

Anne-Sophie EVRARD

Chargée de recherche
(Univ Eiffel/TS2/Umrestte)

Audition de la Commission des
Aéroports du Parlement de
Wallonie
17 février 2022

Effets du bruit sur la santé

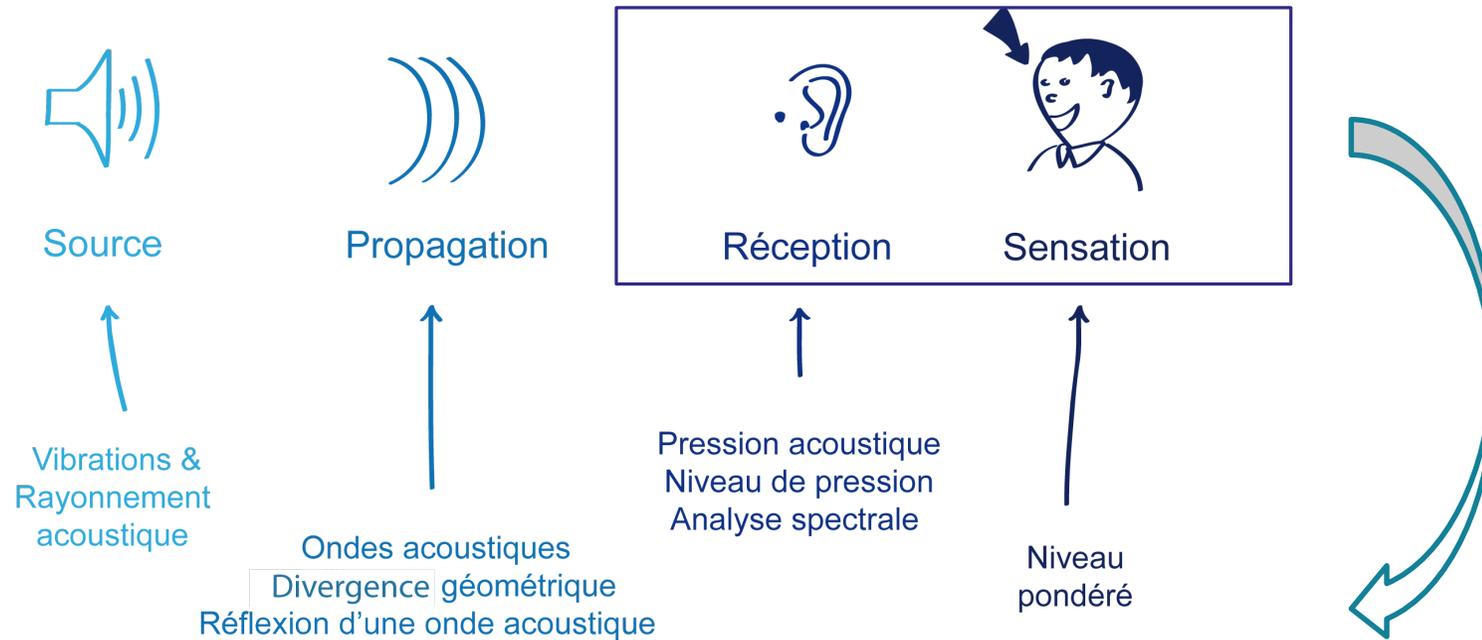


**Université
Gustave Eiffel**

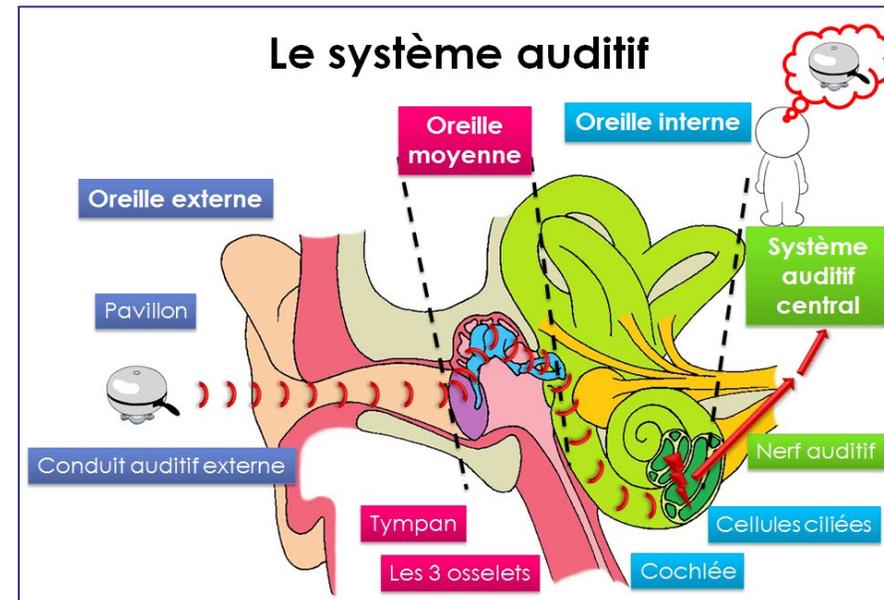
Université Gustave Eiffel

- Née de la fusion le 1^{er} janvier 2020 de l'Université Paris-Est-Marne-la-Vallée (UPEM) et de l'**Ifsttar**, l'institut de la recherche européenne sur la ville et les territoires, les transports et le génie civil
- Établissement **public** pluridisciplinaire national d'enseignement supérieur et **de recherche**
- Spécialisée dans l'**étude des villes et des transports** et des enjeux sociétaux majeurs que génèrent les profondes mutations des environnements urbains

