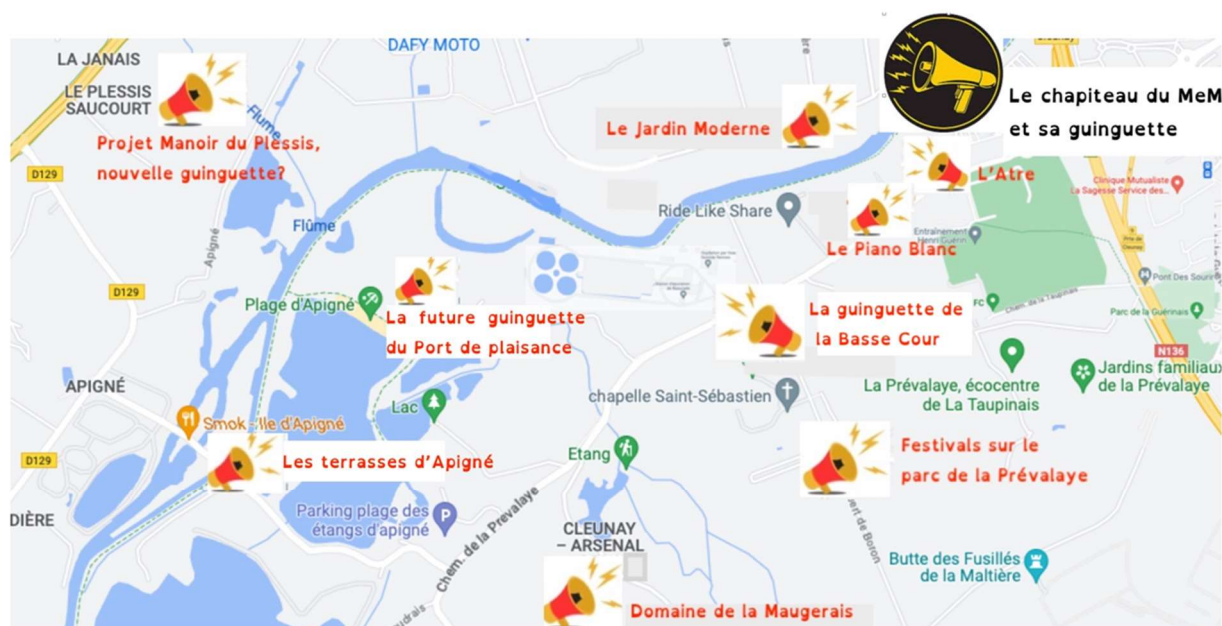


Sollicitation parlementaire par les associations La Nature En Ville et les Résidents de Sainte-Foix et de la Prévalaye à RENNES

L'impact du bruit des festivités sonores sur les milieux et le vivant (humain et biodiversité)

Sauver la Grande Prévalaye Un paradis perdu?

(Rennes, St Jacques, Le Rheu et Chavagne)



lanatureenville@gmail.com



residentsssteifoixprevalaye@protonmail.com



sauvegarde.prevalaye@protonmail.com

Coordination :
Pascal BRANCHU
lanatureenville@gmail.com
0652311375 (SMS +++)

Le 15 août 2023

SOMMAIRE

A-Genèse de la démarche sur des constats -----	3
1- Constats-----	3
2- Trois types d'impacts sanitaires du bruit se distinguent-----	3
3- Les sources du bruit -----	4
B- Travaux Scientifiques : Le bruit : rappel, définition, effets et impacts -----	5
1- La pollution acoustique est aujourd'hui un problème mondial -----	5
2- La biodiversité est en effet fortement menacée par le bruit généré par le monde moderne. -----	5
3- Le bruit trouble la vie aquatique -----	6
4- Le bruit et les passereaux -----	6
5- Le bruit et les chiroptères -----	7
6- Le bruit sur les batraciens -----	7
7- Les effets du bruit sur la faune-----	7
C- Travaux Scientifiques : L'impact du bruit sur la biodiversité animale -----	9
1- Le bruit et les axes routiers-----	10
2- Les territoires impacté par le bruit autoroutier-----	11
3- Le bruit perturbe l'ensemble de la faune-----	12
D- LA PROPAGATION DU SON -----	13
1- Le son est une onde mécanique qui se propage dans les milieux-----	13
2- Proposition de définitions-----	13
3- Propagation du son et effets de sol-----	13
4- Discussion-----	14
5- Conclusions scientifiques-----	15
6- Après tous ces constats, agir : trois propositions concrètes-----	16
E- CONTRIBUTIONS -----	17
1- Contribution de Rennes : -----	17
2- Contribution de Lille:-----	20

A- Genèse de la démarche

Face à la multiplication de manifestations commerciales à la Prévalaye à Rennes, nous, riverains, associations et usagers de cette zone naturelle humide, sommes manifestement impactés par les nuisances sonores qui en découlent. Outre les agressions sonores, nous constatons avec tristesse le basculement de l'un des derniers riches foyers rennais en biodiversité vers une Disneylandisation du lieu, pour faire du profit sur le dos de la nature. Une vision d'un autre temps, déconnectée de la nature à présent fragmentée, réaménagée en espace multi-loisirs, de tourisme de masse...Ce qui est vrai à Rennes l'est nationalement (ex: le festival "We love Green" au Bois de Vincennes, ou dans d'autres parties du territoire comme à Wervicq-Sud, dans le Nord de la Métropole Européenne de Lille, ou encore Crozon, où les festivals et les guinguettes au son amplifié se multiplient).

1-Constats :

Il existe un fort besoin d'évolution du cadre réglementaire, comme par exemple face à la prise en compte partielle des basses (pas celles à 63hz, sous la bande d'octave des 125 Hz) lors des mesures de contrôle, ou face à l'absence totale de rappel de la réglementation sur le bruit dans les baux et conventions qui lient les bénéficiaires aux collectivités. Le bruit est pourtant une cause nationale mais les débordements sont récurrents et l'absence de réglementation en zone naturelle fait défaut.

En effet, les usages festifs ponctuels ou réguliers, comme ceux des collectivités qui externalisent les événements sonores impactant des centres villes sur le dos de la Nature et troublent la tranquillité publique, comme les milieux et la Biodiversité, notamment en période de reproduction/nidification...

La pollution sonore fait l'objet d'une préoccupation croissante au sein de la population en Europe et ses impacts sanitaires sont aujourd'hui démontrés.

Le bruit est une pollution par un phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée comme désagréable ou gênante. L'excès de bruit a des effets sur les organes de l'audition (dimension physiologique), mais peut aussi perturber l'organisme en général, notamment le sommeil ou le comportement (dimension psychologique).

Pour près de 10 % de Français, les pollutions sonores (voisinage, activités, transport...) sont très préoccupantes.

Selon l'Organisation mondiale de la santé, elles sont la deuxième cause de morbidité, derrière la pollution atmosphérique, parmi les facteurs de risques environnementaux en Europe. Le bruit perturbe les communications et dégrade l'acuité auditive. Ses effets peuvent aller jusqu'aux troubles du sommeil, l'hypertension artérielle, la réduction du champ de vision, l'irritation nerveuse et la dépression.

2- Trois types d'impacts sanitaires du bruit se distinguent :

- Les effets **auditifs** (baisse de l'audition, surdité, etc.), conséquences d'une exposition prolongée à un niveau élevé de bruit généralement en milieu professionnel ou lors des loisirs ;
- **Les effets extra-auditifs objectifs** (perturbation du sommeil, du système endocrinien, du système cardio-vasculaire, effets sur le système immunitaire, etc.) ;
- **Les effets extra-auditifs subjectifs**, issus d'une perception individuelle (g ne, effets sur les attitudes et le comportement social).

En France, près de 40 % des habitants des agglomérations de plus de 250 000 habitants sont exposés à un niveau sonore de jour supérieur à 60 décibels (dB), en raison du trafic routier.

3- Les sources du bruit :

Les nuisances sonores subies peuvent résulter de trois sources principales : les transports, le voisinage, les activités.

Pour établir des limites de bruit acceptables, il faut tout d'abord déterminer les niveaux, ce qui n'est pas chose aisée étant donné que le bruit est une notion partiellement subjective. Il y a toutefois deux caractéristiques que l'on peut mesurer ou évaluer objectivement : l'intensité et la répartition fréquentielle.

Sachant que l'interaction entre ces deux caractéristiques peut avoir une influence sur la perception d'un bruit (deux sons de même intensité sont perçus différemment selon leur fréquence).

Par ailleurs, le bruit produit par une infrastructure ou une activité varie à chaque instant. La question des indicateurs utilisés pour évaluer le bruit revêt donc une importance particulière.

Les attentes sont également fortes concernant la meilleure prise en compte et évaluation des bruits événementiels.

