

CASPA 2019



Session 4 : Risques et Santé

NOISECAPTURE, UNE APPROCHE PARTICIPATIVE POUR LA PRODUCTION DE CARTES DE BRUIT AVEC UN SMARTPHONE

JUDICAËL PICAUT

NoiseCapture, une approche participative pour la production de cartes de bruit avec un smartphone

Judicaël Picaut, Nicolas Fortin
UMRAE, Ifsttar, Cerema, Nantes

Erwan Bocher Gwendall Petit
LAB-STICC, CNRS, UBS, Vannes

- Enjeux sociétal, sanitaire et économique très importants
- Directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement

Données d'entrée

- Topographie 3D
- Bâti, surfaces
- Tronçons routiers
- Traffics
- ...

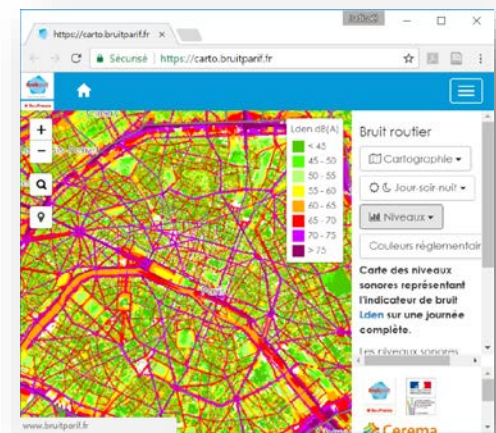


Modélisation

- Emission acoustique
- Propagation acoustique



Résultats



© Bruitparif

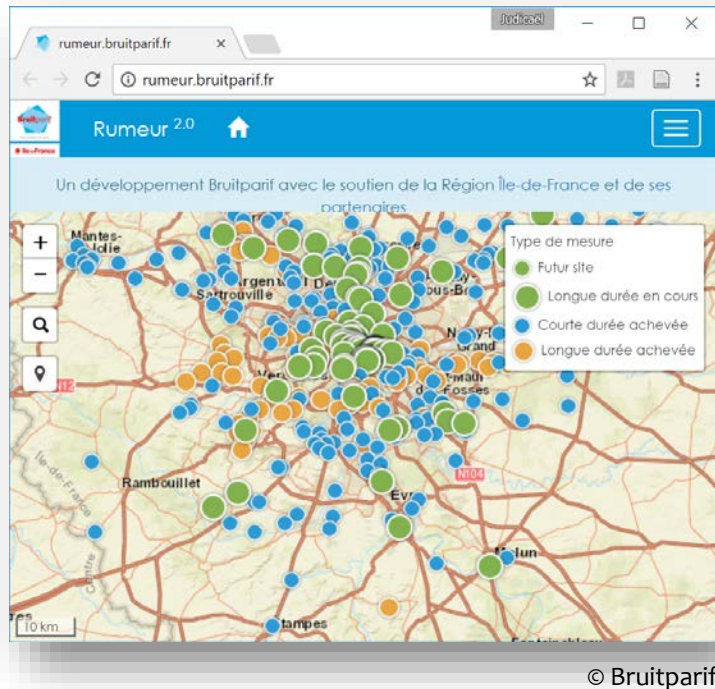
Avantages

- Cartes de bruit
- Etendue spatiale
- Etude de plans d'action

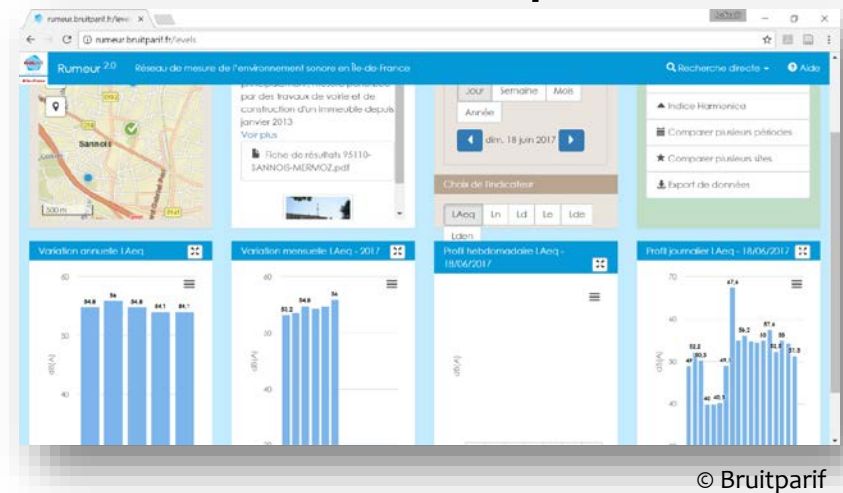
Limitations

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

Points d'observation



Indicateurs acoustiques

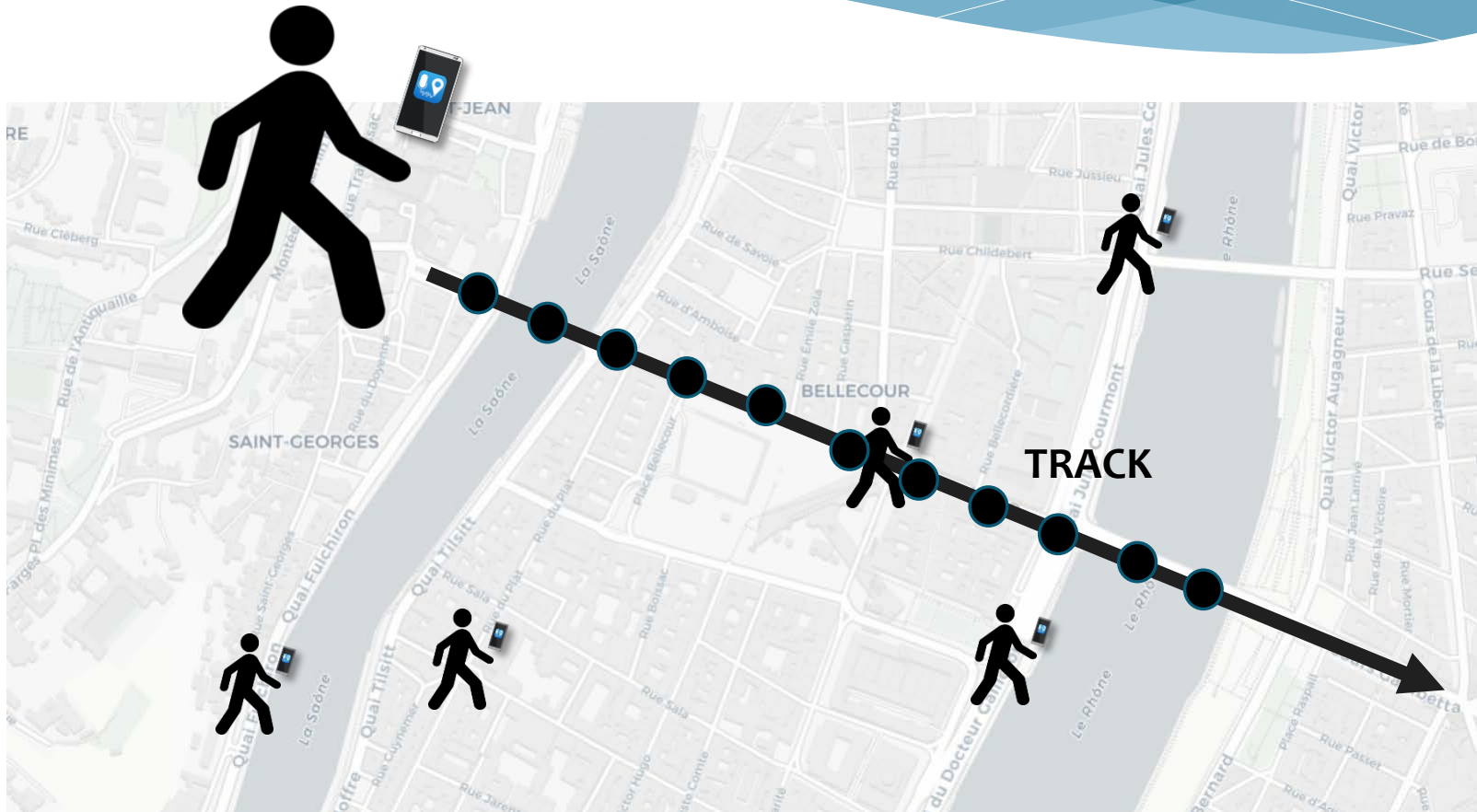


Limitations

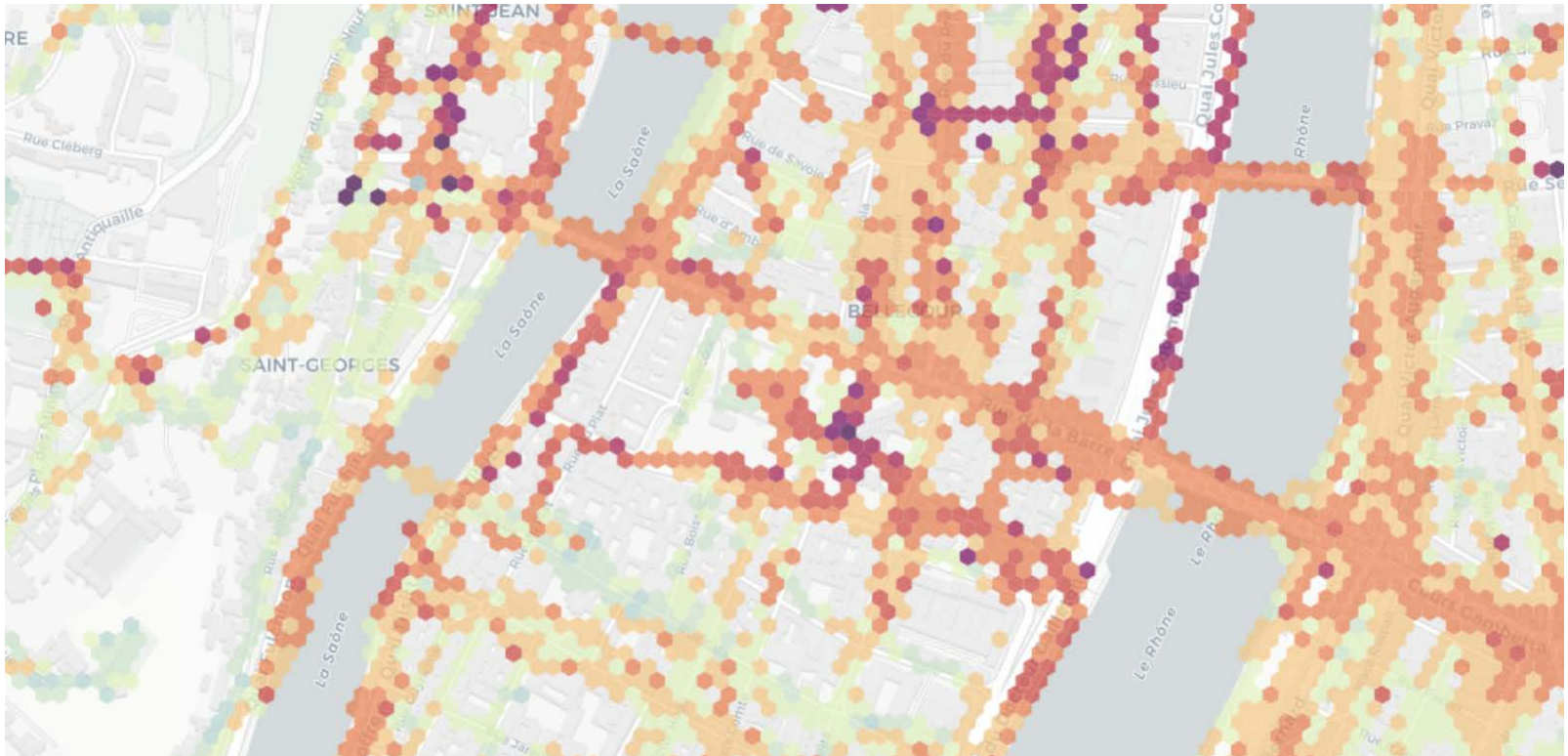
- Nombre limité de points de mesure
- Pas utilisable pour tester des plans d'action

