plan d'action permettra d'aboutir au plan final.

Une députée socialiste demande si les cartes sont ou seront disponibles pour le public. M. von ARX répond par l'affirmative, ajoutant qu'il est dans l'intérêt du service, après avoir élaboré un outil pertinent, de le mettre à disposition de tous les acteurs afin notamment de l'améliorer.

Un député PLR demande s'il vaut la peine de maintenir la deuxième invite, puisque la réponse sera donnée dans le rapport sur la Stratégie Biodiversité.

La présidente constate que le Conseil d'Etat est tenu de faire un rapport dans les six mois. Une députée indépendante répond que le Conseil d'Etat peut répondre à l'invite de la motion que la réponse sera adonnée dans le rapport sur la biodiversité. La présidente conclut que la réponse sera incluse dans le rapport sur la mise en œuvre de la Stratégie Biodiversité.

M. von Arx expose que le Conseil d'Etat a demandé d'établir le plan d'action dans l'année, après quoi il sera validé par le Grand Conseil.

Prise de position des groupes

Un député PLR annonce que le PLR soutient cette motion pertinente qui favorise le travail du département.

Une députée Verte annonce que les Verts soutiennent cette motion qui traite d'un sujet très important et permet des débats très intéressants en qualifiant la pollution lumineuse au même titre que d'autres pollutions.

Un député socialiste annonce que les socialistes soutiennent cette motion qui traite d'une problématique réelle qui anime les réflexions des socialistes puisqu'ils avaient déposé en 2012 le PL 10992 traitant de l'éclairage des enseignes lumineuses des bâtiments non résidentiels. Malheureusement, un parti dirigé par quelqu'un qui changeait régulièrement d'avis avait provoqué l'échec de la motion. Il estime que cette motion contribue à alimenter la réflexion.

Une députée MCG annonce que le MCG adopte à peu près la même position. Elle se dit stupéfaite de voir à quel point l'éclairage de nuit est intense sur l'ensemble de l'Europe, de voir aussi les conséquences sur la nature et les perturbations du rythme biologique de la faune.

Un député UDC annonce que l'UDC soutient cette motion qui traite d'un problème réel. Il rappelle que durant le la période du *black-out*, les gens ne se sont pas plaints à ce moment de ne pas avoir de lumière. Il n'attend pas de résultats immédiats et sait que les changements se feront tranquillement dans le cadre d'une réflexion profonde, mais il estime que tout le monde peut y gagner.

Une députée PDC indique que le PDC est largement signataire de la motion et la soutiendra évidemment. Elle pense qu'il est intelligent de se pencher sur le sujet en adoptant une nouvelle approche écologique en préservant la faune.

Un député d'Ensemble à Gauche annonce le soutien d'EAG à la motion.

La commission de l'environnement et de l'agriculture a reconnu que la pollution lumineuse avait un impact direct sur :

- **la santé, notamment le sommeil ;**
- **la faune et la flore ;**
- **la consommation d'énergie,**

et a décidé, à l'unanimité, d'accepter la motion M 2422.

Proposition de motion

(2422-A)

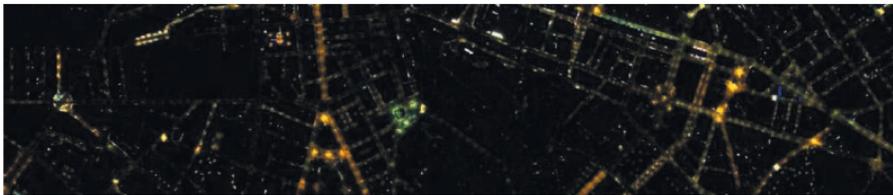
pour un éclairage nocturne économe

Le GRAND CONSEIL de la République et canton de Genève
considérant :

- la volonté du canton de Genève de réduire sa consommation d'énergie ;
- qu'un éclairage nocturne trop intense détériore le sommeil et peut péjorer la santé des habitants qui y sont soumis ;
- que l'éclairage nocturne perturbe le rythme biologique de la faune sauvage et ses repères lors des migrations saisonnières, ce qui a des conséquences néfastes sur la biodiversité ;
- que le projet d'agglomération franco-valdo-genevois se veut exemplaire en termes de développement durable ;
- que la mise en place de nouvelles technologies (LED) doit être qualitative ;
- que la pose de cet éclairage LED prendra plusieurs années jusqu'à l'équipement complet du réseau d'éclairage public et qu'il ne résoudra pas le problème de la pollution lumineuse,

invite le Conseil d'Etat

- à étudier l'opportunité d'adapter l'éclairage aux besoins locaux en diminuant ou éteignant l'éclairage public dans certaines zones du territoire cantonal ;
- à établir une vision cantonale sous forme de cartographie des couloirs de nuit ;
- à mener en accord avec les communes et riverains, des tests d'extinction de l'éclairage nocturne dans les sites jugés opportuns ;
- à rendre un rapport de faisabilité au Grand Conseil sur les résultats de cette étude.



