

# *Bruit des avions et ressentis riverains : conciliation des études de terrain et en laboratoire au sein d'une approche pluridisciplinaire*

## *Présentation du projet CIGALE*

Isabelle RICHARD, Julien TARDIEU, Cynthia MAGNEN, Ingrid LEGRIFON,  
Isabelle BOULLET

# Problématique

- Le **bruit aérien** reste un **problème majeur** pour les **riverains** des aéroports
- Le **niveau sonore** est le principal déclencheur de la gêne mais il **ne permet pas** de rendre compte **à lui seul** de la **variabilité de la gêne**
- De nombreuses études montrent que la gêne repose aussi sur des **facteurs non-acoustiques**
- La sémantique de la gêne n'est généralement pas explorée : **on quantifie une gêne sans la qualifier**

# Objectifs

- Décrire les **différentes manières d'être gêné** en décrivant une population de riverains d'aéroport sur une sélection de facteurs non-acoustiques
- Evaluer la **pertinence des différents profils** de gêne : **qualitativement** (entretiens collectifs sur le terrain) et **quantitativement** (tests en laboratoire)
- **Communiquer/transférer** les résultats de CIGALE aux **riverains** et aux principaux **acteurs** du trafic aérien

LE PROJET  
DE RECHERCHE

# CIGALE

## CONSORTIUM "INTER-SCIENCES"

- ACOUSTIQUE
- PSYCHACOUSTIQUE
- LINGUISTIQUE
- PSYCHOLOGIE ENVIRONNEMENTALE

## MÉTHODE SCIENTIFIQUE INNOVANTE

- ANALYSES QUANTITATIVES  
& QUALITATIVES
- TAILLES D'ÉCHANTILLONS ROBUSTES
- 3 NIVEAUX D'OBSERVATION DE LA GÈNE
  - ① ENQUÊTE
  - ② TERRAIN
  - ③ LABORATOIRE

# CIGALE

## CONSORTIUM "INTER-SCIENCES"

- ACOUSTIQUE
- PSYCHOACOUSTIQUE
- LINGUISTIQUE
- PSYCHOLOGIE ENVIRONNEMENTALE

## MÉTHODE SCIENTIFIQUE INNOVANTE

- ANALYSES QUANTITATIVES & QUALITATIVES
- TAILLES D'ÉCHANTILLONS ROBUSTES
- 3 NIVEAUX D'OBSERVATION DE LA GÈNE
  - 1 ENQUÊTE
  - 2 TERRAIN
  - 3 LABORATOIRE

### ÉTAPE 1

## ENQUÊTE

QUESTIONNAIRE EN LIGNE SUR LES FACTEURS NON-ACOUSTIQUES

ÉCHANTILLON DE 1249 RIVERAINS TOULOUSE-BLAGNAC ROISSY CDG

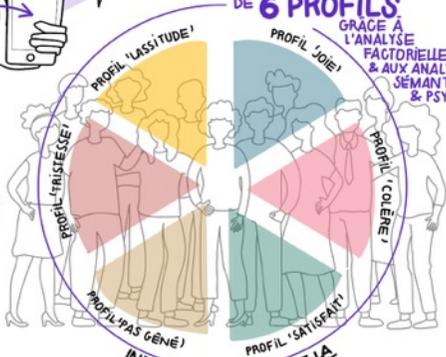
ÉQUILIBRÉ SELON LES NIVEAUX D'EXPOSITION AU PEB

