



# LES RENCONTRES NATIONALES DE L'INGÉNIERIE TERRITORIALE LES COLLECTIVITÉS LOCALES FACE AUX ENJEUX DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

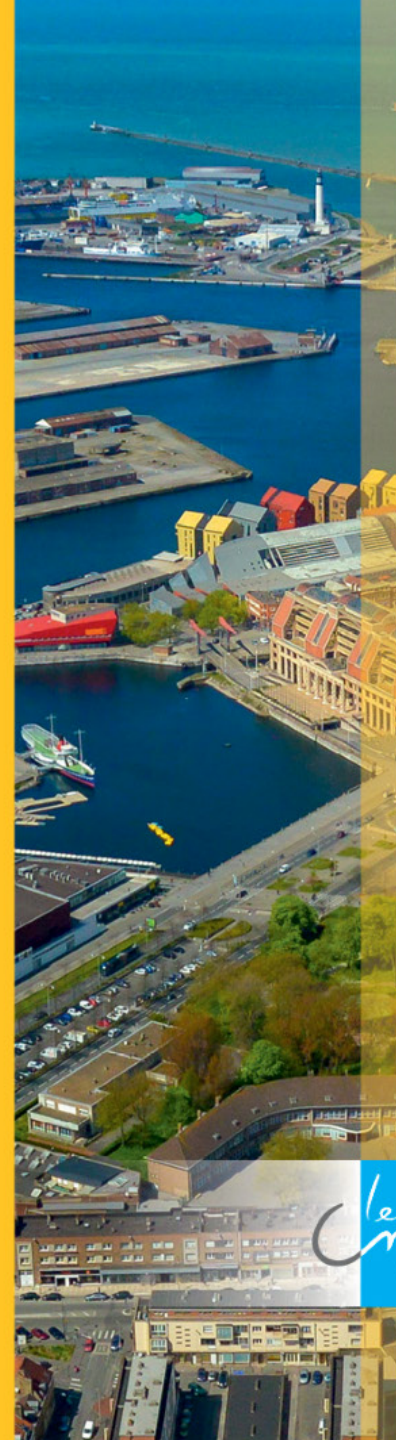
13-14 JUIN 2019 - DUNKERQUE



QUAND LES TALENTS  
GRANDISSENT,  
LES COLLECTIVITÉS  
PROGRESSENT

# NoiseCapture, une approche collaborative pour répondre aux enjeux de la maîtrise des nuisances sonores

Judicaël PICAUT, Ifsttar, UMRAE



# Un enjeu majeur pour l'environnement

## Enjeux multiples

- **Sociétal** (source : Sondage TNS Sofres 2010)
  - 43% des Français disent être gênés par le bruit
  - 38% pensent que le bruit est un problème d'environnement très ou extrêmement préoccupant
  - 87% le considèrent comme une nuisance rédhibitoire à la définition de leur logement idéal
- **Sanitaire**
  - Le bruit est à l'origine de différents impacts sur la santé avec des gravités multiples (troubles du sommeil, difficulté dans l'apprentissage, stress, troubles cardio-vasculaires, acouphènes...).
  - L'OMS Europe a montré que le bruit est responsable de plus de 1,5 millions de « vies en bonne santé » perdues annuellement pour les pays de l'Europe de l'Ouest
- **Économique**
  - Le coût de la lutte contre le bruit est évalué à plusieurs milliards d'euros annuel et est en augmentation constante

# Un enjeu majeur pour l'environnement

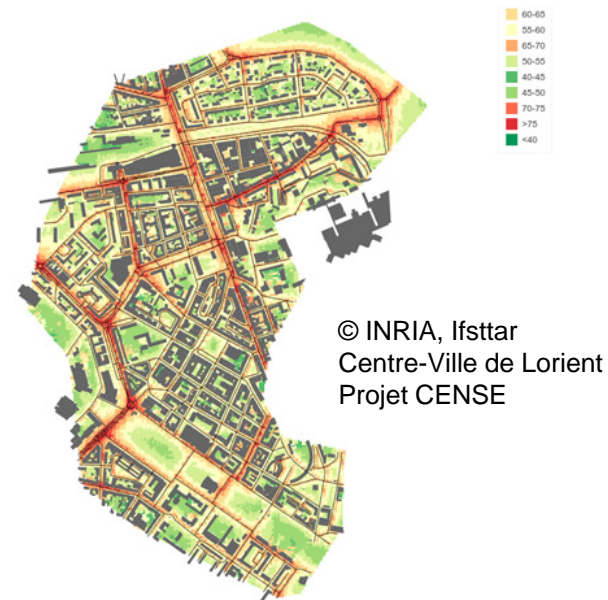
## Directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement

1. Produire un état des lieux des nuisances sonores (routier, ferroviaire, aérien, industriel) dans l'environnement
2. Etablir un plan d'actions pour réduire les nuisances sonores et préserver les zones d'intérêt (zones calmes)
3. Garantir l'information du public sur son exposition au bruit

Source : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:FR:PDF>

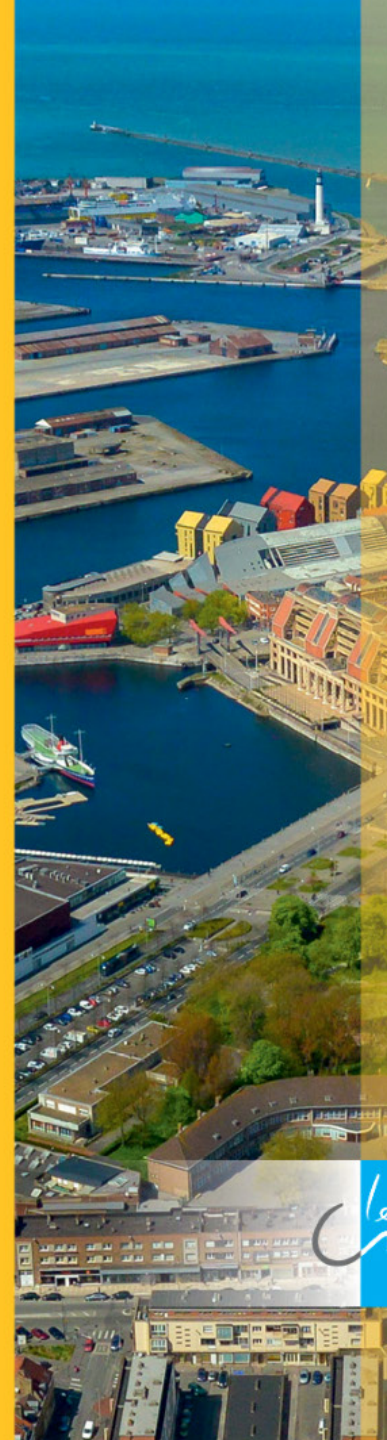
### La carte de bruit

- Outil principal des collectivités pour l'application de la directive européenne



# Cartographie du bruit

LES RENCONTRES NATIONALES DE L'INGÉNIERIE TERRITORIALE  
LES COLLECTIVITÉS LOCALES FACE AUX ENJEUX DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE  
13-14 JUIN 2019 - DUNKERQUE



QUAND LES TALENTS  
GRANDISSENT,  
LES COLLECTIVITÉS  
PROGRESSENT

# Approche par la modélisation

## Données d'entrée

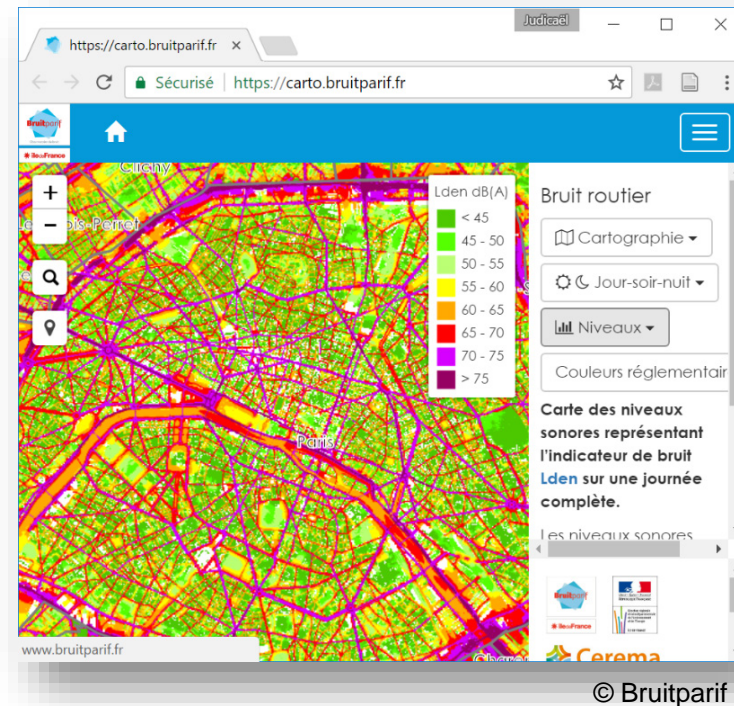
- Topographie 3D
- Bâti, surfaces
- Tronçons routiers
- Trafics