De l'émission à la perception



- **L'oreille externe** (pavillon et conduit auditif) collecte les sons et les achemine vers le tympan.
- Les osselets de **l'oreille moyenne** transforment les vibrations acoustiques en ondes vibratoires.
- Celles-ci sont transmises aux cellules ciliées (15 000 par oreille) de **l'oreille interne** qui les transforme en signaux électriques captés par le nerf auditif.
- Les fibres nerveuses acheminent ces signaux électriques jusqu'à notre cerveau qui va leur donner un sens.



Effets du bruit sur la santé

Effets sur l'audition

Fatigue auditive, perte auditive (surdité), acouphènes, hyperacousie

Effets extra-auditifs

Sommeil

Système cardiovasculaire

(  pression artérielle, hypertension, troubles cardiaques ischémiques)

Système endocrinien

(  cortisol et catécholamines)

Santé mentale

(dépression, anxiété, troubles mentaux)

Performances cognitives

(apprentissage, compréhension, mémoire, attention, concentration)

Consommation médicale

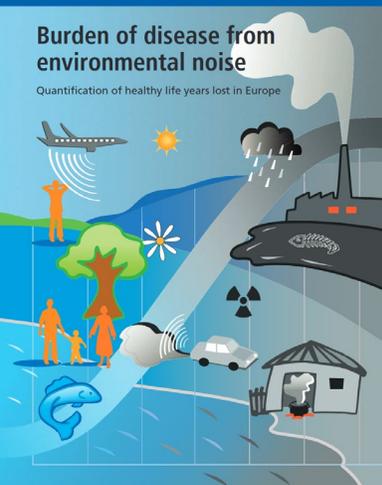
(médicaments, consultations, hospitalisation)