Proposition de motion pour un éclairage nocturne économique

Jeudi 12 avril 2018



Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture
Direction générale de l'agriculture et de la nature

17.04.2018 - Page 1

Suréclairage nocturne - Pollution lumineuse

Eclairage multiplié par 2 en 30 ans dans le Grand Genève



La loi : "[...] garantir une utilisation économique et rationnelle de l'énergie [...]"



Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture
Direction générale de l'agriculture et de la nature

17.04.2018 - Page 2

Consommation d'énergie

Eclairage nocturne :

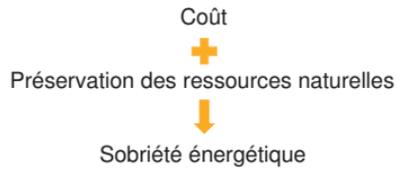
- 12% consommation d'électricité

Dispositifs LED :

- moins de consommation
- mais toujours pollution



Lumière utile **VS** Lumière non utile

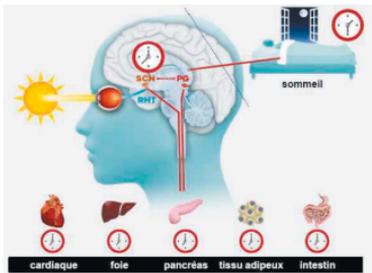


Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture
Direction générale de l'agriculture et de la nature

17.04.2018 - Page 3

Impact sur la santé humaine

Lumière →
Synchronisateur de l'horloge interne



Perturbe les cycles naturels :

- cycle cellulaire
- cycle veille/sommeil
- voies métaboliques



Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture
Direction générale de l'agriculture et de la nature

17.04.2018 - Page 4

Préservation de l'observation du ciel nocturne



Image: Christine Talos



Impact sur la biodiversité

- 28% des vertébrés
- 64% des invertébrés

sont **nocturnes**

Pics d'activité en début et fin de nuit



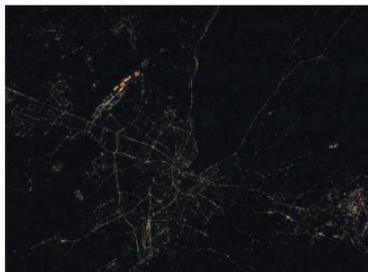
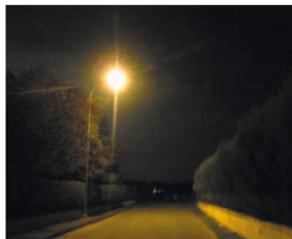
Perturbation :

- Système proie-prédateur
- Communication
- Cycles de reproduction
- Migrations
- Etc.



Impact sur la biodiversité

- Effets démographiques :
 - Effectifs
 - Reproduction
 - Survie
- Effets paysagers
 - Déplacements
 - Fragmentation, etc.
- Effets biologiques
 - Stress
 - Cycle de vie, etc.
- Effets métaboliques, moléculaires



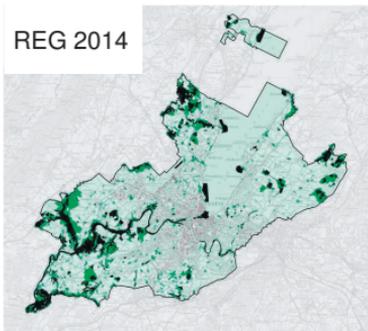
Romain Sodello, Octobre 2016



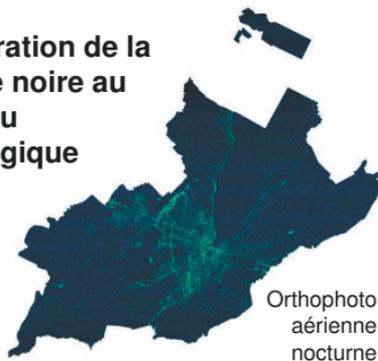
Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture
Direction générale de l'agriculture et de la nature

17.04.2018 - Page 7

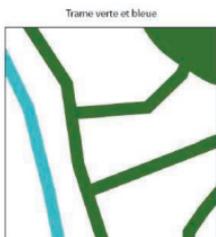
REG 2014



Intégration de la trame noire au réseau écologique



Définition des zones sombres et zones de conflits



Trame verte et bleue



Ajout de la lumière artificielle parmi les éléments fragmentants.



