

**Haute Ecole Libre de Bruxelles Ilya Prigogine – Ecole Ouvrière Supérieure**  
Département Social  
Bâtiment P  
808, Route de Lennik  
1070 - Bruxelles  
Belgique



# **Le tourisme hélicoptéré à La Réunion**

*Rapport sur l'analyse des impacts  
engendrés par les aéronefs à Cilaos*

**Jeremy Lienaert**

**Gwendoline Ziber**

**Mars 2020**

## Table des matières

1.	Introduction.....	1
2.	Constat.....	2
2.1.	L'investissement de l'IRT dans le tourisme de standing chinois.....	2
2.2.	Constat des nuisances.....	4
3.	Axes d'analyse.....	5
3.1.	Acoustique.....	5
3.1.1.	Définition.....	5
3.1.2.	Les unités de mesure.....	6
3.1.3.	Le gaspillage temporel.....	7
3.1.4.	Le masque sonore.....	9
3.2.	Juridique.....	10
3.2.1.	Droit français.....	10
3.2.2.	Droit Européen.....	11
3.3.	Social.....	12
3.3.1.	Catalyseur de bruits.....	12
3.3.2.	Impact sur le tourisme local.....	14
3.4.	Santé publique.....	15
3.4.1.	L'impact sur l'apprentissage des enfants.....	16
3.4.2.	Impact sur le système cardio-vasculaire.....	18
3.4.3.	Impact sur le nombre de nouveau-nés.....	19
3.4.4.	Impact sur la santé psychologique.....	19
3.4.5.	Hypersensibilité auditive : l'exemple de l'hyperacousie.....	20
3.5.	Environnemental.....	21
3.5.1.	Situation et aspects juridiques environnementaux de Cilaos.....	21
3.5.2.	Rejet des hélicoptères.....	23
3.5.3.	Publicité mensongère enrobée de greenwashing.....	25
3.5.5.	Conséquences de la faune invasive sur la flore.....	28
3.6.	Économique.....	29
3.6.1.	Coût social des nuisances.....	29
3.6.2.	Impact financier au niveau du tourisme.....	31
3.6.3.	Revenus des compagnies hélicoportés.....	31
4.	Conclusions.....	33



## **1. Introduction**

Le tourisme par hélicoptère, en ULM, en gyrocoptère, ... est un business qui bat son plein depuis plusieurs années à La Réunion. En effet, le relief très montagneux de l'île rend ce moyen de transport très efficace pour atteindre certains « hot-spots » touristiques, quasi inaccessible par d'autres moyens. Il est en effet possible, en moins de trente minutes, de rejoindre n'importe quelle partie de l'île, tout en restant confortablement assis : le Piton de la Fournaise, les cirques de Cilaos, Mafate et Salazie, le Trou de Fer et les innombrables chutes d'eau, ... sont quelques exemples de ces lieux accessibles en hélicoptère, qui offrent de beaux clichés « vus d'en haut ».

Ce tourisme en plein expansion sur l'île nécessite de gros moyens (financiers) et impacte, du fait de l'émission du bruit en altitude, un grand nombre d'habitants. Ce dernier point pose aujourd'hui question. Le survol des aéronefs semble éveiller le débat au sein des citoyens et des associations, tant au niveau du bruit qu'ils engendrent, des retombées néfastes qui en découlent, que des autres formes de nuisances, d'infractions, et de dommages que l'on peut enregistrer, émanant des engins à hélices survolant les différentes zones de l'île.

Dans le cadre d'une étude menée par un étudiant (J. Lienaert) à la Haute École de Bruxelles Ilya Prigogine (HELBI), département Écologie-Sociale, assisté par une étudiante en Sciences Pharmaceutiques (G. Ziber) pour ce qui est des questions de santé, une analyse fut menée pour comprendre les impacts multiples des aéronefs sur un site naturel et sur une population rurale.

Cet article se veut être un outil d'analyse de la question des aéronefs se reposant sur une base non-seulement scientifique, mais aussi juridique, sociale, écologique et économique. Nous vérifierons l'impact sur de nombreux plans des hélicoptères, des ULMs et des gyrocoptères, afin d'en dégager une conclusion se voulant la plus objective possible.

Enfin, nous poserons des pistes de solutions, permettant une évolution constructive du phénomène ainsi que la possibilité à chaque citoyen de s'exprimer sur le sujet.

## 2. Constat

Le postulat de départ est le suivant : depuis une vingtaine d'années, les vols en hélicoptère à des fins touristiques sur l'île de La Réunion ont été de plus en plus fréquents. Ce moyen de transport permet de découvrir des endroits dans un temps record, sans aucun effort, les approchant parfois de très près. Sur l'île de La Réunion, les compagnies foisonnent : Corail Hélicoptères, Héliagon, Runhélico, Mafate Hélicoptères, ... entre les différents acteurs, la concurrence est rude. Cette concurrence est probablement la source des prix très avantageux que pratiquent les compagnies du tourisme aérien : certaines offres proposent l'heure de vol à moins de 300 euros, d'autres facturent le quart d'heure à 89 euros. Ces tarifs sont donc à l'avantage du consommateur, qui envisagera plus facilement un survol de l'île.

Cela est bien compris par l'office réunionnais du tourisme, qui mise sur les hélicoptères comme outil de marketing. Aux yeux de l'IRT (Île de La Réunion Tourisme), le tourisme doit être centré sur l'attraction d'une classe sociale plus aisée. Ceux-là mêmes qui sont prêts à déboursier beaucoup d'argent en peu de temps et qui recherchent du spectaculaire. L'hélicoptère intervient ici comme un outil très efficace. Il vend du rêve et offre l'image recherchée par la clientèle.

A titre d'exemple, nous démontrerons l'investissement que l'IRT réalise à l'égard de la classe aisée chinoise.

### 2.1. L'investissement de l'IRT dans le tourisme de standing chinois

Un accord entre la Région et la ville de Tianjin en Chine fut signé en septembre 2016. Sur le site de l'IRT, un article en fait état :<sup>1</sup>

*« [...] La Chine fait partie des marchés prioritaires de l'IRT, avec pour cible principale la clientèle haut de gamme. Il s'agit de voyageurs au fort pouvoir d'achat et qui sont attirés par des destinations exotiques comme La Réunion. L'île intense a donc de sérieux arguments à faire valoir. Elle dispose tout d'abord d'infrastructures hôtelières capables d'accueillir cette exigeante clientèle. La richesse de son patrimoine naturel et culturel est également très appréciée des voyageurs chinois. [...] »*

Un autre article, dans le volet économique de la revue *Clicanoo*, va jusqu'à conclure :<sup>2</sup>

---

1 IRT, *CIIE : l'IRT et la Région Réunion à la conquête du marché chinois*, Actualités, 5/11/2019. url : <https://pro.reunion.fr/actualites/evenements/ciie-l-irt-et-la-region-reunion-la-conquete-du-marche-chinois>

2 Rédaction, *L'IRT construit un pont vers la Chine*, Economie, Clicanoo, 12/09/2016. url : [L'IRT construit un pont vers la Chine](#)

*« Depuis quelques années, l'IRT affiche sa volonté de faire du marché chinois une priorité. La Chine est en effet le marché émetteur le plus important à l'international, et donc un marché d'avenir pour la destination Réunion. La croissance de la classe moyenne en Chine le rend encore plus attractif : en 2023, 90 millions de Chinois accèderont à un salaire annuel de plus de 32 000 euros, ce qui devrait leur permettre de voyager à l'étranger, y compris à La Réunion. La Chine, une poule aux oeufs d'or ? »*

Ces mots ne sortent pas d'un journal d'opposition. Ils sont la retranscription d'une interview avec un membre de l'IRT. Preuve en est : les photos et les commentaires dans l'article proviennent uniquement de l'organisme en charge du tourisme.

Le tourisme est en effet une importante male financière à La Réunion. Comptant 574.000 visiteurs en 2018, La Réunion est une destination dont l'attrait est en hausse. 80 % d'entre eux sont de France métropolitaine.<sup>3</sup> Avec des recettes dépassant les 430 millions d'euros cette année, on comprend combien le tourisme profite à cette île de 850.000 habitants. Et ce n'est pas tout ! L'IRT compte bien faire grimper le nombre de touristes. En témoigne le site de la revue Écho touristique :<sup>4</sup>

*« [...] L'île de La Réunion Tourisme (IRT) vient en effet de signer un contrat de destination avec la Région Réunion et Atout France, afin d'atteindre ces objectifs. Le contrat de destination doit permettre d'accueillir, à terme, plus de 625 000 touristes par année, avec une orientation de plus en plus internationale de la fréquentation, indique un communiqué. Plusieurs éléments devraient soutenir la destination dans la concrétisation de ces objectifs. D'abord, "une dynamique d'investissements hôtelier" qui devrait aboutir à la création de 1500 lits supplémentaires. Ensuite, une diversification de la desserte aérienne, et enfin une augmentation du chiffre d'affaires généré et des emplois au sein de la filière touristique locale. Des éléments qui coïncident avec le Schéma de Développement et d'Aménagement Touristique de La Réunion. [...] »*

Nous comprenons donc là l'étroit lien qu'il existe entre la Région et le tourisme. Le tourisme sur l'Île est considéré comme une véritable industrie, un axe prioritaire. Susan Soba, directrice de l'IRT, déclare que *« le challenge (sera) d'augmenter les dépenses touristiques. Ce qui est bon pour l'économie réunionnaise. L'IRT doit participer et être au service de l'industrie touristique locale »*.<sup>5</sup> La région et l'IRT souhaitent donc plus de touristes, plus dépensiers. Très simplement dit : plus riches. Et pour ce faire, il faut des infrastructures. Les hélicoptères font partie des infrastructures permettant d'attirer cette classe aisée. En effet, le marketing mis

---

3 MALET, G., *Bilan touristique historique pour la Réunion : plus de 574 000 visiteurs en 2018*, Réunion.première, 26/03/2019. url : <https://la1ere.francetvinfo.fr/reunion/bilan-touristique-historique-reunion-plus-574-000-visiteurs-2018-693774.html>

4 VIGNON, E., *La Réunion veut accélérer son développement touristique*, L'Echo Touristique, 8/11/2019.

Url : <https://www.lechotouristique.com/article/la-reunion-veut-acceler-son-developpement-touristique>

5 Ibid. : VIGNON, E., *La Réunion veut...*

en avant repose entre-autres sur des propositions de tour de survol de l'île. Tous les offices du tourisme de l'île peuvent enregistrer les visiteurs dans des offres de survol, en partenariat avec quelques compagnies aériennes.

## 2.2. Constat des nuisances

Par conséquent, le nombre de survols par hélicoptères s'est vu accroître durant les années 2000 et s'exacerber entre 2010 et 2020.

Le nombre journalier de survols est une variable importante. Nous étudions ici uniquement les survols qui affectent le Cirque de Cilaos. En ce qui concerne les cirques de Mafate ou Salazie, Saint-Gilles-Les-Bains ou encore Saint-Pierre, les données nous manquent.

Les jours les plus calmes voient à Cilaos le passage de quelques appareils tout au plus. Lors des journées d'affluence, ce qui est particulièrement le cas lors de la saison sèche et durant le weekend, nous comptons (par le biais d'enregistrement sonores et par repérage au spectrogramme) entre 70 et 80 aéronefs (ULM, hélicoptères et gyrocoptères confondus). La météo est une donnée qui influe très fort sur les passages aériens, puisqu'un temps ensoleillé est propice au survol de l'île.

L'impact de ces survols est multiple. Les nuisances sonores sont en premier lieu responsables des conséquences des passages des aéronefs. Cette analyse se concentrera donc sur l'objectivation des dommages engendrés ou pouvant être causés par le bruit émis par les aéronefs. Ces dommages sont multiples : impact sur la santé, sur la faune et la flore, sur l'environnement social et les interactions et interrelations humaines, ... affectant à leur tour l'économie des zones survolées. Vient ensuite la production de gaz à effet de serre et de polluants, induits par la combustion des moteurs à explosion équipant les appareils (à nouveau, qu'il s'agisse d'hélicoptères, d'ULM ou de gyrocoptères). Nous verrons aussi qu'au regard de certains aspects juridiques, il existe une ou des infractions. Enfin mais en moindre mesure, la simple présence et la proximité vis-à-vis des écosystèmes observés par les passagers des aéronefs induisent un risque de stress chez certains oiseaux, tel que le papangue.

Notre objectif n'est pas celui de réduire à néant la présence d'hélicoptères sur l'île. En effet, dans un cadre de services à la population (lutte contre les incendies, gendarmerie ou lutte contre le braconnage, secours de montagne, transport de blessés ou de malades, préventions de tout types, ...) ou motivé par une nécessité de transport de denrées ou de matériel dans les zones difficilement accessibles, nous continuons à motiver l'usage des hélicoptères.

