

Bruit aéronautique

Les enseignements du projet ANIMA

Laurent Leylekian – ONERA

Coordinateur d'ANIMA



[retour sur innovation](#)

Le bruit, une nuisance ancienne ... liée au statut social



Pourquoi ai-je l'habitude de gagner les humbles champs de mon aride Nomentum et le foyer rustique de ma villa ? Tu veux le savoir ?

C'est que, Sparsus, **la méditation et le repos sont à Rome également interdits à qui n'est pas riche.**

Le droit de vivre vous est refusé le matin par les maîtres d'école, la nuit par les boulangers, toute la journée par les petits marteaux des chaudronniers. (....)

Moi, les rires de la foule qui passe m'éveillent et j'ai Rome à mon chevet.

Accablé de dégoût, toutes les fois que j'ai envie de dormir, je vais à ma villa.

Martial, Epigramme 12

Que l'insomnie, à Rome, enfante de trépas!

Fiévreux, gorgé de mets qu'on ne digère pas,

Où trouver, pour dormir, une maison tranquille?

C'est le riche tout seul qui dort en cette ville.

Voilà ce qui nous tue ! ... En nos étroits quartiers,

L'encombrement des chars parmi les muletiers,

Le choc des lourds essieux, la foule qui blasphème,

Réveilleraient les veaux marins, Drusus lui-même.

Mais le riche, à travers tous ces vils plébéiens,

Court, porté sur le dos des grands Liburniens.

Chemin faisant, il lit, il écrit, il repose;

Car au sommeil invite une litière close.

Juvenal, Satire III sur les embarras de Rome

Le bruit ... une appréciation de « l'oreille morale »



L'utilisation du mot « bruit » est une première évaluation morale de ce qui est désigné en termes neutres comme « son » ; évaluation morale à laquelle s'opposeraient des caractérisations comme « musique » ou « musicalité d'un son », et qui pourrait conduire à des jugements définitifs sous le terme « pollution/ nuisance sonore » -

Le son des choses, les bruits de la ville Anthony Pecqueux



« Je m'en vais le dimanche à Orly.
Sur l'aéroport, on voit s'envoler
Des avions pour tous les pays.
Pour l'après-midi, j'ai de quoi rêver. »

Gilbert Bécaud, 1963



En Allemagne, face à de nombreuses plaintes conduisant à la fermeture de crèches, et ce dans un contexte de taux de natalité inquiétant, les politiques publiques allemandes ont dû réagir et la ville de Berlin a édicté en 2010 une loi locale « tolérant » les sons des enfants, en tant que signe de leur « épanouissement ».

Anthony Pecqueux, 2012

L'utilité sociale est l'un des critères qui assignent à un son une valeur de nuisance ou pas

Quid du bruit des avions ?

Figure 2.5 Number of people exposed to various L_{night} noise bands in areas covered by the strategic noise maps 2017, EEA-33 (Turkey not included)

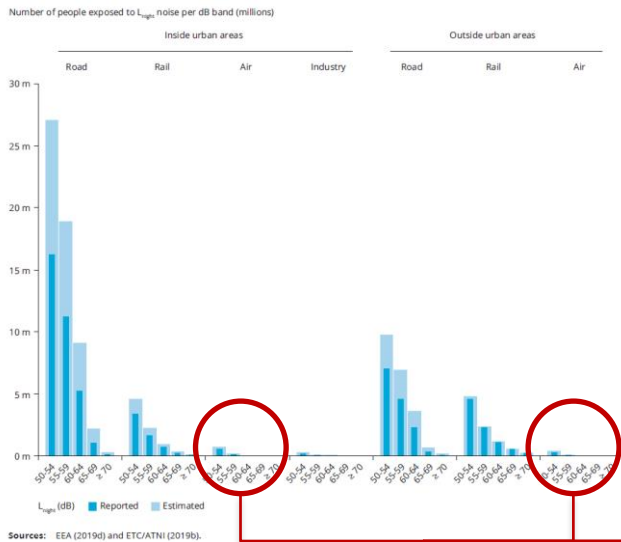
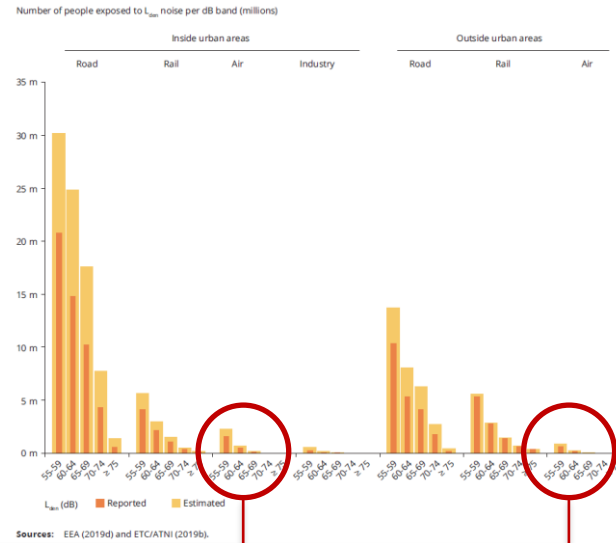