## Modélisation

- Émission acoustique
- Propagation acoustique

## Résultats

- Cartes de bruit modélisées



### Avantages

- Cartes de bruit
- Étendue spatiale
- Étude de plans d'action

### Limitations

- Disponibilité et qualité des données d'entrée
- Sources spécifiques (route, fer, aérien, industriel)
- Limites des modèles
- Cartographie « moyenne » annuelle
- Incertitudes non quantifiées

# Approche par l'observation

## Mesures localisées

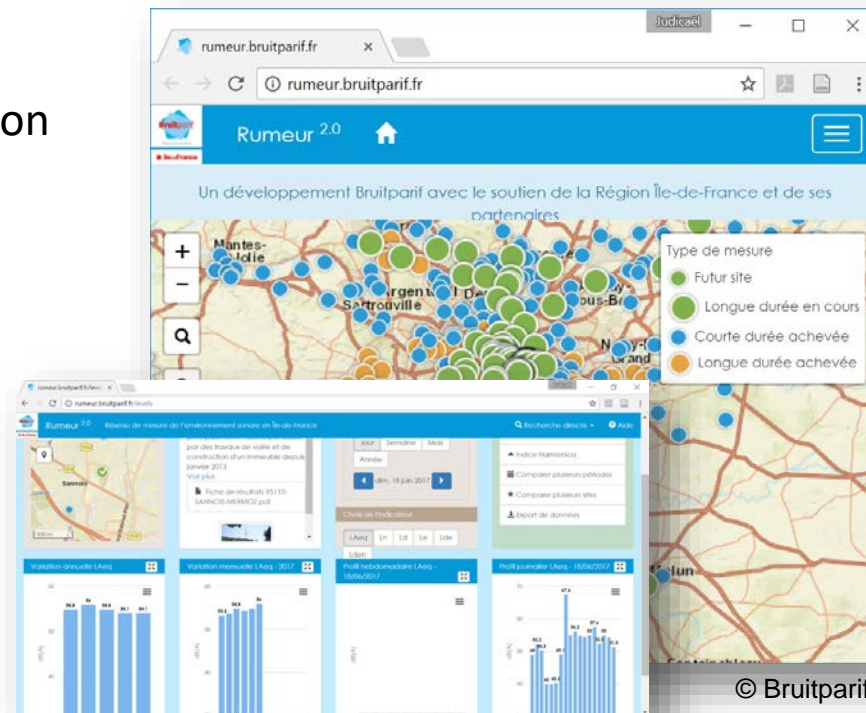
- Placement de points d'observation dans des zones « stratégiques »