VARIÉ SUR LES CRITÈRES SOCIO. DEMOGRAPHIQUES

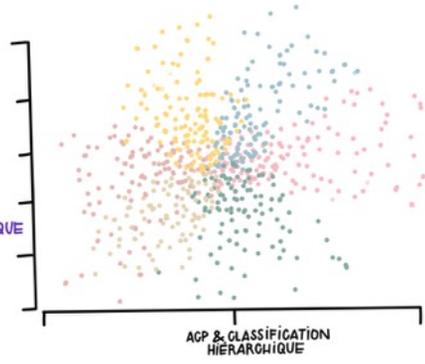
## IDENTIFICATION DE 6 PROFILS

GRACE À L'ANALYSE FACTORIELLE (ACP) & AUX ANALYSES SÉMANTIQUE & PSYCHOLOGIQUE

QUESTIONS OUVERTES & ÉCHELLES QUALITATIVES & QUANTITATIVES



INDÉPENDAMMENT DE LA ZONE D'EXPOSITION SONORE



# CIGALE

## CONSORTIUM "INTER-SCIENCES"

- ACOUSTIQUE
- PSYCHOACOUSTIQUE
- LINGUISTIQUE
- PSYCHOLOGIE ENVIRONNEMENTALE

## MÉTHODE SCIENTIFIQUE INNOVANTE

- ANALYSES QUANTITATIVES & QUALITATIVES
- TAILLES D'ÉCHANTILLONS ROBUSTES
- 3 NIVEAUX D'OBSERVATION DE LA GÈNE
  - 1 ENQUÊTE
  - 2 TERRAIN
  - 3 LABORATOIRE

### ÉTAPE 1

## ENQUÊTE

QUESTIONNAIRE EN LIGNE SUR LES FACTEURS NON-ACOUSTIQUES

ÉCHANTILLON DE 1249 RIVERAINS TOULOUSE-BLAGNAC-ROISSY CDG

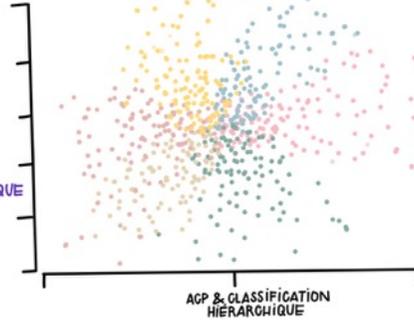
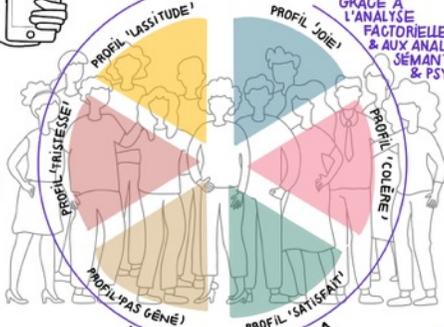
ÉQUILIBRÉ SELON LES NIVEAUX D'EXPOSITION AU PEB