Nos sources réglementaires nationales: Créé en 1982, le Conseil national du bruit (CNB) a été la 1^{ère} instance consultative placée auprès du ministre chargé de l'environnement. Issu de ce Conseil, des guides nationaux recensent le cadre réglementaire et les dispositions à prendre, cf. page 13 :

[https://www.bruit.fr/images/cidb/nos-publications/Guide Le maire et les bruits de voisinage 2022.pdf](https://www.bruit.fr/images/cidb/nos-publications/Guide_Le_maire_et_les_bruits_de_voisinage_2022.pdf)

Les indicateurs relatifs au bruits généré dans l'environnement

Bruit, nuisances sonores et pollution sonore

Le bruit, une forme de pollution

**Face à ces constats, il existe l'Article L571-1 du Code de l'environnement
Modifié par LOI n°2019-1428 du 24 décembre 2019 - art. 93**

« Les dispositions du présent chapitre ont pour objet, dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter la pollution sonore, soit l'émission ou la propagation des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement. »

En toute logique, et heureusement, pour le voisinage, les limites sont nettement plus drastiques, comme le précisent les dispositions des articles R.1336-5 du code de la santé publique

« Article R1336-5 : Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité. »

B- Travaux Scientifiques : Le bruit : rappel, définition, effets et impacts

BULLETIN DE L' ENTOMOLOGIE TOURANGELLE ET LIGERIEENNE TOME 44 N° 1 p . 24 -46. G. BARBIER

« Le paysage sonore évolue. L'homme moderne habite aujourd'hui dans un univers acoustique qu'il n'a jamais connu. Ces sons nouveaux, qui diffèrent en qualité et en intensité de ceux du passé, ont mis en garde beaucoup de chercheurs contre les dangers de leur développement impérialiste.

Des bruits plus nombreux et plus puissants, difficiles à distinguer les uns des autres, ont envahi de toutes parts la vie de l'homme. »

1-La pollution acoustique est aujourd'hui un problème mondial.

Le paysage sonore semble avoir atteint le comble de la vulgarité, faisant craindre aux experts la surdité universelle si la situation n'est pas rapidement contrôlée. » Cette introduction a été écrite par MURRAY SCHAFFER R., dans son ouvrage intitulé « Le paysage sonore : le monde comme musique ».

En effet, la musique du monde a considérablement changé en quelques décennies, dans toutes les sociétés industrielles et maintenant partout sur la planète, la densification des milieux et l'intensification de l'urbanisation font craindre pour la santé et font de l'espace sonore un vrai sujet de préoccupation des citoyens et acteurs de santé.

En effet, l'environnement sonore est une composante essentielle de notre santé en conditionnant nos comportements personnels et collectifs. Cette composante qui semble maintenant clairement établie pour l'être humain n'en est pas moins une réalité pour tous les êtres vivants.

L'objectif de cet article est de présenter d'une manière générale l'impact du bruit généré essentiellement par les activités de l'homme sur la biodiversité. Car c'est bien de l'artificialisation de la planète par « l'Homo industrialis » dont il est question quand nous parlons de bruit.

Nous définirons donc le bruit comme une nuisance contrairement aux bruits de la nature entendus comme des sons par des chercheurs comme Bernie KRAUSSE notamment. La biodiversité est attaquée de toutes parts et notamment gravement menacée par les activités humaines. Mais en dehors des aspects visibles de ces attaques (déforestation, pollution chimique, destruction d'habitats...) il y en a un plus insidieux et invisible à l'œil. Nous parlerons ici de pollution sonore.

2- La biodiversité est en effet fortement menacée par le bruit généré par le monde moderne.

La sensibilité des animaux au bruit est pourtant connue depuis longtemps et signalé par divers auteurs antiques [XENOPHON, 430-355 av. J.C] [PLINE L'ANCIEN 23-81].

La communication sonore tient une place prépondérante avec la communication chimique dans la biologie de tous les ordres du vivant, mais chez les invertébrés, crustacés, arthropodes et insectes, elle est essentielle. Tous ces animaux utilisent les vibrations acoustiques pour se nourrir, se protéger, éviter un prédateur ou trouver un partenaire. Contrairement aux signaux visuels, les signaux sonores, d'une manière générale ne sont pas arrêtés par les obstacles (du moins les plus faibles) et fonctionnent de jour comme de nuit. Toutefois l'influence du sol et des obstacles est d'autant plus flagrante quand la source du bruit ou du récepteur, ou des deux, est le plus proche du sol. La composition du sol joue alors un rôle très important, les sols de forêts sont absorbants, les sols artificiels en bitume plutôt réverbérant.

La littérature documente assez largement le fait que le bruit anthropique impacte le paysage sonore naturel et nuit à la communication entre espèces. Toutefois nous pouvions penser que les zones protégées, les parcs naturels, les réserves... étaient exempts de ce phénomène, or une étude récente montre que le niveau sonore (des

phénomènes acoustiques) est le double de celui normalement attendu dans 63% des sites des réserves naturelles américaines. Cette problématique est d'autant plus inquiétante qu'elle touche tout le monde vivant et pas simplement les espèces communiquant par voie acoustique. Outre le fait qu'une exposition sonore à un niveau de bruit important et prolongé peut avoir un impact sur la physiologie des individus, ce type d'exposition peut également causer des dommages physiques et induire des modifications comportementales. Pour Gilles BOEUF, directeur du MNHN, « le son c'est la fraction vivante de la nature ». Il se décline en bruit de l'environnement ou /et bruit biologique.

La plupart des espèces vivantes sont sensibles au bruit même si elles n'en produisent pas. Mammifères, oiseaux sont les plus touchés même si les insectes et autres arthropodes ne semblent pas épargnés. L'impact est important et nécessite de la recherche scientifique pour mieux appréhender le problème du bruit dans l'environnement dit naturel.

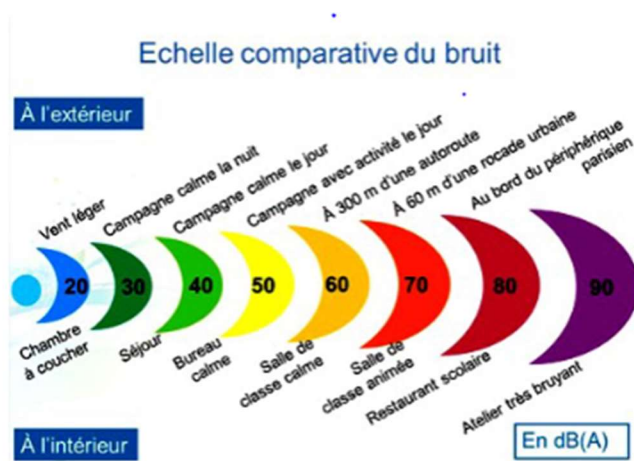


Figure n° 2 : échelle du bruit en dB(A) représentative de l'audibilité de l'oreille humaine.
© Cd « l'Oreille cassée ».

3- Le bruit trouble la vie aquatique

Bernie KRAUSSE, bioacousticien et musicien nous avait déjà mis en garde sur la perte de biodiversité acoustique dans un ouvrage paru en 2012 en édition française, « le grand orchestre animal ». Depuis des chercheurs se sont penchés sur ce sujet et de nombreuses études ont été publiées notamment sur la cacophonie incessante du milieu marin. En effet longtemps assimilé au monde du silence, l'océan est un milieu fortement impacté par les activités humaines qui touchent toutes les espèces de la chaîne alimentaire.

Là encore les espèces « sourdes » ou n'employant que des organes sensoriels, exempts de membrane tympanique équivalente à l'oreille humaine, sont touchées. En effet l'explosion du trafic maritime commercial et militaire, des bateaux de pêche et l'utilisation du sonar perturbent gravement la faune marine. Ce même chercheur acousticien musicien nous signale qu'après 50 années d'enregistrement il a constaté que 50% des sons naturels de plus de 15 000 animaux enregistrés ont disparu à cause de la « cacophonie des sociétés humaines ».

4- Le bruit et les passereaux

En 2003 des chercheurs néerlandais publient dans le magazine Nature une étude démontrant l'impact du bruit sur les mésanges. La comparaison du comportement des mésanges en zone urbaine et en campagne laisse apparaître une augmentation de la fréquence des émissions sonores pour les mésanges des villes ; utilisation de fréquences plus aiguës pour les mésanges des villes. Des chercheurs mexicains in Behavioral Ecology and Sociobiology, 2012, ont montré que le Moucherolle vermillon modifie la structure de son chant en produisant d'avantages de vocalises longues quand il est soumis aux nuisances urbaines (moteurs).

Dans la revue PLOS ONE, des chercheurs indiquent que le bruit des zones urbaines pourrait augmenter le taux de mortalité des jeunes moineaux domestiques en empêchant les parents d'entendre les petits les appeler pour la nourriture. Le bruit anthropique semble gêner la communication habituelle entre les parents et les bébés moineaux. Une réduction d'échanges de 25% semble constatée dans les endroits les plus exposés. Cette importante diminution impacte gravement la croissance et la survie des individus. Le bruit routier influence négativement la répartition des oiseaux nicheurs qui fuient les haies en bordure des autoroutes.

5- Le bruit et les chiroptères

De même l'activité de chasse de certains rapaces et l'utilisation de leur territoire est impacté par le bruit autoroutier. L'impact est également écologique : chasse plus longue chez les chauves-souris dont le pourcentage de réussite à la prédation décroît à cause du masquage. Au-delà d'un niveau sonore anthropique de 61dB, il n'y a plus aucune chance de succès de capture pour les chiroptères [Biological conservation, 2016]. Nous noterons que les milieux de chasse utilisés présentent en règle générale un niveau sonore situé entre 28 et 38 dB, la présence de bruit routier ou ferroviaire crée un bruit de fond souvent chargé en basses fréquences qui diminue d'autant l'efficacité des signaux acoustiques.