## Calcul d'indicateurs

- Émergence de sources
- Nombreux indicateurs

## Résultats

- Suivi des environnements sonores dans le temps



© Bruitparif

### Avantages

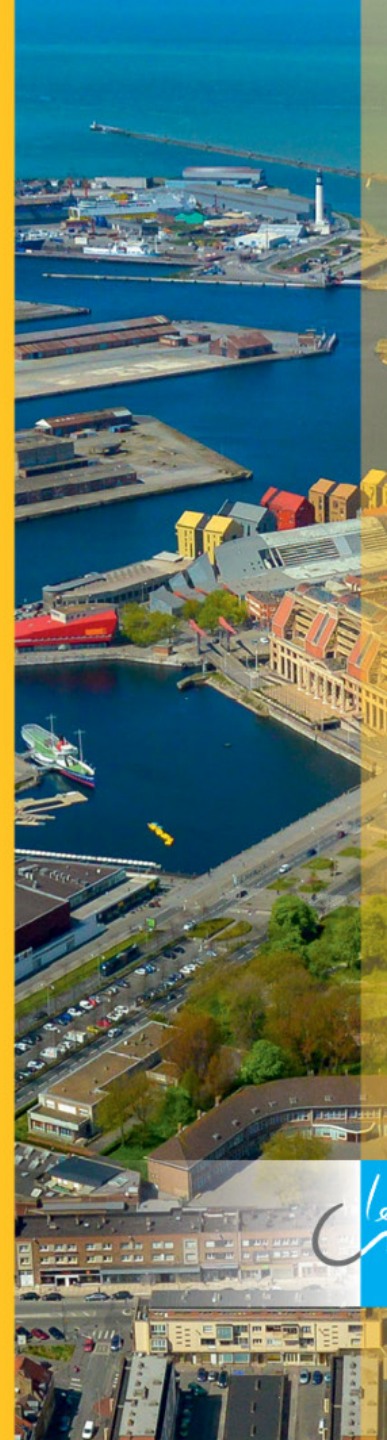
- Sources de bruit « réelles »
- Dynamique du bruit
- Qualité de la mesure (Classe 1)

### Limitations

- Nombre limité de points de mesure
- Pas utilisable pour tester des plans d'action

# Une approche collaborative pour la cartographie du bruit

LES RENCONTRES NATIONALES DE L'INGÉNIERIE TERRITORIALE  
LES COLLECTIVITÉS LOCALES FACE AUX ENJEUX DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE  
13-14 JUIN 2019 - DUNKERQUE



QUAND LES TALENTS  
GRANDISSENT,  
LES COLLECTIVITÉS  
PROGRESSENT



# Le citoyen = 1 capteur = 1 contributeur



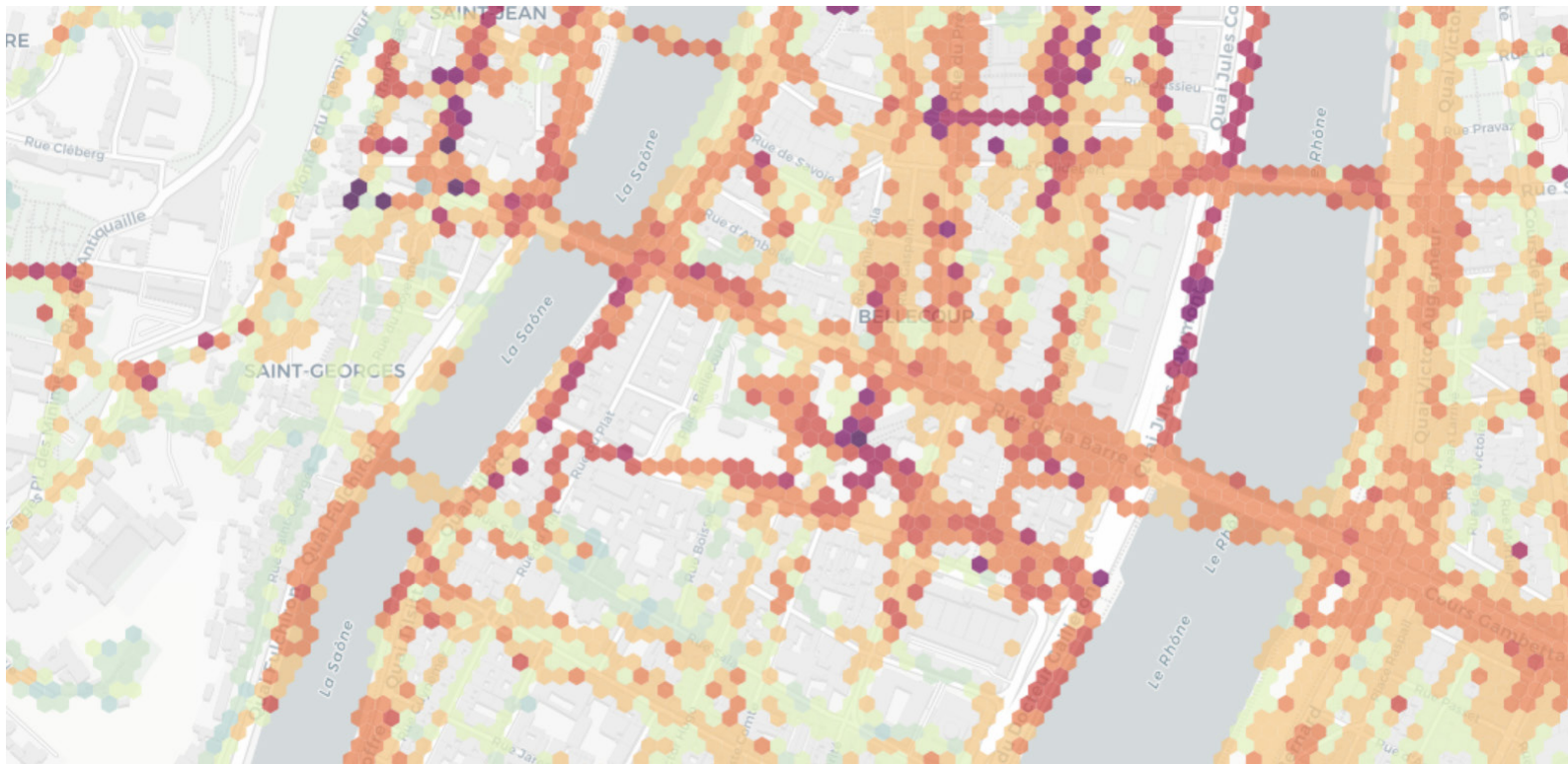
# Le citoyen = 1 capteur = 1 contributeur