Points de conflits incluant ceux provoqués par la lumière



Impact sur la pollinisation

La pollution lumineuse :



menace les insectes nocturnes



altère la pollinisation nocturne

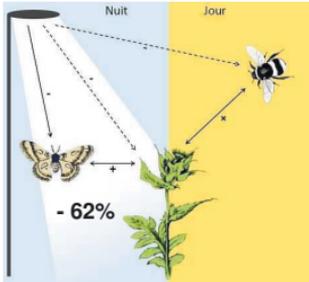


Image: Eva Knop



production des cultures



reproduction des plantes sauvages



pollinisateurs diurnes



Impact sur tout l'écosystème



Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture
Direction générale de l'agriculture et de la nature

17.04.2018 - Page 9

Solutions

- Réduction de l'éclairage
- Suppression de l'éclairage sur certaines zones du territoire
- Vérification de l'orientation / hauteur
- Eclairage adapté à la situation (besoins)
 - Limitation de l'éclairage des routes hors zones urbanisées
 - Variation de l'intensité en fonction de l'heure

Éclairer :

- **Ce** qu'il faut → *luminaires*
- **Quand** il faut → *temporalité*
- **Où** il faut → *répartition spatiale*



Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture
Direction générale de l'agriculture et de la nature

17.04.2018 - Page 10

Perspectives "Biodiversité"

- Quantification des émissions de lumière
- Plan d'action Stratégie Biodiversité 2030
- Prise en compte de la trame noire dans la planification territoriale
- Adapter les zones de "conflits"
- Collaboration avec les organismes (ex. CCO)
- Actions "contrats corridors"



Des lumières dans la Nuit

Quels impacts sur notre environnement ?
Quelles améliorations possibles ?

Résumé de la conférence donnée
à 17 reprises dans le Grand Genève (2015-2018)
pour l'audition concernant la motion M2422 du 15 mars 2018
Commission du Grand Conseil de l'Environnement et de l'Agriculture de
la République et Canton de Genève

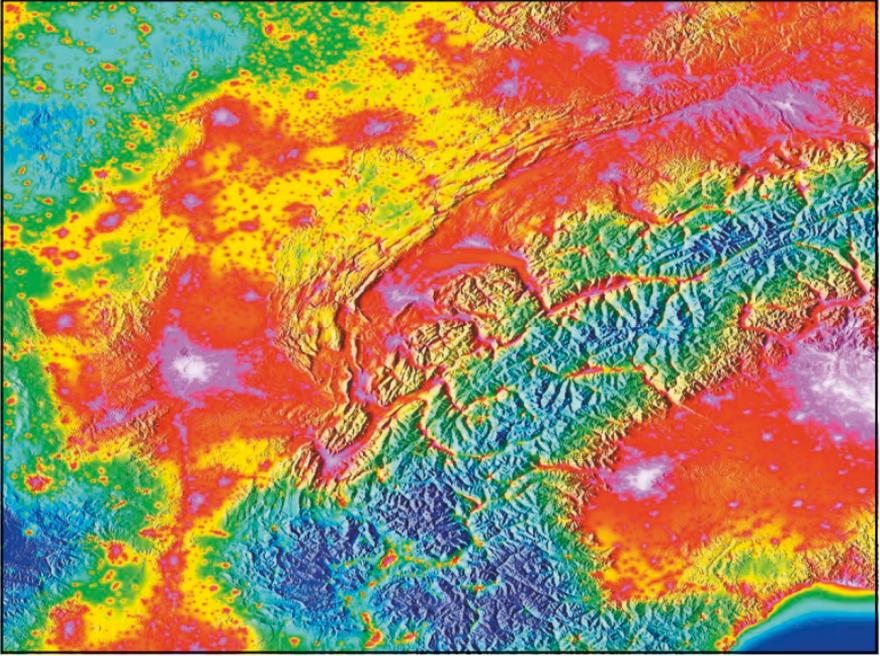
Eric Achkar
Président de la Société Astronomique de Genève