6- Le bruit sur les batraciens

Mais les répercussions peuvent également être physiologiques, par une dégradation de l'état sanitaire des animaux [BLICKLEY, 2012]. Un travail récent de recherche sur les rainettes vertes par Thierry LENGAGNE du laboratoire d'Ecologie des Hydro-systèmes Naturels et Anthropisés est dans ce sens révélateur. La recherche portait sur les effets physiologiques de l'exposition de batraciens (rainettes vertes) aux effets du bruit routier. Il ressort de cette étude la constatation d'une augmentation de 63% de l'hormone de stress sur les individus soumis au bruit routier 24h sur 24h. Cette augmentation marquée est accompagnée d'une baisse de 19% des performances du système immunitaire et d'une décoloration du sac vocal pour près de 20% des individus.

La coloration du sac vocal des rainettes fait partie des paramètres les plus importants dans le choix des partenaires pour la reproduction. Cet impact physiologique a donc une influence importante sur la reproduction et les règles de la sélection sexuelle. Au final, la composition génétique de la population est modifiée puisque les femelles vont être amenées à choisir des partenaires dont les sacs vocaux ne correspondent plus aux mâles dotés du meilleur capital génétique.

7- Les effets du bruit sur la faune

Les récentes recherches démontrent que le bruit perturbe l'ensemble de la faune terrestre et pas seulement l'être humain. Guillaume DUTILLEUX ingénieur et docteur en acoustique a effectué un travail de compilation sur les recherches les plus récentes portant sur l'impact du bruit sur la biodiversité. 48 articles publiés entre 2013 et 2017 ont été décryptés et répertoriés.

Ces 48 articles se répartissent en quatre thématiques particulières :

- Effets sur la communication acoustique, effets temporels, fréquences, amplitudes, masquage, niveau de bruit ambiant
- Effets ayant une influence sur le comportement des individus (voire de petites populations) concernant le partage ou l'utilisation de l'espace, la recherche de nourriture, la recherche de partenaires, la défense contre les prédateurs, la reproduction.
- Effets induisant des modifications physiologiques telles qu'augmentation ou diminution de la température du corps, diminution de la production spermatique, changements hormonaux, changement d'apparence physique.
- Effets multi-sensoriels sur la communication visuelle, olfactive.

- Effets perturbateurs sur les sonars induisant des effets de comportements (chauves-souris, échouage de cétacés)

Toutefois nous noterons que les travaux les plus nombreux portent sur le milieu marin et les oiseaux. Il n'existe quasiment aucune publication sur les effets du bruit sur les invertébrés. Or, si les mammifères, les batraciens ou les oiseaux présentent des réactions face aux bruits des activités humaines, les insectes sont également impactés.

Pour les invertébrés les différences de perception sonore sont plus marquées car elles passent également par un sens des vibrations développé. Il n'existe d'ailleurs pas un seul organe sensible aux sons mais plusieurs. Les plus simples sont composés d'une soie ou cil vibratile relié à une cellule sensorielle capable de recevoir les messages sonores par les vibrations transmises par l'air ou le substrat.

De même, l'amplitude sonore est exceptionnellement importante, allant jusqu'aux ultra-sons.

Arrêtons-nous sur un exemple simple : une prairie ensoleillée regorgeant d'orthoptères à la recherche de partenaires pour se reproduire. Le chant développé par les insectes de notre exemple est en partie audible à l'oreille humaine. Que se passe-t-il quand un promeneur traverse la prairie ? Le chant s'arrête à chaque pas du randonneur puis reprend quand celui-ci est suffisamment éloigné. La perturbation est réelle mais de courte durée, l'incidence est faible et ne risque pas de remettre en cause la reproduction de l'espèce. Transposons maintenant cette prairie et ses habitants à côté d'une activité humaine génératrice d'un fort niveau sonore continu (une scierie par exemple). La gamme de fréquence générée par le milieu anthropique va perturber la communication acoustique des espèces de ce secteur. Dans notre exemple les orthoptères devront donc adapter leurs heures de chant en dehors des horaires de la scierie ou changer leur gamme de fréquence pour être audible du partenaire, si cela est possible. Dans le monde des hautes herbes chaque prédateur est à l'affût, la communication acoustique se doit d'être brève, ciblée et efficace. La dépense d'énergie est alors corrélée avec le bruit de fond de l'environnement. La présence de bruits de moteurs chargés en basses fréquences va profondément perturber le fonctionnement des individus, la communication avec les partenaires, voire provoquer à plus ou moins long terme des désordres physiologiques importants. Pour l'audition des basses fréquences, dans le spectre 20-16000 Hz, la puissance acoustique développée doit être plus importante rendant l'impact des bruits de moteurs, d'une manière générale, plus nuisant pour le monde vivant.

Ce sont les contraintes physiques, sociales et environnementales qui façonnent les caractéristiques du récepteur ; les signaux visuels dans une grotte ont peu de chance d'évoluer. Ainsi les signaux acoustiques normalement efficaces dans les milieux semi-ouverts ou forestiers auront du mal à évoluer rapidement en raison des fortes nuisances sonores générées par les activités humaines. En outre, chez certaines espèces, la capacité d'adaptation du signal sonore à leur environnement est quasi inexistante par manque de plasticité de l'émission.

Il leur faut donc s'éloigner de la source de masquage et changer de territoire (1).

De fait l'adaptation quand elle est possible par l'augmentation du signal, a néanmoins un impact métabolique important. De même les bruits anthropiques génèrent des réactions de stress augmentant le métabolisme ou obligeant à la fuite et à l'abandon du territoire. L'homme est facteur d'évolution en domestiquant les espèces, en les transférant d'un milieu à l'autre en transformant les paysages et en polluant.

Quand toutes ces actions se conjuguent, les effets sur l'environnement et sur les espèces sont irrémédiables. La pollution sonore est encore mal connue et peu prise en compte, pourtant elle semble avoir un impact majeur sur les comportements de vie et de reproduction des êtres vivants et en particulier des oiseaux et des insectes.

L'information et le partage de l'information est primordial dans les processus évolutifs. Les interactions sont également fortes sur les comportements de sélection de l'habitat. Toute modification d'habitats engendrée par le bruit génère des stratégies dangereuses pour les dynamiques de populations voire peut induire un piège écologique conduisant à l'extinction.

Ces nouvelles contraintes évolutives très rapides vont obliger les espèces à adapter leurs signaux acoustiques ou à développer de nouveaux types de communications, mais à l'échelle de l'évolution le temps risque de manquer.

(1) : laboratoire d'Antonio Fernández, Université de Las Palmas de Grande Canarie

Bibliographie

- BOUVET M., 1992. - Traitements des signaux pour les systèmes sonars. Editions Masson, 484 pages.
- BRISCHOUX F., MEILLIÈRE A., ANGELIER F., 2015. - Impact of chronic noise exposure on antipredator behavior : an experiment in breeding house sparrows. *Behavioral Ecology*.
- BRUMM H., 2004. - The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. *Journal of animal ecology*, 73 : 434-440
- DUTILLEUX G., 2015. - Bruit urbain et faune sauvage, journée environnement sonore urbain- perspective, R & D, SFA, 2014.
- DUTILLEUX G., 2007. - Bruit urbain et faune sauvage - synthèse bibliographique, étude CETE de l'Est - LR Strasbourg 2007-76-057, 22 pages.
- FENG A. S, NARINS P. M. & All, 2006. - Ultrasonic communication in frogs. Editions Nature, 440 pages.
- GRANGER J., WALKOWICZ L., FITAK R., JOHNSEN S., 2020. - Gray whales strand more often on days with increased levels of atmospheric radio-frequency noise. *Current Biology*, 24 février 2020.
- GRASSE P. P., 1951-2007. - Traité de zoologie, anatomie, systématique, biologie, 17 tomes. Editions Masson.
- KRAUSSE B. L., 2012. - Le grand orchestre animal. Editions Flammarion, NBS, 289 pages.
- LEROY Y., 1979. - L'univers sonore animal, rôles et évolution de la communication acoustique. Editions Gauthier-Villars, 350 pages.
- LOMBARD J., 2014. - Nanobulles et nanothermique aux interfaces. Thermique [Physics-class-ph]. Université Claude Bernard-Lyon I, 2014.
- MURRAY SCHAFFER R., 2010. - Le paysage sonore : le monde comme musique. Editions Wildproject, 411 pages + annexes.
- NEMETH E. PIERETTI N., ZOLLINGER SA., 2013. - Bird song and anthropogenic noise: vocal constraints may explain why birds sing higher-frequency songs in cities. *Proc R Soc B* 280: 20122798.
- PAULIAN R., 1988. - Biologie des coléoptères. Editions Lechevalier, Paris, 719 pages.
- PERNOD L., 2019. - Simulations couplés fluide-structure et étude expérimentales d'un hydrofoil composite sous écoulement hydrodynamique. Thèse de doctorat, Laboratoire d'Hydrodynamique, Energétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA), CNRS UMR 6598, Nantes.
- PIERCE G. W., 1948. - The songs of insects, with related material on the production, propagation, detection and measurement of sonic and supersonic vibrations. Editions Harvard university press, 239 pages.
- PLINE l'Ancien, 79 ap. J.C. Histoire de la nature. Editions Jérôme Million
- PIJANOWSKI B. C., FARINA A., GAGE S. H., DUMYAHN S. L., KRAUSSE B. L., 2011. - What is soundscape ecology ? An introduction and overview of an emerging new science. *Landscape Ecology*.
- POTVIN D.A., Curcio M. T, Swaddle J. P., Mac Dougall-Shackleton S.A., 2006. - Experimental exposure to urban and pink noise affects brain development and song learning in zebra finches (*Taenopygia guttata*). *Peerj* 4.
- POTVIN D., 2019. - Mud acts as a noise dampener in Australian passerine nests. *Journal EMU Austral Ornithology*.
- SLABBEKORN H., BOUTON N., OPZEELAND I Van, 2010. - A noisy spring: The impact of globally rising underwater sound levels on fish. *July 2010. Trends in Ecology & Evolution*, 25(7) : 419-27
- TANI G., VIVIANI M., HALLANDER J., JOHANSSON T., RIZZUTO E., 2016. - Bruit rayonné sous-marin d'une hélice : comparaison entre les mesures à l'échelle du modèle dans deux installations différentes et les mesures à grande échelle. *Applied Ocean Research*, volume 56, mars 2016, pages 48-66.
- TANZARELLA S., 2006. - Perception et communication chez les animaux. Biologie, cours. Editions De Boeck, 333 pages.
- XÉNOPHON (430-355 av. J. C.) - De l'art équestre. Editions les Belles Lettres, 2002.
- ZAJAMŠEK, B., KRISTY L. HANSEN, DOOLAN CON J., & HANSEN C. H. 2016. - Characterisation of wind farm infrasound and low-frequency noise. *Journal of Sound and Vibration*, 370:176-190. doi : 10.1016/j.jsv.2016.02.001