## Maillage spatial et temporel dense



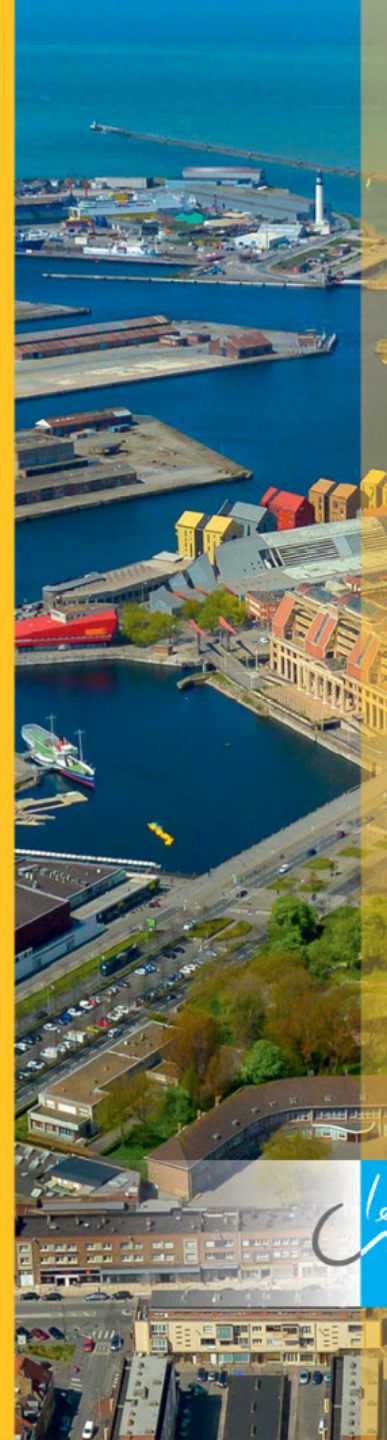
# Le citoyen = 1 capteur = 1 contributeur

## Cartographie réelle du bruit et suivi dans le temps



# L'application NoiseCapture

LES RENCONTRES NATIONALES DE L'INGÉNIERIE TERRITORIALE  
LES COLLECTIVITÉS LOCALES FACE AUX ENJEUX DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE  
13-14 JUIN 2019 - DUNKERQUE



QUAND LES TALENTS  
GRANDISSENT,  
LES COLLECTIVITÉS  
PROGRESSENT

# Application Android NoiseCapture

RESPECT DE LA VIE PRIVÉE

The collage displays four main screens of the NoiseCapture app:

- Measurement Screen:** Shows a large green gauge for 41.9 dB(A). Below it, a progress bar and a timer at 01:08. A map shows a 24m radius measurement area. The interface includes tabs for SPECTRUM, SPECTROGRAM, and MAP.
- Description Screen:** A form to set a description and a NoiseCapture Party code. It includes a slider for 'Unpleasant' and a grid of source categories: VOICE, ROAD, WATER, CHILDREN, RAIL, ANIMALS, FOOTSTEPS, AIR T., VEGETATION, MUSIC, and MARINE. Buttons for DELETE and VALIDATE are at the bottom.
- Results Screen:** Displays a table of noise metrics:
 

	Min	LA90	LA50	LA10
	34.5	36.3	44.6	69.8

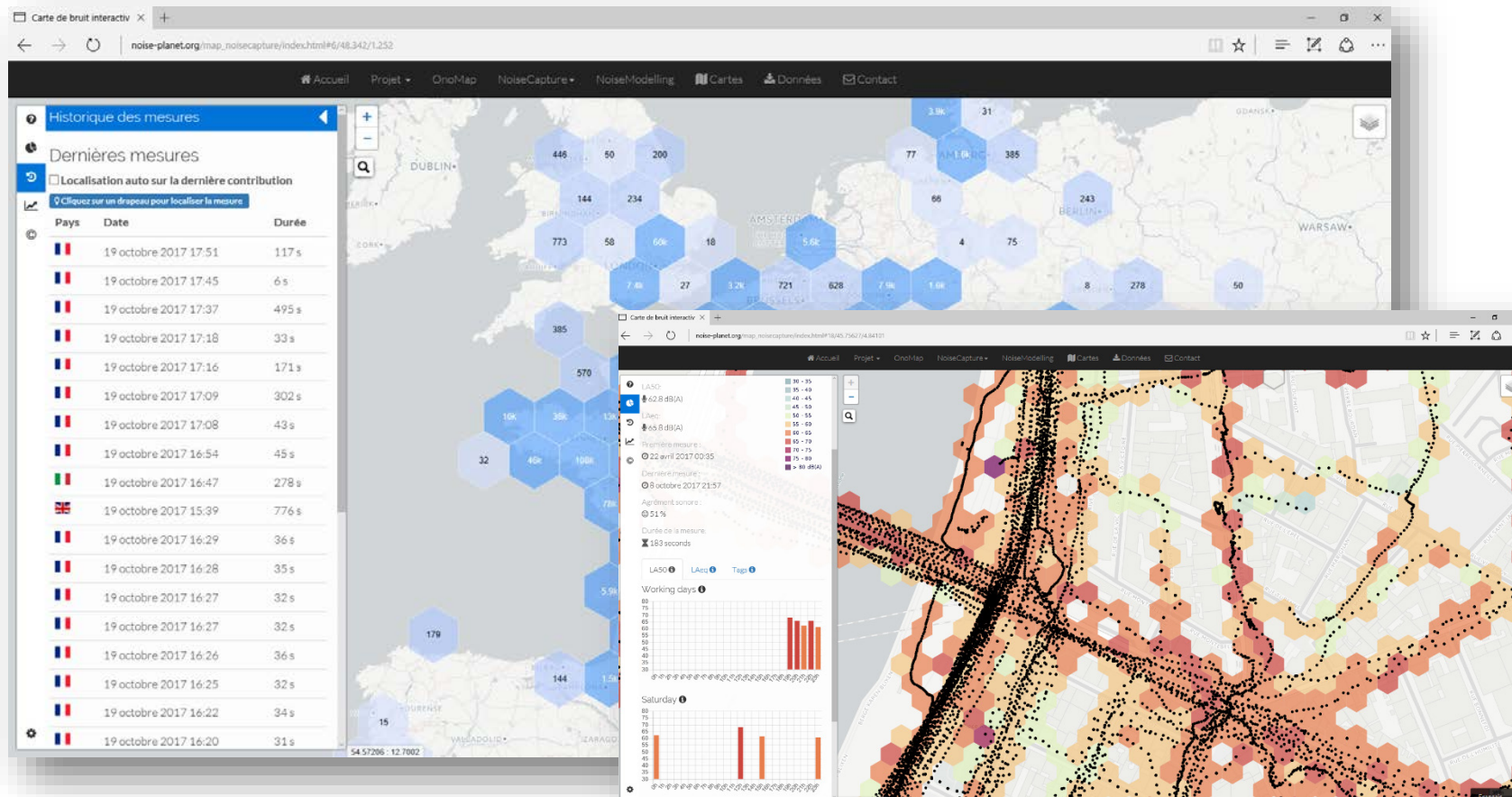
 It also features a donut chart for RNE (51.2%), a bar chart for frequency spectrum (100 Hz to 16 kHz), and buttons for MEASURE, UPLOAD, and SHOW MAP.
- Map Screen:** Shows a map with colored dots representing noise measurements. A legend indicates noise level ranges from 30-35 dB(A) to > 80 dB(A). It includes map controls like zoom and layers (OpenStreetMap, Satellite imagery, Selected measurement, All your measurements, Community sound level (LAeq)).