VARIÉ SUR LES CRITÈRES SOCIO. DEMOGRAPHIQUES

## IDENTIFICATION DE 6 PROFILS

GRACE À L'ANALYSE FACTORIELLE (ACP) & AUX ANALYSES SÉMANTIQUE & PSYCHOLOGIQUE

QUESTIONS OUVERTES & ÉCHELLES QUALITATIVES & QUANTITATIVES



### ÉTAPE 2

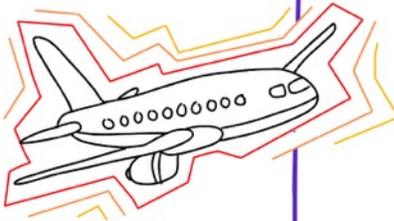
## TERRAIN

SOUS-ÉCHANTILLON DE 102 RIVERAINS ÉQUILIBRÉ SELON LES 6 PROFILS

12 ENTRETIENS COLLECTIFS

DÉFINITION DES ÉLÉMENTS NORMATIFS DE LA GÈNE COMMUNS ENTRE TOUS LES PROFILS

VALIDATION DE LA COHÉRENCE INTERNE DE CHAQUE PROFIL & DE LA DIFFÉRENCIATION INTER-PROFIL



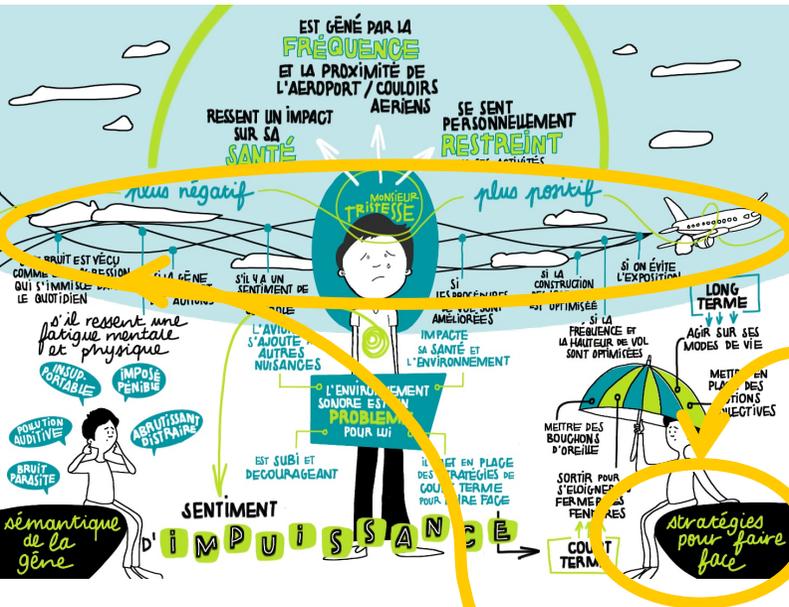
IL Y A UN CONSENSUS SUR CERTAINES NOTIONS IMPACT NÉGATIF SUR LA SANTÉ & L'ENVIRONNEMENT, ABSENCE DE CONTRÔLE PERÇU, ACTIVITÉS PERTURBÉES... MAIS AUSSI DES DIFFÉRENCES MARQUÉES ENTRE CHAQUE PROFIL



# STRUCTURE DU PROFIL ET OBJECTIFS POUR LA RECHERCHE ET L'OPERATIONNEL

## 3) COPING DU PROFIL

Pour l'opérationnel -> Mieux comprendre le faire face et ses manques pour proposer de nouvelles alternatives sur ce point dans les outils de gestion  
Pour la recherche -> Fouiller la thématique peu présente dans la littérature



## 4) MOUVANCE DU PROFIL ET NORMATIVITE

Pour l'opérationnel -> Mieux évaluer les potentiels basculement d'un profil négatif en positif et inversement pour permettre l'intégration des facteurs de basculement dans les outils de gestion  
Pour la recherche -> Identification des facteurs de basculement et de leur récurrence/stabilité

# CIGALE

## CONSORTIUM "INTER-SCIENCES"

- ACOUSTIQUE
- PSYCHOACOUSTIQUE
- LINGUISTIQUE
- PSYCHOLOGIE ENVIRONNEMENTALE

## MÉTHODE SCIENTIFIQUE INNOVANTE

- ANALYSES QUANTITATIVES & QUALITATIVES
- TAILLES D'ÉCHANTILLONS ROBUSTES
- 3 NIVEAUX D'OBSERVATION DE LA GÈNE
  - 1 ENQUÊTE
  - 2 TERRAIN
  - 3 LABORATOIRE