Notre objet est celui de limiter l'utilisation des aéronefs à des fins touristiques, tels que le survol ou la pose en montagne. Ces activités, pourtant majoritaires dans le nombre de survols, nourrissent en effet exclusivement le profit de quelques sociétés, répondent à la demande d'une minorité de visiteurs, sans pour autant créer une quantité importante d'emplois, tout en impactant les économies locales. Qui plus est, les revenus engrangés par les impôts sur la

plus-value réalisée par ces compagnies sont relativement modestes, en particulier au regard du contre-coup économique engendré par les nuisances. Ce fait est d'autant plus risible, lorsque nous comprenons que ces hélicoptères ont en réalité un impact négatif sur le tourisme.

Nous désirons, par le biais de l'analyse suivante, mettre en évidence le rôle clé qu'entretient la surutilisation d'aéronefs (c'est-à-dire : à des fins touristiques) dans la production de nuisances.

Enfin, nous offrirons des pistes de solutions permettant de réduire la quantité d'aéronefs, afin de permettre à l'Île de travailler à son image sociale et environnementale, de diminuer les problèmes de santé et de travailler aux bien-être de ses habitants et enfin, d'œuvrer à l'amélioration de l'économie locale et régionale.

### **3. Axes d'analyse**

Afin de mieux comprendre la complexité de ce phénomène et de son impact, nous procéderons à une analyse multipôle. Ce travail repose donc sur divers outils d'analyse, découlant de plusieurs sciences. De cette manière, nous nous intéresserons aux fréquences sonores, à la sociologie, à la psychologie, aux impacts économiques, au cadre juridique, aux questions de santé publique et enfin, à l'impact environnemental.

Cette multipolarité est essentielle, puisque la description de ce phénomène ne fut que rarement faite. Ce travail analyse donc une problématique déjà recensée sur certains territoires, mais dont les écrits manquent à l'Île de La Réunion. Il se veut en droite ligne avec la rigueur scientifique.

#### **3.1. Acoustique**

Nous survolerons dans ce chapitre en premier lieu les définitions et principes entourant le son, les fréquences et la différence qu'il existe entre un son et un bruit. Ces principes de base pourront se révéler utiles afin de mieux comprendre les termes que nous utiliserons lors de cette analyse et permettront de discerner certaines nuances lorsque nous les évoquerons.

Ensuite, nous nous efforcerons d'expliquer des concepts que nous avons identifiés, étant le gaspillage temporel et le masque sonore. Ces concepts s'appliquent à la situation de nuisances sonores par les aéronefs à Cilaos et semblent très relevant dans la compréhension de la problématique.

##### **3.1.1. Définition**



Une onde sonore résulte d'une vibration de molécules autour de leur position d'équilibre (ou état de repos), qui se propage à la suite de la perturbation du milieu. Un changement de la pression atmosphérique dans l'air crée par exemple une onde sonore, mais cela vaut pour toute modification de la densité d'un milieu élastique, qu'elle soit liquide, solide ou gazeuse. Ensuite, cette onde sonore sera captée par l'oreille. La vibration de l'onde met en mouvement le tympan, l'organe auditif transforme ces vibrations en signaux qui sont finalement interprétés par le cerveau.

Les ondes sonores sont longitudinales. Ces ondes effectuent un déplacement aussi bien dans la direction de la propagation de l'onde que dans le sens opposé à la source de propagation.

Les sons et les bruits sont des termes généralement confondus dans le langage commun. En général, les vibrations sonores complexes qui ne sont ni de la musique, ni de la parole, ni des cris d'animaux sont qualifiés de bruits. Le bruit de fond est aussi utilisé pour qualifier les sons de l'environnement, comme une conversation ou une musique en sourdine. Une connotation de gêne est attribuée au bruit. Celle-ci peut être très subjective : la pluie qui tombe sur une baie vitrée est une mélodie pour certains, un bruit désagréable pour d'autres. Enfin le bruit est souvent associé au caractère nocif des sons trop intenses : lorsque les sons musicaux deviennent trop intenses, ils deviennent bruyants.

### 3.1.2. Les unités de mesure

La vitesse de propagation du son dépend de la nature, de la température et de la pression du milieu dans laquelle elle est créée. La vitesse du son dans l'air à 15 °C au niveau de la mer est d'environ 340 m/s.

Chaque onde sonore possède une fréquence qui est définie par le nombre d'ondulation par seconde. Celle-ci se mesure en Hertz (Hz) : 1 ondulation par seconde équivaut à 1 Hz. La fréquence de l'onde sonore va caractériser celle-ci : si l'onde sonore possède peu d'ondulations par seconde, celle-ci aura une basse fréquence, devenant un son grave. Dans le cas contraire, si l'onde possède beaucoup d'ondulations par seconde, celle-ci aura une haute fréquence et sera perçue comme un son aigu.

En moyenne, l'oreille humaine entend des sons situés entre 16 Hz et 20 000 Hz et perçoit avec une sensibilité maximale ceux compris entre 1000 et 5 000 Hz.

L'intensité sonore ( $I$ ) est la puissance par unité de surface d'une onde sonore dans une certaine direction en un point donné, qui se mesure en watts par mètre carré ( $W/m^2$ ).

L'intensité sonore est perceptible par l'ouïe et détermine le niveau de bruit que nous percevons : fort ou faible. Un son plus fort ou plus intense aura une plus grande puissance qu'un son plus doux sur une surface perpendiculaire à la direction de la reproduction de celui-ci.

Au seuil de l'audition, l'intensité sonore est d'environ 10-12 W/m<sup>2</sup>, au seuil de la douleur d'environ 100 W/m<sup>2</sup>.

### 3.1.3. Le gaspillage temporel

Afin de mettre en évidence le temps occupé par le bruit des aéronefs, nous introduisons ce chapitre par une notion que nous nommerons « *le gaspillage temporel* ». Nous développerons ce concept par le biais d'extraits sonores, permettant de comprendre en pratique cette notion.

Le bruit émis par les aéronefs n'est pas constant. Il ne s'agit pas d'un passage ininterrompu, bout à bout, d'engins volants, remplissant l'environnement sonore ambiant. La nuisance engendrée par les aéronefs est répartie à intervalle irrégulière, sur une journée, typiquement entre 6-7 heures du matin et 14-15 h. Durant une journée, le nombre de passages varie fortement (dépendant de la météo, du jour de la semaine ou de la saison) d'une petite dizaine jusqu'à 80.

Si nous considérons un temps d'occupation moyen de 7h par 40 aéronefs, cela nous donne un peu moins de 6 aéronefs par heure, soit un aéronef toutes les 10 minutes 30 secondes.

Seulement, les aéronefs se concentrent majoritairement entre 7 heures et midi. Lors d'une journée d'affluence, ou le compte dépasse régulièrement les 70 appareils, l'intervalle entre deux engins devient nettement plus court. En effet, cela donne 14 appareils par heure, c'est-à-dire une moyenne d'un aéronef toutes les 4 à 5 minutes.

Un appareil volant met un certain temps à passer. S'il ne s'arrête pas, un hélicoptère mettra 2 à 3 minutes, un ULM mettra à peu près la même durée, quant à l'autogyre, plus lent, il sera audible pendant 5 à 6 minutes. Cela veut dire que le temps sonore occupé par 20 hélicoptères avoisinera une heure. Nous parlerons ici de cumul sonore. Ce cumul sonore se confirme au regard des enregistrements sonores. En mettant bout à bout les signatures sonores des aéronefs enregistré durant le dimanche 16 février 2020, nous obtenons une durée de nuisances cumulées de 2h09, issues du passage de 48 hélicoptères et 16 ULM's.<sup>6</sup>

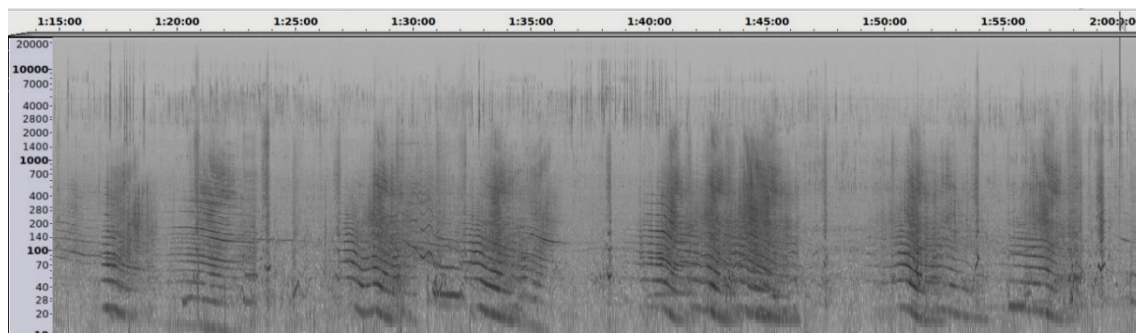
Sur papier, ce cumul sonore se démarque clairement. Voici donc un extrait de l'enregistrement sonore du 16/02/2020 entre 8h15 et 9h05, analysé au spectrogramme :<sup>7</sup>

---

6 C.f. : *enregistrement du 16/02/2020*. Prise de son effectué à Cilaos, où l'on enregistre le passage de 48 hélicoptères et 16 ULM's. url : <https://www.youtube.com/watch?v=44c7N4AHvqE>

7 Extrait de l'enregistrement audio analysé au spectrogramme, réalisé le 16/02/2020.

url : [http://cilaos-mon-amour.com/analyses-temps-frequence/20200216\\_0706-1321\\_.jpg](http://cilaos-mon-amour.com/analyses-temps-frequence/20200216_0706-1321_.jpg)



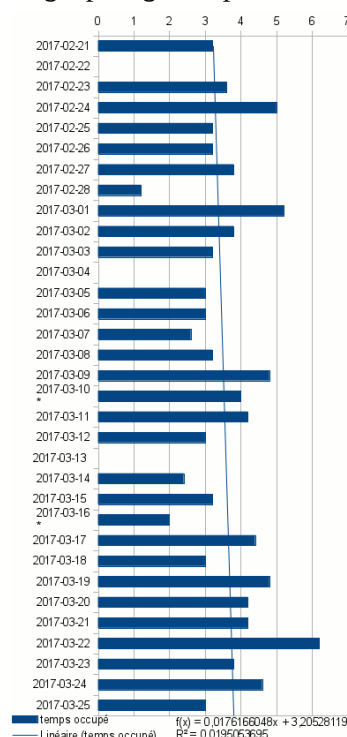
On y distingue les signatures sonores des hélicoptères, caractérisée par une forme typique ressemblant à un « conifère », s'étalant sur une gamme de fréquence entre 15 et 2000 herz.

Durant le laps de temps repris dans l'exemple, l'espace sonore non-occupé par le bruit des aéronefs est de 12 minutes (répartis en tranches de maximum 3 minutes), pour une durée de nuisances sonores d'origine aérienne de 33 minutes. L'occupation temporelle sonore des aéronefs dans l'exemple est donc de 73 %.

Les quelques minutes plus silencieuses, éparpillés entre les passages des aéronefs, ne permettent pas de reposer l'organisme humain ou animal du stress sonore engendré. Cela revient à dire qu'il n'y a en réalité pas de pauses entre deux passages. On parle dès lors de *gaspillage temporel*.

Sur une journée, ce gaspillage temporel est très important. Durant une journée ou passent en moyenne 30 à 40 aéronefs éparpillés sur 5 heures de temps, le taux d'occupation du bruit sera de 40 %. Afin d'illustrer cela, nous nous sommes basés sur des prises sonores réalisées en période creuse (basse saison touristique).

Un graphique (*tableau à droite*), réalisé à Cilaos entre le 21 février et le 25 mars 2017, tend à démontrer que le temps occupé par les aéronefs en une journée dépasse en moyenne 3 heures. La majorité des passages ont lieu en matinée. Le graphique nous permet notamment de comprendre que le nombre et la durée des passages augmente à mesure que l'on approche de la saison sèche. Ce comptage se voit confirmer par des prises sonores réalisées durant la même période en 2018<sup>8</sup> et en 2020<sup>9</sup>. Un taux d'occupation de 40% sur 5h semble donc être la moyenne, ce qui nous pousse à le considérer comme représentatif.



Ce taux d'occupation, réduisant les pauses sonores à quelques minutes, est suffisant pour évoquer le gaspillage temporel. Cet état empire lorsque la durée des passages est augmentée, lorsque l'intervalle de temps entre le premier et le dernier passage est plus importante ou lorsque le

8 Enregistrements sonores et analyses réalisées à Cilaos en janvier et février 2018.

url : <http://cilaos-mon-amour.com/analyses-temps-frequence/sonogrammes-cilaos.html>

9 Enregistrements sonores et analyses réalisées à Cilaos du 16 au 28 février 2018.

url : [http://cilaos-mon-amour.com/analyses-temps-frequence/sonogrammes-cilaos\\_2.html](http://cilaos-mon-amour.com/analyses-temps-frequence/sonogrammes-cilaos_2.html)

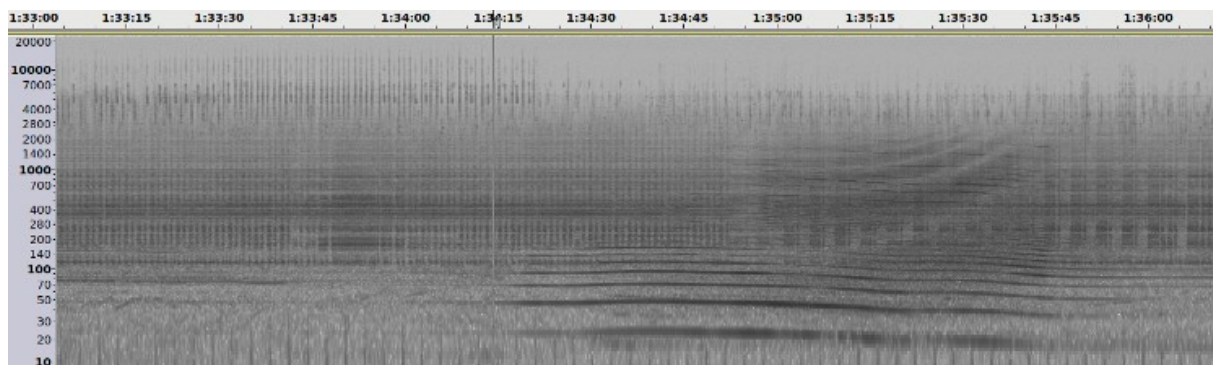
nombre d'aéronefs est plus conséquent. Ce phénomène est donc d'autant plus remarquable durant les périodes d'affluence touristique, lors desquels les passages sont nettement plus nombreux (allant jusqu'à 80 par jour), exacerbant la pollution sonore.