C- L'impact du bruit sur la biodiversité animale

CF. BULLETIN DE L'ENTOMOLOGIE TOURANGELLE ET LIGERIENNE TOME 42 N° 2 p 83 -97 G. BARBIER

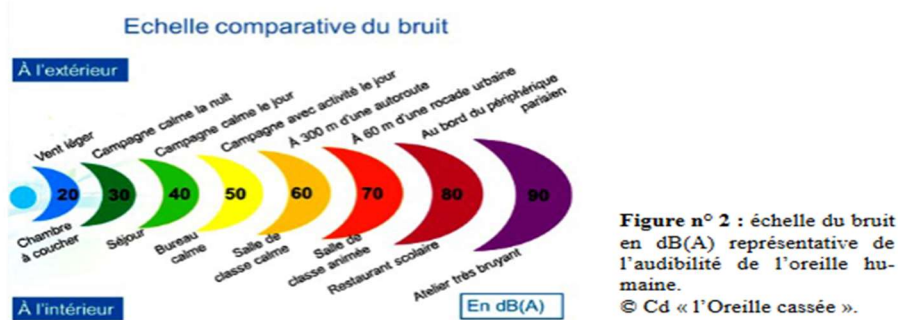
Il n'est plus à nier l'impact des activités humaines sur la planète et notamment les Êtres vivants. De nombreuses études réalisées depuis une vingtaine d'années ont clairement démontré les effets nocifs sur l'environnement et également sur les êtres humains engendrant des problèmes de comportement et de santé.

La perception sonore a considérablement évolué pour l'espèce humaine au cours du siècle dernier et le bruit des activités humaines impacte maintenant très sérieusement la faune aquatique et terrestre. L'impact sur la faune aquatique est relativement connu depuis une trentaine d'années grâce à de nombreuses études sur la communication acoustique des cétacés. Toutefois d'autres ordres du règne animal sont également touchés par la production de bruit des activités humaines.

Les ajouts artificiels au paysage sonore naturel ne contiennent en général peu ou pas d'informations utiles pour la faune et représentent plutôt une forme de pollution importante. Des études régulières abordant la communication acoustique des oiseaux ou des chauves-souris démontrent bien cet impact négatif. Cette pollution était jusqu'à présent trop souvent ignorée sans doute à cause de son caractère invisible et difficilement quantifiable. Cependant de nombreuses études réalisées ces dernières années ont pu mettre en évidence des impacts non négligeables sur la faune urbaine, péri-urbaine et sauvage (oiseaux, faune marine...). Cette pollution affecte toutes les formes de vie car elle touche en priorité la capacité des animaux à communiquer influençant par voie de conséquence les comportements vitaux (prédation, reproduction...).

Toutefois l'impact des activités humaines sur la faune et la flore présente des différences essentielles selon la configuration de l'environnement où se situe le récepteur et la structure de la source sonore. La structure des habitats naturels, la topographie, la nature des sols et enfin les conditions météorologiques sont des paramètres indispensables à la compréhension de la propagation des sons. Les bruits routiers qui constituent la première source de nuisances pour les humains sont également un facteur majeur de perturbation de la faune naturelle située en bordure des axes de communication.

La plupart des espèces vivantes sont sensibles au bruit même si elles n'en produisent pas. Mammifères, oiseaux sont les plus touchés même si les insectes et autres arthropodes ne semblent pas épargnés. L'impact est important et nécessite de la recherche scientifique pour mieux appréhender le problème du bruit dans l'environnement dit naturel.



1- Les bordures des axes routiers, et dans une profondeur pouvant aller jusqu'à une centaine de mètres de chaque côté, permettent souvent d'établir des zones propices aux déplacements de la faune sauvage. Ces zones souvent non cultivées ou entretenues à minima sans phytosanitaires peuvent favoriser le maintien d'une microfaune intéressante. Certaines de ces zones peuvent d'ailleurs être intégrées dans la réglementation trames vertes ou bleues.

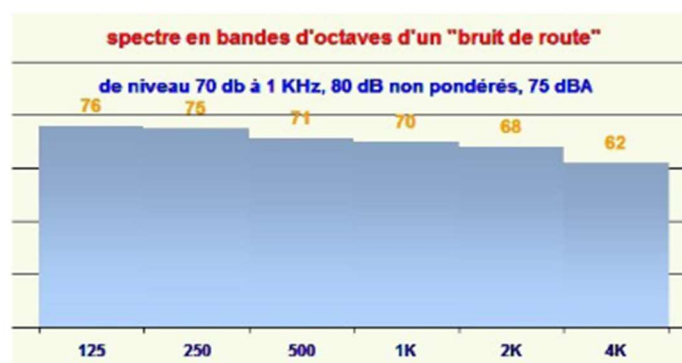


Figure n° 7 : spectre type d'un bruit routier montrant la contribution des basses et moyennes fréquences. © Acouphile.fr.

Le bruit routier est une pollution présente partout sur la planète et partage avec le bruit ferroviaire une gamme de fréquences assez grave inférieure à 1500 Hz due au contact pneus/chaussée et boogies/rail, avec des fréquences très gênantes pouvant descendre jusqu'à 125 Hz voire en deçà. Le bruit généré par le passage des différents véhicules impacte les populations d'oiseaux jusqu'à 1,5 km (adaptation du chant) et les populations de micromammifères et mammifères jusqu'à 5 km si aucun obstacle ne vient s'opposer à la propagation de l'onde sonore.

La communication acoustique est prépondérante chez la plupart des êtres vivants, notamment chez les oiseaux, or lors d'une exposition répétée qui masque les chants, ces derniers sont obligés d'adapter leurs horaires. Ils chantent 20 à 40mn plus tôt (avant l'apparition du bruit) pour certaines espèces ou bien encore ils changent le type de fréquences utilisées. Ils émettent dans des fréquences plus aiguës pour se différencier du bruit des activités humaines [Behavioral process, 2016].

Cela oblige les espèces concernées à changer de territoire pour en rechercher un plus calme. D'autres espèces plus plastiques réagissent différemment en augmentant leur fréquence d'émission. Mais cette augmentation n'est pas sans conséquences, l'augmentation du niveau sonore ou de la gamme de fréquence a en effet un impact sur le métabolisme de l'espèce. Toutefois même cette augmentation ne suffit pas à compenser l'effet de masque généré par le bruit anthropique (routier dans la plupart des cas). En outre, cette augmentation de gamme va troubler les relations interspécifiques générant des pertes de reconnaissance entre mâles et femelles [NEMETH E. &All, 2013].

2- De même l'activité de chasse de certains rapaces et l'utilisation de leur territoire est impacté par le bruit autoroutier.

L'impact est également écologique : chasse plus longue chez les chauves-souris dont le pourcentage de réussite à la prédation décroît à cause du masquage. Au-delà d'un niveau sonore anthropique de 61dB, il n'y a plus aucune chance de succès de capture pour les chiroptères [Biological conservation, 2016]. Nous noterons que les milieux de chasse utilisés présentent en règle générale un niveau sonore situé entre 28 et 38 dB, la présence de bruit routier ou ferroviaire crée un bruit de fond souvent chargé en basses fréquences qui diminue d'autant l'efficacité des signaux acoustiques.

Mais les répercussions peuvent également être physiologiques, par une dégradation de l'état sanitaire des animaux [BLICKLEY, 2012]. Un travail récent de recherche sur les rainettes vertes par Thierry LENGAGNE du laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés est dans ce sens révélateur. La recherche portait sur les effets physiologiques de l'exposition de batraciens (rainettes vertes) aux effets du bruit routier. Il ressort de cette étude la constatation d'une augmentation de 63% de l'hormone de stress sur les individus soumis au bruit routier 24h sur 24h. Cette augmentation marquée est accompagnée d'une baisse de 19% des performances du système immunitaire et d'une décoloration du sac vocal pour près de 20% des individus.