Avantages

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







- Contexte
- **Projet NoiseCapture**
- Comportement des contributeurs
- Perspectives



The collage displays four main screens of the NoiseCapture application:

- Measurement Screen:** Shows a large green digital display for the current noise level at **41.9 dB(A)**. It includes a horizontal bar chart from 0 to 100 dB(A), a timer at **01:08**, and a distance of **24 m**. The interface also features buttons for 'SPECTRUM', 'SPECTROGRAM', and 'MAP', along with zoom controls and a 30m scale bar.
- Description Screen:** A form for recording measurement details. It includes a text input for 'Tap here to set a description', a field for 'NoiseCapture Party code', and a slider for 'Unpleasant' level. Below, there are buttons for 'TEST', 'INDOOR', and 'RAIN'. A grid of buttons lists 'Predominant sources': VOICE, ROAD, WATER, CHILDREN, RAIL, ANIMAL, FOOTSTEPS, AIR T., VEGETATION, MUSIC, and MARINE. 'DELETE' and 'VALIDATE' buttons are at the bottom.
- Results Screen:** Displays statistical data: Min (34.5), LA90 (36.3), LA50 (44.6), and LA10 (69.8). A large orange circle shows **69.0 dB(A)**. A donut chart shows the **RNE** (Relative Noise Exposure) with segments for 51.2%, 26.7%, and 9.3%. A bar chart at the bottom shows the frequency spectrum from 100 Hz to 10 kHz. Buttons for 'MEASURE', 'UPLOAD', and 'SHOW MAP' are at the bottom.
- Map Screen:** Shows a map with a cluster of colored dots representing noise measurements. A legend on the right allows users to toggle between 'OpenStreetMap' and 'Satellite imagery', and to filter by 'Selected measurement', 'All your measurements', and 'Community sound level (LAeq)'. A 100m scale bar is at the bottom.

At the bottom left, there are icons for the app and the Google Play store.

Infrastructure de données spatiales (OnoMap)

http://noise-planet.org/map_noisecapture

The screenshot displays the NoiseCapture web application interface. The main map shows a street network with noise levels represented by a color-coded hexagonal grid. A data panel on the left provides details for a specific measurement point (LASO).

Historique des mesures

Dernières mesures

Localisation auto sur la dernière contribution

Cliquez sur un drapeau pour localiser la mesure

Pays	Date
FR	19 octobre 2017 17:51
FR	19 octobre 2017 17:45
FR	19 octobre 2017 17:37
FR	19 octobre 2017 17:18
FR	19 octobre 2017 17:16
FR	19 octobre 2017 17:09
FR	19 octobre 2017 17:08
FR	19 octobre 2017 16:54
FR	19 octobre 2017 16:47
FR	19 octobre 2017 15:39
FR	19 octobre 2017 16:29
FR	19 octobre 2017 16:28
FR	19 octobre 2017 16:27
FR	19 octobre 2017 16:27
FR	19 octobre 2017 16:26
FR	19 octobre 2017 16:25
FR	19 octobre 2017 16:22
FR	19 octobre 2017 16:20

LA50: 62.8 dB(A)
L_{Aeq}: 65.8 dB(A)
 Première mesure: 22 avril 2017 00:35
 Dernière mesure: 8 octobre 2017 21:57
 Agrément sonore: 51%
 Durée de la mesure: 193 seconds

Working days: [Bar chart showing noise levels from 30 to 80 dB(A) over a 24-hour period for working days]

Saturday: [Bar chart showing noise levels from 30 to 80 dB(A) over a 24-hour period for Saturday]