Pascal Moeschler
Conservateur au Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève
et directeur du Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO)



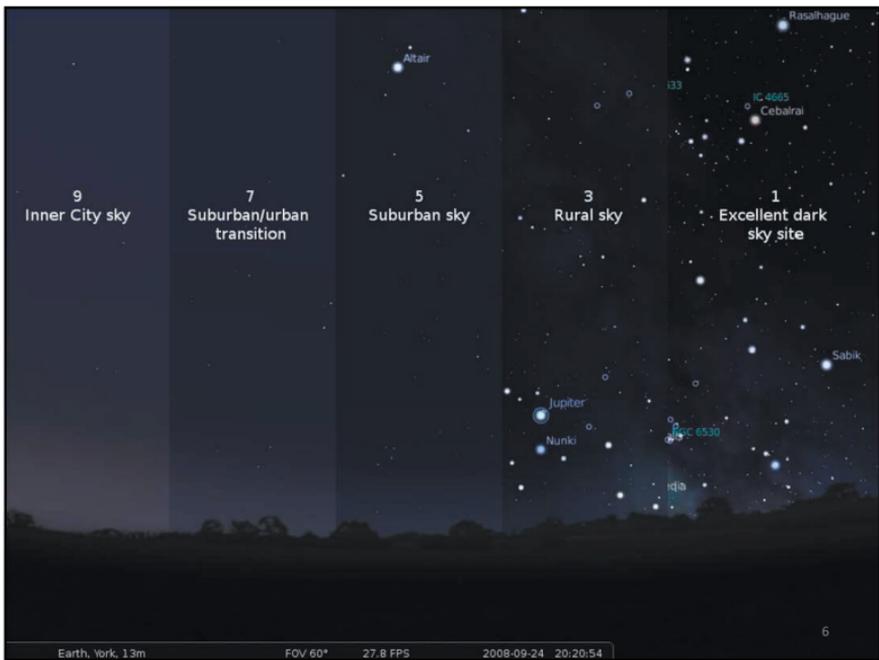
Nos précédentes «interventions Grand Genève»

1. Présilly, Maison du Salève: 2015, 2016, 2017
2. Monnetier-Mornex, Salle Communale : 08.12.2015
3. Annemasse, Maison des associations: 13.04.2016
4. Vovray en Bornes, salle Mairie: 27.04.2016
5. Archamps, salle Mairie: 16.09.2016
6. Neydens, salle Mairie: 25.10.2016
7. Reignier, salle Mairie: 2016
8. Andilly, salle Mairie: 17.01.2017
9. Saint-Blaise salle de la Mairie: 13.06.2017
10. Genève, Musée d'histoire des sciences: 28.06.2017
11. Fort l'Ecluse, Nuit des Etoiles: 29.07.2017
12. Collonges sous Salève, salle des fêtes: 27.10.2017
13. Ville-la-Grand, Moulin de Carra : 23.01.2018
14. Musée National Suisse, Prangins : 03.02.2018
15. Muséum d'histoire naturelle, Genève : 06.02.2018
16. Communauté de communes du Genevois, intervention auprès des élus : 26.02.2018
17. Sauverny, salle communale : 06.03.2018