#### 3.1.4. Le masque sonore

Le bruit des aéronefs est nettement plus audible que ceux provenant d'autres sources. Lors d'analyses d'enregistrements sonores, nous relevons que le son des hélicoptères vient se superposer aux autres bruits d'origine humaine. Nous avons appelé ce phénomène celui du *masque sonore*.

A titre d'exemple, nous sélectionnerons un instant de la journée du 23 février 2020, durant laquelle eu lieu la fête du Malbar. Annoncée pour des raisons de tapage sonore plusieurs semaines avant le début de l'évènement, elle est caractérisée par des sons de percussion et de musique, que l'on retrouve sur le spectrogramme dans une large gamme étalée entre 100 et 2000 Herz (basses, percussions, ...) et 2000 à 10.000 Hz (aigus). Le son est enregistré à une distance de 300 mètres.

Pendant la fête, un hélicoptère (modèle Airbus H130) survola Cilaos. Sa distance vis-à-vis du sonomètre dépasse le kilomètre. Sur le spectrogramme, sa signature est visible à partir de 1h34'15'' d'enregistrement.



Deux points majeurs sont à retenir :

- Au niveau des sons les plus graves et des infra-sons, l'hélicoptère se démarque nettement. Il émet une quantité plus importante de sons graves. Qui plus est, l'intensité des sons émis est plus grande.
- Le passage de l'hélico (que l'on remarque à partir de 1h34'55'') correspond à un changement de fréquences émises. Celles-ci impactent nettement plus les aigus. Le son provenant de la fête est masqué au profit du bruit de l'hélicoptère.

Nous comprenons donc, à l'aide de cet extrait sonore, l'intensité du bruit émis par un aéronef, en comparaison de l'émission sonore de la fête organisée par la communauté tamoule. Les organisateurs de cet évènement sont tenus de prévenir les habitants du tapage sonore qu'elle engendrera. A partir de ce principe, nous pouvons partir du principe que l'émission sonore des hélicoptères est suffisante que pour être considérée comme une nuisance importante, dépassant les seuils retenus pour quantifier légalement un tapage diurne.

## 3.2. Juridique

Les observations que nous avons effectuées semblent indiquer des infractions sur le plan juridique. Il advient donc de les citer dans ce chapitre, faisant appel à la jurisprudence auquel ils répondent.

### 3.2.1. Droit français

Le droit aérien réglemente certaines zones particulières de manière spécifique. C'est le cas des parcs nationaux. Le cirque de Cilaos se situe dans le Parc National de La Réunion. A ce titre, il jouit d'un cadre réglementaire Absolut en termes de hauteur de survol.

L'article L.331-4-1 du code de l'environnement interdit le survol d'un Parc National à une hauteur inférieure à 1000 m du sol.<sup>10</sup> Le directeur du Parc National est le seul habilité à donner une dérogation. Une infraction de cet article est passible de poursuites en justice.<sup>11</sup>

Nous constatons des infractions à l'égard de cet article à de nombreuses reprises, lors par exemple, de survol de cols (Col du Taïbit, 15/02/2019) ou d'approche de cascades et de falaises.

Un avis émis par le Conseil Economique, Social et Environnemental, approuvée par le CESE à la séance du 15 avril 1998, exprime les recommandations suivantes :<sup>12</sup>

*Les mesures adoptées pour l'héliport de Paris-Issy-les-Moulineaux ont une portée générale et sont transposables à des infrastructures comparables. Le rapport Chappert, comme celui du Conseil national du bruit sur « Les nuisances sonores causées par le trafic des hélicoptères » (juillet 1995), insistent sur la nécessité d'intervenir sur tous les domaines pour obtenir, par effets cumulatifs, une atténuation maximale des nuisances. Il doit s'agir à la fois :*

---

10 Legifrance, *Code de l'environnement - art. L331-2 (V)*, Loi n°2006-436 du 14/04/2006 - art. 4 JORF 15/04/2006.

url : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&idArticle=LEGIARTI000006833529>  
11 Ruth Heuck, J., *L'utilisation des hélicoptères à des fins de loisirs en montagne – analyse juridique en France et dans le monde*, p.53, éditions CIPRA, 12/2009, Université Pierre Mendès France, Grenoble.

12 CESE, *avis adopté par le Conseil économique et social au cours de sa séance du 15 avril 1998*, II-103.  
url : <https://www.irma.asso.fr/IMG/pdf/98041506.pdf>

- de dispositions réglementaires assorties de mesures de contrôle et de sanctions concernant notamment les limitations du trafic, les itinéraires de survol, la tarification et l'aménagement des plates-formes ;
- de mesures visant à organiser les échanges entre exploitants d'hélicoptères, élus locaux et riverains, grâce notamment au comité consultatif de l'environnement, et assurer une circulation de l'information satisfaisante.

Par cet avis, le CESE exprime l'importance dans la mise en place de mesures de contrôles ainsi que l'ouverture du dialogue entre compagnies d'hélicoptères, politiques et riverains. Bien que cet article n'est qu'un avis, nous regrettons l'absence de dialogue.

### 3.2.2. Droit Européen

Sur le plan des directives et convention européennes, les normes établies ne vont pas très loin et se limitent à protéger les riverains et travailleurs de dérives trop importantes en termes de nuisances sonores. Le texte, émanant de la Directive 2003/10/EC impose en effet des mesures à partir de puissances sonores équivalentes à 80 dB(A).

*“The limits are to be converted using the time-intensity trade-off of 3 dB increase for halving the time. For example, the exposure to noise at 97 dBA for 30 min a day would equate to the second action level (85 dBA for 8 h), under the assumption of long term exposure (Table 1). The first, lower action level of 80 dBA is the most conservative value, below which no consequences of exposure to occupational noise are expected.*

Table1. The examples of equivalent time intensity levels referred to action levels according to Directive 2003/10/EC

Action Level	$L_{EX,sh}$	Equivalent Levels for Time Indicated (Trade-Off 3 dB)
First Action level (minimum) provide protection	80 dB(A)	83 dBA-4 h *; 86 dBA-2 h; 89 dBA-1 h; 92 dBA-30 min **; 95 dBA-15 min; 98 dBA-8 min; 101 dBA-4 min; 104 dBA-2 min; 107 dBA-1 min
Second Action level mandatory protection	85 dB(A)	88 dBA-4 h; 91 dBA-2 h; 94 dBA-1 h; 97 dBA-30 min; 100 dBA-15 min; 105 dBA-5 min; 111 dBA-1 min
Maximum Exposure limit value	87 dB(A)	90 dBA-4 h; 93 dBA-2 h; 96 dBA-1 h; 99 dBA-30 min; 102 dBA-15 min; 107 dBA-5 min; 113 dBA-1 min

\* hours; \*\* minutes.

*En fonction de la norme d'évaluation des risques et du bruit de fond, le pourcentage de la population qui pourrait être affectée par des dommages dus au bruit se situe dans la zone de 0 à 29 %. En utilisant la valeur de référence (limite de sécurité) la plus courante de LAeq8h > 85 dBA (directive 2003/10/CE - deuxième niveau d'action, critères du NIOSH), on estime que 3,2 % à 26 % des individus dépassent cette limite de niveau. En utilisant la limite de référence inférieure de LAeq8h > 80 dBA (premier niveau d'action), le pourcentage d'individus à risque a augmenté à près de 29%. »*

Seulement, avec les décibels pondérés, ces puissances ne sont pas atteintes pas les sons graves. L'oreille humaine supporte mieux des sons graves d'une intensité élevée que des sons aigus à la même intensité. Un son d'une fréquence de 125 Hz se verra pondéré de -16,1 Db, à 63 Hz se voit pondéré de -26,2 dB et à 31,5 Hz, on lui retire 39,4 dB.<sup>13</sup> Le résultat en est qu'un son d'une puissance de 100 dB n'apparaîtra pas avec la même intensité au sonomètre :

- À 125 Hz, nous lirons 83,9 dB(A)
- À 63 Hz, nous lirons 73,8 dB(A)
- À 31,5 Hz, nous lirons 60,6 dB(A)

Cela ne veut pas dire qu'un son exerçant son intensité sonore maximale à 60 Hz, affichant 65 dB(A) (donc à peu près 93 dB non-pondérés), est dénué de conséquences. Les bruits graves et infra-sons peuvent en effet nuire à la santé de certaines personnes :

- Il fut démontré que les sons les plus graves peuvent se révéler particulièrement dangereux pour les fœtus (C.f. : santé publique, impact sur les fœtus)
- Les personnes hyper-sensibles aux sons graves et infra-sons peuvent entendre ses bruits sans pondération, au contraire de la plupart de gens. C'est entre-autres le cas des personnes souffrant d'hyperacousie. (C.f. : santé publique, l'Hypersensibilité auditive : l'exemple de l'hyperacousie)

### **3.3. Social**

La sociologie est une science dont les dynamiques peuvent se révéler très complexes. Elles sont souvent l'œuvre d'interactions et d'interrelations entre individus, groupes sociaux et environnement, qui exigent une approche tout à fait particulière. Les résultats d'analyses sociologiques sont, par conséquent, parfois difficilement quantifiables, tant ses interactions peuvent être nombreuses. Pourtant, il est possible d'établir une approche sociologique des nuisances des aéronefs, à partir des quelques éléments que nous détenons. Ces éléments sont le fruit de prises sonores, d'interviews de citoyens cilaosiens, de conversations avec des touristes, de pétitions et d'observations sur le terrain.

A l'issue de la récolte des données, comprenant des centaines de prises sonores, une cinquantaine d'interviews, de nombreux échos des touristes, une pétition rassemblant un millier de signatures et des observations permettant de comparer les données théoriques aux situations pratiques, nous parvenons à dégager certaines tendances. Nous exposerons dans ce chapitre nos conclusions concernant les conséquences sociales du passage régulier d'aéronefs et des gênes sonores que ces passages occasionnent.

---

<sup>13</sup> Génie acoustique, *Tableau des pondérations physiologiques*.  
url : <http://www.genie-acoustique.com/spip.php?rubrique41>

### 3.3.1. Catalyseur de bruits

Les aéronefs entraînent à leur tour une exacerbation et une augmentation d'autres formes de pollution sonore. Cette réaction en chaîne se constate chaque jour. Lors du passage d'un hélicoptère, le bruit est audible dans toute la vallée. Ce bruit en provoquera d'autres. Un lien intéressant peut être fait entre cet effet et la théorie de la vitre brisée, publiée dans un article du journal *The Atlantic* par deux criminologues américains, James Q. Wilson et George Kelling, en 1982.<sup>14</sup> Cette théorie fut adoptée par de nombreuses approches criminalistiques de quartier. Elle démontra qu'un acte isolé (tag, destruction de mobilier urbain, vandalisme de vitres, ...) ouvre la voie à d'autres actes de vandalisme, entraînant une rapide exacerbation de la criminalité urbaine dans le quartier étudié.

Nous partons du postulat que le bruit causé par les hélicoptères donne lieu à d'autres formes d'expressions sonores, augmentant d'autant plus la pollution sonore. Bien que les causes soient parfois très différentes à celles décrites par les chercheurs américains, nous retrouvons des similitudes dans l'aboutissement de ce phénomène, notamment en ce qui concerne l'augmentation du volume des installations audio suite au passage d'un aéronef (point 2. ci-dessous : « Musique dans l'espace public »). Dès lors, nous considérons que le bruit provoqué par les hélicoptères fonctionne comme un catalyseur aux autres bruits d'origine humaine.

Nous survolerons quelques exemples nous permettant d'illustrer ce constat :

#### 1. Aboiements de chiens :

Les canidés ont une ouïe 4 fois plus puissante que l'oreille humaine. Si nous percevons un son faible à 4 mètres, le chien entendra ce bruit à 25 mètres de distance. Qui plus est, l'oreille canine est plus sensible que l'oreille humaine aux infra-sons (20-40 Hertz, gamme typiquement monopolisée par le son aéronefs).