G ne, fatigue, irritation, manque de concentration

Effets comportementaux

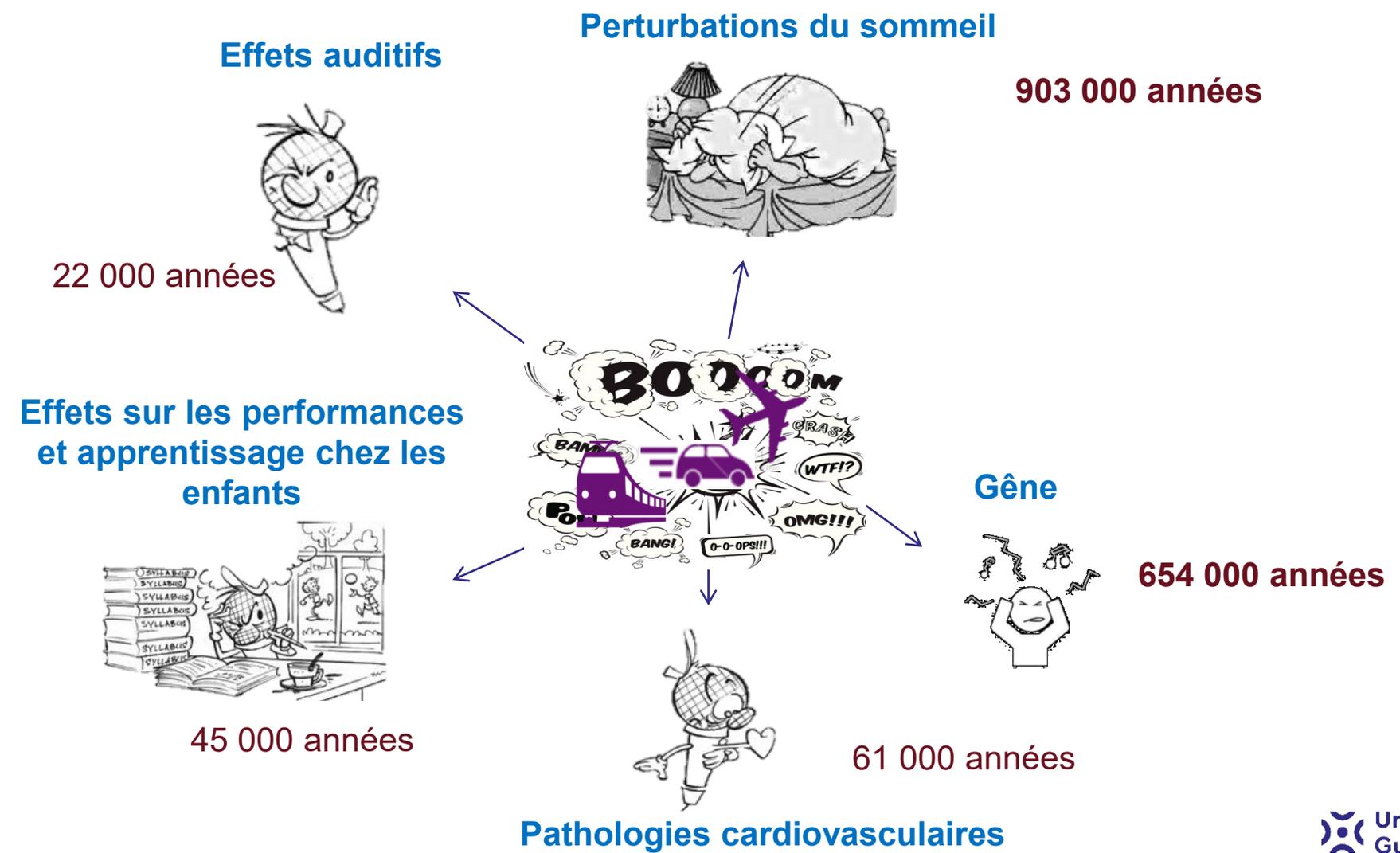
Effets biologiques

Effets subjectifs



Chiffres-clés en Europe

1 million d'années de vie en bonne santé perdues chaque année en Europe à cause du bruit des transports (OMS, 2011)



Effets du bruit des transports sur la santé

- **Études menées après 2014**
 - Infarctus du myocarde, hypertension...
- **Effets sanitaires insuffisamment investigués**
 - Sécrétion hormones
 - Troubles psychologiques (anxiété, dépression) et Santé mentale
 - Effets à long terme des troubles du sommeil liés au bruit
 - Issues défavorables de la grossesse, développement foetal, croissance
 - Cancers



DEBATS

Discussion sur les Effets du Bruit des Aéronefs Touchant la Santé (2009-2022)

<http://debats-avions.ifsttar.fr>

Origine de DEBATS

- **Transports** : source majeure d'exposition à des nuisances environnementales pour la population
- Enquête nationale (2005) : 6,6% de la population française gênée par le bruit des avions
- Effets sur la santé **insuffisamment évalués en France** : **pas de large étude prospective**
- **Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (2004)**
 - Problème de santé publique
 - Affiner la connaissance de la situation sanitaire française
- **Direction Générale de la Santé et Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires (Acnusa)**
 - Mise en œuvre d'un programme de recherche épidémiologique
 - Ifsttar : mise en place de ce projet (2009)

Financeurs

- Université Gustave Eiffel (ex Ifsttar)
- Direction Générale de la Santé
- Direction Générale de l'Aviation Civile
- Direction Générale de la Prévention des Risques
- ACNUSA (Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires)
- ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire Alimentation, Environnement, Travail)



Objectifs de DEBATS

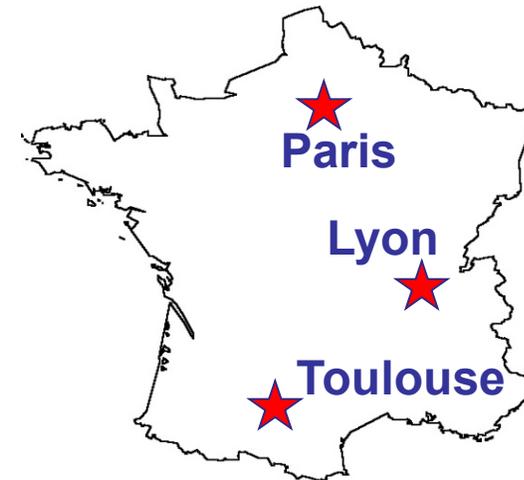
- **Mieux connaître et mieux quantifier les effets du bruit des avions sur la santé**
 - Adopter une approche globale en caractérisant les états de santé à la fois sur le plan physique et mental mais aussi en termes de gêne ressentie



Méthodologie (1)

- **Programme de recherche en cours (2011-2022) auprès des résidents autour de trois aéroports français**

- Paris-Charles de Gaulle
- Toulouse-Blagnac
- Lyon Saint-Exupéry



- **Trois études correspondant à trois méthodologies**

- une étude écologique
- une étude longitudinale
- une étude « sommeil »

Méthodologie (2)

- **Étude écologique**

Mettre en relation le nombre total de décès et le nombre de décès pour certaines causes à l'échelle de la commune avec le niveau moyen pondéré d'exposition au bruit des avions des communes concernées

- **Étude longitudinale (1244 sujets)**

Lors de leur inclusion puis deux et quatre ans après, l'information concernant leur état de santé est obtenue par des enquêteurs au domicile des participants, d'une part par l'administration d'un questionnaire, d'autre part par des mesures