Figure 2.3 Number of people exposed to various L_{night} noise bands based on areas covered by strategic noise maps in 2017, EEA-33 (Turkey not included)



Le nombre de personnes affectées par le bruit des avions est plus faible que celui des personnes affectées par d'autres sources de bruit.

Mais - à niveau moyenné annuel équivalent - il est considéré comme plus gênant que d'autres par ceux qui le subissent

Au-delà de la gêne et des troubles du sommeil, le bruit est désormais reconnu comme un problème sanitaire entraînant une diminution de l'espérance de vie corrigée de l'incapacité (DALYs)

Les recommandations subséquentes de l'OMS sont plus exigeantes pour le bruit des avions

- Bruit routier 53 dB Lden 45 dB Lnight
- Bruit ferroviaire 54 dB Lden 44 dB Lnight
- **Bruit aéronautique 45 dB Lden 40 dB Lnight**

Environmental noise guidelines for the EU (OMS, 2018)

ANIMA: un projet de recherche sur la gêne lié au trafic aérien



- ANIMA est un projet qui a duré quatre ans (1/10/2017 – 31/12/2021). Financé par l'Union européenne (Contrat n° 769627, 7.5M€), il a été coordonné par l'ONERA

- Un objectif clairement défini:

Développer de nouvelles méthodologies, approches et outils pour gérer et pour amoindrir l'impact du bruit aéronautique dans un contexte de possible croissance du Trafic aérien.

- Il a rassemblé dans un large consortium de nombreux experts de plusieurs disciplines

22 partenaires de 11 pays, dont des aéroports, des sociologues, des urbanistes, des acousticiens, etc.



1. Un panorama des pratiques aéroportuaires en matière de gestion et de réduction de la gêne: mise en œuvre des réglementations, mise en œuvre de politiques spécifiques à destination des riverains
2. Un approfondissement de la notion fourre-tout de nuisance aérienne (gêne, impact sanitaire, qualité de vie) au-delà de l'état de l'art établi par l'OMS en 2018.
3. Le développement d'outils utilisables par les ingénieurs et spécialistes mais aussi à des fins éducatives ou de communication pour un public plus large.
4. La perpétuation et le développement de la feuille de route de la recherche européenne sur la réduction du bruit aéronautique
5. Un large effort de dissémination de la connaissance vers les utilisateurs finaux du projet que sont les aéroports et les autorités du trafic aérien afin de susciter l'emploi des résultats du projet

ANIMA n'as pas été un projet de recherche technologique
visant à réduire le bruit des avions à la source

Le résultat principal d'ANIMA: une « simple » méthodologie



« Quand on ne sait pas où l'on va, tous les chemins mènent à nulle part » - Henry Kissinger