Cela nous permet de comprendre la raison pour laquelle les chiens perçoivent les hélicoptères, les gyrocoptères et les ULM's bien avant que les habitants ne les remarquent. Fréquemment, les chiens répondent aux agressions sonores par des

aboiements. Lors de l'analyse de relevés sonores et suite aux observations sur le terrain, nous avons constatés que les chiens se mettent fréquemment et en moyenne à



14 KELLING, G.L., WILSON, J.Q., *Broken Windows*, dans : *The Atlantic*, extrait de l'article publié en 1982. Url : <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1982/03/broken-windows/304465/>



aboyer une trentaine de secondes avant l'arrivée d'un engin aérien. A certains moments, nous assistons à un véritable concert d'aboiements à Cilaos, venant se mêler au son grave de l'hélicoptère survolant la commune. Les chiens continueront à aboyer pendant un certain temps après le passage de l'objet volant, signe du stress vécu par l'animal.

2. Musique dans l'espace publique :

Un certain nombre de citoyens aiment s'équiper d'un système audio puissant. De temps à autres, la musique qu'ils écoutent se fait entendre dans certains quartiers de Cilaos et des Îlets environnants. Seulement, le passage d'un hélicoptère semble aussi les déranger. Nous constatons que les habitants qui écoutent de la musique auront tendance à augmenter le volume de leur installation sonore de 20 décibels, afin de palier à la diminution d'audibilité de leurs chansons préférées, empêchant le bruit des hélicoptères de venir polluer leur musique. Résultat, la musique vient se superposer aux bruits aériens, envahissant l'espace public, voir les maisons voisines. Le citoyen maintiendra souvent ce volume musical augmenté jusqu'à deux heures après le passage. Ce point donne lieu à une réflexion : Au vu de la puissance sonore déjà élevée provoquée par l'aéronef, nous ne pouvons qu'imaginer les dégâts à long terme que l'augmentation du volume induira sur l'audition de cette personne.

3. Le passage d'un aéronef pousse forcément les gens à parler plus fort. Chez un enfant, cela se fait sous forme de cris. Le passage répété d'hélicoptères engendre chez nos plus jeunes citoyens un remue-ménage, sous l'effet du stress sonore. Cela se voit particulièrement en forêt, où les enfants d'ordinaire attentifs aux oiseaux et autres sons environnants, se mettent à hausser le ton, à s'agiter, à crier, ... au passage d'un hélicoptère. Certains instituteurs se plaignent de ce phénomène. Un changement de comportement chez un enfant est toujours alarmant. Étant plus sensibles, ils sont une forme de baromètre social. Auprès d'eux, les conséquences de passages répétés d'hélicoptères sont d'autant plus néfastes. Les expressions à court terme sont des cris, des pleurs et des fracas d'objets. À long terme, cela induit une diminution de la concentration, une augmentation du nombre « d'enfants turbulents », ... Au niveau sociétal, il est évident que cela entraîne des problèmes de communication.

Nous pouvons donc conclure que le bruit provoqué par les hélicoptères à un effet *catalyseur* sur d'autres sources sonores, provoquant un tumulte généralisé. Ces répercussions sont visibles lors de prises sonores, qui donnent l'impression que d'autres sons sont accrochés à celui provoqué par un hélicoptère. A l'inverse, lors de période creuse, nous notons une nette amélioration du paysage sonore. La vie est plus agréable, le stress sonore diminue, les oiseaux se font entendre, la musique diminue et les chiens aboient moins.

→ **Prise de son illustrant cet effet de sons accrochés à ceux des hélicos**

### 3.3.2. Impact sur le tourisme local

Qu'une vaste majorité de vols par aéronefs soit destinée à une clientèle touristique ne veut pas nécessairement dire que les hélicoptères profitent aux touristes. Les hélicoptères ne représentent qu'une forme d'attraction touristique parmi tant d'autres, ne répondant qu'à la demande d'un nombre limité de personnes. Sur les 500.000 visiteurs qui accèdent annuellement à l'île, seul quelques (dizaines de) milliers profiteront d'un vol en hélicoptère ou en ULM.

Cependant, le tourisme héliporté dérange de nombreux touristes, désireux de se retrouver avec l'environnement immaculé de l'île. Cette conclusion exprime la synthèse des conversations ou des interviews et émane de la pétition que nous avons fait remplir par les touristes. La majorité d'entre eux s'opposent en réalité aux nombreux hélicoptères qui survolent les sentiers de randonnés. Ils expriment une fatigue psychologique dû au bruit occasionné. Certains disent même ne plus vouloir revenir à La Réunion, à cause des hélicoptères, leur gâchant les moments paisibles dans un environnement naturel.

Nous conviendrons donc que les hélicoptères ont un impact néfaste sur la considération des visiteurs de l'île vis-à-vis du calme qu'ils recherchent.

En plus de cela, un point suscite le questionnement : peut-on considérer que les survols en hélicoptères déplacent le capital dépensé par les touristes ? En effet, partant du principe qu'un aéronef offre un autre moyen de « visiter » un endroit, nous pouvons nous imaginer qu'un grand nombre de passagers ne ressentira plus la nécessité de visiter un espace survolé, puisqu'il l'aura déjà fait de haut. À Cilaos, il n'y a pas d'héliport comme ceux que l'on rencontre dans le cirque de Mafate. Les hélicoptères n'y déposent donc pas de passagers. Cela induit une perte de revenus pour la collectivité de Cilaos : un certain nombre de personnes emprunteront uniquement le chemin des airs pour admirer le Cirque, perdant donc l'intérêt de parcourir la longue route des 400 virages, faisant donc perdre à la commune, aux commerces, à ses hôtels ou gîtes, une partie de sa clientèle, tout en impactant le paysage sonore des lieux.

Enfin, il y a là de quoi se poser la question de l'injustice et de l'inégalité dans la redistribution des richesses. C'est à Cilaos et à ses habitants qu'il revient d'entretenir un cadre, qui sera monopolisé par les aéronefs. Pourtant, aucune compagnie aérienne ne paie ses impôts aux collectivités cilaosiennes. Au même titre qu'une autoroute qui vient s'implanter sur une commune sans lui reverser en retour une compensation financière par la vente des terrains sur lequel l'axe routier vient s'implanter ou via une forme d'imposition (ce qui est, admettons-le, impensable), la monopolisation de l'espace aérien cilaosien ne profite en rien à la commune.

### 3.4. Santé publique

Les effets du bruit sur l'être humain sont très variables. Ils dépendent de l'intensité, de la fréquence et de la durée du bruit. La sensibilité de la personne affectée et l'environnement dans lequel le bruit est perçu sont aussi des paramètres dont il faut tenir compte. Les effets sont aussi différents en fonction du nombre d'événements sonores et de la période de la journée dans laquelle les événements sonores se produisent.

Plusieurs recherches ont été effectuées sur les impacts du bruit au niveau sanitaire. Les suivants sont ceux applicable à la situation à Cilaos :

- L'impact sur l'apprentissage des enfants
- L'impact sur le système cardio-vasculaire
- L'impact sur le nombre de nouveau-nés
- L'impact sur la santé psychologique

A ceux-là s'ajoutent les effets liés aux expositions cumulées (multi-exposition) et à la combinaison avec d'autres agents (agents chimiques, chaleur, médicaments).<sup>15</sup>

Les explications sur chaque impact du bruit au niveau sanitaire qui suivront, se basent sur l'article de revue suivant : « Aviation Noise Impacts : State of the Science »<sup>16</sup>. La traduction dénature parfois la signification des phrases sélectionnées par les auteurs. Nous considérons donc qu'il est important, dans la mesure où la précision est un élément clé de la rigueur scientifique, d'opter pour une traduction plus littérale que littéraire dans ce chapitre.

#### 3.4.1. L'impact sur l'apprentissage des enfants

Des études récentes sur la façon dont le bruit, particulièrement le bruit aérien, affecte l'apprentissage des enfants ont conclu que l'exposition au bruit aérien à l'école ou à la maison est associée à des capacités de lecture et de mémoire plus faibles. Il y a de plus en plus de preuves qui démontrent que les enfants exposés continuellement au bruit aérien à l'école ont des résultats amoindris aux tests de performance standardisés, par rapport aux enfants qui n'y sont pas exposés. L'étude transversale à grande échelle la plus récente, l'étude RANCH (Road traffic and Aircraft Noise and children's Cognition & Health), portant sur 2844 enfants âgés de 9 à 10 ans et provenant de 89 écoles des aéroports de Londres Heathrow, Amsterdam Schiphol et Madrid Barajas a démontré, après avoir pris en compte la position sociale et le bruit de la circulation routière que la compréhension à la lecture a commencé à descendre en dessous de

---

15 Afsset, département communication, information, débat public. (Octobre 2007). Effets biologiques et sanitaires du bruit : Comment lutter contre le bruit ? *Bruit & santé*, ISBN 978-2-11-097043-5.

16 M. Basner, C. Clark, A. Hansell, J. I. Hileman, S. Janssen, K. Shepherd, V. Sparrow. (2017). Aviation Noise Impacts : State of the Science. *Noise & Health : A Bimonthly Inter-disciplinary International Journal*. Volume : 19. Issue : 87. Pages : 41-50

la moyenne à environ 55 dB LAeq,16heures à l'école. Selon l'étude, toute réduction de l'exposition au bruit aérien devrait entraîner une amélioration de la compréhension à la lecture. Une augmentation de 5 dB du bruit aérien a été associée à un retard de 2 mois dans l'âge de la lecture au Royaume-Uni, et à un retard d'un mois aux Pays-Bas. Ces associations ne s'expliquent pas par la pollution atmosphérique. L'exposition des enfants au bruit aérien à l'école et à la maison sont souvent fortement corrélées. Dans l'étude RANCH, le bruit aérien nocturne à la maison de l'enfant était également associé à une baisse de la compréhension à la lecture et à la mémoire de reconnaissance, mais celle-ci ne s'additionne pas à celle du bruit aérien en journée.

Des études ont montré que les mesures visant à réduire l'exposition au bruit aérien à l'école améliorent en effet les résultats scolaires des enfants. L'étude longitudinale et prospective de l'aéroport de Munich a démontré qu'avant le déménagement de l'aéroport de Munich, une exposition élevée au bruit était associée à une perte mémoire à long terme et une compréhension de la lecture plus faibles chez les enfants de 10 ans. Deux ans après la fermeture de l'aéroport, ces déficiences cognitives n'étaient plus présentes, ce qui laisse supposer que les effets du bruit aérien sur les performances cognitives peuvent être réversibles si le bruit cesse. Chez les enfants vivant à proximité du nouvel aéroport de Munich, des troubles de mémoire et de lecture se sont développés au cours de ces deux années. Cette étude suggère qu'il faut quelques années pour que les déficiences se développent.

Une étude transversale réalisée au sein de 6000 écoles exposées entre les années 2000 et 2009 dans les 46 premiers aéroports des États-Unis (exposées à un niveau sonore moyen jour-nuit de 55 dB ou plus) a révélé des associations significatives entre le bruit aérien et les tests standardisés de mathématiques et de lecture. Dans 119 écoles, il fut constaté que l'effet du bruit aérien sur l'apprentissage des enfants disparaissait une fois que l'école avait installé une isolation acoustique. Ces études montrent que l'isolation des écoles entraîne une amélioration de l'apprentissage des enfants.

Le bruit aérien peut avoir un effet direct sur le développement de capacités cognitives telles que la lecture et la mémoire, mais peut aussi en être la cause indirectement. Pour cela, une série de voies et de mécanismes ont été proposés. Les effets peuvent s'expliquer par cause des difficultés de communication, la frustration des enseignants et des élèves, la baisse du moral, la baisse de l'attention et l'augmentation de l'excitation, qui influence l'exécution des tâches. Le bruit est source de gêne, en particulier si une personne a l'impression que ses activités sont perturbées ou si elle a des difficultés de communication. Chez certains individus, les réactions du au gêne peuvent entraîner des réactions de stress physiologique et psychologique, ce qui peut expliquer de moins bons résultats d'apprentissage.

Les lignes directives communautaires sur le bruit de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) suggèrent que le niveau de pression acoustique de fond (SPL) dans les salles de classe

des écoles ne devrait pas dépasser 35 dB LAeq pendant les sessions d'enseignement afin de protéger de toute interférence de la parole et de la perturbation de la prise de connaissance. Les lignes directives de l'OMS suggèrent également que les cours de récréation extérieures des écoles ne devraient pas dépasser 55 dB LAeq pendant la période de récréation, afin de les protéger contre les nuisances. Il convient également de noter que l'OMS a inclus les troubles cognitifs des enfants comme l'un des critères finaux dans sa publication intitulée « Burden of Disease from Environmental Noise - Quantification of healthy life years lost in Europe », qui s'appuie principalement sur les résultats de l'étude de Munich et de l'étude RANCH.