## ÉTAPE 1

### ENQUÊTE

QUESTIONNAIRE EN LIGNE SUR LES FACTEURS NON-ACOUSTIQUES

ÉCHANTILLON DE 1249 RIVERAINS TOULOUSE-BLAGNAC-ROISSY CDG

ÉQUILIBRÉ SELON LES NIVEAUX D'EXPOSITION AU PEB

VARIÉ SUR LES CRITÈRES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES

### IDENTIFICATION DE 6 PROFILS

GRACE À L'ANALYSE FACTORIELLE (ACP) & AUX ANALYSES SÉMANTIQUE & PSYCHOLOGIQUE

QUESTIONS OUVERTES & ÉCHELLES QUALITATIVES & QUANTITATIVES

INDEPENDAMMENT DE LA ZONE D'EXPOSITION SONORE

## ÉTAPE 2

### TERRAIN

SOUS-ÉCHANTILLON DE 102 RIVERAINS ÉQUILIBRÉ SELON LES 6 PROFILS

12 ENTRETIENS COLLECTIFS

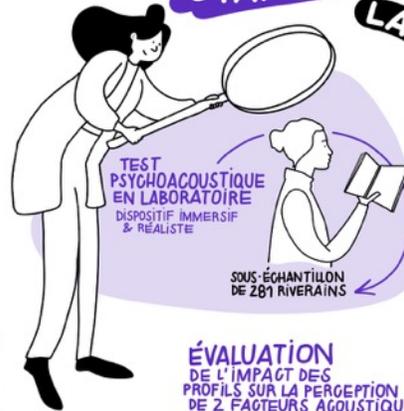
DÉFINITION DES ÉLÉMENTS NORMATIFS DE LA GÈNE COMMUNS ENTRE TOUS LES PROFILS

VALIDATION DE LA COHÉRENCE INTERNE DE CHAQUE PROFIL & DE LA DIFFÉRENCIATION INTER-PROFIL

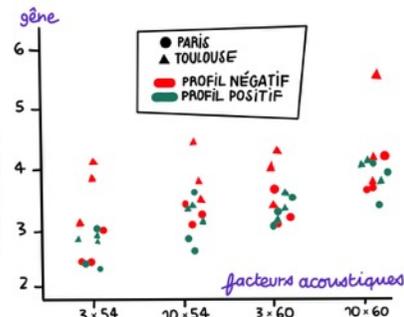
IL Y A UN CONSENSUS SUR CERTAINES NOTIONS IMPACT NÉGATIF SUR LA SANTÉ & L'ENVIRONNEMENT, ABSENCE DE CONTRÔLE PERÇU, ACTIVITÉS PERTURBÉES... MAIS AUSSI DES DIFFÉRENCES MARQUÉES ENTRE CHAQUE PROFIL

## ÉTAPE 3

### LABORATOIRE



ÉVALUATION DE L'IMPACT DES PROFILS SUR LA PERCEPTION DE 2 FACTEURS ACOUSTIQUES



EFFET SIGNIFICATIF DES PROFILS SUR LES NOTES DE GÈNE ENTRE LES PROFILS NÉGATIFS & POSITIFS

EN MOYENNE, LE LAeq TRADUIT BIEN LA GÈNE, MAIS LA DIVERSITÉ DES PARTICIPANTS RÉVÈLE D'AUTRES STRATÉGIES BASÉES SUR LE LAmax OU LE NOMBRE DE SURVOLS

# CIGALE

## CONSORTIUM "INTER-SCIENCES"

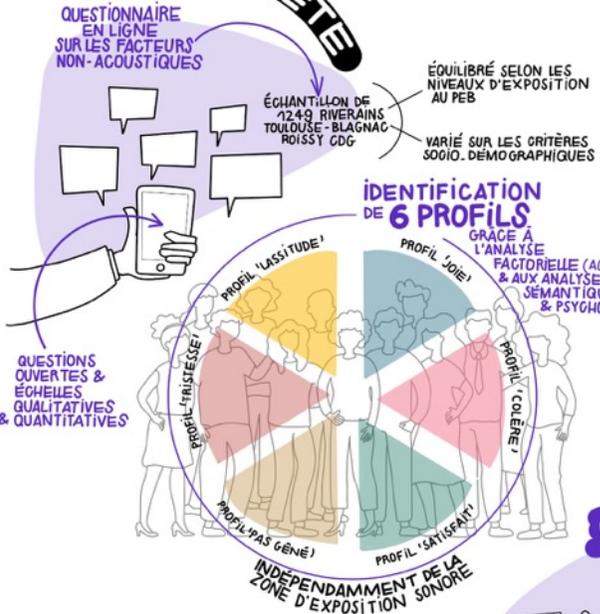
- ACOUSTIQUE
- PSYCHOACOUSTIQUE
- LINGUISTIQUE
- PSYCHOLOGIE ENVIRONNEMENTALE

## MÉTHODE SCIENTIFIQUE INNOVANTE

- ANALYSES QUANTITATIVES & QUALITATIVES
  - TAILLES D'ÉCHANTILLONS ROBUSTES
  - 3 NIVEAUX D'OBSERVATION DE LA GÈNE
- 1 ENQUÊTE
  - 2 TERRAIN
  - 3 LABORATOIRE