- **Étude sommeil complémentaire (110 sujets)**

Caractériser de manière détaillée et spécifique les effets aigus du bruit des avions sur la qualité du sommeil tout en affinant la mesure de l'exposition au bruit

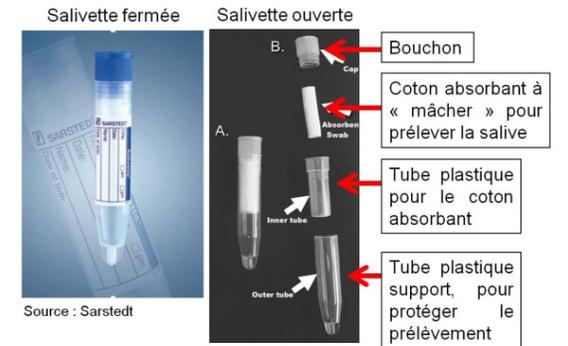
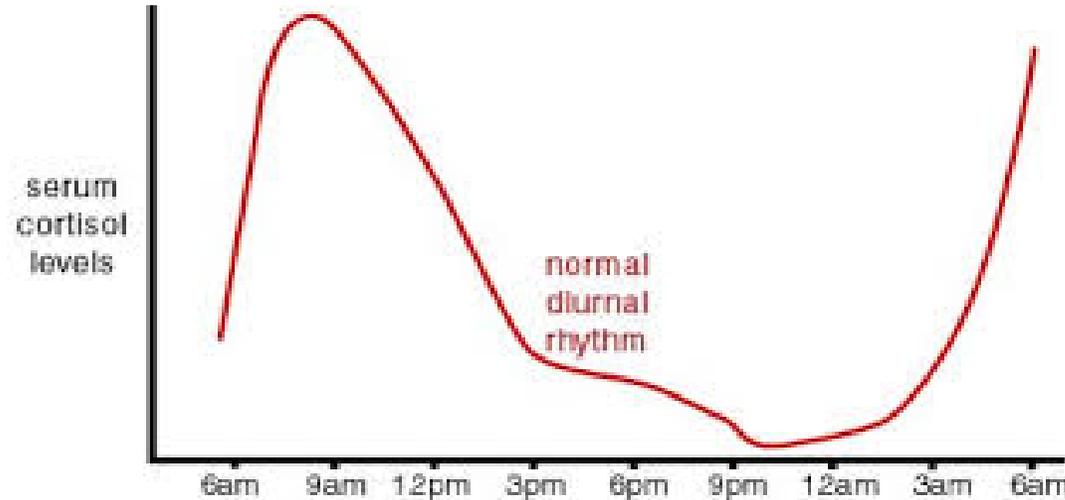
Étude longitudinale

- **Effets sanitaires recueillis par questionnaire**
 - Troubles du sommeil
 - Hypertension et pathologies cardiovasculaires
 - Troubles psychologiques
 - Gêne et ses co-déterminants
- **Effets sanitaires mesurés**
 - Pression artérielle et fréquence cardiaque
 - Cortisol salivaire



Cortisol

- **Hormone** sécrétée par les glandes surrénales
- **Marqueur des états de stress**
- **Essentiel au processus métabolique de l'organisme** : modification de sa sécrétion néfaste à l'organisme
- **Cycle circadien** : maximum entre 6h - 8h et minimum vers minuit



- **Trois méthodes de dosage** : prélèvement d'urine, sang ou salive

Étude sommeil (1)

- **Population** : sous-échantillon de 90 riverains de l'aéroport Paris-CdG et de 20 riverains de Toulouse-Blagnac ayant accepté de participer à l'étude longitudinale
- **Mesures acoustiques**
 - Sonomètres à l'intérieur de la chambre à coucher et en façade (7 jours)



Étude sommeil (2)

- **Population** : sous-échantillon de 90 riverains de l'aéroport Paris-CdG et de 20 riverains de Toulouse-Blagnac ayant accepté de participer à l'étude longitudinale
- **Mesures acoustiques**
 - Sonomètres à l'intérieur de la chambre à coucher et en façade (7 jours)
 - Port d'un dosimètre (24 heures)



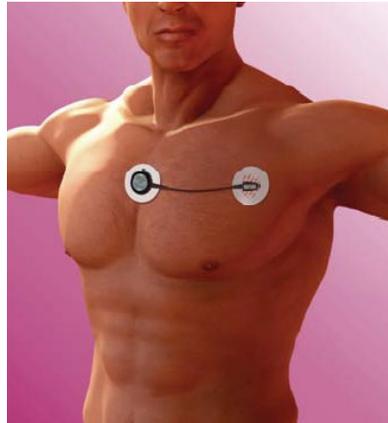
Étude sommeil (3)