#### 3.4.2. Impact sur le système cardio-vasculaire

Deux grandes études ont constaté des associations entre le bruit aérien et les maladies cardiaques et les AVC. L'une d'entre elles a examiné les taux d'hospitalisation de 6 millions d'adultes âgés de 65 ans et plus vivant près de 89 aéroports, la seconde a examiné l'hospitalisation et la mortalité dans une population de 3,6 millions de personnes potentiellement affectées par le bruit de l'aéroport de Londres Heathrow. Deux autres études ont trouvé des associations entre les maladies cardiaques et les AVC dans des sous-groupes qui vivaient au même endroit depuis plus de 15-20 ans ; l'une est une étude portant sur environ 5000 personnes vivant près de sept aéroports européens, la seconde une étude basée sur le recensement de 4,6 millions de personnes en Suisse. Deux autres études, portant sur la mortalité due aux maladies cardiaques chez les adultes à Vancouver et la mortalité due aux AVC chez 64 000 adultes vivant au Danemark, n'ont pas trouvé d'associations, peut-être en raison du fait que les zones étudiées présentaient de faibles niveaux de bruit.

Deux méta-analyses, portant sur sept études ont mis en évidence des associations entre l'exposition chronique au bruit aérien et l'hypertension chez les adultes (les méta-analyses combinent les éléments de plusieurs études et sont considérées comme les recherches les mieux classées et comme fournissant des preuves plus solides que les études uniques). Les résultats des méta-analyses sont en accord avec les conclusions des méta-analyses d'études sur le bruit des routes qui ont également montré des associations avec l'hypertension. Le bruit aérien a été associé, mais pas systématiquement, à l'hypertension chez les enfants dans un certain nombre d'études, dont la plus importante a porté sur 62 écoles autour de l'aéroport de Londres Heathrow et Schiphol. Les conclusions des études sont soutenues par des études expérimentales et de terrain qui ont démontré les effets à court terme du bruit aérien sur la pression artérielle des adultes.

Une étude portant sur environ 5000 personnes à Stockholm, suivie pendant 10 ans, a révélé qu'une augmentation de 5 dB(A) du bruit aérien était associée à une augmentation plus importante du tour de taille de 1,5 cm, mais aucune association n'a été observée avec l'indice

de masse corporelle. Les auteurs ont suggéré qu'une augmentation des hormones de stress pourrait contribuer à l'obésité centrale, mesurée par le tour de taille.

Un tour de taille trop élevé peut engendrer des risques pour la santé : diabète de type 2, hypertension, hypertriglycéridémie (présence de graisses dans le sang) et troubles cardiovasculaires.<sup>17</sup>

#### 3.4.3. Impact sur le nombre de nouveau-nés

Il n'existe qu'un petit nombre d'études sur le bruit aérien et les conséquences sur les naissances. Une revue systématique récente a montré que quatre des cinq études identifiées examinant le poids à la naissance ont trouvé des associations entre un poids plus faible à la naissance et un bruit aérien plus élevé. La plus grande étude a été menée autour d'un aéroport militaire américain au Japon, examinant 160 460 enregistrements de naissances entre 1974 et 1993. Les études examinées n'ont pas obtenu un score élevé en termes d'évaluation de la qualité et les auteurs de l'examen systématique ont conclu que des études plus nombreuses et mieux conçues étaient nécessaires.

#### 3.4.4. Impact sur la santé psychologique

Les preuves que l'exposition au bruit aérien est liée à un bien-être réduit, à une qualité de vie amoindrie et à une mauvaise santé psychologique ne sont pas aussi solides ou cohérentes que pour d'autres problèmes de santé, tels que l'hypertension. Une étude menée auprès de 2300 résidents près de l'aéroport de Francfort a montré qu'une gêne, mais pas le bruit des avions en soi (LAeq,16hours, Lnight, Lden), était associée à une qualité de vie inférieure. L'étude Hypertension and Exposure to Noise near Airports (HYENA) a montré qu'une augmentation de 10 dB du bruit des avions pendant la journée (LAeq,16hours) ou la nuit (Lnight) était associée à une augmentation de 28 % de la consommation de médicaments contre l'anxiété, sans en revanche enregistrer une augmentation significative dans la prise de médicaments pour dormir ou d'antidépresseurs. Une sous-étude de l'étude HYENA a révélé que le cortisol salivaire (une hormone du stress plus élevée chez les personnes dépressives) était 34 % plus élevé chez les femmes exposées à un bruit d'avion supérieur à 60 dB LAeq, 24 heures sur 24, que chez les femmes exposées à moins de 50 dB LAeq, 24 heures sur 24, mais aucune association n'a été trouvée chez les hommes. Des études menées dans des écoles situées autour de l'aéroport de Londres Heathrow n'ont révélés aucun effet du bruit des avions à l'école sur la santé psychologique des enfants ou sur les niveaux de cortisol. Cependant, l'étude menée dans les écoles de l'ouest de Londres sur 451 enfants âgés de 8 à 11 ans a révélé des taux plus élevés de symptômes d'hyperactivité chez les enfants fréquentant des écoles exposées à une exposition au bruit des avions supérieure à 63 dB LAeq,16heures, par rapport

---

17 M. Lasalle, *Prévention : le tour de taille mieux que l'IMC ?*, 17/03/2006  
url : <https://www.passeportsante.net/fr/Actualites/Nouvelles/Fiche.aspx?doc=2006031544>

aux enfants des écoles exposées à des niveaux inférieurs à 57 dB LAeq,16heures. Un effet similaire a été observé dans l'étude RANCH. Ces augmentations des symptômes d'hyperactivité, bien que statistiquement significatives, étaient très petites et n'avaient probablement pas de pertinence clinique.

« L'OMS (WHO) définit la santé comme "un état de bien-être physique, mental et social complet et non la seule absence de maladie ou d'infirmité" (WHO/OMS, 1948). On peut conclure de cette définition que les effets du bruit sur les êtres humains ne sont pas seulement associés aux maladies de l'ouïe mais aussi à la détérioration de leur qualité de vie.

Il a été récemment reconnu que le bruit pouvait avoir un effet dangereux sur la santé. L'OMS indique qu'environ 120 millions de personnes souffrent de problèmes auditifs dans le monde. Environ la moitié des Européens vivent dans des environnements bruyants et un tiers d'entre eux sont soumis à des niveaux élevés de bruits la nuit, ce qui altère leur sommeil (WHO/OMS, 1999). »<sup>18</sup>

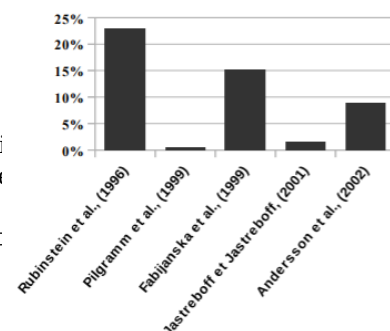
### 3.4.5. Hypersensibilité auditive : l'exemple de l'hyperacousie

Il est à l'heure actuel difficile de définir l'hyperacousie, tant ce n'est pas un trouble en soit mais juste un symptôme très variable se présentant sous diverses formes chez un grand nombre de personnes. Il fut défini, au cours du 21<sup>ème</sup> siècle de la manière suivante :<sup>19</sup>

Margaret M. Jastreboff et Pawel J. Jastreboff (2001) définissent l'hyperacousie comme une activité, dans les voies auditives, anormalement amplifiée par les sons. Pour Andersson et al. (2002) c'est « une intolérance inhabituelle aux sons environnementaux ordinaires ». Héber, Fournier et Noreña (2013) décrivent « une augmentation de la sensibilité auditive ».

De manière simplifié, il s'agit – entre autres et dans de nombreux cas - d'une augmentation de la sensibilité auditive, pouvant s'accompagner d'une gêne voire de douleurs, à des niveaux inférieurs au volume de gêne normale (Anari et al. – 1999).

L'incidence de personnes atteintes d'hyperacousie au sein de la population est pourtant nettement sous-estimée. A ce titre, il semble très compliqué d'estimer un chiffre précis en termes de prévalence, tant les résultats des diverses études à ce sujet oscillent. Nous reprendrons un tableau issu du le travail de Damien Ponsot



<sup>18</sup> Paola Jiron et Giulietta Fadda, « La contamination acoustique et son i villes chiliennes », Géocarrefour [En ligne], 15-16, Vol. 78/2 | 2003, mis e février 2020. URL : <http://journals.openedition.org/geocarrefour/170>

<sup>19</sup> Ponsot, D., *L'HYPERACOUSIE : " ÉTAT DE LA SCIENCE "*. 6ème cc 2015, Nantes, France. ffhal-01202136v1f  
url : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01202136v1/document>

pour illustrer cette disparité.<sup>20</sup> En réalité, la grande différence entre les études est en premier lieu due au fait que les auteurs ne s'accordent pas sur la définition et qu'au cours des études, différentes méthodes de mesures furent appliquées. Nous devons donc partir du principe qu'au sein d'une population, l'hyperacousie touche entre 0,4 et 23 %.

Au sein de la population de Cilaos, cela revient à dire que l'hyperacousie touche entre 22 et 1265 personnes.

Les conséquences induites pour ces personnes lorsque leur environnement est bruyant peuvent être diverses : troubles mentaux, dépressions, isolement social, suicides, ...

Nous conviendrons donc que la présence en masse d'aéronefs, responsables des sons les plus intenses au niveau de fréquences basses à Cilaos (C.f. : le masque sonore), peut causer un grand nombre de troubles chez les personnes atteintes d'hypersensibilité auditive. L'hyperacousie, qui est en réalité une forme d'hypersensibilité auditive, toucherait selon les chiffres les plus optimistes quelques dizaines de personnes, voir affecte un millier de citoyens de la commune.

Il revient aux autorités de mettre tout en œuvre pour garantir le bien-être de ses citoyens. Lorsque ce bien-être implique la mise à l'écart d'autres acteurs, il advient de réaliser des consensus, nécessitant forcément des négociations. A l'heure actuelle, nous ne sommes pas convaincus que ces négociations aient lieu à Cilaos.

### **3.5. Environnemental**

#### **3.5.1. Situation et aspects juridiques environnementaux de Cilaos**

Le cirque de Cilaos bénéficie du fait de son caractère exceptionnel de plusieurs mesures juridiques destinées à protéger son cadre, mises en place par un certain nombre de structures :

- 1) Il se situe entièrement dans le parc National de la Réunion et bénéficie par ce fait d'un cadre contraignant en termes de respect de mesures environnementales.
- 2) Sa situation juxtaposée au Parc National, l'inscrit au Patrimoine Mondial de l'UNESCO (n° FR7100004 – Pitons, cirques et remparts de l'Île de La Réunion). La Convention de protection environnementale couvre toute la surface de la commune de Cilaos (Cilaos fait partie de la zone dite « *tampon* »). Cette Convention n'est pas anodine. Elle est le reflet de la considération du cadre tout à fait exceptionnel de l'Île

---

<sup>20</sup> C.f. : à droite, tableau illustrant *la prévalence de l'hyperacousie dans la population générale*. Ibid. : Ponsot, D., *L'HYPERACOUSIE : "ÉTAT DE LA SCIENCE"*, p. 9.



de La Réunion. Le texte de la Convention permet de mieux comprendre les raisons qui ont motivé l'UNESCO de protéger ce site :<sup>21</sup>

*« La région des Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion coïncide avec la zone centrale du Parc national de La Réunion. Il comprend les habitats naturels avec leurs assemblages d'espèces les plus précieuses de l'archipel des Mascareignes. Il protège des secteurs-clés d'un centre mondial reconnu de diversité des plantes et présente un taux d'endémisme remarquablement élevé pour de nombreux taxons. En conséquence, les Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion apportent la contribution la plus significative et la plus importante à la conservation de la biodiversité terrestre de l'archipel des Mascareignes. [...] Le bien est le dernier refuge pour la survie d'un grand nombre d'espèces endémiques, menacées et en danger. »*

Ce texte rappelle que des mesures de protection efficaces doivent être mises en place avec « tous les acteurs concernés, y compris avec les communautés qui vivent dans les zones tampons et zones environnantes », appuyant sur le caractère indispensable de cette mesure. Cela implique une consultation citoyenne et associative.

Parmi les mesures à appliquer, les activités économiques telles que le tourisme doivent être gérées « de manière à ne pas nuire à l'intégrité du bien ». La Convention ajoute que des stratégies doivent être entreprises pour palier à un tourisme et des activités économiques se montrant « excessifs » et « inappropriés ».

Ce point nous permet de conclure les réflexions suivantes :

- ➔ Le caractère unique, remarquable mais en danger du Parc National et donc, de toute la commune et des environs immédiats de Cilaos.
- ➔ Lorsqu'un dommage est révélé, la Convention de l'UNESCO impose au Parc National d'entreprendre toutes les mesures envisageables afin d'assurer la préservation de son territoire. Cela impose, en premier lieu, une identification et la reconnaissance de cette menace environnementale.
- ➔ Les communautés, comprenant les citoyens et associations sont des acteurs clés, qu'il est indispensable de consulter. Leurs observations sur le terrain sont journalières, impliquées et reposent sur des années d'expérience. Il semble dès lors contre-productif et incohérent de négliger leurs recommandations et revendications.