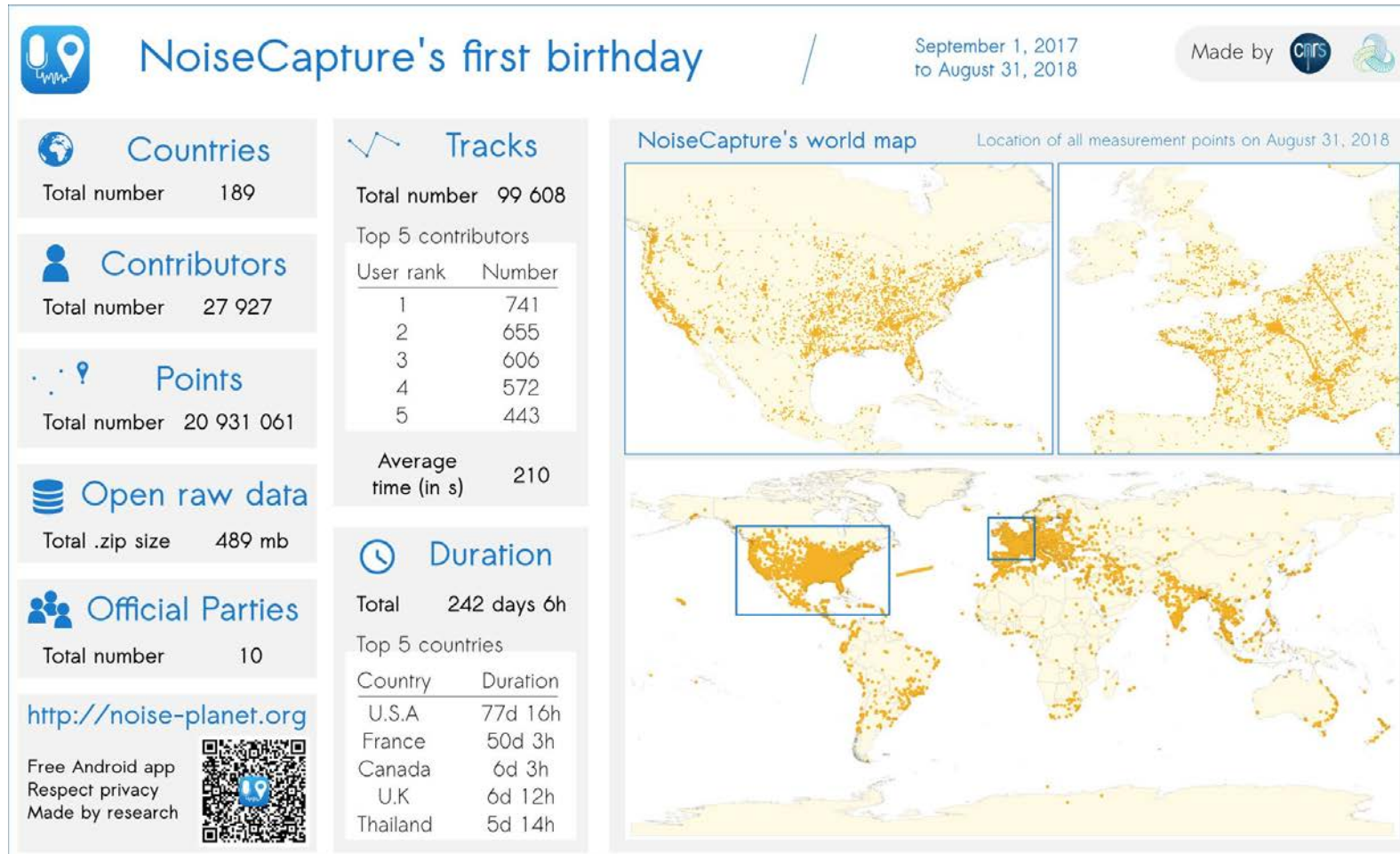
# Infrastructure de données spatiales

## IDS OnoMap

[http://noise-planet.org/map\\_noisecapture](http://noise-planet.org/map_noisecapture)



# Une couverture mondiale + fort engouement



# Un smartphone n'est pas un sonomètre !

## Qualité métrologique d'un smartphone

- Spécifications de l'OS Android :
  - En fréquence :  $\pm 3$  dB de 100 Hz à 4000 Hz
  - En amplitude : 30 dB de -18 dB à +12 dB @ 90 dB SPL
  - Distorsion : inférieure à 1% @ 1000 Hz @ 90 dB SPL
- Mesure audio et implémentation de l'application :
  - Désactivation des algorithmes de réduction de bruit de fond et d'ajustement du niveau sonore
  - Respect de la sensibilité audio à 90dB@1000Hz

## Conclusions

- Très grande variabilité sur le parc de smartphones
- Qualité au mieux équivalente à celle d'un appareil de Classe 2
- Nécessité d'un calibrage (plusieurs solutions proposées par l'application)



# Comportement des contributeurs

## Installation

- 100k téléchargements
  - 20% installations actives / 30 derniers jours (très bon taux de rétention)
  - 50% de contributeurs

## Contributions

- 40% déclarent avoir des connaissances en acoustique environnementale
- 20% des contributions présentent une correction (calibrage)
- 34% des contributions ont des durées de mesure supérieures à 1mn
- 76% des contributions sont statiques
- 54% des contributions comprennent des « tags »

## Biais à considérer

- Mesures réalisées dans des véhicules (38%) ou dans des bâtiments (18%)
- Valeurs de calibrage parfois discutables (8%, > à 10 dB)
- Précision GPS parfois insuffisante (24%, > à 15m)
- Protocole de mesure non-maîtrisé