NoiseCapture's first birthday

September 1, 2017
to August 31, 2018

Made by



Countries

Total number 189



Contributors

Total number 27 927



Points

Total number 20 931 061



Open raw data

Total .zip size 489 mb



Official Parties

Total number 10

<http://noise-planet.org>

Free Android app
Respect privacy
Made by research



Tracks

Total number 99 608

Top 5 contributors

User rank	Number
1	741
2	655
3	606
4	572
5	443

Average time (in s) 210



Duration

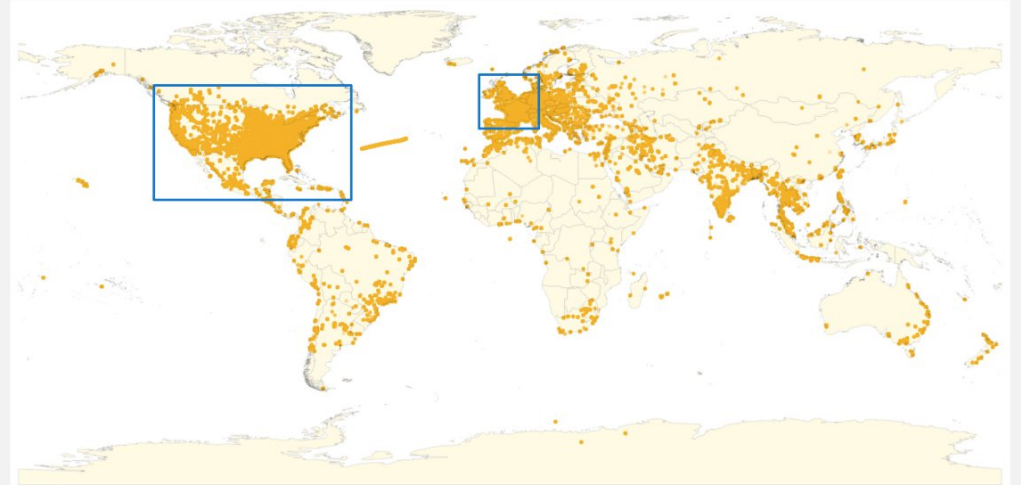
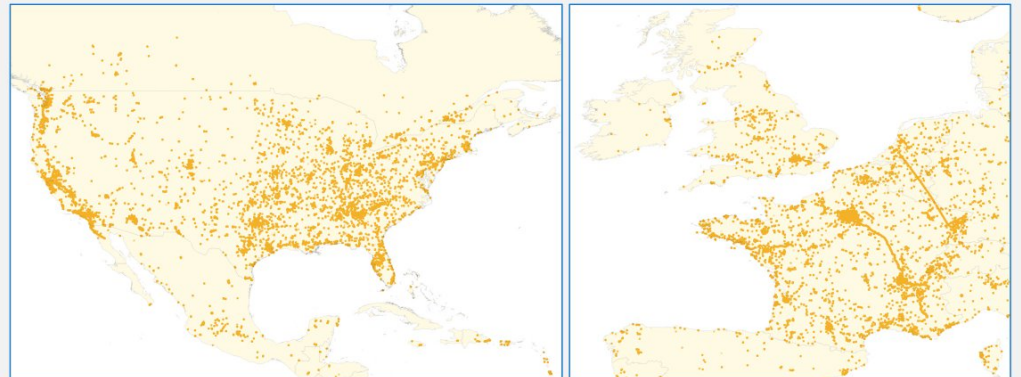
Total 242 days 6h

Top 5 countries

Country	Duration
U.S.A	77d 16h
France	50d 3h
Canada	6d 3h
U.K	6d 12h
Thailand	5d 14h

NoiseCapture's world map

Location of all measurement points on August 31, 2018



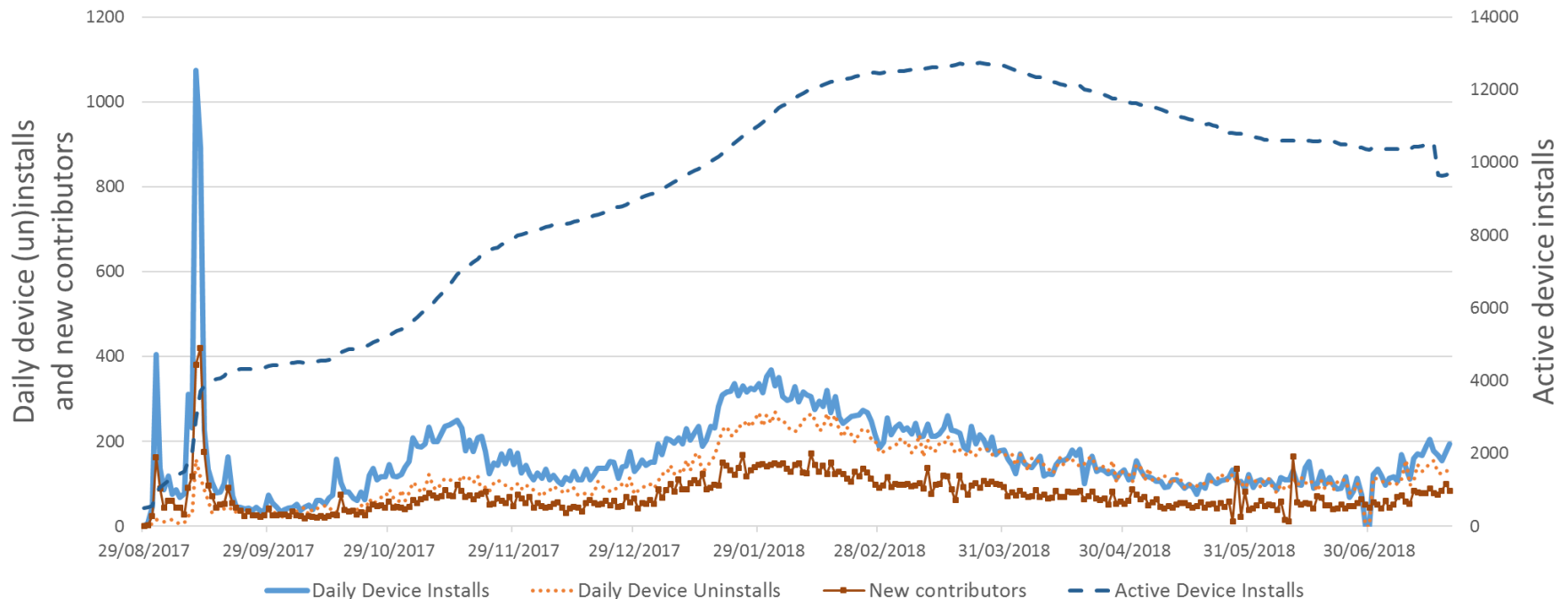
○ Qualité métrologique

- Spécifications de l'OS Android :
 - En fréquence : ± 3 dB de 100 Hz à 4000 Hz
 - En amplitude : 30 dB de -18 dB à +12 dB @ 90 dB SPL
 - Distortion : 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