- 3) En raison de son caractère naturel considéré comme remarquable, La Source Piment – Bras des Étangs, est protégé par une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF Continentale de type 1 n° 040030071). Cet

---

21 UNESCO, *Décisions adoptées par le Comité du Patrimoine Mondial A SA 34E Session*, Brasilia, 2010. url : <https://inpn.mnhn.fr/docs/espacesProteges/unesco/FR710000420100725.pdf>

inventaire décrit un site à valeur environnementale exceptionnelle ou importante, qu'il advient de protéger en raison de son caractère riche et rare. Il ressece les espèces que l'on peut rencontrer en ces lieux, afin de mieux mettre en place des mesures de protection.

- 4) La commune de Cilaos est située au sein d'un espace naturel de protection forte et en zone de continuité écologique inscrit au Schéma d'Aménagement Régional (SAR). Une lecture du SAR nous éclaire sur la volonté de La Région de l'Île de La Réunion de mettre en avant les « *principaux enjeux environnementaux* » suivants :<sup>22</sup>
- « - la réduction de la part des énergies fossiles dans la perspective de l'indépendance énergétique ;
  - la préservation de l'équilibre des ressources ;
  - la protection de la biodiversité comme un enjeu à part entière de l'aménagement du territoire ;
  - la diminution des pollutions ;
  - la préservation de l'identité et de la qualité des paysages. »

Si nous considérons les aéronefs au travers du SAR, combiné aux relevés mentionnés ci-dessus, ils se révèlent être un frein aux enjeux environnementaux. La consommation importante d'un aéronef, particulièrement des hélicoptères, remet ce principe en défaut.

### 3.5.2. Rejet des hélicoptères

Comme nous l'avons lu précédemment, la volonté des différentes instances régionales est la mise en œuvre de politiques environnementales cohérentes. Les actions à mettre en place doivent répondre aux enjeux d'indépendance énergétique et de diminution des pollutions. La volonté est notamment celle de préserver la santé humaine et la biodiversité. Il est dès lors intéressant d'estimer les rejets en gaz à effet de serre et en polluants d'un hélicoptère. Afin de mieux comprendre ces chiffres, nous les comparerons à ceux des normes appliquées aux voitures personnelles, afin de pouvoir estimer un équivalent kilométrique.

Nous prendrons comme exemple celui de l'AS 355 N, puisque au moins deux compagnies disposent de cet appareil. Les autres modèles d'hélicoptères recensés sont les suivants : H120 (colibri), H130, EC130 B4, AS 350 (Ecurieuil) versions B2 et B3, B3e, Robinson R22, ...<sup>23</sup> Ces appareils sont tous apparentés à la même famille d'appareils, à l'exception du R22.

---

22 Autorité environnementale, *Modification du SAR Réunion*, p.11, Avis délibéré n°2018-72, 7/11/2018. [http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/181106\\_-\\_modification\\_du\\_sar\\_la\\_reunion\\_971\\_-\\_delibere\\_cle5e8975.pdf](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/181106_-_modification_du_sar_la_reunion_971_-_delibere_cle5e8975.pdf)

23 D'après les sites de Corail Hélicoptères, HéliLagon, Mafate Hélicoptères, RUN Hélico,

Un hélicoptère AS 355 consomme au minimum 183 kg/h.<sup>24</sup> Ils ne sont pas le reflet de la consommation réelle de cet appareil, comme nous le verrons plus bas. Ils servent à titre d'exemple, permettant de rapporter ces chiffres à une représentation concrète.

La masse volumique du kérosène étant de 800 kg/m<sup>3</sup>, nous déduisons que la consommation minimale (c'est-à-dire dans les meilleures conditions de vol : vol à vitesse de croisière, sans décollage, à chaud, sans passagers, ...) est de 228 litres par heure. Selon la Direction Générale d'Aviation Civile (DGAC), un aéronef rejette en moyenne 3 kg de CO<sup>2</sup> par litre de kérosène consommé. Cela donne 684 kg de CO<sup>2</sup> par heure de vol, dans les meilleures conditions. Un véhicule particulier rejetant en moyenne 112 g CO<sup>2</sup>/an en France, cela donne un équivalent kilométrique en termes de production de dioxyde de carbone de 6.107 km.<sup>25</sup> Chaque heure de vol en AS 355N équivaut donc à 6.107 km parcouru par un véhicule lambda en France.

Réitérons cet exercice à d'autres formes de rejets.

Une étude lancée par la Office Fédérale de l'Aviation Civile (OFAC) Suisse, basée sur les mesures de l'Institut des technologies de Combustion de Stuttgart et dans le cadre du projet HELEN, a établi des données permettant de calculer les rejets émanant de certains modèles précis d'hélicoptères (dans la même lignée que les mesures de rejets automobiles). L'AS 355N y figure. La grille de lecture, plus réalistes dans ses mesures de consommations, estime que cet appareil brûle en moyenne 216 kg de kérosène par heure de vol, et fait état des données de rejet suivantes (par heure) :<sup>26</sup>

- 1,19 kg de NO<sub>x</sub> (oxydes d'azote)
- 1,67 kg de HC (hydrocarbures)
- 2,08 kg de CO (Monoxyde de carbone)
- 38 g de particules fines

A titre d'exemple, les seuils réglementaires pour la norme Euro 6b (01/2020) en vigueur pour les véhicules diesel légers (VDL, soit une voiture particulière) impose les niveaux suivants :<sup>27</sup>

- 80 mg/km de NO<sub>x</sub> (normes en application depuis 2014)
- 500 mg/km de CO (normes en application depuis 2005)
- 4,5 mg/km de particules fines (en vigueur depuis 2010).

---

24 Chiffres provenant de la fiche technique de l'Écureuil AS 355N. Eurocopter, *Technical Data AS 355 N*, Fuel Consumption at recommended cruise speed. url : [https://www.hdf.fr/public/PDF/355N\\_PDF.pdf](https://www.hdf.fr/public/PDF/355N_PDF.pdf)

25 ADEME, *ÉVOLUTION DU TAUX MOYEN D'ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> EN France*, 2019. url : <http://carlabelling.ademe.fr/chiffrescles/r/evolutionTauxCo2>

26 Rindlisbacher, T., Chabbey, L., *Guidance on the Determination of Helicopter Emissions*, p.16, Office Fédérale de l'Aviation Civile, 12/2015.

url : [file:///C:/Users/super/Downloads/guidance\\_on\\_the\\_determinationofhelicopteremissions.pdf](file:///C:/Users/super/Downloads/guidance_on_the_determinationofhelicopteremissions.pdf)

27 ADEME, *Emissions de particules et de NO<sub>x</sub> par les véhicules routiers*, page 5-8, 05/2018. [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis-de-lademe\\_emissions\\_transport\\_routier\\_maj\\_mai2018.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis-de-lademe_emissions_transport_routier_maj_mai2018.pdf)

Il faut savoir que les moteurs à essence émettent, à l'exception du monoxyde de carbone, nettement moins d'éléments polluants. Les hydrocarbures (HC) émis n'étant pas pris en compte dans les normes Euro des moteurs diesel (ils y sont repris sous forme d'hydrocarbures combinés aux oxydes d'azote : HC+NOx), nous comparerons les rejets de l'AS 355N avec ceux des normes pour les véhicules particuliers à essence (VPE), établis en 2005 (norme EURO 4). Cela donne une limite de :

- 100 mg/km de HC

Grâce à ses chiffres nous pouvons donc déduire qu'une heure de vol en AS 355 N équivaut à :

- ➔ NOx : 14.875 km parcourus en VDL (aux normes depuis 2014)
- ➔ CO : 4.160 km parcourus en VDL (aux normes depuis 2010)
- ➔ Particules fines : 8.444 km parcourus en VDL (aux normes depuis 2010)
- ➔ HC : 16.700 km parcourus en VPE (aux normes depuis 2005)

Si nous nous basons sur les statistiques annoncés par la DEAL, à savoir qu'en moyenne, un véhicule à La Réunion parcourt 25 km par jour (soit 9.200 km/an)<sup>28</sup>, nous concluons qu'en termes de rejets moyens de polluants, un hélicoptère AS 355N rejette en un heure plus d'éléments polluants et nocifs que ce que rejette un véhicule diesel particulier moyen en un an à La Réunion.

### 3.5.3. Publicité mensongère enrobée de greenwashing

Pourtant, ces conclusions semblent en droite ligne opposées avec le message transmis par l'un des premiers acteurs des vols de loisirs, Corail Hélicoptères, ainsi qu'avec la charte « durable et responsable » que prônent certains tours opérateurs.

Sur le site de Corail Hélicoptères, compagnie située à Le Port, nous lisons :<sup>29</sup>

« *Tourisme Ecologique, Ouvrir la voie du tourisme responsable à la Réunion* »

La compagnie met en avant l'achat de nouveaux modèles d'hélicoptères comme étant un argument de tourisme écologique. Au regard des chiffres précédents, nous estimons que rien n'est moins vrai. Il semble même plus écologique d'utiliser un véhicule personnel pendant toute la durée d'un séjour à La Réunion, même à titre individuel, plutôt que de partager un siège avec 3 à 5 autres passagers, ne serait-ce que pour une demi-heure. Corail Hélicoptère se présente donc fièrement comme acteur du changement.

---

28 DEAL, *25 km sont parcourus chaque jour en moyenne*, p. 7, dans : *Les indicateurs de développement durable à La Réunion*, 2011-2015.

url : [http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DEAL\\_ITDD\\_A5\\_16P\\_Vdef\\_cle6ba2be.pdf](http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DEAL_ITDD_A5_16P_Vdef_cle6ba2be.pdf)

29 Extrait du site de *Corail Hélicoptères, Tourisme Ecologique*. Url : <https://www.corail-helicopteres.com/pourquoi-nous-choisir/>

« Plus silencieux, ils sont aujourd'hui les seuls Hélicoptères autorisés à se poser au cœur de sites hautement protégés, comme le Grand Canyon aux États-Unis. ».

Cette annonce suscite justement l'inquiétude. Dans quelle mesure peut-on parler de tourisme écologique, lorsque l'un des modes de transport les plus polluants au monde, qui plus est terriblement bruyant, annonce avoir reçu l'autorisation de se poser dans un parc national, ou théoriquement l'altitude minimale de survole légale est de 1000 mètres ? Il faut s'imaginer qu'un hélicoptère à quelques mètres de distance émet plus de 100, voire 110 dB(A). Il aura donc un impact sur toutes les espèces qui se trouvent à proximité de l'appareil (c'est-à-dire, à une distance de moins de 1000 mètres).

Nous voyons donc dans cette annonce rien d'autre que de la publicité mensongère, maquillée de Greenwashing. Il n'y a aucun argument acceptable au maintien de ce genre de discours, induisant les consommateurs en erreur et déresponsabilisant les compagnies qui font preuve de ce genre de message.

Certains tours opérateurs ou sites internet touristiques se disant durables et tournés vers l'écologie suivent le même ordre de pensée. Les exemples de contradiction ne manquent pas

Voyageons-autrement, « le 1<sup>er</sup> portail d'information sur le tourisme responsable », se heurte à ce genre de contradictions. D'une part, le site présente ses principes fondamentaux, traduits par leur slogan « #TourismeDurable » :

« Objectif N°1 : la sensibilisation des voyageurs »

« Information [...] lorsque nous pouvons faire des enquêtes indépendantes et libres de toute pression, lorsque nous choisissons aussi les voyages et les acteurs que nous souhaitons défendre, et taisons les actions que nous récusons. [...] d'hommes et de femmes engagés dans une démarche écotouristique »<sup>30</sup>

Et d'autre part, plusieurs articles proposent des voyages en hélicoptères :

« Des forêts enchantées au volcan brûlant, des coulées de lave aux plages de sable blanc, les paysages de l'île te dévoileront tous leurs atouts ! Et pour couronner ton séjour, un tour en hélicoptère te permettra de découvrir ce bout de terre vu du ciel ! »<sup>31</sup>

---

30 Vallon, R., *Qui se cache derrière Voyageons-Autrement.com ?*, Voyageons-Autrement.com, 13/04/2018.  
url : <https://www.voyageons-autrement.com/presentation.html>

31 Voyageons-Autrement.com, *Gravir le Volcan des Océans - voyage aventure La Réunion*, 2020.  
url : <https://www.voyageons-autrement.com/voyage-nomade-aventure/3788318321>

Horizon Réunion, qui a comme première valeur celle de « *Promouvoir et valoriser un Tourisme Responsable* »<sup>32</sup> met encore plus en avant cette opposition. La charte de l'agence de voyage mentionne entre autres :

« *Agir en faveur d'un Tourisme Responsable. Toute l'équipe d'Horizon Réunion participe activement à la sensibilisation et à la préservation des territoires que nous faisons découvrir à nos voyageurs, que ce soit sur le plan naturel, social ou culturel dans un souci de les faire perdurer dans le temps (tourisme durable).* »

Tout cela, pour ensuite proposer « *les meilleurs survols en hélicoptère* » avec leur partenaire HéliLagon.<sup>33</sup> A nouveau, il y a dans ces deux exemples une forme de publicité mensongère ou du moins, une contradiction entre les principes fondateurs des agences de voyage et les actions sur le terrain. Ces formes trompeuses de marketing sont absolument à dénoncer, car non conforme à l'éthique environnementale que ces agences prônent tout en trompant le consommateur sur les réalités qu'induisent le produit présenté.

