



# 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

# Projet Européen H2020



# MONICA



Bruno VINCENT, Directeur

Patricio MUNOZ, Sebastien CARRA, Vincent GISSINGER, Chefs de projets

Arnaud Leung Tag, chargé de missions

Yann HALBWACHS, Technicien Principal

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

Démonstration à grande échelle de l'utilisation des objets connectés lors d'événements culturels en plein air :

- Projet européen H2020, 3 ans (2017-2019).
- 29 partenaires, 17 M€, coordination générale FRAUNHOFER (FIT).
- Objets connectés (IoT: Internet of Things).
- Evènements culturels en plein air.
- Démontrer l'intérêt des objets connectés dans la gestion de l'Acoustique et la Sécurité.
- Démonstration à **grande échelle** impliquant le plus de parties prenantes locales.
- Développer une plateforme IoT capable de supporter l'ensemble des capteurs.
- Acoucité : coordination des démonstrations, conception Indicateurs, analyse des besoins et assistance des pilotes en acoustique, Enquête de perception et psychoacoustique...

Démonstration à grande échelle de l'utilisation des objets connectés lors d'événements culturels en plein air :

Villes Pilotes :

Copenhague



Turin



Hamburg



Lyon



Bonn



Leeds



Evènements :

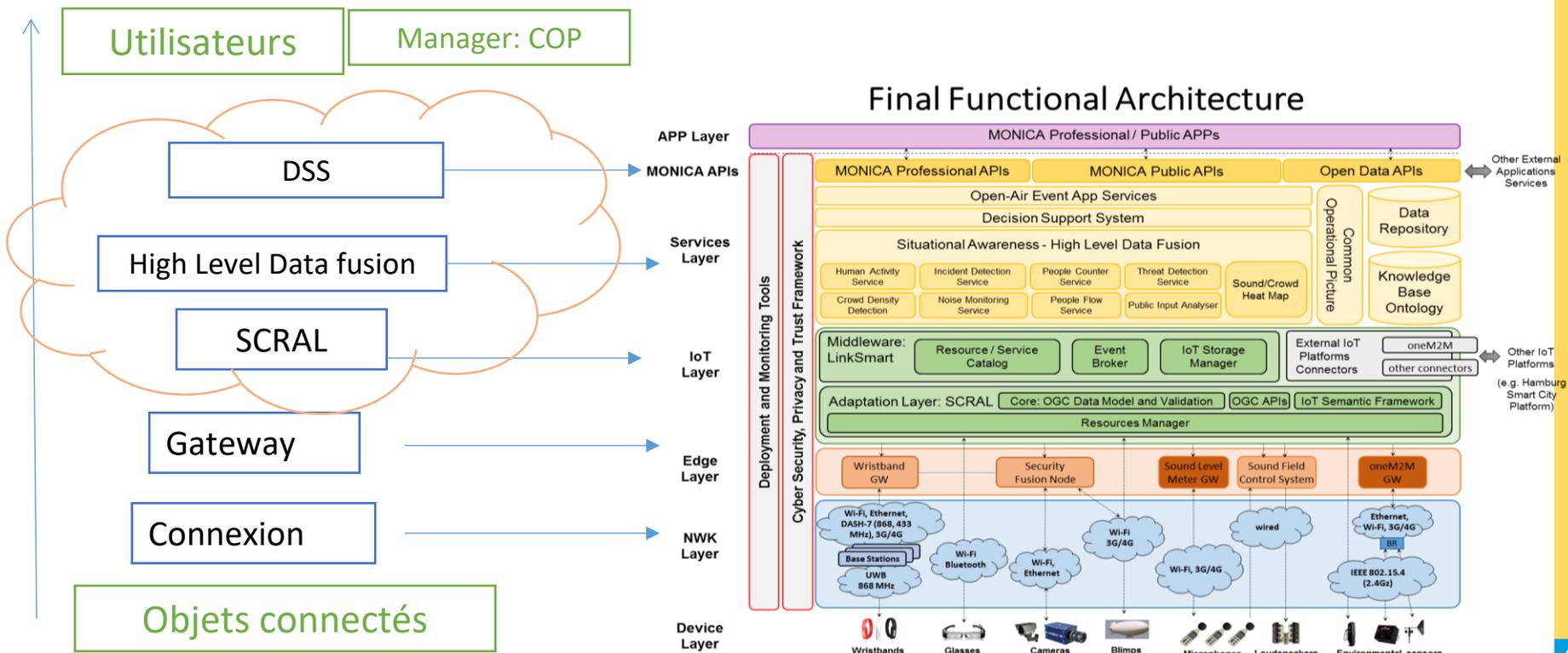
Tivoli Concerts, Rhin en Flamme, Hamburger DOM, Hamburger Hafengeburtstag, Kappa Futur Festival, Movida Turin, Leeds Rugby/Cricket...