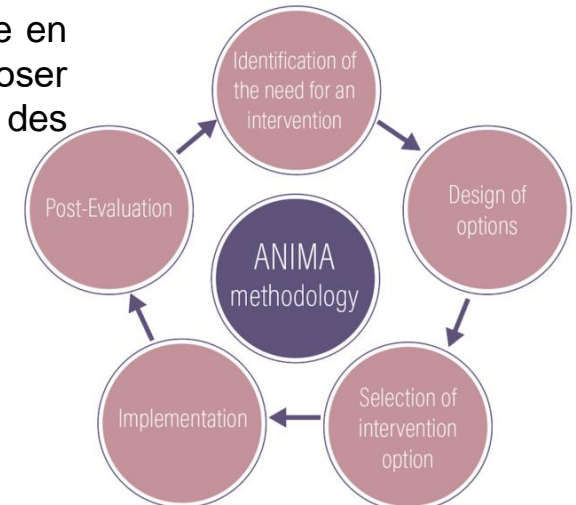
<https://anima-project.eu/noise-platform/anima-methodology>

Avant de prendre une mesure, il y a un processus de décision à mettre en œuvre de manière collective et transparente. Ne pas le faire, c'est s'exposer à davantage de gêne, de défiance, de colère et d'amertume de la part des riverains. Ce processus implique de définir:

1. POURQUOI UNE AUTORITE VEUT INTERVENIR
2. QUELLE MESURE EST LA MIEUX ADAPTEE POUR CETTE INTERVENTION
3. COMMENT LA METTRE EN ŒUVRE
4. QUE DEVIENT-ELLE AU COURS DU TEMPS (SUIVI ET REEVALUATION)

La réponse à ces questions doit être fondée sur

- a. un processus décisionnel local mis en place avec toutes les parties prenantes (les riverains mais aussi les employés et les usagers de l'aéroport)
- b. Des mécanismes équitables de décision préalablement établis de manière claire et transparente
- c. Un "langage commun" compréhensible par tous, afin que les affirmations ou les propositions des différentes parties puissent être vérifiées (et éventuellement contestées) par tous (pas de jargon spécialisé)
- d. L'engagement préalable de toutes les parties à mettre en œuvre les préconisations du forum de décision (pas de discussion-alibi)
- e. Des actions de communication sur les mesures entreprises auprès des parties prenantes permettant un retour d'information et une éventuelle évolution ou adaptation



- La mise en œuvre de la méthodologie ANIMA doit aboutir à un **consensus**
- **Un consensus n'est pas une « solution »**
- Il n'y a pas de solution qui satisfasse tout le monde
- Le consensus mécontente équitablement chacune des parties prenantes

La notion de consensus [...] renvoie en premier lieu à ce lien social implicite qui explique que, par-delà ce qui les oppose, les membres d'une communauté se reconnaissent une affiliation et une fraternité culturelle qui font d'eux des « concitoyens ». Elle renvoie ensuite aux formes des débats et aux règles des affrontements légitimes qui organisent la vie politique.

Le consensus propre aux démocraties modernes est en définitive un jeu conflictuel. Il a pour cadre une société qui à la fois dissout le lien social et le refait artificiellement par l'invention perpétuelle de familles contractuelles où chacun inscrit son projet et construit son identité propre.

Encyclopédie Universalis - <http://www.universalis-edu.com/encyclopedia/consensus/>

C'est le niveau et la qualité des mécanismes de démocratie locale qui détermine la capacité à atteindre un consensus sur le trafic aérien et sur ses nuisances

Les nuisances liées au transport aérien questionnent aussi notre modèle de société

Pour aider les parties prenantes: la plateforme ANIMA

La plateforme Web issue d'ANIMA présente un vaste panel de savoirs et de savoir-faire sur le bruit des avions et sur les nuisances associées. Elle contient notamment :

- Des notions de base sur le bruit de l'aviation.
- Des informations sur les acteurs du transport aérien (Qui est qui et qui fait quoi)
- Des lignes directrices sur les réglementations et les stratégies de gestion du bruit
- Des notions sur les différents indicateurs de bruit **et leur pertinence**
- Un outil de simulation mis à disposition **à des fins éducatives**.
- Une synthèse des conclusions sur l'impact sanitaire (OMS 2018 et post OMS 2018)
- Des connaissances sur la gestion de la gêne (approche équilibrée de l'OACI) et sur la gestion de l'impact (notions de qualité de vie, règles de communication et d'engagement).
- **La méthodologie détaillée pour la mise en place d'une intervention sur le bruit**
- Des publications scientifiques en libre accès
- **Les résultats de 13 études de cas illustratifs**
- La description de quelques outils innovants tels que Animapps