#### 3.5.4. Impact sur l'avifaune

La Réunion est caractérisée par une richesse particulièrement importante au niveau des espèces d'oiseaux endémiques. Seulement, nous constatons que la présence massive d'aéronefs a un impact néfaste sur cette avifaune. En effet, les espèces d'oiseaux réunionnaises sont mal adaptées à la présence d'activités humaines. Les hélicoptères, ULM's et avions légers survolant à proximité d'habitats d'espèces protégés, perturbent la vie de ces animaux et l'équilibre fragile que forme leurs biotopes.

Cet impact s'exprime par un changement de comportement, une augmentation du stress, imputant la performance de reproduction, l'abandon de territoires, réduisant *in fine* le taux de survie et le nombre d'individus présents sur une zone donnée.

Il est important de mentionner que la géographie particulière des cirques à La Réunion influe le ressenti des espèces. Un oiseau surpris par l'arrivée brutale d'un hélicoptère (particulièrement le cas lorsqu'un appareil passe d'un cirque à l'autre), montrera des réactions de panique et d'envol.<sup>34</sup>

Une étude publiée début janvier 2018 dans la revue *Proceedings of the National Academy of science of the United States of America* (PNAS)<sup>35</sup> met en valeur la nécessité de certains

32 Horizon Réunion, *Notre engagement*, Tourisme Durable, 2020.

url : <https://horizon-reunion.com/notre-engagement-responsable>

33 Ibid.: Horizon Réunion... url : <https://horizon-reunion.com/bons-plans-helicoptere>

34 Efrogmson, R.A., Hodge Rose, W. & Suter II, G.W. 2000. Ecological risk assessment framework for low-altitude overflights by fixed-ring and rotary-wing military aircraft. Publication No. 5010, Environmental Sciences Division, ORNL.

35 Nathan J. Kleist, Robert P. Guralnick, Alexander Cruz, Christopher A. Lowry, and Clinton D. Francis, *Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community*, The Rockefeller University, New York, 01/2018, PNAS.

volatiles de chanter plus fort afin de pouvoir continuer à communiquer, suite à l'apport de nuisances sonores d'origine humaine dans leur environnement. Les espèces endémiques de La Réunion ne produisent naturellement pas un chant très fort : habitués à des millions d'années d'environnement silencieux (les forêts réunionnaises sont très silencieuses), les espèces ont petit à petit perdu leur chant fort. La réintroduction d'objets bruyant dans cet environnement se révèle donc particulièrement impactant pour ces espèces.

Qui plus est, quant il s'agit d'évoquer le chant discret des oiseaux endémiques, il faut tenir compte d'une autre menace : celle des espèces invasives. Nous prendrons exemple du Bulbul Orphée (*Pycnonotus jocosus*) plus communément appelé Merle Maurice à La Réunion. Le Merle Maurice est originaire d'Asie tropicale (Inde, Vietnam, Bengladesh, Chine, Thaïlande, ...). Cette espèce s'est adapté à la vie dans des environnements *bruyants* qui sont les plaines et forêts d'Asie continentale. Son cri est par conséquent puissant et surpasse celui de toutes les autres espèces d'oiseaux endémiques à La Réunion. Il est donc tout à fait capable de communiquer efficacement avec ses congénères, même lorsqu'un aéronef effectue un passage, alors que la zone couverte par le chant des oiseaux locaux se rétrécit considérablement. La conséquence est une concurrence inégale du Merle Maurice vis-à-vis des espèces endémiques. Il reprendra plus facilement des territoires aux espèces endémiques, en les chassant de leur territoire, en s'appropriant leurs sources de nourriture, voir en prédatant les plus petits oiseaux (le Merle Maurice est opportuniste et n'hésite pas à prédateur les oisillons). Les espèces endémiques, n'étant pas habitués à ce type de concurrence et de prédation, régressent fortement, stressés par ces nouvelles données environnementales.

Le Martin Triste (*Acridotheres tristis*), autre espèce invasive originaire d'Asie du sud, suit la même logique. Le comportement territorial et la grande capacité d'adaptation de ce dernier lui permettent de surpasser les espèces endémiques de La Réunion, à l'instar du Merle Maurice.

#### 3.5.5. Conséquences de la faune invasive sur la flore

L'augmentation des espèces invasives, facilités par la présence d'aéronefs, va jusqu'à impacter la flore. A titre d'exemple, nous reprendrons le cas du Bulbul Orphée.

Cet oiseau se nourrit de fruits, d'insectes et d'oisillons. Concernant les fruits, il est communément admis que le Merle Maurice participe à la dissémination de graines d'espèces invasives. A ce titre, nous citons entre autres le goyavier de Chine (*Psidium cattleianum*), la vigne marronne (*Rubus alceifolius*), le galabert (*Lantana camara*), le faux poivrier (*Schinus terebinthifolius*) et le tabac bœuf (*Clidemia hirta*).<sup>36</sup> A Cilaos, l'une des espèces les plus envahissante est le longose (*Hedychium gardnerianum*). Ces graines sont elles aussi avalées

Url : <https://www.pnas.org/content/115/4/E648#ref-list-1>

36 Groupe espèces invasives de La Réunion, *Merle de Maurice*, Fiche technique.

url : [https://www.especiesinvasives.re/spip.php?action=accéder\\_document&arg=296&cle=848dc9dd65fcbfec4b38b0bf68fa34f2cc6fb5aa&file=pdf%2FMerleMaurice2.pdf](https://www.especiesinvasives.re/spip.php?action=accéder_document&arg=296&cle=848dc9dd65fcbfec4b38b0bf68fa34f2cc6fb5aa&file=pdf%2FMerleMaurice2.pdf)

par Le Merle Maurice, qui consomme le fruit du longose, disséminant de cette manière de nouvelles pousses de part-et-d 'autre de l'île. Le longose formera dès lors des rhizomes aux nouveaux endroits colonisés. Il est dès lors très difficile de s'en débarrasser.

Ces plantes sont parmi les espèces les plus envahissantes de l'Île, formant un grand danger pour l'équilibre écologique des forêts primaires et des espaces naturels endémiques de La Réunion. Il convient par conséquent de mettre tout en œuvre pour bien comprendre les origines de cette problématique a caractère multiple, en d'autres termes : de comprendre les sources de la propagation de ces espèces invasives.

A cet égard, nous considérons que les aéronefs sont une source de propagation indirecte pour les espèces de flore invasives.

### **3.6. Économique**

Les diverses formes d'impact que peuvent avoir les aéronefs sur l'environnement et les populations survolés ont à leur tour des conséquences financières. Nous tenterons de rassembler dans ce chapitre les conséquences financières que peuvent avoir ces divers types de nuisances.

#### **3.6.1. Coût social des nuisances**

Comme nous l'avons compris plus tôt, la nuisance provoquée principalement par le bruit des aéronefs mais aussi par les gaz de combustion induisent un impact sur la santé humaine. A long terme, ces survols induisent un coût pour la santé, qui se répercute au niveau de la sécurité sociale. La demande de soins de santé augmente nécessairement à la suite de l'augmentation de troubles et de problèmes de santé au sein de la population. Ces soins de santé sont portés par la collectivité. Nous comprenons donc là une première forme de coût.

Cet impact économique n'est pas à négliger. Selon une étude réalisée en 2016 par l'Agence de l'Environnement (ADEME) et le Conseil National du Bruit (CNB) en France, le coût social annuel induit par la pollution sonore fut évaluée à 57 milliards d'euros.<sup>37</sup> Le cout social induit par les nuisances sonores des transports en France dépasse 20,6 milliards d'euros, répartis entre le transport routier, ferroviaire et aérien. A ce titre, le cout pour la santé induit par le transport aérien représente la part la plus faible – en absolu - des coûts totaux. Seulement, cette affirmation est à prendre avec des pincettes, puisque cette nuisance affecte une population 15 fois moins grande à celle touchée par le trafic routier et 2 fois inférieur à la population touchée par les nuisances ferroviaires.<sup>38</sup> Cela dit, l'étude remet un tableau très

---

37 CNB et ADEME, *Le coût social des pollutions sonores*, 2016, 59 pages.

url : [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/cout-social-pollutions-sonores-france\\_2016-05-04-rapport.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/cout-social-pollutions-sonores-france_2016-05-04-rapport.pdf)

38 Ibid. : p. 40



précis des coûts par personne induits par la gêne occasionnée en fonction de l'intensité sonore :<sup>39</sup>

Tableau 2 : Coût de la gêne et des troubles du sommeil induits par le bruit des différents transports, par personne et par an, par tranche de 5 dB(A) (valeurs pour la France)

Indicateur de bruit		< 42 dB(A)	42 - 55 dB(A)	55 - 59 dB(A)	60 - 64 dB(A)	65 - 69 dB(A)	70 - 74 dB(A)	> 75 dB(A)
<b>Gêne</b>								
Trafic routier	Lden	0	28	82	130	201	302	302
Trafic ferroviaire	Lden	0	9	34	64	112	184	184
Trafic aérien	Lden	0	32	137	218	315	429	429
		< 45 dB(A)	45 - 49 dB(A)	50 - 54 dB(A)	55 - 59 dB(A)	60 - 64 dB(A)	65 - 69 dB(A)	> 70 dB(A)
<b>Troubles du sommeil</b>								
Trafic routier	Lnight	0	156	232	334	463	617	704
Trafic ferroviaire	Lnight	0	80	117	167	230	306	350
Trafic aérien	Lnight	0	216	308	426	570	740	835

Si nous considérons que les survols de Cilaos par des aéronefs peuvent provoquer des niveaux sonores s'élevant à des valeurs comprises entre 60 et 65 dB(A) (voir plus), que ces survols commencent à 6 heures du matin (heure à laquelle de nombreuses personnes dorment encore), que ces survols sont plus nombreux durant le weekend, nous réalisons le calcul suivant :  $[dB(A) Lden = 218] + [dB(A) Lnight = 570 / 6]$ <sup>40</sup> = 313 euros par habitant. Cela nous permet de considérer que chaque habitant perd annuellement l'équivalent de 313 euros aux nuisances sonores des aéronefs. Cilaos comptant 5500 habitants, notre calcul rapide estime qu'au total, le coût social des aéronefs dans la commune revient à 1.720.000 euros. Ce calcul ne tient pas compte des conséquences au niveau de la santé des gaz polluants émis par les aéronefs. Cette donnée pourrait en effet impacter le chiffre précédemment cité. Au vu des importantes quantités de gaz polluants émis par les aéronefs, il devient rapidement claire en vue de notre démonstration plus haut, que les aéronefs représentent l'une des premières sources de polluants par moteur à combustion à Cilaos. Sachant que la pollution atmosphérique est responsable annuellement en France de plus de 48.000 morts<sup>41</sup> et d'un nombre incalculable de maladies et de problèmes de santé, nous pouvons imaginer que ces hélicoptères sont eux aussi responsables de troubles de la santé à la suite des gaz d'échappement qu'ils émettent. Nous aventurer plus sur cette idée serait pourtant hasardeux, car nécessitant des analyses de qualité de l'air (etc...) à l'aide de matériel dont nous ne disposons pas.

39 Ibid.: p. 33

40 Ce calcul est réalisé dans l'optique que 1/6<sup>ème</sup> de la nuit est troublée par les bruits aériens.

41 Durand, A-A, *Avec 48 000 morts par an en France, la pollution de l'air tue plus que l'alcool*, LE MONDE, 27/02/2019. url : [https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2019/02/27/avec-48-000-morts-par-an-en-france-la-pollution-de-l-air-tue-plus-que-l-alcool\\_5429074\\_4355770.html](https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2019/02/27/avec-48-000-morts-par-an-en-france-la-pollution-de-l-air-tue-plus-que-l-alcool_5429074_4355770.html)

### 3.6.2. Impact financier au niveau du tourisme

Ensuite et comme nous l'avons cité précédemment, les aéronefs entraînent à plusieurs niveaux un coût pour le tourisme local de Cilaos. Les touristes qui survolent les zones ne voudront probablement plus visiter ces lieux. Ils ne consommeront donc pas sur place, ce qui induit une perte de revenus pour tous les emplois et commerces dépendant – directement ou indirectement - du tourisme. Qui plus est, les visiteurs subissant ces nuisances sonores écourtent parfois leur séjour ou ne reviendront plus. Ces pertes de revenus pour la Commune sont difficilement chiffrables, mais parfaitement envisageables.

Cilaos vit de ce tourisme, qui forme l'une des premières sources de revenus pour sa collectivité. Cela revient donc à dire que les aéronefs forment une menace pour l'une des principales sources de revenus de la commune montagnarde.