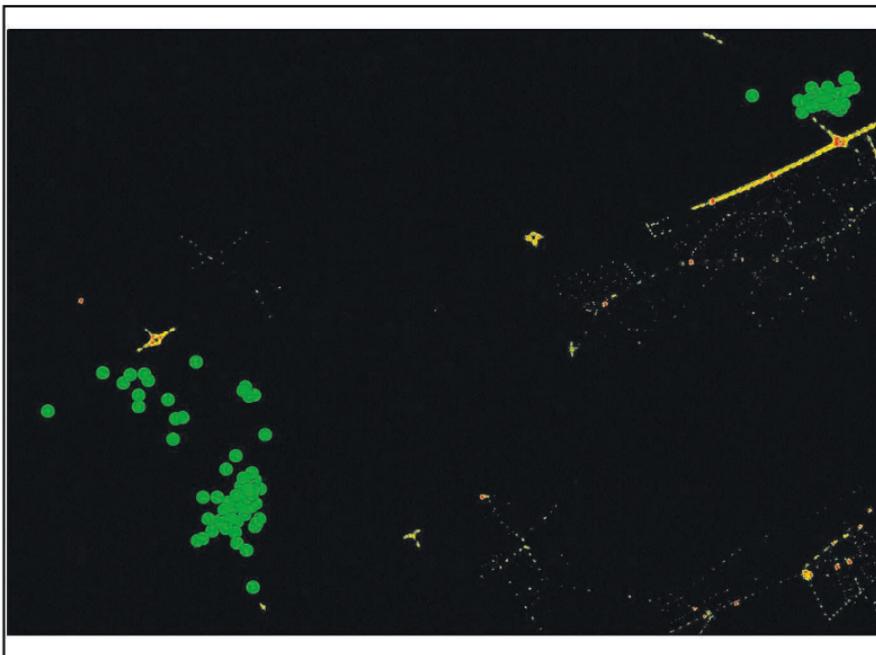
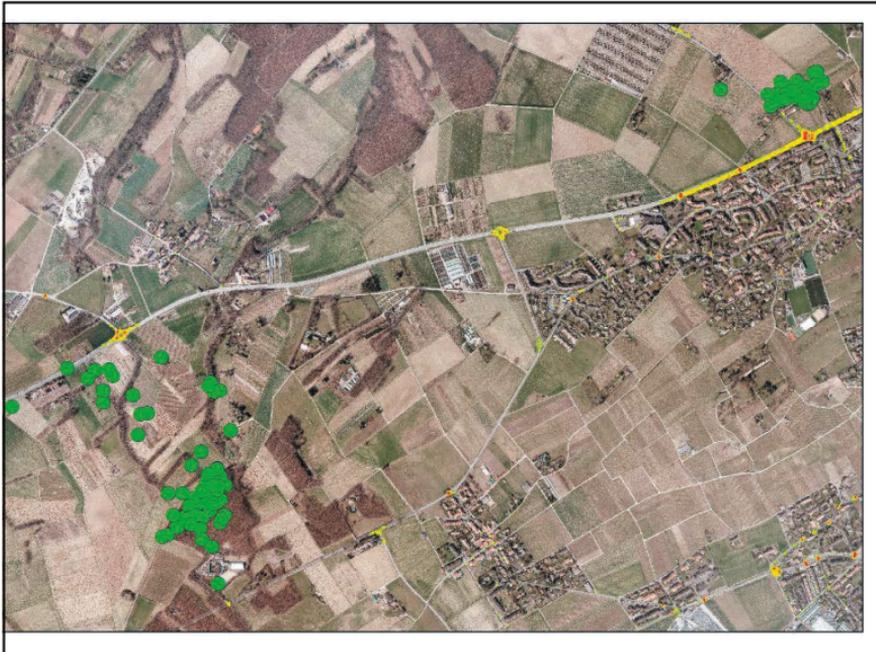
Bon à savoir

- En 2012:
 - 11 millions de points lumineux éclairaient la France,
 - soit 89 % de plus qu'en 1992.
- En moyenne, un endroit donné dans l'Hexagone est éclairé :
 - 3300 heures par an,
 - contre 2100 heures il y a vingt ans.
- Simple comparatif:
 - une nuit de pleine lune > 0,2 lux de lumière
 - un simple réverbère de trottoir = 5 lux ! (= 25 fois plus)











La pollution lumineuse

- Dérègle la sécrétion de la mélatonine
- Eblouit les animaux
- Désoriente les animaux
- Modifie les liens proies-prédateurs
- Constitue des pièges écologiques (Pièges avec «effet fixation», «crash barrier», «vacuum cleaner» (Insectes)
- Constitue des barrières immatérielles

Tableau 5 : Bandes spectrales « à éviter » par groupes d'espèces (Tableau réalisé grâce aux informations issues de la synthèse bibliographique MEB-ANPCEN)

	UV	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge	IR
Longueurs d'ondes (nm)	<400	400 - 420	420 - 500	500 - 575	575 - 585	585 - 605	605 - 700	>700
Poissons d'eau douce	X	X	X	X	X	X	X	
Poissons marins	X	X	X	X				
Crustacés (zooplancton)	X	X*	X*					
Amphibiens et reptiles	X	X	X	< à 500 et > à 550	X	X	X	X
Oiseaux	X	X	X	X		X	X	X
Mammifères (hors chiroptères)	X	X	X	X			X	
Chiroptères	X	X	X	X				
Insectes	X	X	X	X				