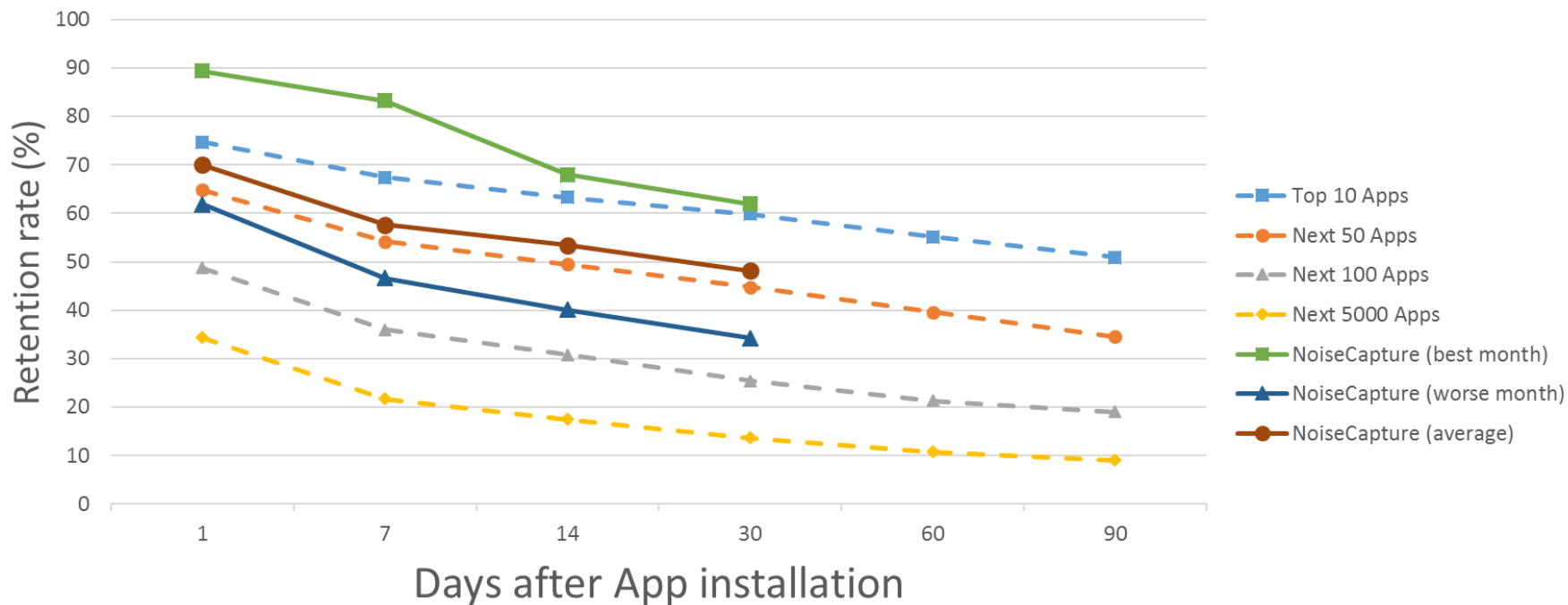
- Contexte
- Projet NoiseCapture
- **Comportement des contributeurs**
- Perspectives

Installation

- Aujourd'hui :
 - 95k installations (150 installation en moyenne par jour)
 - 72k désinstallations
 - 43k contributeurs : <50% des installations
 - 14k appareils actifs sur les 30 derniers jours : <10% des installations

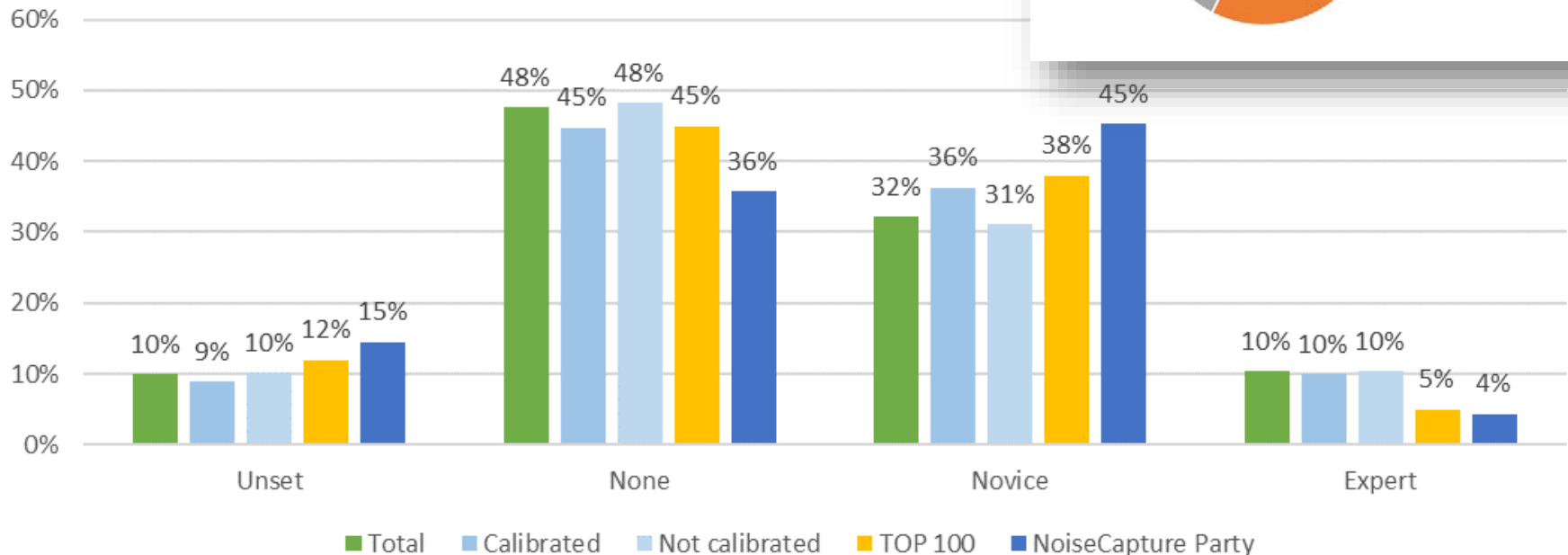
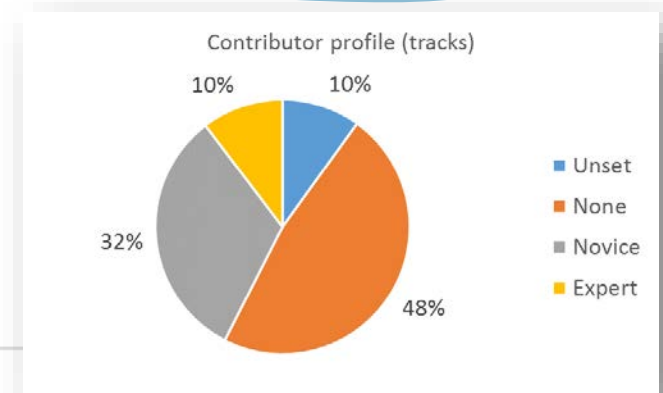