- **Population** : sous-échantillon de 90 riverains de l'aéroport Paris-CdG et de 20 riverains de Toulouse-Blagnac ayant accepté de participer à l'étude longitudinale
- **Mesures acoustiques**
 - Sonomètres à l'intérieur de la chambre à coucher et en façade (7 jours)
 - Port d'un dosimètre (24 heures)
- **Effets sanitaires : perturbations du sommeil**
 - Port d'un actimètre et remplissage d'un agenda du sommeil (7 jours)



Étude sommeil (4)

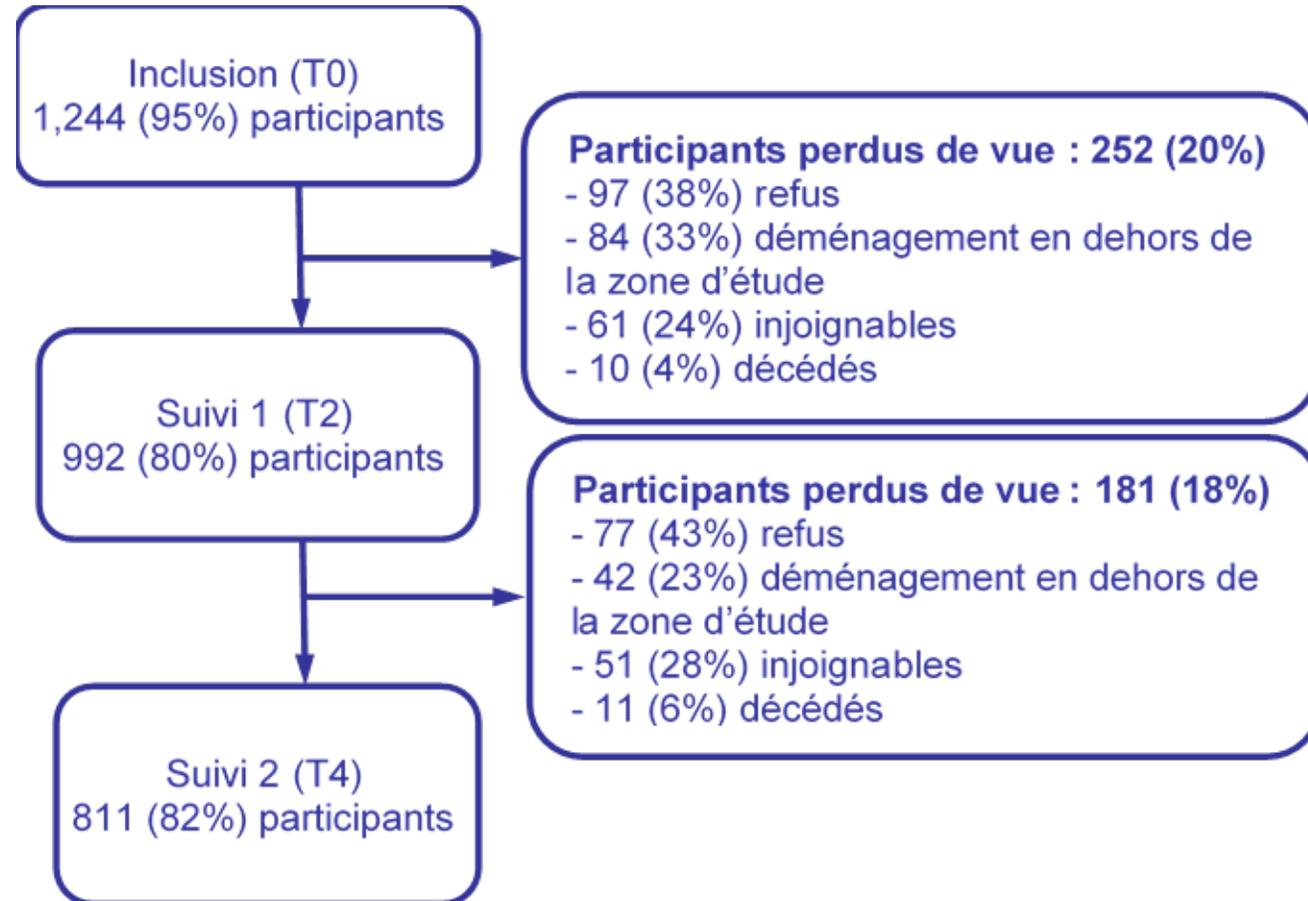
- **Population** : sous-échantillon de 90 riverains de l'aéroport Paris-CdG et de 20 riverains de Toulouse-Blagnac ayant accepté de participer à l'étude longitudinale
- **Mesures acoustiques**
 - Sonomètres à l'intérieur de la chambre à coucher et en façade (7 jours)
 - Port d'un dosimètre (24 heures)
- **Effets sanitaires : perturbations du sommeil**
 - Port d'un actimètre et remplissage d'un agenda du sommeil (7 jours)
 - Port d'un enregistreur du rythme cardiaque (24 heures)