Thématique émergente

Co Les Figaro PREMIUM

Menu En direct Le journal

POLITIQUE Politique Société Vox International

Suivre Recherche Connexion

La pollution lumineuse gagne du terrain sur Terre

Par Pauline Fréour | Mise à jour le 04/12/2017 à 18:05 | Publié le 04/12/2017 à 18:05



Une étude rappelle que la perte du ciel noir perturbe fortement la faune et la flore.

! Spectre lumineux des ampoules !

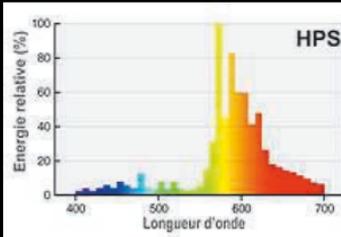
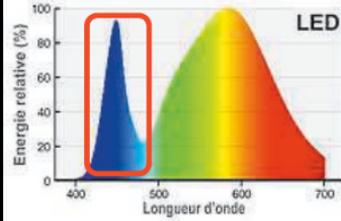


Tableau 5 : Bandes spectrales « à éviter » par groupes d'espèces (Tableau réalisé grâce aux informations issues de la synthèse bibliographique MEB-ANPCEN)

Longueurs d'ondes (nm)	UV		Violet		Bleu		Vert		Jaune		Orange		Rouge		IR	
	<400	400-420	420-430	430-500	500-570	570-585	585-605	605-700	>700							
Poissons d'eau douce	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Poissons marins	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Crustacés (zooplancton)	X	X*	X*	X*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Amphibiens et reptiles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Disaues	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mammifères (hors chiroptères)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chiroptères	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Insectes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

* : Possible mais non identifié dans la littérature scientifique
© MEB-ANPCEN 2015



Bon à savoir

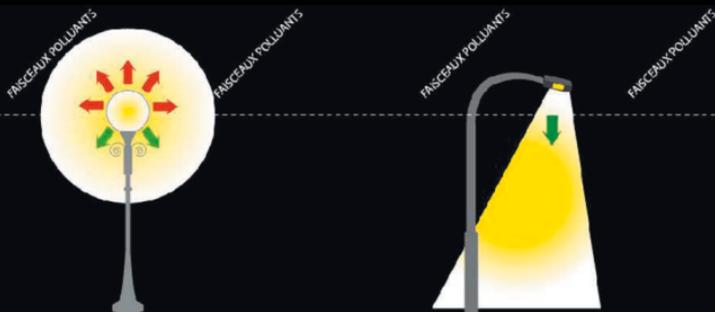
- L'éclairage est le 2ème poste d'investissement déclaré par les communes des dernières années et le 1er poste prévu dans les 2 à 3 ans.
- Parmi toutes les actions que l'on peut entreprendre pour préserver l'environnement dans une commune, la lutte à la pollution lumineuse est l'une des plus faciles et économiques à mettre en place.
- **Il existe des mesures simples et de bon sens, sans coûts, à effet immédiatement mesurable.**

Nos recommandations

- A. Aspect communication et sensibilisation particulièrement important avec cette thématique
- B. Utiliser le bon sens pour développer des mesures souvent simples et immédiates

19

1^{ère} recommandation



Lumière polluante
= plus de 50% du faisceaux lumineux

Lumière utile
= 100% du faisceaux lumineux

20

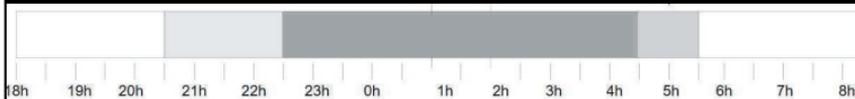


3^e recommandation



0% 100%

4^e recommandation



23

5^e recommandation

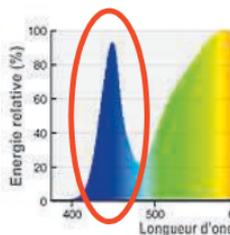
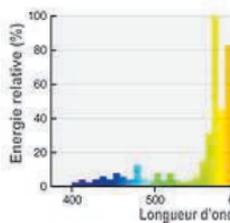