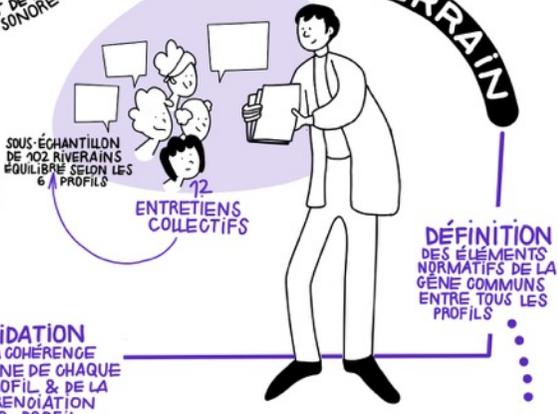
### ÉTAPE 1

#### ENQUÊTE



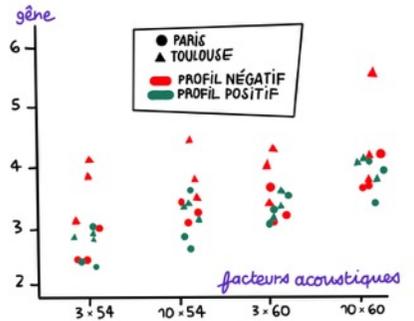
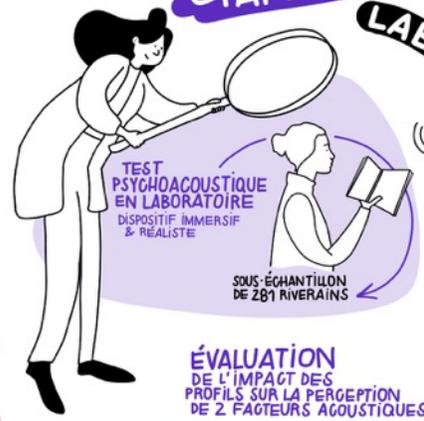
### ÉTAPE 2