# Que peut vous apporter NoiseCapture ?

## À titre individuel

- Sonomètre de poche : évaluation d'un niveau sonore « cohérent » sous réserve d'un calibrage préliminaire
- Possibilité de contribuer à une démarche scientifique participative
- Outil de pédagogie sur les nuisances sonores

## Au titre d'une collectivité

- Evaluer des environnements sonores (calibrage requis)
- Exploiter les données de mesure (Open Data)
- Déployer des cartes de bruit « propres »
- Réaliser des NoiseCapture Party
  - Cartographier un quartier
  - Sensibiliser les citoyens sur la problématique des environnements sonores

---

## Et la suite ?

---

### **Perspectives scientifiques**

- Qualification & filtrage de la donnée (big data, data mining)
- Production de cartes de bruit pertinentes (y compris, perceptives)

### **Perspectives métrologiques : algorithmes avancés**

- Traitements audio-numériques
- Systèmes de reconnaissance de sources (« Tags » automatiques)
- Procédures de calibrage avec/sans référence
- Version multi-plateforme de l'application (iOS)

### **Faire vivre une communauté**

- Animer la communauté de contributeurs (événements, formations)
- Interactivité avec les contributeurs (challenge, gaming, ranking)
- Intégrer de nouveaux « Ambassadeurs » et de nouveaux partenaires

# Merci de votre attention

## Application Android

[https://play.google.com/store/apps/details?id=org.noise\\_planet.noisecapture](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.noise_planet.noisecapture)

## Site web

<http://www.noise-planet.org/>

## Contact

[contact@noise-planet.org](mailto:contact@noise-planet.org)

## Suivez-nous sur Twitter

@Noise\_Planet