Taux de rétention



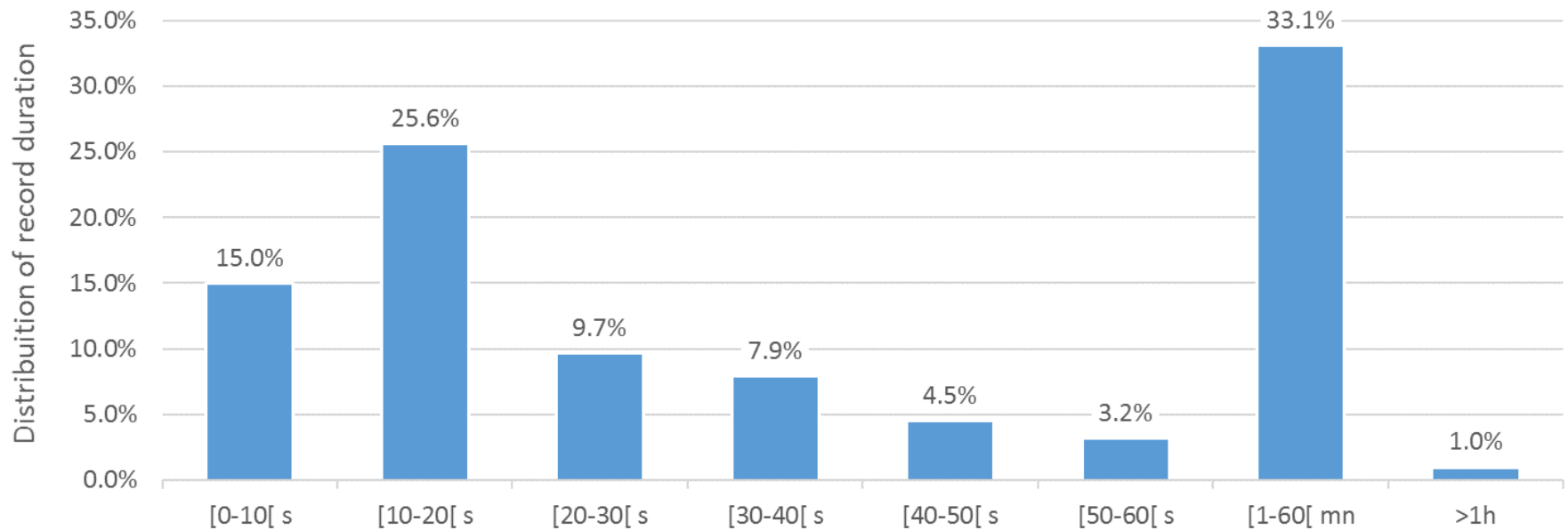
Mesure

- 42% des contributions (tracks) sont issues de contributeurs déclarant des connaissances dans le domaine de l'acoustique environnementale
- 20% des contributions (tracks) sont issues de smartphones calibrés par leur utilisateur