#### TERRAIN



### ÉTAPE 3

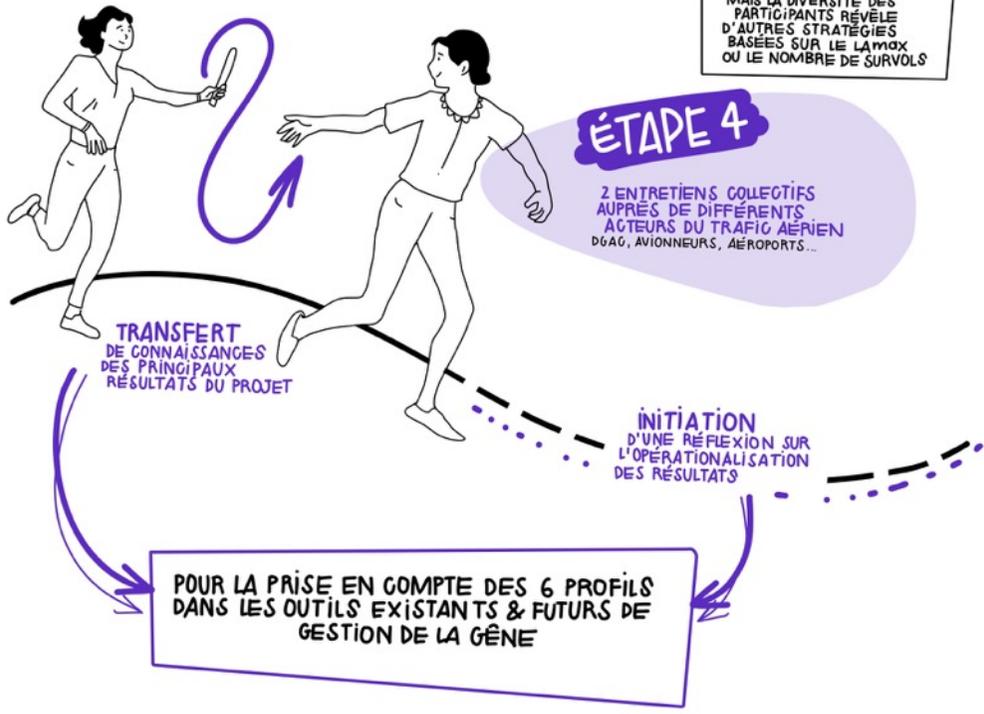
#### LABORATOIRE



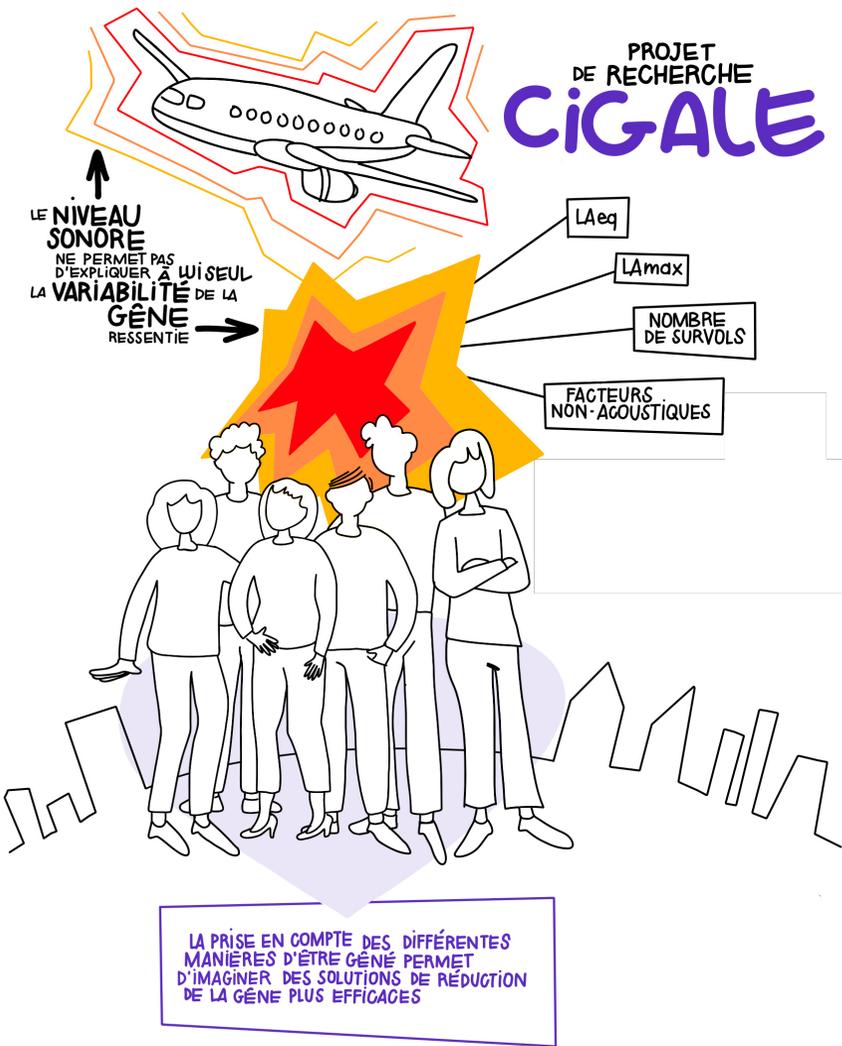
EFFET SIGNIFICATIF DES PROFILS SUR LES NOTES DE GÈNE ENTRE LES PROFILS NÉGATIFS & POSITIFS

EN MOYENNE, LE LAeq TRADUIT BIEN LA GÈNE, MAIS LA DIVERSITÉ DES PARTICIPANTS RÉVÈLE D'AUTRES STRATÉGIES BASÉES SUR LE LAmax OU LE NOMBRE DE SURVOLS

### ÉTAPE 4



IL Y A UN CONSENSUS SUR CERTAINES NOTIONS IMPACT NÉGATIF SUR LA SANTÉ & L'ENVIRONNEMENT, ABSENCE DE CONTRÔLE PERÇU, ACTIVITÉS PERTURBÉES... MAIS AUSSI DES DIFFÉRENCES MARQUÉES ENTRE CHAQUE PROFIL



*Merci pour votre attention !*

Isabelle RICHARD, Julien TARDIEU,  
Cynthia MAGNEN, Ingrid LEGRIFON,  
Isabelle BOULLET



# Laboratory listening test (1/2)

*« To what extent does the affiliation to a typology have an impact on the annoyance response to these classical acoustical factors? »*