La coloration du sac vocal des rainettes fait partie des paramètres les plus importants dans le choix des partenaires pour la reproduction. Cet impact physiologique a donc une influence importante sur la reproduction et les règles de la sélection sexuelle. Au final, la composition génétique de la population est modifiée puisque les femelles vont être amenées à choisir des partenaires dont les sacs vocaux ne correspondent plus aux mâles dotés du meilleur capital génétique.

Les études concernant les insectes sont moins nombreuses que pour les autres espèces animales mais nous pouvons affirmer que le bruit anthropique affecte également les invertébrés. Une observation sur l'impact du bruit blanc (bruit dont la densité spectrale de puissance est la même pour toutes les fréquences de la bande passante) sur le comportement d'un groupe d'hyménoptères en 2005 nous avait permis d'en observer le phénomène [G. BARBIER, 2005].

Dans cet article nous nous intéressons à la propagation acoustique dans les secteurs non urbanisés et son impact sur les insectes.

À l'instar de la communication chimique l'acoustique est à la base de la communication de nombreux insectes. Des organes de production et de réception des sons sont donc apparus au cours de l'évolution : organes de stridulation et vibration, percussion et sifflements, et organes auditifs adaptés.

Les insectes utilisent des signaux acoustiques ou vibratoires, phéromonaux, tactiles et visuels mais la communication intra-spécifique passe en priorité par les signaux acoustiques et vibratoires. Les autres modes interviennent sur de trop courtes distances notamment en ce qui concerne la recherche de partenaires.

90% des insectes utiliseraient la communication vibrationnelle pour échanger des informations dans et sur leur environnement. Ce mode de communication vibratoire s'effectue en utilisant le substrat comme vecteur, feuille, branche, sol, et compense sans doute en partie la perte des signaux acoustiques aériens. Il semblerait que les insectes soient relativement peu sensibles aux bruits aériens excepté pour quelques ordres et familles particuliers mais ils possèdent toutefois une grande sensibilité aux vibrations. Il a été démontré que des Tettigoniides réagissaient à des vibrations dont l'amplitude n'excède pas la moitié du diamètre d'un atome d'hydrogène [R. CHAUVIN, 1956]. Ainsi les abeilles sont insensibles aux sons mais perçoivent très bien les vibrations [R. CHAUVIN, 1956].

3- Mais les récentes recherches montre que le bruit perturbe l'ensemble de la faune terrestre et pas seulement l'être humain.

Guillaume DUTILLEUX ingénieur et docteur en acoustique a effectué un travail de compilation sur les recherches les plus récentes portant sur l'impact du bruit sur la biodiversité.

48 articles publiés entre 2013 et 2017 ont été décryptés et répertoriés. Ces 48 articles se répartissent en quatre thématiques particulières :

- Effets sur la communication acoustique, effets temporels, fréquences, amplitudes, masquage, niveau de bruit ambiant
- Effets ayant une influence sur le comportement des individus (voire de petites populations) concernant le partage ou l'utilisation de l'espace, la recherche de nourriture, la recherche de partenaires, la défense contre les prédateurs, la reproduction.
- Effets induisant des modifications physiologiques telles qu'augmentation ou diminution de la température du corps, diminution de la production spermatique, changements hormonaux, changement d'apparence physique.
- Effets multi-sensoriels sur la communication visuelle, olfactive. Effets perturbateur sur les sonars induisant des effets de comportements (chauves-souris, échouage de cétacés).

Toutefois nous noterons que les travaux les plus nombreux portent sur le milieu marin et les oiseaux. Il n'existe quasiment aucune publication sur les effets du bruit sur les invertébrés. Or si les mammifères, les batraciens ou les oiseaux présentent des réactions face aux bruits des activités humaines, les insectes sont également impactés. Pour les invertébrés les différences de perception sonore sont plus marquées car elles passent également par un sens des vibrations développé. Il n'existe d'ailleurs pas un seul organe sensible aux sons mais plusieurs. Les plus simples sont composés d'une soie ou cil vibratile relié à une cellule sensorielle capable de recevoir les messages sonores par les vibrations transmises par l'air ou le substrat. De même l'amplitude sonore est exceptionnellement importante et allant jusqu'aux ultra-sons.

Cette partie, qui est plus développées dans les deux bulletins scientifiques N°42 et 44, seront envoyés en PJ aux parlementaires et différents avocats.

D- LA PROPAGATION DU SON

1-Le son est une onde mécanique qui se propage dans les milieux (eau, air, sol, matériaux solides...)

Il ne se propage pas dans le vide. La propagation des ondes sonores dans l'atmosphère ou dans tout autre milieu est un phénomène complexe lié à de nombreux paramètres. Les plus courants sont ceux générés par les conditions météorologiques, la topographie, la nature du revêtement et la composition du sol. Le son étant une onde mécanique, un phénomène d'atténuation s'exerce avec la distance. L'énergie acoustique va se répartir sur une surface sphérique de plus en plus grande corrélée à l'éloignement (ce n'est pas le cas pour une onde plane ou une onde cylindrique).

L'amplitude de l'onde va alors diminuer. Nous voyons ainsi la relation avec la fréquence acoustique, plus l'amplitude à la source est importante et plus l'impact sur le déplacement est grand.

L'atténuation est de 6 dB à chaque doublement de distance (voir figure n° 11).

Pour un bruit routier, considéré comme une source linéique, la décroissance est de 3 dB par doublement de distance.

Les décibels dB (physique) sont reliés à l'intensité du son par la formule suivante :

$$\text{dB} = 10 \text{ Log } 10(I/I_0).$$

Le dB(A) est obtenu en utilisant un filtre proche du comportement de l'oreille humaine.

Les dB(A) correspondent à un filtre pour une intensité perçue identique à celle de 40 dB à 1 kHz. La pondération A donne donc peu d'importance aux basses fréquences.

2- Proposition de définitions

▪ **La diffraction** : elle permet le contournement d'obstacles sous réserve que la largeur de l'obstacle soit de l'ordre de la longueur d'onde du son. Si la longueur d'onde est plus petite que les dimensions de l'obstacle il n'y aura pas de diffraction. Ceci explique que les fréquences graves (grandes longueurs d'onde) peuvent être diffractées par des obstacles de plusieurs dizaines de cm à plusieurs mètres.

Les sons aigus ne sont donc audibles qu'en vision directe.

Les troncs d'arbres, branches et feuilles contribuent donc à la diffraction en fonction des fréquences.

La nature de l'obstacle est prépondérante dans la propagation du son selon que sa surface est très réverbérante ou absorbante. Si la dimension de l'obstacle est supérieure à la longueur d'onde, le son est atténué ou réfléchi entièrement ; il y a donc perte du message !

La rencontre avec une discontinuité (bord de feuilles, trous ...) est également essentielle ; l'onde incidente qui frappe l'obstacle est fragmentée et réémise selon la forme de celui-ci dans différentes directions.

▪ **La réflexion** : elle est directement liée à la nature du milieu ou du matériau (Étangs, routes, sous-bois...). L'onde incidente qui frappe l'obstacle est réémise selon la forme dans une seule direction contrairement aux ondes diffractées.

▪ **La réfraction** : est directement corrélée aux paramètres et aux profils météorologiques. La température, l'hygrométrie, le vent vont nettement influencer la propagation du son.

▪ **L'absorption** : elle est directement liée à la nature du matériau rencontré (sol ou obstacles) et est définie par le coefficient d'absorption α_w qui se situe entre 0 et 1. Pour 0 le matériau n'absorbe aucun bruit et est donc totalement réverbérant.

3- Propagation du son et effets de sol

Le coefficient de réflexion du son dépend :

- de la distance parcourue de l'onde réfléchi sur le sol,
- de la fréquence,
- de l'angle d'incidence de l'onde réfléchi sur le sol,
- du type de sol et de son impédance (20 à 80 kN.s.m⁻⁴ pour les sols forestiers, 100

à 500 kN.s.m⁻⁴ pour les sols herbeux et le gazon et 60000 kN.s.m⁻⁴ pour les enrobés bitumeux). L'impédance est la résistance du sol au passage de l'air σ , exprimée en kN.s.m⁻⁴.

Dans les basses fréquences les sols enherbés restent assez réfléchissants quelle que soit la distance d'observation ce qui peut engendrer de grandes perturbations dans les communications de la faune sauvage. L'atténuation est plus importante dans les moyennes fréquences (500 Hz) que pour les fréquences supérieures à 2000 Hz. A contrario les sols de forêts présentent de fortes atténuations du bruit dans les basses fréquences (< 500 Hz) ; en effet celui-ci est composé de plusieurs couches successives, litière, humus et couches inférieures différentes selon la formation du secteur (sables, marnes, cailloux...).

D'une manière générale le sol des forêts possède une constitution plus poreuse que celui des champs cultivés et des prairies souvent travaillés ou piétinés par les animaux. Cette constitution le rend plus performant en absorption excepté pour les fréquences situées entre 500 et 1500 Hz. L'effet d'absorption des sols des forêts dépend également des espèces végétales composant le bois ou la forêt, la litière étant corrélée aux types d'essences présentes. Il y a ainsi une forte disparité entre la litière d'une forêt de feuillus et celle d'une forêt de résineux.