Tableau 5 : Bandes spectrales « à éviter » par groupes d'espèces (Tableau réalisé grâce aux informations issues de la synthèse bibliographique MEB-ANPCEN)

	UV	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge	IR
Longueurs d'ondes (nm)	<400	400 - 420	420 - 500	500 - 575	575 - 585	585 - 605	605 - 700	>700
Poissons d'eau douce	x	x	x	x	x	x	x	
Poissons marins	x	x	x	x				
Crustacés (zooplancton)	x	x*	x*					
Amphibiens et reptiles	x	x	x	< à 500 et > à 550	x	x	x	x
Oiseaux	x	x	x	x		x	x	x
Mammifères (hors chiroptères)	x	x	x	x			x	
Chiroptères	x	x	x	x				
Insectes	x	x	x	x				

* : Probable mais non identifié dans la littérature scientifique

© MEB-ANPCEN 2015

24

6^e recommandation



25

7^e recommandation





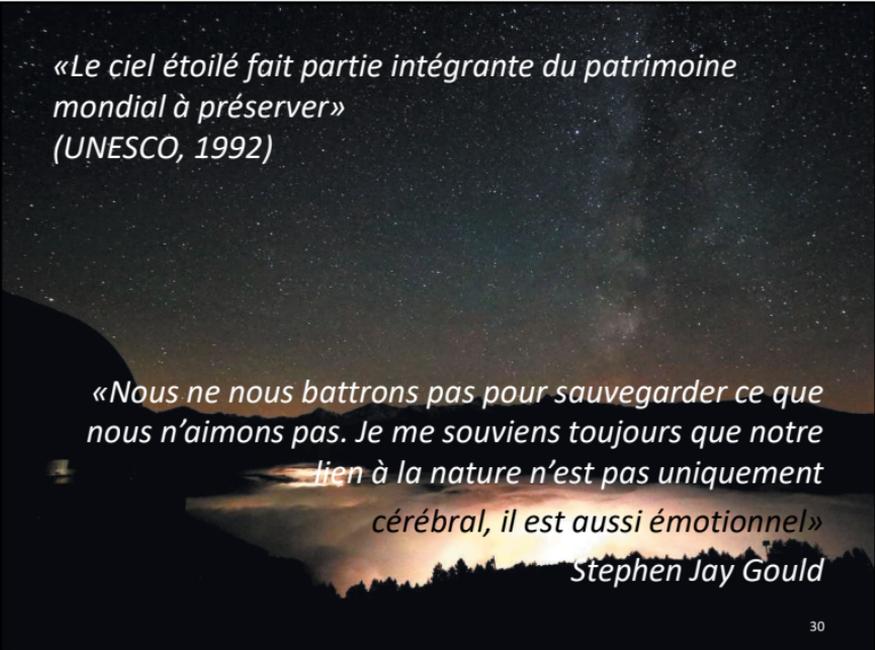
Avantages et opportunités

- Gains financiers
- Participation au développement durable (Stratégie Biodiversité Suisse, Grenelle, Nouvelle Loi Reconquête de la Biodiversité, ...)
- Effets immédiats (allumer/éteindre) et participations citoyennes
- Réappropriation du patrimoine de l'humanité: le ciel étoilé
- Consolidation des liens sociaux sur le faire ensemble

Importance de la dimension citoyenne

- Projets actuels sur le territoire du Grand Genève:
 - Poursuite des **conférences de sensibilisation** par la Société Astronomique de Genève et le Muséum de Genève (2018-2020)
 - Poursuite d'**accompagnement d'expériences pilotes d'extinction des éclairages** publics dans des communes (2018-2020)
 - **Exposition** au Muséum de Genève «**La Nuit est belle**» avec la Société Astronomique de Genève, le Canton de Genève, la maison du Salève et d'autres partenaires (2018)
 - Suite aux Assises européennes de la transition énergétique à Grand Genève – 2018: **Projet SMART «Pourquoi pas ?»** (2019)

29



*«Le ciel étoilé fait partie intégrante du patrimoine mondial à préserver»
(UNESCO, 1992)*

*«Nous ne nous battons pas pour sauvegarder ce que nous n'aimons pas. Je me souviens toujours que notre lien à la nature n'est pas uniquement cérébral, il est aussi émotionnel»
Stephen Jay Gould*

30