### 3.6.3. Revenus des compagnies hélicoptères

Lorsque les compagnies privées d'hélicoptères ont été sollicitées par les pompiers lors des incendies de la forêt du Maïdo de novembre 2011, ils facturaient le vol à € 1400 de l'heure.<sup>42</sup> Au regard de ce prix, nous ne pouvons que nous étonner du tarif demandé aux touristes, qui ne déboursent que € 300 par personne pour la même heure de vol. Nous nous posons donc cette question : comment des marges aussi faibles permettent-elles de rentabiliser les compagnies d'hélicos et d'en faire profiter l'économie réunionnaise ? Leurs tarifs devant en effet supporter tous les frais liés à la gestion d'un hélicoptère (salaire pilote, maintenance, amortissement, assurance, carburant, ...), il paraît difficilement envisageable de financer un vol en hélicoptère à ce tarif. Dans les Alpes, par exemple, une demi-heure de vol coûte 200 euros. Le survol de Paris pendant 50 minutes est facilement facturée 380 à 400 euros. Certains sites évoquent même un prix « promotionnel » pour le survol de la capitale, affiché fièrement à 228 euros pour 25 minutes. Comment-donc les compagnies d'hélicoptère réunionnaises parviennent-ils à combler leurs frais ?

Un rapide coup d'œil aux bilan financier 2016-2017 de Corail Hélicoptère<sup>43</sup> est peut-être en mesure de nous fournir une forme de réponse. L'analyse rapide de ses comptes nous permet de dégager certaines interrogations :

1. Comment se fait-il que les chiffres, pourtant devant-être obligatoirement publiés annuellement, ne sont-ils disponibles que jusqu'en 2017 ? Qu'en est-il du bilan 2018 et 2019 ?

---

42 Grondin, L., *Maïdo : Le travail de fournis des hélicoptères paye-t-il?*, ZINFOS974, 8/11/2011.

url : [https://www.zinfos974.com/Maïdo-Le-travail-de-fournis-des-helicopteres-payé-t-il\\_a33888.html](https://www.zinfos974.com/Maïdo-Le-travail-de-fournis-des-helicopteres-payé-t-il_a33888.html)

43 Le Figaro, *Bilan financier de l'Entreprise Corail Hélicoptère au Port (97420)*, publication pour l'exercice 2016-2017, url : <http://entreprises.lefigaro.fr/corail-helicoptere-974/entreprise-451484216>

2. A la lecture des résultats de l'exercice clos au 30/06/2017, nous lisons un chiffre d'affaires net de 10.292.413 euros pour des charges d'exploitation s'élevant à 10.471.067 euros. Cela induit une perte au niveau du résultat financier de 95.657 euros. Les comptes de Corail Hélicoptères confirment donc nos pensées : facturer une heure de vol en hélicoptère n'est pas rentable. Seulement, au niveau du résultat exceptionnel, nous notons que 648.324 euros viennent remplir les caisses de la société basée à Le Port. La question qui se pose désormais est la suivante : d'où viennent ces fonds ?

En premier lieu, il se peut que la société ait réalisée la vente, durant cet exercice, de certains de ses appareils. Cela doit par conséquent se lire dans ses chiffres précis. Pourtant, à la lecture des bilans des exercices précédents de l'entreprise,<sup>44</sup> nous constatons un résultat négatif en 2012, avec un produit exceptionnel de 37.000 euro, un produit exceptionnel en 2014 de 188.000 euro et enfin, un produit exceptionnel de 3.306.000 d'euro en 2015. Cette évolution est étrange : cela voudrait dire que la compagnie d'hélicoptères aurait vendu pour 4 millions d'euros en hélicoptères en 2 ans et demi. C'est envisageable, mais cela semble tout de même beaucoup. Ils auraient dû, pour cela, vendre une grande quantité d'appareils. L'autre possibilité que permet ce poste est celui d'un don (peu probable) ou d'un subside. Dans ce dernier cas, il devient pertinent d'étudier l'origine de ce subside. Cela induirait que la compagnie d'hélicoptères ne survit pas par ses propres entrées financières, mais nécessite des fonds extérieurs pour combler ses frais. Si c'est le cas, l'origine de ces frais doit-être défini.

Au regard de ces points, nous concluons que l'apport financier des compagnie héliportés à La Réunion est minime. Si nous tenons compte des préjudices, les aéronefs se révèlent être un gouffre financier pour l'île. Pour Cilaos, l'avantage financier semble totalement absent. Le préjudice financier s'élève, quant à lui, à plusieurs millions d'euros.

---

<sup>44</sup> Bilans Gratuits, *Corail Hélicoptère : informations financières*, bilan de l'exercice 2014-2015.  
url : <https://www.bilansgratuits.fr/entreprise/bilans/45148421600036.htm>

## 4. Conclusions

A l'issue de cette analyse, nous constatons une quantité importante de conséquences qui trouvent leur origine dans le survol des aéronefs. Le nombre important de survols (entre 10 et 80 par jour) est irrémédiablement source de nuisances sonores. Le gaspillage temporel induit par ce grand nombre d'appareils, aléatoirement répartis sur la plage horaire d'une journée, exacerbe l'impact de ces nuisances. Le bruit des aéronefs est plus conséquent que tous les autres bruits réguliers qui se rencontrent durant une journée, que ces sons soient dû à l'activité humaine humaine (transport routier, musique, chantier, ...) ou d'origine animale (abolements, chants d'oiseaux, ...). Le bruit des hélicoptères, ULM, gyrocoptères ou autres, viendra par conséquent se superposer aux autres bruits ambiants, formant de ce fait ce que nous avons appelé un masque sonore.

Nous notons aussi qu'en termes de jurisprudence, qu'une règle précise soit enfreinte. Il s'agit par exemple de l'interdiction de survol à moins de 1000 mètres de parcs nationaux. Si une autorisation est signifiée par le directeur du parc national de La Réunion, nous tenons à rappeler qu'il doit s'agir de mesures d'exception, et non d'un acte régulier. Il en va de la survie du Parc National et de la préservation de son propre équilibre naturel. Au niveau des conventions européennes, il faut retenir le fait que les normes établies n'ont qu'une fonction de « cadre », à appliquer localement par chaque pays membre, afin d'établir un minima. Qui plus est, il s'agit ici de décibels pondérés, c'est-à-dire que les limites indiquées furent mesurées sur une oreille adulte normée. Sur un fœtus, une personne hypersensible, un enfant, voir un adolescent, l'impacts de certains infrasons n'est pas encore établi dans les textes de loi intercommunautaires.

Au niveau de la santé humaine, nous aimerions mettre en garde face aux nombreux impacts que peuvent représenter les hélicoptères et autres modes de transports touristiques volants. Rappelons que les études citées dans cette analyse portent sur un taux similaire de nuisances acoustiques que celles enregistrés à Cilaos :

- Augmentation de l'incidence de problèmes cardio-vasculaires, aussi bien chez l'enfant que chez les adultes
- Augmentation des cas de malformation fœtale
- Taux nettement plus élevés de troubles psychologiques au sein de la population affectée
- Nombre plus élevé de troubles de croissance et affaiblissement des capacités d'apprentissage des enfants.

Une personne présentant une hypersensibilité auditive court un risque d'autant plus important d'être sujette à l'une de ces conséquences.

A cela, nous devons nous poser aussi la question des rejets des aéronefs, et plus particulièrement des hélicoptères, qui sont les aéronefs les plus polluants.

En effet, si les véhicules personnels ainsi que les avions sont taxés pour leur empreinte carbone et leurs dommages sociétaux, les aéronefs ne semblent pas être munis des mêmes contraintes financières. Pourtant, le tourisme aérien est probablement l'activité la plus polluante envisageable sur l'Île. Cette problématique a des répercussions doubles : à la fois sur la santé humaine que sur l'environnement. A ce niveau, nous estimons qu'une remise en question sérieuse s'impose. Une réflexion doit-être portée sur une compensation financière juste, en fonction des rejets émanant de l'appareil en question.

De plus, il semble totalement inconcevable d'accepter toute forme de publicité mensongère donnant une impression de respect environnemental à l'égard du tourisme hélicoptéré. Il semble plutôt évident d'intervenir à ce niveau, puisque ce type de marketing est tout simplement interdit.

Sur le plan financier, il faut soulever le fait que le secteur du tourisme aérien représente de l'emploi pour à peu près 80 personnes. D'autre part, il a un coût pour la collectivité, induisant des conséquences financières non seulement au niveau du tourisme local, mais aussi du point de vue de la santé, de l'immobilier, ... tout impact social se répercutant sur le plan économique, il faut aussi tenir compte des conséquences sociales du bruit. Un calcul plus minutieux sur le terrain semble donc pertinent pour ce dernier aspect.

Au sujet de l'impact écosystémique, les nombreuses études disponibles ainsi que les relevés que nous avons effectués sur le terrain nous permettent de mettre en garde les autorités environnementales au sujet des aéronefs. En premier lieu, les zones survolées font partie d'un patrimoine protégé et surveillé par plusieurs instances : l'UNESCO, Le Parc National, ainsi que plusieurs inscriptions dans de plans et schémas d'aménagements locaux ou régionaux au titre d'espace naturel protégé en raison de la richesse des biotopes rencontrés. Il va sans dire que ces espaces sont mis à mal par l'omniprésence d'aéronefs. Pourtant, toutes ces instances ont pour objectif de préserver la biodiversité, œuvrent pour une diminution des sources polluantes ainsi que la préservation identitaire et qualitative des paysages. Le bruit pollue le *paysage sonore* des lieux, remettant en question la préservation de ces espaces. Ces principes nous renvoient au concept d'écologie acoustique, science destinée à analyser un environnement sonore. En effet, l'écologie acoustique nous permet de comprendre combien il est important pour un habitat écologique de disposer d'un environnement dénoué au maximum des bruits parasites.

En termes de rejets, cette analyse permet de mettre en lumière le niveau de rejets de polluants qu'occasionnent les hélicoptères. Nous avons choisi un modèle spécifique d'appareil (pour rappel : AS 355 N), mais pourrions réitérer cet exercice à d'autres modèles d'hélicoptères voir d'aéronefs. Devant les chiffres que nous avons décortiqués, nous concluons qu'une heure d'hélicoptère dans des conditions normales d'utilisation (sans : relief, températures et

pressions tropicales, vent contraire, ...) dépasse la quantité de rejets émise par un véhicule particulier moyen réunionnais en un an. Pourtant, aucune mention ne vient révéler ces chiffres, rien ne semble indiquer la quantité de polluants émis par un hélicoptère. A ce titre, nous estimons qu'il faut d'une part informer le consommateur et d'une autre, instaurer une taxe équivalente aux dégâts environnementaux occasionnés, comme c'est le cas de chaque véhicule particulier.

Au sujet de l'impact plus spécifique de ces nuisances sur la faune, nous soulignons l'état critique dans laquelle se trouvent une partie des espèces endémiques de La Réunion. Les aéronefs risquent à ce titre d'être parmi les premières perturbateurs d'un retour de certaines espèces durant les prochaines décennies, voir participer à leur extinction : Tuit-tuit, Papangue, les espèces de pétrels, ... nichent près des endroits où l'on enregistre le plus de passages d'aéronefs. La présence de falaises augmente le facteur de perturbation induit par les aéronefs. Cet impact se révèle être une menace d'autant plus importante au regard de l'influence qu'ont les aéronefs sur les espèces invasives : ces espèces étant plus adaptées aux environnements bruyants, elles auront un avantage nettement plus grand en termes de concurrence vis-à-vis des espèces endémiques.

Enfin, il n'y a pas d'hélicoptère qui soit plus adapté à la pose dans des zones protégées. Bien que la puissance acoustique mesurée en décibels pondérés se révèle moins importante (rappelons le, les décibels pondérés vont principalement se focaliser sur les sons à fréquence moyenne, entre 500 et 8000 Hz), nos relevés révèlent un niveau plus important d'infrasons produits. La faune, sensible à ces infrasons, ne profite donc pas du fait que certains hélicoptères soient « *plus silencieux* ». Rien ne justifie cette publicité mensongère. Nous estimons que les différents acteurs qui ont recours à de tels messages, les retirent au plus vite des espaces de diffusion.

### Pistes de solution

1. Grouper les vols en hélicoptères est une proposition à retenir en premier lieu. Par escadron, les appareils orchestreront des nuisances durant un laps de temps plus restreint, améliorant la durée des silences.
2. Organiser les temps de vols durant une fenêtre de vol restreinte. Les aéronefs de tourisme seraient par exemple permis de survol entre 7h et 9h du matin, plutôt que durant toute la journée. Cela permettrait à la population et la faune de se remettre mieux des agressions sonores.
3. Instaurer des barèmes de prix ou faire pression sur la demande par des impôts, en cohérence avec les nuisances occasionnées.
4. Empêcher toute forme de publicité mensongère. Les consommateurs doivent se rendre compte de l'impact d'un aéronef.

5. Les villages et zones habités survolés doivent recevoir une compensation pour la perte conséquente aux nuisances aériennes. Il en va de même pour les institutions ou communes qui ont en charge un espace naturelle. Les conséquences directes ou indirectes du bruit et de la présence d'aéronefs se payent par ces collectivités et l'entretien des zones exposées aux clients des compagnies d'hélicoptères leur incombe. Si une dégradation a lieu, il est juste d'exiger une compensation.
6. Augmenter le prix du tour en hélicoptère permettrait de faire pression sur la demande, tout en maintenant des recettes suffisantes. Limiter l'offre de vol aux heures mentionnées pourrait permettre d'augmenter les tarifs et ainsi, escompter une rentrée nettement plus rentable par heure de vol.