Traduction en français assurée
par Google Translate

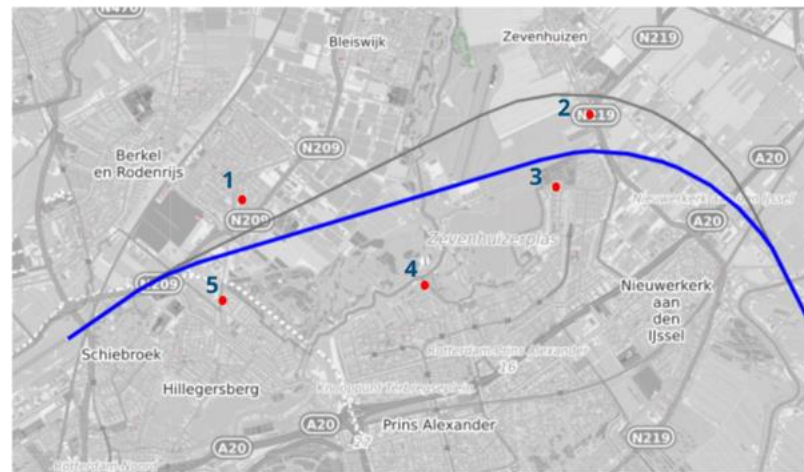
<http://www.anima-project.eu>

Cas n° 1 – L'aéroport de Rotterdam (Pays-Bas)



Un aéroport « modeste » (2 millions de passagers avant le COVID) muni d'un comité de consultation régionale. A la demande d'ANIMA, ce comité a mis sur pied un groupe de travail pour une étude de cas

L'étude a consisté à évaluer une procédure de départ alternative visant à réduire les nuisances sonores pour le plus grand nombre en impliquant les communautés voisines dans le processus de décision



L'analyse technique préliminaire montrait que le changement de route pour la piste 06 impliquerait une réduction de 10% des personnes très gênées dans le contour de 56dB(A) L_{den} mais une augmentation de 2% du contour inférieur de 40 dB(A) L_{den} et le déplacement du nombre de personnes gênées du nord vers le sud de l'itinéraire

L'étude à consister en un test d'écoute en ligne (contrainte COVID) présenté aux 25 participants des échantillons simulés de bruit d'avion pour la procédure de départ actuelle (grise) et alternative (bleue) à cinq endroits. Les participants ne connaissaient pas à l'avance ni les emplacements, ni les pistes évalués (détails révélés au cours des réunions suivantes)

Les résultats moyennés montrent une perception corrélée aux niveaux de bruit LA_{max} attendus à partir des calculs. Globalement, les participants ont privilégié l'intérêt général sur leur intérêt personnel. Cependant, certains participants n'étaient pas satisfaits de l'approche, estimant que l'exposition au bruit et la gêne étaient seulement déplacées et non réduites

Cas n° 2 – L'aéroport de Iasi (Roumanie)



Un trafic en forte croissance: 200 000 passagers en 2012, 1,3 millions en 2019, 2 millions prévus en à 5 ans (pré-COVID)

L'aéroport situé à 3,5km de la ville est soumis au règlement 598/2014 (ex Directive Bruit). Des cartes stratégiques du bruit et des plans d'action ont été élaborés depuis 2014

L'aéroport faisait face à de graves problèmes d'empiètement immobilier sur la zone d'exclusion foncière. Les responsabilités légales n'étaient pas clairement identifiées



Action ANIMA: atelier sur l'aménagement du territoire (2018) avec l'Autorité de l'aviation civile, le ministère de l'Environnement, des compagnies aériennes, l'Association des aéroports, des experts indépendants et les communautés environnantes

Identification conjointe des lacunes et imprécisions sur les responsabilités en matière de gestion foncière, sur les limites obligatoires de bruit des avions, sur la clarté des procédures à suivre et sur l'absence de mesures correctives.