3 évènements Lyonnais:

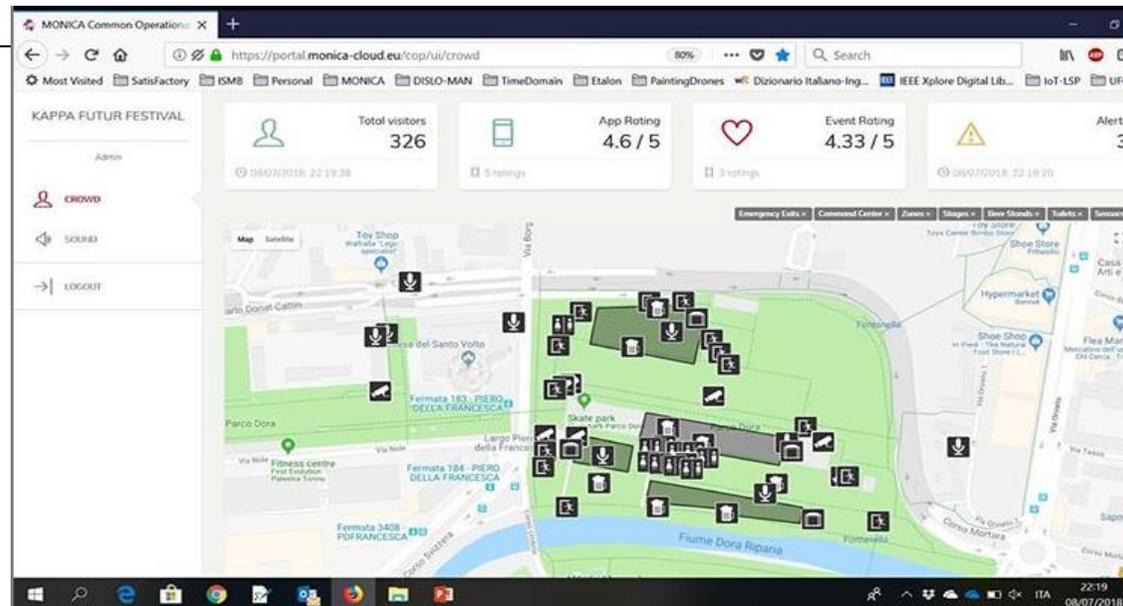
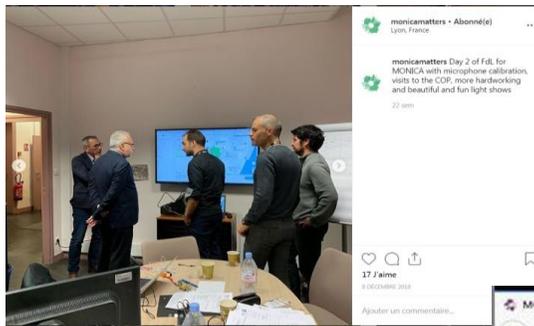
- Fête Des Lumières.
- Nuits Sonores.
- Woodstower.

## Développement d'une plateforme **Open Data** :

- Au moins 10.000 utilisateurs en temps réel munis de capteurs portatifs et autres technologies fixes connectées.
- Infrastructure en nuage, PostGresSQL, fichier Json.