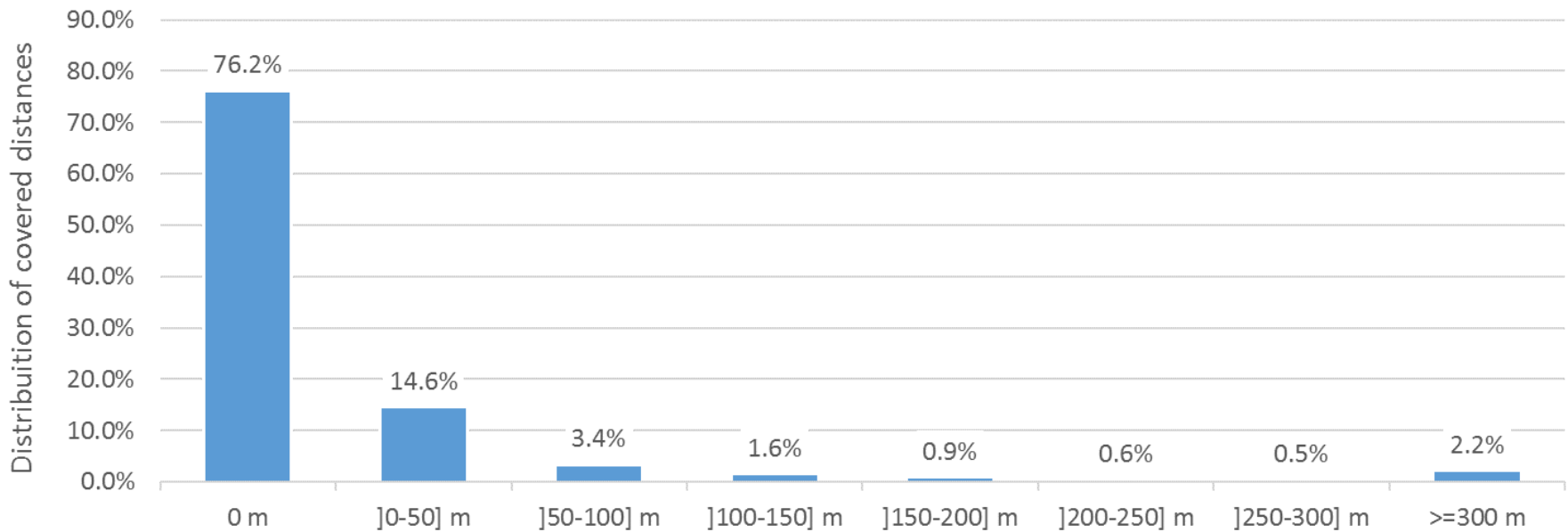
Mesure

- 50% des contributions (tracks) ont des durées de mesure inférieures à 30 secondes
- 44% des contributions (tracks) ont des durées de mesure supérieures à 1 minutes



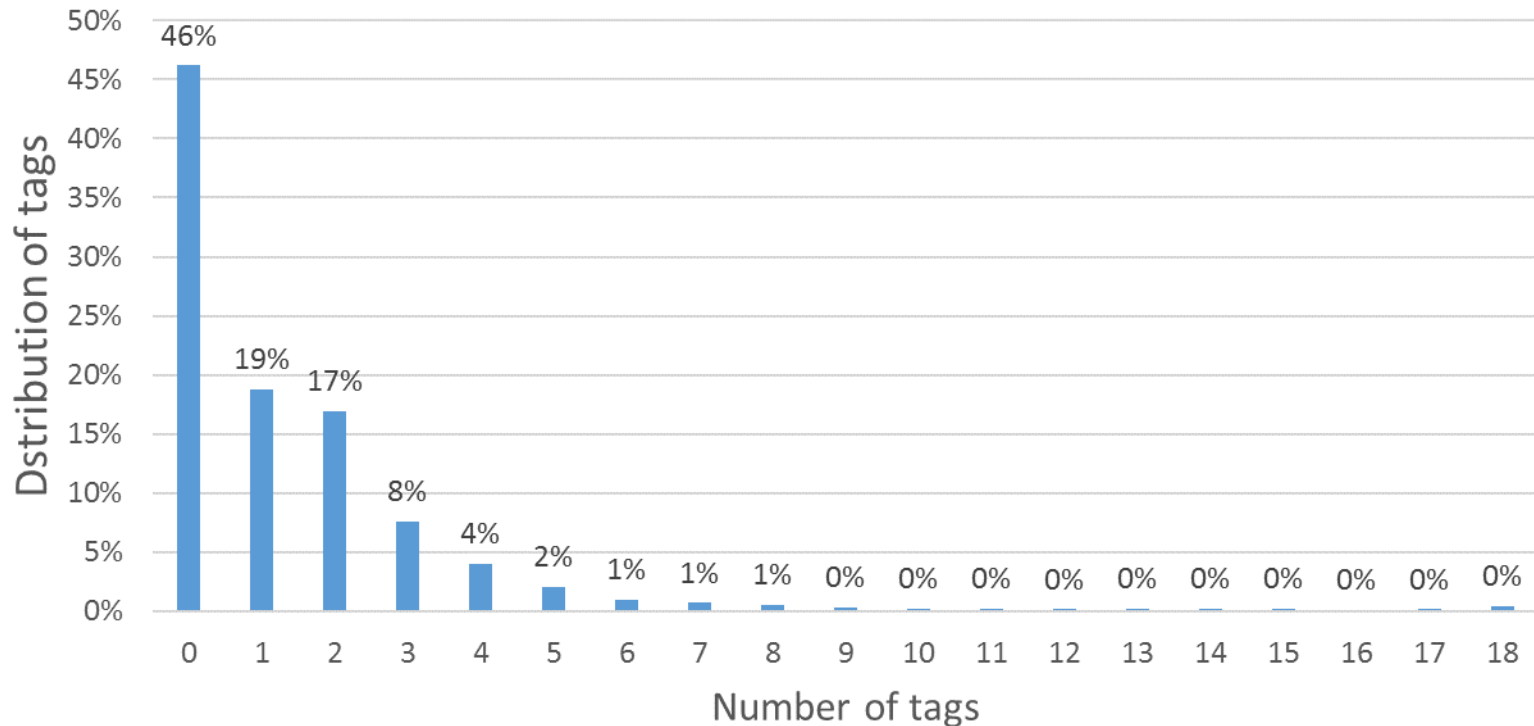
Mesure

- 76% des contributions (tracks) sont réalisées en statique (pas de déplacement)
- 18% des contributions sont réalisées sur des distances inférieures à 100 mètres



Mesure

- 46% des contributions (tracks) ne sont pas associées à des tags de description
- 36% des contributions comportent 1 ou 2 tags



- Autres biais à considérer :
 - Mesures réalisées dans des véhicules en déplacement où en l'absence de géolocalisation (38% > 5 km/h ou non-définie)
 - Mesures réalisées à l'intérieur d'un bâtiment (18% avec tag 'Indoor')
 - Valeurs de calibrage « discutables » (8% > à 10 dB)
 - + Précision GPS insuffisante (24% > 15 m)
 - + Qualité métrologique variable
 - + Protocole de mesure « non maîtrisé »
- ... Quelques % des contributions directement exploitables

Picaut, J., Fortin, N., Bocher, E., Petit, G., Aumond, P., Guillaume, G., 2019. An open-science crowdsourcing approach for producing community noise maps using smartphones. *Building and Environment* 148, 20–33. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.10.049>