Originalités de DEBATS

- **Approche globale des effets sanitaires du bruit des avions**
- **Suivi dans le temps**
 - Évolution état de santé
 - Temps de latence
 - Mobilité résidentielle
- **Évaluation lien effets rapportés – indicateurs santé / mesures physiologiques**
- **Réalisation de mesures acoustiques**
- **Utilisation d'indicateurs évènementiels**
- **Réalisation d'enregistrements actimétriques et du rythme cardiaque**

Suivi des participants

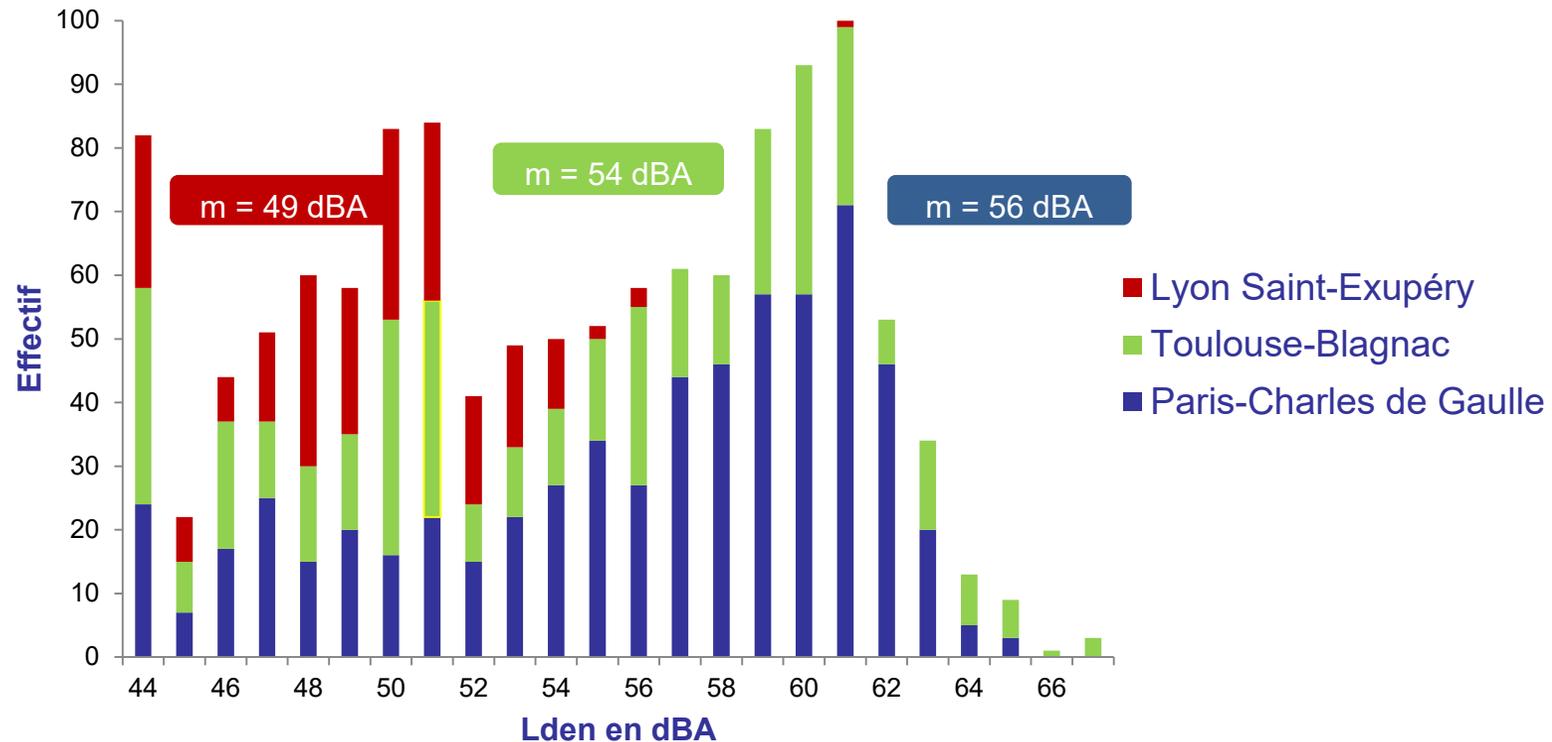


Répartition des participants à l'inclusion (2013)

	Paris-Charles de Gaulle	Toulouse-Blagnac	Lyon Saint-Exupéry	TOTAL
Zone 1 (<50 dBA)	108	104	105	317
Zone 2 (50-54 dBA)	102	103	102	307
Zone 3 (55-59 dBA)	208	101	5	314
Zone 4 (\geq 60 dBA)	202	103	1	306
TOTAL	620	411	213	1244

Description de l'exposition à l'inclusion (2013)