Résultat: mise en place de procédures de départ à moindre bruit par les services de la navigation aérienne, **modification législative introduite par le ministère de l'Environnement et des Transports sur les zones de bruit**

Cas n° 3 – L'aéroport de Ljubljana (Slovénie)



L'aéroport Jože Pučnik de Ljubljana avait un trafic de 35 500 passagers par an en 2018. **Formellement, il n'est pas soumis à la Directive Bruit** mais une réglementation nationale lui impose quand même un zonage en carte stratégique bruit et un plan d'action.

Type of airport	Noise Zone	L_{den}/L_{day} [dBA]	$L_{evening}$ [dBA]	L_{night} [dBA]
Below 50,000 movements/year	Zone II	52	47	42
	Zone III	58	53	48
Above 50,000 movements/year	Zone II	60	55	50
	Zone III	65	60	55



Autour de l'aéroport, sept municipalités (~120 000hab.) peuvent être affectés par le bruit et la carte stratégique montre que près de 5 000 personnes subissent un $L_{den} > 37\text{dB(A)}$. Le bruit est un problème principalement les soirs d'été, lorsque la valeur limite de 53dB(A) est atteinte.

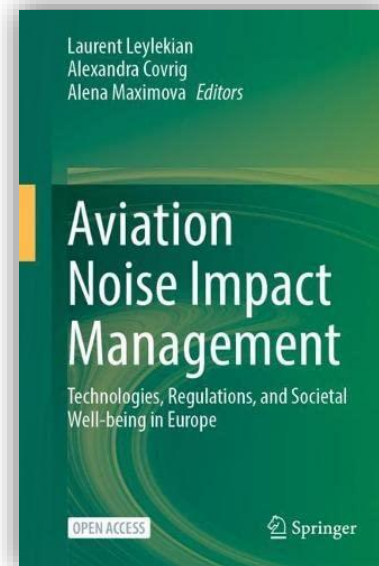
Le changement inopiné de direction de décollage a suscité agitation, insatisfaction et méfiance. Après une longue période de plaintes, les maires des municipalités concernées ont exigé des explications et la suppression de la nouvelle route. Ils ont aussi remis en cause les mesures de bruit. La réponse des gérants de l'aéroport n'a pas satisfait les plaignants.

Action ANIMA: organisation d'un atelier (12/2019) rassemblant toutes les parties et mise en place d'un forum de discussion selon les préceptes de la méthodologie ANIMA. A la fin du projet ANIMA, l'activité du forum se poursuivait et **il avait élargi son périmètre aux questions d'interdépendances (pollution de l'air), d'aménagement du territoire et de qualité de vie.**

ANIMA: un aboutissement modeste mais réaliste



- ANIMA ne fournit ni martingale, ni baguette magique
- ANIMA fournir un **cadre méthodologique** pour un traitement **collaboratif** de l'impact du bruit des avions.
- Les résultats détaillés du projet sont largement accessible son site web (www.anima-project.eu)
- **Un livre gratuitement accessible** (open book) est mis à disposition (en anglais seulement 😞)
- La méthodologie ANIMA vise à aider les communes, aéroports et autorités du trafic aérien qui **souhaitent** améliorer la situation mais qui ne savent comment procéder à début un processus vers la recherche d'un **consensus**



<https://doi.org/10.1007/978-3-030-91194-2>

ANIMA a reçu un financement du programme de Recherche et d'Innovation H2020 de l'Union européenne sous le contrat n° #769627



Conclusions (plus) générales sur le bruit des avions



- L'ingénierie peut contribuer (et a fortement contribué) à réduire le bruit des avions, soit par des technologies de réduction du bruit, soit par des procédures d'atténuation du bruit.
- Cependant, l'augmentation du trafic, l'émergence incessante de ces sources de bruit au-dessus du bruit de fond ambiant, l'absence totale de répit et une sensibilité accrue des personnes face à cette source de bruit ruinent les progrès dus aux avancées technologiques.
- Ils disqualifient également la légitimité de l'approche de la gêne et de l'impact du bruit sur les personnes par des mesures d'intensité.
- Une approche équitable envers les communautés voisines des aéroports ne peut être basée que sur leur implication et leur responsabilisation dans la prise de décision, c'est-à-dire, en dernier recours, sur la qualité de la démocratie locale.
- La méthodologie ANIMA peut être utile à cet égard.

Merci !

Laurent Leylekian