## COP/Interface :



## Caméras et algorithmes:

- Comptage par Franchissement ligne virtuelle
- Comptage par densité
- Identification objet

Ethernet

## Bracelet connectés

Base Stations



UWB  
868  
MHz



Wi-Fi, Ethernet,  
DASH-7 (868, 433  
MHz), 3G/4G

## Lunettes connectés



Wi-Fi  
Bluetooth

## APP



## Trackers LORA, Stafftracker



## Ballon captif



Wi-Fi  
3G/4G

## Capteurs météorologiques

IEEE 802.15.4  
(2.4Gz)



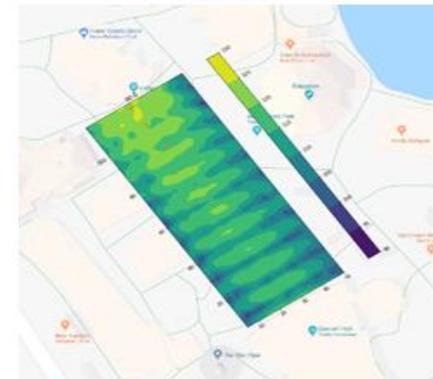
## Les partenaires :

- 3 partenaires pour l'écosystème: **DTU, B&K, Acoucity.**
- **IoT Sound Level Meter par B&K.**
- Classe 1, Connexions: Wifi ou 4G.

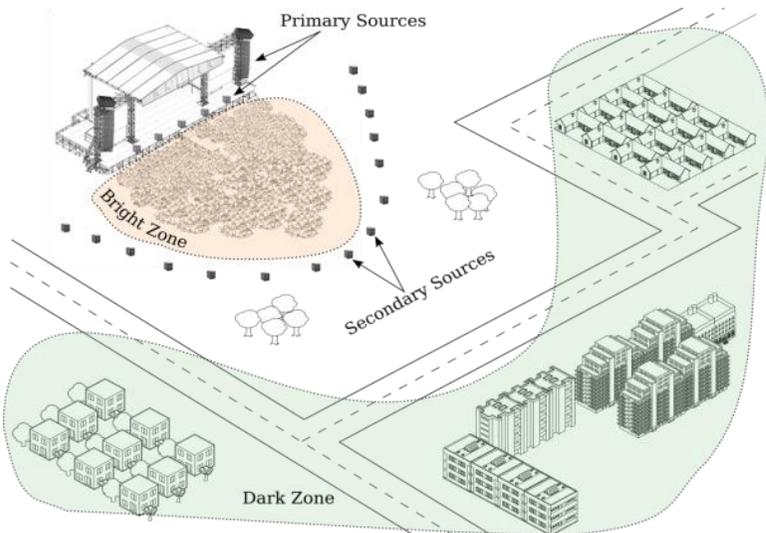


## Les Solutions développées :

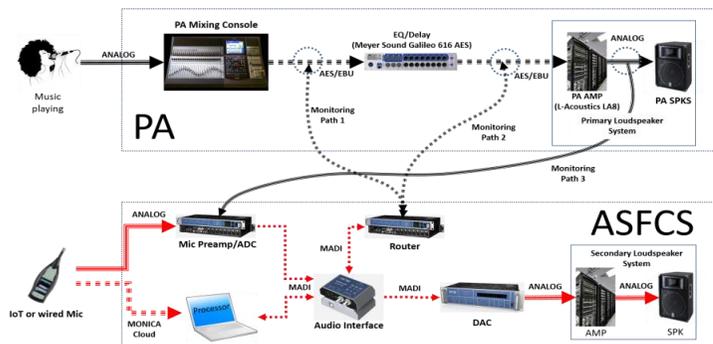
- Monitoring: Leq 1s en dB(A) et dB(C), 1/3 octave, Audio en Flac (sans perte).
- Algorithme de contribution des sources.
- Sound Heat Map.
- Détection de cris, détonation, bris de de glace.