Répartition des niveaux de bruit chez les participants



Résultats étude écologique

- **Mortalité plus élevée dans les communes les plus exposées au bruit des avions**
 - ✓ Maladies cardiovasculaires (+18%)
 - ✓ Cardiopathies ischémiques (+24%)
 - ✓ Infarctus du myocarde (+28%)
- Confirmation des résultats d'autres études récentes
- Résultats non transposables à l'individu, pas certain que l'exposition au bruit des avions soit la cause
- Résultats à confirmer au niveau individuel

Résultats étude longitudinale (1)

- **Hypertension**

- Relation dose-effet entre le risque d'HTA et l'exposition au bruit des avions, notamment chez les hommes
- Confirmation des résultats d'autres études
- L'HTA étant un risque bien établi de maladie cardiovasculaire, l'exposition au bruit des avions pourrait ainsi être également un facteur de risque de ces maladies

Résultats étude longitudinale (2)

■ Cortisol

- Diminution **de la variation journalière du taux de cortisol** chez les individus les plus exposés au bruit des avions: ceux-ci réguleraient donc moins bien leur sécrétion de cortisol, signature d'un stress généré par leur exposition au bruit des avions
- Effets **largement discutés** mais résultats **peu concluants**
- Mais l'étude du cortisol sur un nombre important d'individus est une **problématique récente et le mécanisme reste à être explicité**
- Altération du rythme du cortisol associée à **l'apparition de maladies cardiovasculaires**

Résultats étude longitudinale (3)

- **Perturbations du sommeil mesurées par questionnaire**
 - Plus le niveau d'exposition au bruit des avions augmente
 - ✓ **Plus le risque de dormir moins de 6h augmente**
 - ✓ **Moins les individus se sentent reposés au réveil le matin**
 - Confirmation des résultats d'autres études

Résultats étude longitudinale (4)

- **Évaluation objective de la qualité du sommeil**
 - L'exposition au bruit des avions affecte les paramètres objectifs de la qualité du sommeil
 - ✓ Augmentation du temps d'endormissement et de la durée des éveils intra-sommeil
 - ✓ Diminution de l'efficacité du sommeil
 - ✓ Augmentation du temps total de sommeil et du temps passé au lit (mécanisme d'adaptation à la privation de sommeil)
 - ✓ Augmentation de l'amplitude de la fréquence cardiaque
 - ✓ Indicateurs acoustiques évènementiels pourraient mieux caractériser les effets du bruit des avions sur le sommeil que les indicateurs énergétiques plus largement utilisés
 - Confirmation des résultats d'autres études

Résultats étude longitudinale (5)

- **Troubles psychologiques**
 - Pas d'association avec l'exposition au bruit en dB(A)
 - Association avec la gêne et la sensibilité au bruit
 - Confirmation des résultats mais très peu sur le sujet
 - Résultats à confirmer

Résultats étude longitudinale (6)

- **Santé perçue et consommation de médicaments**
 - Effets délétères significatifs de l'exposition au bruit des avions sur la **santé perçue et la consommation de médicaments CV chez les hommes uniquement**
 - Très peu d'études sur le sujet
 - Résultats à confirmer par d'autres études

Résultats étude longitudinale (7)