Néanmoins compte tenu de la composition spectrale du bruit cet effet d'atténuation du sol plus important en forêt qu'en zones herbeuses ou urbaines, n'a pas un fort impact sur l'atténuation globale. En outre au-delà de la fréquence 1000 Hz l'effet de sol diminue et la diffusion par les troncs augmente. Entre 2000 Hz et 4000 Hz il faut tenir compte des essences boisées, les aiguilles des résineux ou les feuilles des feuillus, ne présentant pas la même forme et surface, ont un impact d'absorption très différent. Les effets de diffusion et d'absorption dépendant de la forme et du nombre d'obstacles à la propagation du son. Les effets des bruits routiers sont donc très impactant sur toutes les zones naturelles.

Dans le cas d'une voie routière en bordure de prairies avec ou sans haies bocagères denses, l'impact se fait ressentir jusqu'à une distance de 1 km. Pour une zone boisée (feuillus), l'impact est mesurable jusqu'à 20 m [ATTENBOROUGH et al., 2011].

Toutefois l'effet d'atténuation peut être quasi identique à l'effet de sol si la bande de forêt est assez épaisse (en termes de densité) ; jusqu'à 6 dB(A) pour une densité de 0,28 arbre/m² sur une bande de 100 m avec des troncs de 0,20 m de diamètre minimum. Enfin pour conclure sur la propagation du son, il reste à évoquer les conditions météorologiques qui viennent perturber les paramètres physiques d'atténuation ou de réverbération des sols.

Dans le cas de conditions dites favorables à la propagation, la présence d'une bande de forêt d'une largeur suffisante peut contribuer à annuler l'augmentation de 6 dB (A) du bruit de la route. Cependant en cas de vent portant, l'atténuation ne dépasse pas les 2 dB(A).

4- Discussion

L'impact du bruit routier sur le monde vivant n'est plus à démontrer. Dans le cas des insectes deux cas de figures peuvent être abordés avec un recul suffisant pour nous permettre quelques déductions. Ces cas sont fonction de la configuration de l'environnement et partant, des types de biotopes : les zones boisées et les prairies accompagnées ou non d'une haie bocagère.

Nous avons vu que pour les zones boisées l'impact est marqué jusqu'à une profondeur de 20 m malgré le sol très absorbant des forêts. Concernant les prairies l'impact peut se ressentir jusqu'à 1000 m, le sol étant généralement réverbérant du fait de l'absence de litière, du piétinement des animaux et de l'utilisation de matériels agricoles contribuant à

compacter la première couche du sol. La présence d'une haie bocagère présente peu d'influence si elle est située à la même altitude que la chaussée.

Dans le cas d'une haie bocagère ancienne bordant la prairie, type chemin creux, en surélévation d'au moins 1,50 m par rapport au niveau de la route et présentant des espèces de feuillus « trognés » d'un diamètre supérieur à 50 cm, celle-ci peut créer un effet mur anti-bruit et réduire considérablement la propagation du bruit. Néanmoins la plupart des paysages et aménagements issus du remembrement et de l'implantation des nouvelles voies de communication ne présentent pas cet aspect favorable. Favorable n'est d'ailleurs sans doute pas un terme approprié car la haie bocagère est une grande source de biodiversité tant par la présence de nombreuses espèces d'oiseaux, de micromammifères et d'insectes.

Celle-ci est impactée directement par la route et l'effet de masquage. Les insectes et les invertébrés en général utilisent la communication acoustique et vibratoire pour de multiples activités. Ce mode de communication est adapté à leur environnement et leur permet de mieux gérer leurs principaux prédateurs. Le masquage de la communication par le bruit anthropique crée des durées importantes d'interruptions de production du signal diminuant d'autant le temps consacré à la communication.

Cette constatation est frappante pour les prairies en bordure d'axes routiers. Néanmoins certains invertébrés semblent moins impactés ; ce sont ceux dont le mode acoustique se situe dans les très hautes fréquences comme les grillons et autres orthoptères et dont la distance de communication est courte.

Cette famille d'insectes est plus impactée par les vibrations engendrées par le roulement de véhicules qui se transmettent en partie par le sol, transmission limitée par le substrat très hétérogène, que par les ondes sonores aériennes.

5- Conclusions scientifiques

La thématique de la propagation sonore en milieu naturel reste complexe en raison notamment des nombreux paramètres météorologiques et des sols. Toutefois l'impact sur les êtres humains eux-mêmes bien souvent à l'origine de la source sonore commence à être connu.

Il n'en est pas de même pour la faune sauvage et les insectes, qui constituent un sujet d'étude particulièrement complexe en raison de leur choix de fréquences très étendues et diversifiées. Il semble que certaines espèces soient plus sensibles que d'autres au bruit routier du fait des fréquences utilisées, du type de biotope ou d'habitat et de la composition du terrain.

Cet aspect de la composition des habitats (forêts, prairies, étendues d'eau, champs cultivés) et du sol est une piste intéressante pour la compréhension de la propagation du son et des impacts liés au bruit de la route.

Bibliographie

ABERLENC H. P. (COORDINATION ÉDITORIALE), 2021. - Les insectes du monde, biodiversité, classification, clés de détermination. Editions Quae, co-éditeur Museo, 1848 pages.

ATTENBOROUGH K. & All., 2011. - Outdoor ground impedance models. JASA, J. Acoust. Soc. Am. 129, 2806–2819 (2011).

AYLOR D., 1972. - Sound transmission through vegetation in relation to leaf area density, leaf width, and leaf breadth of canopy, J. Acoust. Soc. Am., vol. 51, pp. 411-414.

BARRIÈRE N., GABILLET Y., DEFRANCE J., 2000. - La forêt : un écran anti-bruit météorologique. Revue Acoustique & Technique, CIDB, volume 23, pp. 41-48.

BARRIÈRE N., DEFRANCE J., 2001. - La forêt : un écran anti-bruit météorologique. 2ème partie, Campagne de mesures dans les Landes - validation des méthodes de calcul. Revue Acoustique & Technique, CIDB, volume 24, pp. 34-40.

N. BARRIÈRE, 1999. - Etude théorique et expérimentale de la propagation du bruit de trafic en forêt. Ph D thesis, Centre scientifique et technique du bâtiment. Thèse de l'Ecole Centrale de Lyon.

6- Après tous ces constats, agir : trois propositions concrètes

a) Lors d'une étude de bruit ou une étude d'impact sonore sur le voisinage, les bandes d'octaves étudiées et retenues sont les suivantes : 125Hz, 250 Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 5000Hz.

A titre d'information, la bande d'octave 63Hz apparaît toujours mais n'est pas retenu d'un point réglementaire.

Pour respecter la réglementation, l'émergence entre le bruit résiduel et le bruit mesuré ne doit pas dépasser +3dB. **Pourtant, lors de nuisances sonores, ce sont les basses en dessous de la bande d'octave des 125hz qui font défaut et qui en sont la cause.**

Lors des différentes études réalisées dans le cadre du conflit opposant les résidents de Sainte-Foix au MeM à Rennes, la bande d'octave 63Hz dépasse systématiquement les émergences légales.

Pour donner une illustration grand public, le subwoofer (caisson de basses) Yamaha DXS18XLF délivre une pression acoustique maximale (SPL) DE 119dB jusqu'à 40 Hz, 115 dB à 31.5 Hz, 109 dB à 25 Hz, 107 dB à 30 Hz, 104 dB à 16 Hz, 100dB à 12.5 Hz. Les modalités de mesure de la pression acoustique subie par l'environnement sont à adapter aux capacités des produits sur le marché, et à dissocier de la capacité auditive humaine. Ces matériels émettent de puissantes vibrations plus que des sons audibles. Les basses fréquences se diffusent particulièrement bien dans les sols et les structures bâties (indice d'affaiblissement acoustique des matériaux de construction faible aux basses fréquences). Dans l'air à 20°C, une onde sonore de fréquence 50 Hz se propage à 343 m/s avec une longueur d'onde de 6,9 mètres. De telles caractéristiques physiques vibratoires doivent être prises en compte dans la protection des personnes et de l'environnement.

Les émergences maximales dans les bandes d'octave des 63Hz et 31,5Hz doivent être réglementées au titre de la protection de l'environnement

A noter également que lors d'une lecture d'une étude acoustique, nombreuses sont les municipalités, entreprises du spectacle ou autre à ne regarder que le niveau sonore global, les fameux +103dB. Or, dans certains cas, le niveau global peut être dans la réglementation mais pas l'analyse par bande d'octave, **d'où l'importance de faire entrer dans la réglementation celle correspondant à la fréquence 63Hz.**

b) Par ailleurs, en cas de contentieux sur le bruit, les Collectivités se défont régulièrement sur les bénéficiaires de baux et conventions.

Dans les contrats qui les lient, pour un usage autorisé des structures et/ou terrain qui appartiennent aux Collectivités, rien **sur la prévention du bruit et/ou le rappel de la réglementation.**

Car comment voulez vous que les Collectivités rappellent à l'ordre (ex de pouvoir de police du Maire) si au préalable la Collectivité n'a pas fait le nécessaire pour les en informer et diligenter une prévention ?

c) L'absence de réglementation en zone naturelle fait défaut. Or, à l'heure de l'érosion forte de la biodiversité, la 6ème extinction, il nous faut agir positivement. Mais cette érosion est causée par les activités humaines. Les impact sonores festifs en font donc intégralement partie, mais aucune disposition responsable ne vient prévenir, accompagner ou résoudre ce phénomène national (open air, guinguette, raves, ...). Au contraire, centré sur l'apaisement des centres villes, les collectivités amplifient alors le désastre en zones naturelles et notamment humides.