## ASFC système par DTU (Adaptive Sound Field Control :



- Installation d'une 2<sup>nd</sup> rangée de haut parleurs.
- Ajout du signal premier et 2<sup>nd</sup> résultent sur une baisse du niveau sonore sur la zone d'ombre.
- Utilisation des 2 fonctions de transfert.
- Utilisation de capteurs météo pour la propagation.
- Objectif 10 dB de réduction dans les BF (20 à 250 Hz).
- 2 sites test : Jardin de Tivoli (Copenhague) et KFF à Turin.

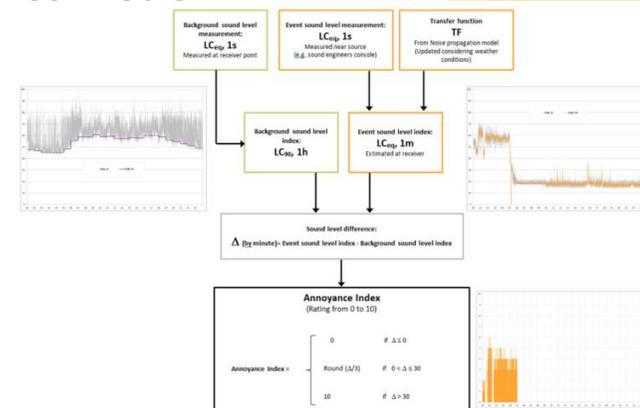


## Travail avec le CERTH pour la définition du support d'aide à décision (DSS):

- Pour Lyon, intégration du *Décret n°2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés*.
- 102 dB(A) et 118 dB(C) sur 15 minutes.
- Enregistrer en continu les niveaux sonores en décibels pondérés A et C.
- Afficher en continu, alerte dépassement.

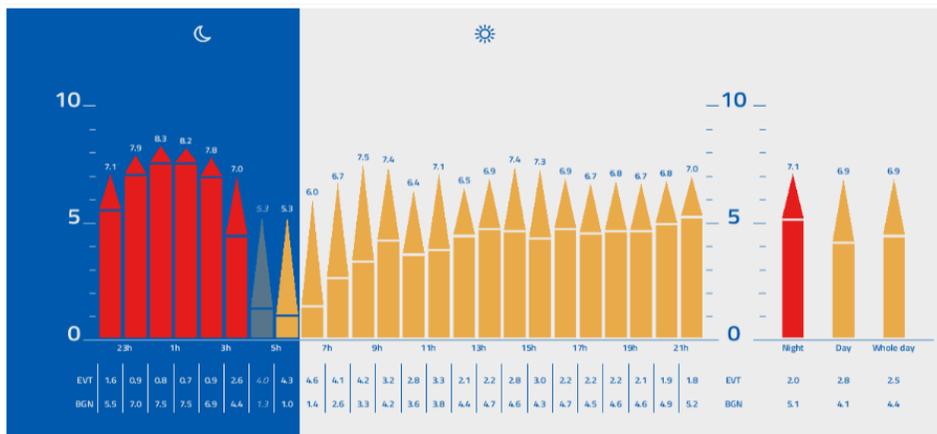
## Indicateur « informatif » pour les événements musicaux :

- Notion de gêne potentielle.
- Utilisation du dB(C) pour prendre en compte les BF.
- Caractérisation du site avant l'événement L90 (1h) en dB(C).
- Calcul de moyenne énergétique glissante de 15 minutes à partir des  $Leq(1s)$ .
- Transfert du Delta sur une échelle de 0 à 10.
- *Comparaison et vérification par la fonction de transfert de l'origine du Delta.*



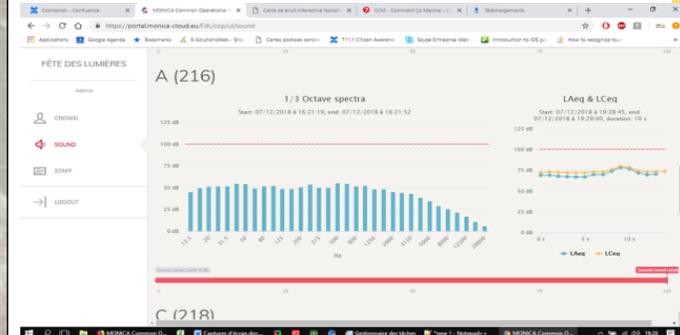
## Indicateur HARMONICA pour les événements non musicaux :