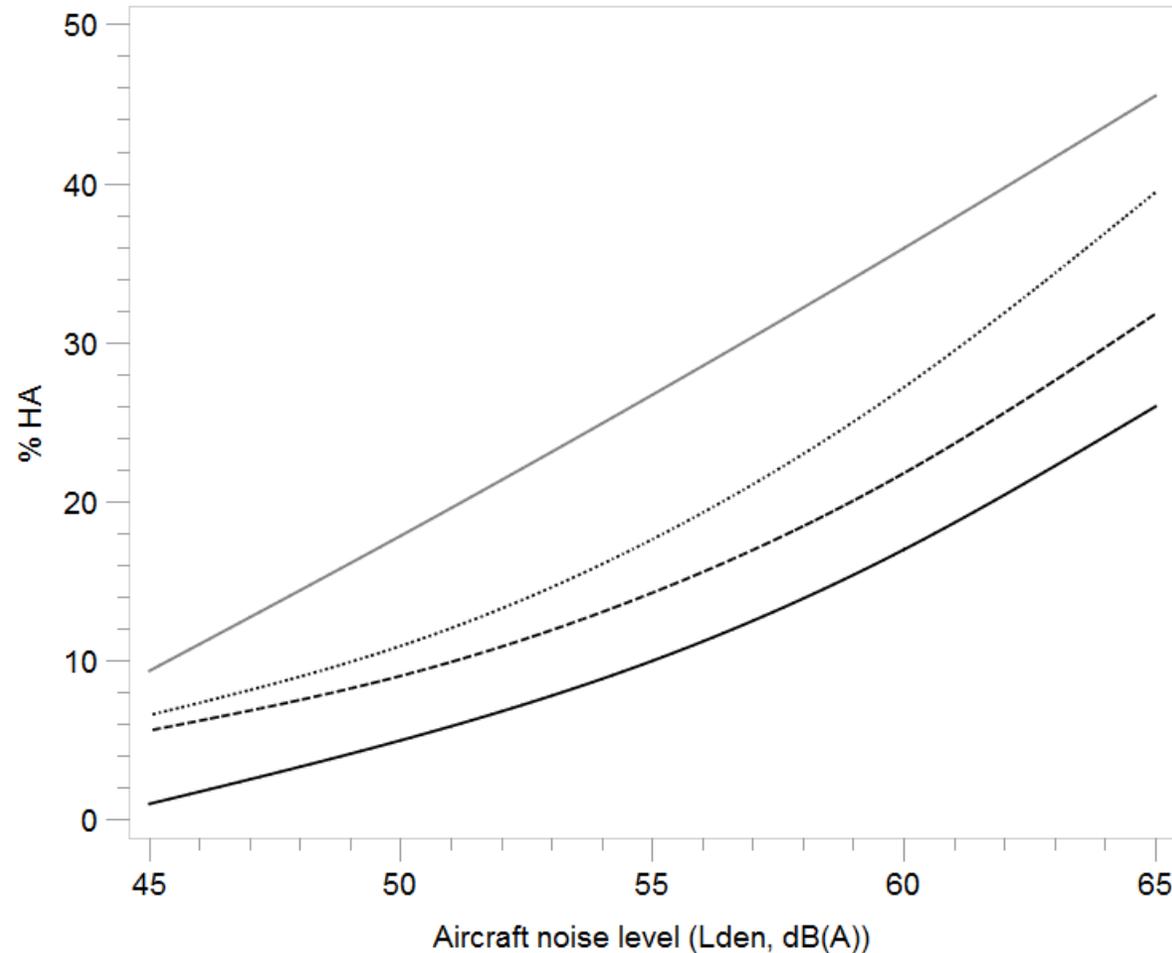
■ Gêne

- Augmentation de la proportion de personnes gênées et très gênées avec l'augmentation de l'exposition au bruit d'avion
- Remise en cause des courbes gêne-exposition de la directive européenne de 2002
Tendance à la hausse de la gêne due au bruit des avions au fil des années
- **Facteurs autres que le bruit à prendre en compte**
Effets importants des facteurs personnels / d'attitude (sensibilité au bruit, peur du danger lié à la source...) et de situation (croyances dans l'évolution de l'environnement sonore)
- Confirmation des résultats d'études récentes

Résultats étude longitudinale (7)

■ Gêne

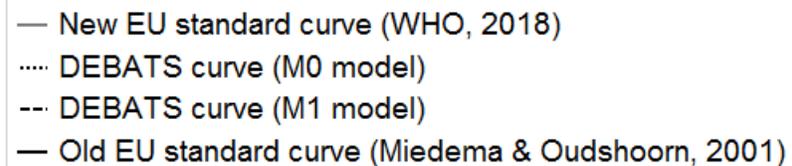
- Augmentation de l'incidence de l'exposition au bruit
- Remise en cause de l'absence de **Tendance à la hausse**
- **Facteurs autres** (effets importants (source...) et de situation)
- Confirmation des résultats



pas avec l'augmentation

récente de 2002
5 années

, peur du danger lié à la
noire)



DEBATS

Discussion sur les Effets du Bruit des Aéronefs Touchant la Santé



[Accueil](#)

[Pourquoi ?](#)

[Comment ?](#)

[Qui sommes-nous ?](#)

[Notre recherche](#)

[Financement](#)

- [Actualités](#)
- [Emploi](#)
- [Lexique](#)
- [Publications](#)
- [Espace partenaires](#)

DEBATS en bref

L'exposition au bruit des avions pourrait avoir des conséquences importantes pour la santé. Toutefois, celles-ci ont été insuffisamment évaluées en France. Il n'existe pas à notre connaissance dans notre pays de large étude prospective permettant de mesurer un effet de l'exposition au bruit des avions sur la santé des populations exposées. C'est la raison pour laquelle une étude scientifique appelée DEBATS (Discussion sur les Effets du Bruit des Aéronefs Touchant la Santé) a été lancée en 2012 sur ce sujet.

En apportant une connaissance élargie et approfondie de la situation sanitaire française résultant de l'exposition au bruit des avions, DEBATS permettra de répondre à la demande des populations riveraines des zones aéroportuaires en France. Il permettra également à l'avenir de mieux orienter les actions de prévention des nuisances environnementales à proximité des aéroports.

DEBATS a été confié à l'[Ifsttar](#) (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux) par le Ministère en charge de la Santé ([DGS](#)) et l'Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires ([Acnusa](#)). Il est financé par le Ministère en charge de la Santé, le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie ([MEDDE](#)), et par la Direction Générale de l'Aviation Civile ([DGAC](#)).

DEBATS a reçu l'agrément du Comité Consultatif sur le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé ([CCTIRS](#)), et de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés ([CNIL](#)).

[Contacts](#)

[Mentions légales](#)

Anne-Sophie EVRARD

anne-sophie.evrard@univ-eiffel.fr

0033 4 72 14 24 63