- Paris and Toulouse laboratories



PETRA: MSHS-Toulouse laboratory

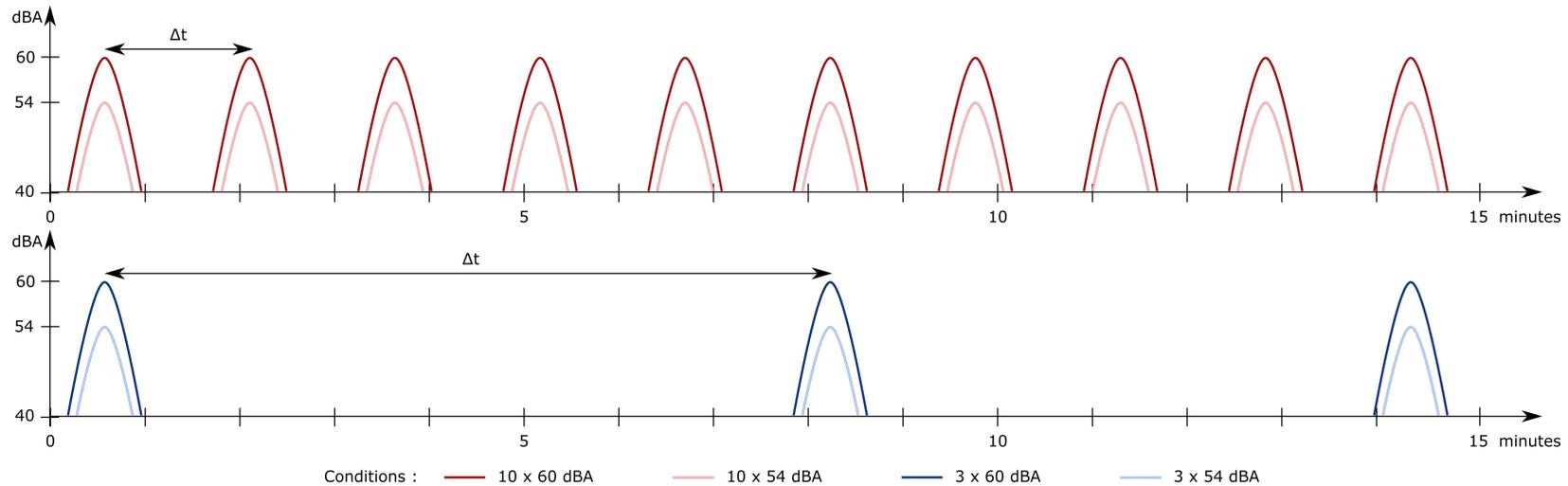


ONERA Châtillon laboratory

- 281 participants from the field study panel  
(targeted number: 360 participants, 30 x 2 sites x 6 typologies)
- Annoyance test with reading task: investigated acoustical factors are  $L_{A,max}$  and number of flyovers

# Laboratory listening test (2/2)

- 4 x 15 minutes sequences with 3/10 flyovers at 54/60 dBA L<sub>max</sub>



- Flyovers: Takeoff of Medium range type tube and wing aircraft, simulated with ONERA tools CARMEN/FLAURA
- Background noise: Loop of recorded urban noise environment
- Questions on Interference, Mental Effort, Annoyance, Comfort

# QU'EST CE QU'UN FACTEUR NON ACOUSTIQUE ?

- Peut être défini comme un facteur, autre que le niveau de bruit seul, contribuant à la gêne sonore et à des effets similaires (Flindell, Witter, 1999)



2

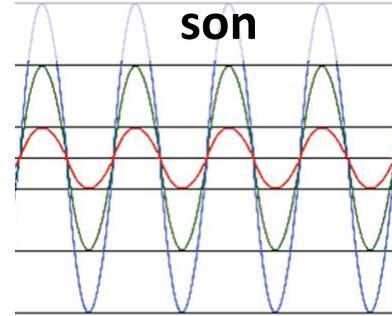
# CONTRIBUTION DES FACTEURS NON- ACOUSTIQUES DANS L'EXPRESSION DE LA GENE

Variables situationnelles

Accessibilité aux informations



Caractéristiques du son



Attentes / environnement urbain versus rural



Satisfaction résidentielle



Son humain versus mécanique



Présence de végétation

**AÉRO → JOBS**  
Bénéfices personnels

Variables individuelles

Peur des accidents d'avions



Attachement au lieu



Sensibilité au bruit



Contrôle perçu



Stress / bien être

Histoire résidentielle



Attentes / lieu de vie

Impacts sur la santé



**Variables  
sociales et  
culturelles**



**Effet de voix**

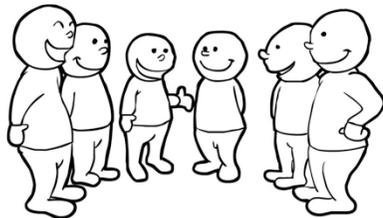


**Confiance et  
reconnaissance /  
autorités**

**Niveau  
d'éducation**



**Comportements  
sociaux**



**Compensation**



**Culture**