Pour le respect des milieux et du vivant (humain et biodiversité) il serait prioritaire d'imposer des plans d'expositions aux bruits, qui ne se limitent pas aux seuls aéroports, qui s'ouvre aux zones naturelles/semi-naturelles. Et ce, dans les Collectivités dont la taille serait à définir (Régions où les 11 métropoles européennes ?).

Et de façon plus générale et de portée nationale :

- les sources de bruit s'accumulant, transports, industrie, commerce et autres bruits de comportement, la pollution sonore résulte de cette superposition de bruits.

Une réglementation dissociée par source ne permet pas de protéger l'environnement ou les personnes vis-à-vis de la pression acoustique globale à laquelle ils sont exposés. Une évolution de la législation est attendue, afin de fournir la protection globale nécessaire à la protection de l'environnement et protection de la santé.

Ainsi, chaque administré devrait pouvoir saisir les services de l'Etat lorsque la puissance acoustique moyenne à laquelle est exposée son habitation dépasse certains seuils, hors zone déclarée non habitable pour cause de bruit :

> 65 dB Lden ou 55 dB Lnight de moyenne sur 3 mois : inscription du site en zone polluée, avec mesures de suivi du bruit nécessairement mises en place et prises en charge par l'Etat, et intégration du site à un plan d'action contre le bruit à mesures préventives. Site de désinscrit après 12 mois sous les seuils.

> 70 dB Lden ou 62 dB Lnight de moyenne sur 3 mois : inscription du site en Point Noir Bruit. Suivi du bruit et plan d'action requis, mesures de protection à obligation de résultat à engager lorsque des mesures de police, restrictions d'exploitation des espaces publics et espaces publics concédés peuvent améliorer la pollution sonore. Site de désinscrit après 12 mois sous les seuils.

> 75 dB Lden ou 66 dB Lnight de moyenne sur 3 périodes de 24h successives : épisode de pollution sonore locale - nécessite une action immédiate sur toute les sources de bruit selon leurs caractéristiques et leur contribution au niveau de pollution globale, avec obligation de résultat: arrêt de chantier (tant que des mesures de protection acoustique complémentaires ne sont pas prises), arrêt d'exploitation des zones concédées selon leur contribution à la pollution globale et sur les horaires les plus appropriés (entre 22h et 06h si le seuil Ln est dépassé), abaissement de vitesse ou réduction des flux des modes de transport, etc.

- aux Plans Locaux d'urbanisme :

Possibilité de définition de seuils de bruit spécifiques locaux pour inscription locale en **"Zone Polluée Bruit"** et **"Point Noir Bruit"**, y compris pour les zones forestières et zones urbaines vertes.

Possibilité de définition de zones non habitables à cause du Bruit.

Il est donc d'intérêt général que le cadre réglementaire évolue et oblige les Collectivités à intégrer dans leurs écrits de nouvelles dispositions respectant la tranquillité publique et la biodiversité, en lien avec les trois objets précités.

E- CONTRIBUTIONS LOCALES

1- Contribution de Rennes :

Face aux passe droits, complaisances, et nuisances multiples après des années de palabres improductifs avec la Maire et son équipe, les autorisations accordées au MeM (chapiteau "Magic Mirror" de la structure CPPC) et la guinguette (SARL Manger Bon) à la Prévalaye-Rennes sont attaquées en justice. Devant la multiplication de manifestations festives culturelles, nous, associations, collectifs, riverains et usager.e.s de la Prévalaye nous unissons pour que cette zone naturelle humide, manifestement impactée par les nuisances sonores qui en découlent, soit enfin respectée. Outre les agressions sonores,

nous constatons avec tristesse le basculement de l'un des derniers riches foyers rennais de biodiversité vers une Disneylandisation du lieu, pour faire du profit sur le dos de la biodiversité et des milieux.

Cette multiplication d'événements culturels intervient dans le cadre de 2 projets politiques flous :

- **Vallée de Vilaine**, "un grand projet de valorisation touristique-ludique de la vallée de la Vilaine de Rennes jusqu'à Laillé".

- **L'apaisement du centre-ville des zones de concerts et festives**, externalisées ces dernières années dans les lieux de ce qui reste de nature dans notre ville, ici Rennes Prévalaye.

C'est ainsi qu'en 2019 "le MeM" s'est installé "provisoirement" à la Piverdière. C'est une structure gérée par le CPPC (chapiteau "Magic Mirror") et Manger Bon (la guinguette). Cette activité privée lucrative pose des questions fortes sur la distorsion de concurrence flagrante, le cadre flou et complaisant accordé par la municipalité et déjà pointée par la Cour des Comptes de Bretagne. (cf : <https://www.ccomptes.fr/system/files/2021-06/BRR2021-25.pdf>)

Les troubles générés par le MEM impactent inévitablement le voisinage et la biodiversité : C'est un chapiteau non insonorisé, fait de toile, de bois et de verre, pour y diffuser très régulièrement des concerts bruyants. Petits et grands de ce quartier ne peuvent plus profiter de leurs jardins, ouvrir les fenêtres, profiter sereinement d'une soirée sans que les murs de leurs maisons ne vrombissent littéralement en raison du volume et des basses disproportionnées provenant du chapiteau.

De plus, la programmation de ce chapiteau alterne avec celle de sa guinguette extérieure en bord de Vilaine, qui en rajoute avec des vibrations tout aussi audibles l'été.

Fait aggravant, la Prévalaye est une vaste zone humide traversée par la Vilaine et le Blosne, forte de dizaine d'étangs successifs résultant d'ex-carrières. La Prévalaye est donc propice à la propagation du son sur/dans l'eau (conducteur).

Nous rappelons qu'une limite de volume maximal existe légalement, que la programmation de concerts doit entrer dans le champ d'application **imposé par les codes** :

- **de la Santé Publique, article R1336-5** : "Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé".

- **de l'Environnement (articles L110-1 à L713-9)** : "Les dispositions du présent chapitre ont pour objet, dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter la pollution sonore, soit l'émission ou la propagation des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement".

Impossible de laisser faire !

Nous constatons de trop faibles résultats de conciliation avec les gérants du MEM et les élus rennais, mais nous dialoguons à l'aboutissement d'engagements pérennes sur les enjeux du "bruit" avec le Jardin Moderne (salle de concert de l'autre côté de la Vilaine), le Piano Blanc (restaurant voisin) et la guinguette de la Basse-Cour, pour le respect des riveraines et riverains, de la biodiversité et des milieux.

Ceci d'autant que de nouvelles nuisances émergent, les manifestations culturelles autorisées depuis l'achat des terres fertiles de la Prévalaye en changeant l'affectation paysanne en zone festives fortes (les festivals électro Sweat Lodge en 2022, Texture en 2023, ...); les fêtes ponctuelles aux terrasses d'Apigné et de probable nouvelles guinguettes au Plessis et la base nautique avec le projet de port de plaisance "Vallée de Vilaine".

Nous rappelons de nouveau aux services concernés et aux élus qui autorisent/favorisent ces nuisances, que :

- **comme pour les Trans, le Parc Expo constitue une alternative festive forte** sans doute plus consensuelle et à reconsidérer en tenant compte cette fois des formes de vie dans cette vaste zone humide verte rennaise.

- **le MeM (chapiteau "Magic Mirror" et sa guinguette), par sa visibilité, son impact et les passe-droits, est tout sauf un exemple.** Au contraire, il joue le rôle d'une locomotive "tirant" les autres structures vers les excès, les abus sonores comme les incivilités.

Face à l'indifférence et la négligence des gérants du MeM et de la Mairie, la convergence de l'association des résidents de Sainte Foix/Prévalaye, du Collectif de la Prévalaye et de l'association La Nature en Ville permet d'engager un combat judiciaire.

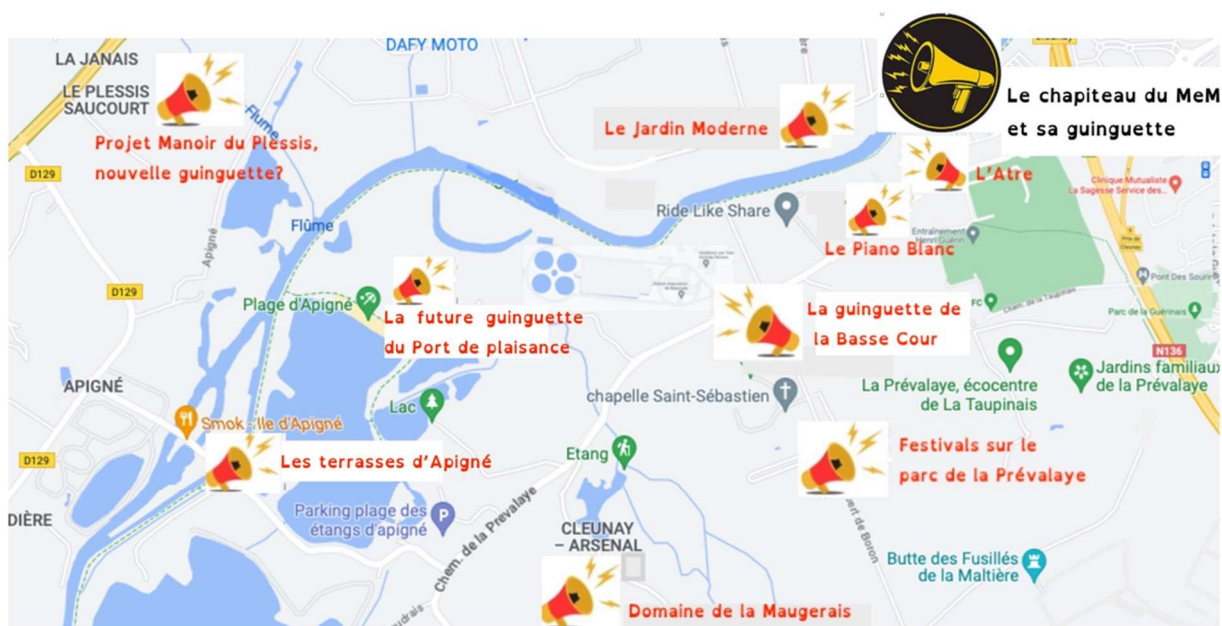
L'assignation déposée devant les tribunaux peut aider la Prévalaye à retrouver son usage premier et la tranquillité perdue, mais cet engagement est fort coûteux. C'est l'objet de cet appel.