- Pour la ville de Turin : Movida



## Enquête de perception, Conception de questionnaire :

- Pour évaluer la qualité sonore auprès de l'audience.
- Pour évaluer la gêne auprès du voisinage.
- Selon les recommandations ISO 12913-1:2014 et ISO 15666 : 2003.

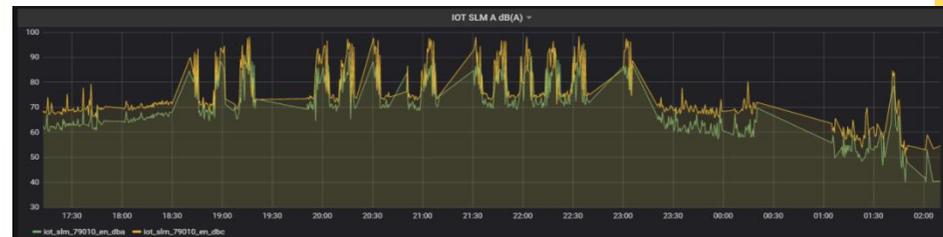


### 8.1.3. NoiseCapture Party



Présentation de NoiseCapture par IFFSTAR dans les locaux d'Acouité

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



## Nuits Sonores :

### Cas d'utilisation

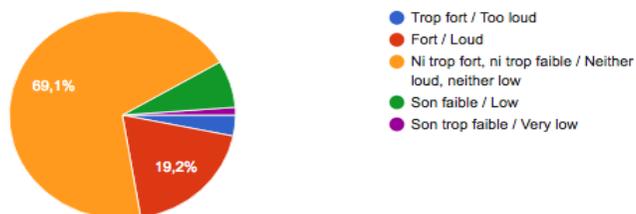
1. Monitoring du niveau sonore pour l'audience et le voisinage.
  - Affichage pour Manager et Ingénieurs du son,
2. Enquête de perception.

### Solutions technologiques retenues

1. 1 IOT SLM testé et 10 sonomètres classiques en 2018.
2. 7 IOT SLM demandés auprès de B&K pour 2019.
  - 3 aux consoles des ingénieurs du son, 3 en façade de bâtiments du voisinage, 1 dans l'aire de repos.
3. Monitoring acoustique dB(A), dB(C) et spectre 1/3 de bande d'octave.
4. Algorithme de contribution, Indicateurs de gêne potentiel, Sound Heat Map.

Pendant le festival, qu'avez-vous pensé du volume sonore ? / During the festival, what did you think about the sound?

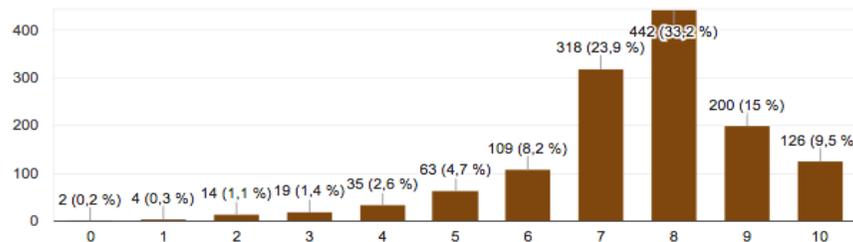
1 331 réponses



Sur la durée de ce festival, quelle note donneriez-vous à la qualité sonore, sur une échelle de 0 à 10 ? / Can you rate the quality of the sound, from 0 to 10?



1 332 réponses



# PROJET EUROPEEN MONICA



<https://www.instagram.com/monicamatters/>



<https://www.monica-project.eu>



<https://twitter.com/monicaproject?lang=fr>