- Contexte
- Projet NoiseCapture
- Comportement des contributeurs
- **Perspectives**

- **Scientifiques :**
 - Qualification & filtrage de la donnée (big data, data mining)
 - Production de cartes de bruit pertinentes (y compris perceptives)
- **Métrologiques :** algorithmes avancés
 - Traitements audio-numériques
 - Systèmes de reconnaissance de sources (« Tags automatiques »)
 - Procédures de calibrage avec/sans référence
- **Usage :**
 - Animer la communauté de contributeurs (événements, formations)
 - Interactivité avec les contributeurs (challenge, gaming, ranking)
 - Version multi-plateforme de l'application (iOS)

Application Android

https://play.google.com/store/apps/details?id=org.noise_planet.noisecapture

Site web

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

Contact

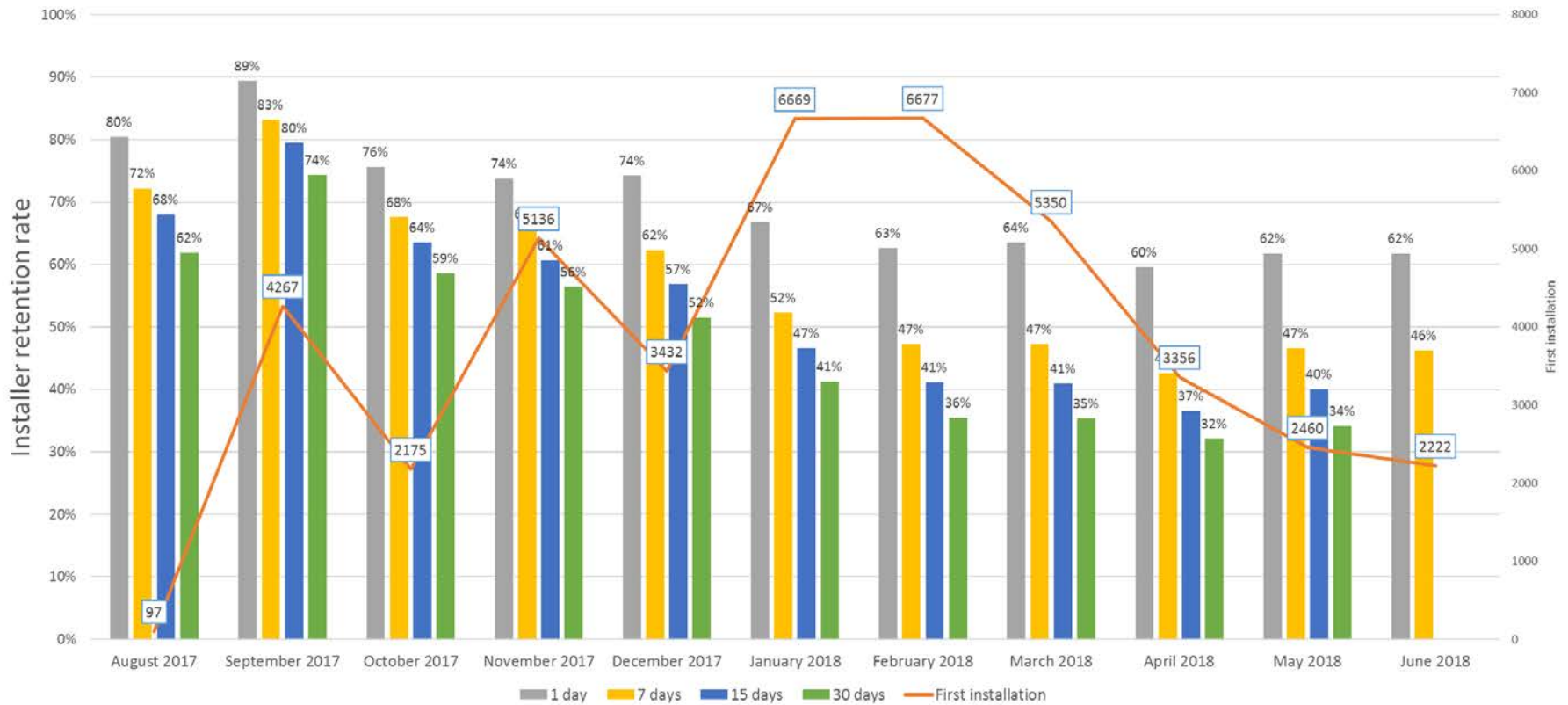
Contact@noise-planet.org

Suivez-nous sur Twitter

@Noise_Planet



Taux de rétention



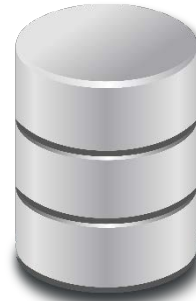
**NoiseCapture
Android App**



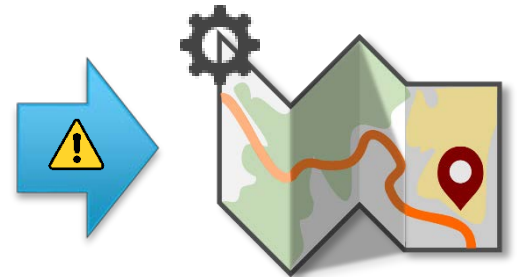
**OnoMap
SDI**



**Raw
database**



**Noise
maps**



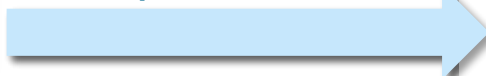
Approche globale :
**Fusion de toutes les sources
de données**

Modélisation

Mesure collaborative



NoiseCapture



NoiseModelling



Amélioration de la
qualité des
environnements sonores

Réseau de capteurs



ANR CENSE



Observatoires