Grâce à vos dons défiscalisés (66%), nous pourrons porter notre combat à son terme et, nous l'espérons, le gagner. Nous vous remercions pour votre contribution (reçu en retour) : <https://www.helloasso.com/associations/l-association-des-residents-de-sainte-foix-et-de-la-prevalaye/formulaires/1/widget>

Les résidents de Sainte-Foix et de la Prévalaye, La Nature en Ville et le Collectif de la Prévalaye

Sauver la Grande Prévalaye Un paradis perdu?

(Rennes, St Jacques, Le Rheu et Chavagne)



lanatureenville@gmail.com



residentsstefoixprevalaye@protonmail.com



sauvegarde.prevalaye@protonmail.com

2- Contribution de Lille : (07 77 44 07 63 Lucie BRUNEEL)

Il est intéressant de constater des similitudes dans le type d'animations et de justifications des élus. Peut-être y a-t-il eu un ajout dans les fonctions du maire d'un rôle de GO du Club Med, sorte de super animateur chargé de mettre des paillettes dans la vie de certains, en pourrissant celles des autres. Dans le Nord, à Wervicq-Sud, petite commune d'un peu plus de 5000 habitants, le nouveau maire élu en 2020 a décidé de faire du Château Dalle-Dumont et de son parc, écrin de verdure qualifié pourtant par lui de "véritable poumon vert", le Ibiza local. Auparavant propriété privée, la gestion du Château et son parc appartient désormais à la mairie. Dans le plan local d'urbanisme de la métropole européenne de Lille, le parc est pourtant classé en zone naturelle de loisirs doublé d'espace naturel relais et le bois adjacent en zone naturelle écologique et espace boisé classé. Ni la présence de la faune ni celle des riverains n'est apparemment de nature à empêcher un festival électro ou encore des concerts et divers événements à son amplifié à une fréquence très importante (6 week-ends complets consécutifs pour cet été par exemple). Dans ce lieu "préservé", est désormais également installé plusieurs mois tout un arsenal de jeux gonflables installé sur des rouleaux de fausse herbe, eux-mêmes étouffant la pelouse et toute vie miniature. Pourtant, dans le PLU de la MEL, il est indiqué que dans les espaces naturels, sont seules autorisées : - les constructions et installations et leurs extensions nécessaires à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. Mais qu'est-ce que la nature finalement face au profit et à l'amusement primaire de certains ?

Face à ces nuisances insupportables, nous sommes obligés pour nous préserver de quitter notre domicile et quand nous rentrons, sommes obligés de porter des boules quiès pour dormir, ce qui n'est parfois pas suffisant. Concernant le festival électro Les Briques Rouges qui fait vibrer les double-vitrages au rythme des basses, une grande majorité des riverains part tout le week-end, il n'est déjà pas possible de faire la moindre activité chez soi, dormir est tout simplement impossible. Et la liste des "animations" ne tient pas compte d'autres nuisances, par exemple des mariages organisés à titre habituel au Château Dalle-Dumont qui peuvent également se montrer extrêmement bruyants, en particulier pour les voisins les plus proches.

Nous avons également subi la présence d'un cirque juste en face de notre domicile pendant 15 jours en 2022 avec les spectacles diffusant du son amplifié et une musique de fond toute la journée pour attirer les clients. Le lieu est également classé en zone naturelle de loisirs doublé d'espace naturel relais. En 2023, il a été déplacé mais a dû de ce fait gêner d'autres habitants de la ville.

Pourtant des textes normatifs existent. En effet, les lieux recevant du public et diffusant des sons amplifiés sont soumis aux dispositions des articles R. 571-25 et suivants du code de l'environnement et R. 1336-1 et suivants du code de la santé publique.

Aux termes de ces derniers, « les bruits générés par les activités impliquant la diffusion de sons amplifiés à des niveaux sonores élevés dans les lieux ouverts au public ou recevant du public ne peuvent par leur durée, leur répétition ou leur intensité porter atteinte à la tranquillité ou à la santé du voisinage. » (R.571-26 du code de l'environnement).

« I. – L'exploitant, le producteur, le diffuseur qui dans le cadre d'un contrat a reçu la responsabilité de la sécurité du public, le responsable légal du lieu ouvert au public ou recevant du public, clos ou ouvert, accueillant à titre habituel des activités de diffusion de sons amplifiés, ou le responsable d'un festival, est tenu d'établir une étude de l'impact des nuisances sonores visant à prévenir les nuisances sonores de nature à porter atteinte à la tranquillité ou à la santé du voisinage. » (R.571-27 du code de l'environnement)

En tant que propriétaire de terrains où il crée ou laisse s'installer des nuisances, le maire ne peut s'exonérer de sa responsabilité. Et en tant que maire, assurer la tranquillité publique fait partie de ses missions. Également, le préfet dispose de pouvoirs de police administrative en cas de non-respect des dispositions prévues aux articles R.571-25 à 27 du code de l'environnement.

La mairie est également tenue de respecter les dispositions des articles R.1336-1 et suivants du code de la santé publique. Dans le cas du festival Les Briques Rouges, le maire prétend régulièrement respecter la limite de 102 décibels prévue à l'article R.1336-1 dudit code. Or, cette limite n'est valable que pour 15 minutes et surtout uniquement pour le public, c'est-à-dire pour les personnes assistant à l'événement, et non pour les riverains, comme il le lui a déjà été expliqué plusieurs fois.

En toute logique, et heureusement, pour le voisinage, les limites sont nettement plus drastiques, comme le précisent les dispositions des articles R.1336-5 et 6 du code de la santé publique :

« Article R1336-5 : Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité. »

« Article R1336-7 : L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.

Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels pondérés A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 décibels pondérés A en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en décibels pondérés A, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :

1° Six pour une durée inférieure ou égale à 1 minute, la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes ;

2° Cinq pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;

3° Quatre pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;

4° Trois pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;

5° Deux pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;

6° Un pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;

7° Zéro pour une durée supérieure à 8 heures. »

Au vu des risques pour la santé humaine et animale de la génération de son amplifié, il est logique que les valeurs d'émergence tolérées soient particulièrement faibles. Il s'agit d'un véritable enjeu de santé publique auquel le législateur accorde une grande importance. Ainsi, un arrêté daté du 17 avril 2023 est venu apporter des précisions sur l'application des textes précités.

Après l'échec des échanges avec la Mairie, nous sommes plusieurs riverains à avoir saisi l'ARS Hauts-de-France qui a jugé nos signalements suffisamment recevables pour envoyer un courrier informant officiellement la mairie de la réglementation en vigueur et lui demander d'apporter les éléments justifiant de la conformité des événements organisés avec cette réglementation. Ayant appris que le maire s'était vanté d'avoir fait intervenir une autorité supérieure dans ce dossier, et ayant d'autres éléments à apporter sur les nombreux événements organisés, nous avons relancé l'ARS par deux courriels fin mai

2023. Nous n'avons reçu aucune réponse à ce jour et ne parvenons plus à obtenir de contact, ce qui accrédi terait l'hypothèse de l'intervention d'une personne haut placée.

Nous continuons notre action, il n'y a aucune raison à ce que l'amusement des uns se fasse au détriment des droits élémentaires des autres. Il n'est pas acceptable que nous n'obtenions plus de réponse de la part de l'ARS, et qu'un haut représentant de l'Etat soit potentiellement intervenu pour empêcher une agence de faire son travail et de vérifier la conformité des événements organisés avec la réglementation. En effet, outre la complicité, ces faits sont réprimés par les dispositions de l'article 432-1 du code pénal :

« Le fait, par une personne dépositaire de l'autorité publique, agissant dans l'exercice de ses fonctions, de prendre des mesures destinées à faire échec à l'exécution de la loi est puni de cinq ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende. »

Remerciements locaux :

Le GRETIA Bretagne, les résidents de la route de Ste Foix et de la Prévalaye, La Nature en Ville, le collectif de la Prévalaye.

Remerciements nationaux : La société d'entomologie Tourangelle et Ligérienne (MNHN Tours), un membre de la commission nationale du Bruit, des témoignages de Lille, Crozon, Paris et Rennes :

Gilles BARBIER

Bertrand LUKACS

Louise BRUNEEL

Pierre BUSSIERE

Bernard BROUSSE

Yves PONTIS

Pierre GENIN

Dominique RUPIN

l'association Droit au Sommeil Paris