JOURNEES TECHNIQUES ACOUSTIQUE ET VIBRATIONS

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

Sébastien Carra, B. Vincent, P. Munoz, V. Gissinger, Acoucité

Strasbourg 15 & 16 mai 2019

Sommaire

1. Contexte
2. Cas d'utilisation
3. Plateforme IoT
4. Solutions technologiques
5. **Ecosystème Acoustique**:
   - IoT SLM, ASFC System
   - DSS et nouvelle réglementation
   - Indicateurs, Enquête de perception
6. Coordination des démonstrations sur le territoire lyonnais:
   - Fête Des Lumières
   - Nuits Sonores
   - (Woodstower)

1. Contexte

- 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

- **Présentation générale au JTAV 2017 par B. Vincent**

- Acoucité: Coordination des démonstrations, Conception Indicateurs, analyse des besoins et assistance des pilotes en acoustique, Enquête de perception et psychoacoustique…

1. Contexte

3 évènements Lyonnais:
- Fête Des Lumières
- Nuits Sonores
- Woodstower

Villes Pilotes:

Copenhague

Turin

Hamburg

Lyon

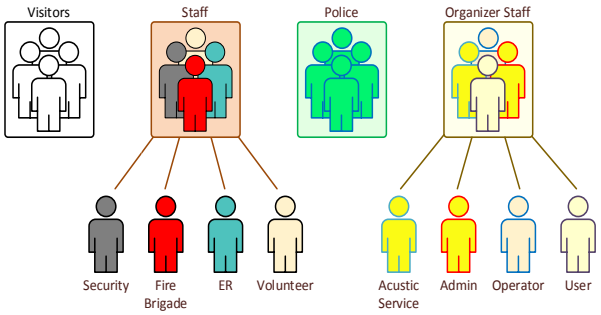
Bonn

Leeds

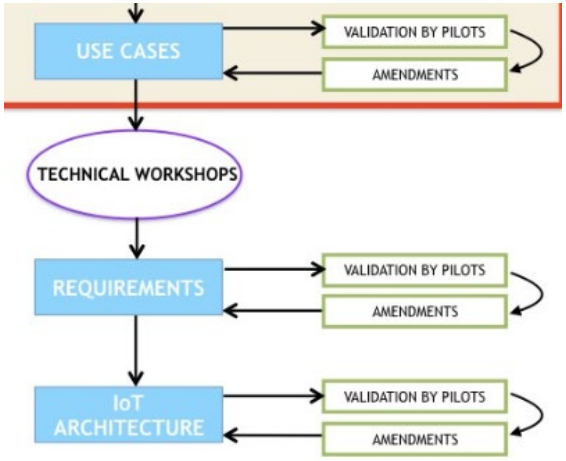
Evènements : Tivoli Concerts, Rhin en Flamme, Hamburger DOM, Hamburger Hafengeburtstag, Kappa Futur Festival, Movida Turin, Leeds Rugby/Cricket…

2. Cas d'utilisation

- Ingénierie des exigences: (**Demand side Requirement engineering**).
  - Première année du projet + intégration continue
  - Echange avec les partenaires technique du projet, les villes pilotes et les parties prenantes
    - Ville, Service sécurité et tranquillité publique, Elus, Organisateurs d'événements, Pompiers, Ingénieurs du son…
    - Evaluation par Acoucité des besoins liés à l'acoustique
  - Regroupement des attentes et besoins, Définition des cas d'utilisation, Définition des spécifications



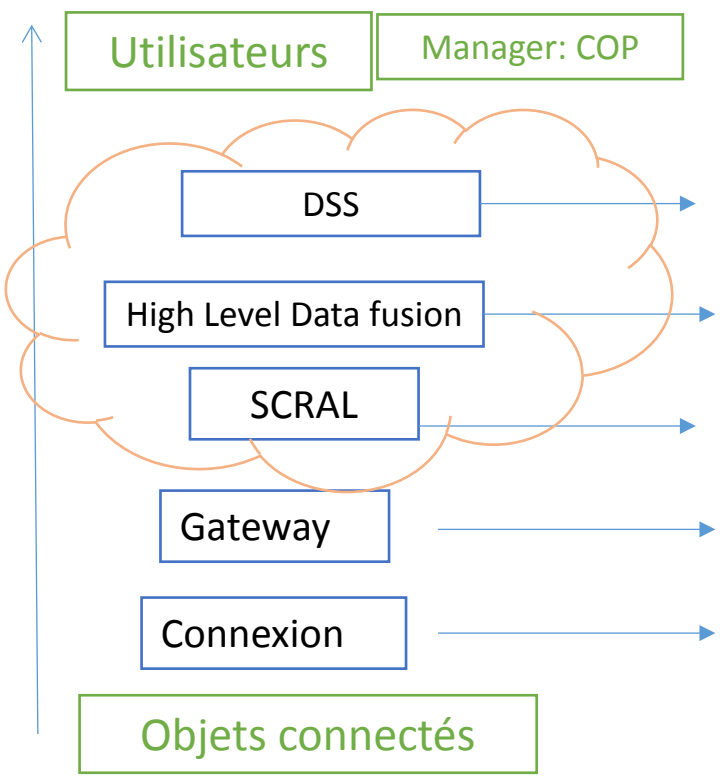
#	Use Case Groups
#1	Access Control
#2	Sound Monitoring & Control
#3	Crowd & Capacity Monitoring
#4	Missing Person
#5	Locating staff
#7	Security Incidents
#8	Health Incidents
#11	Evacuation
#13	Event information
#14	Safety Incidents

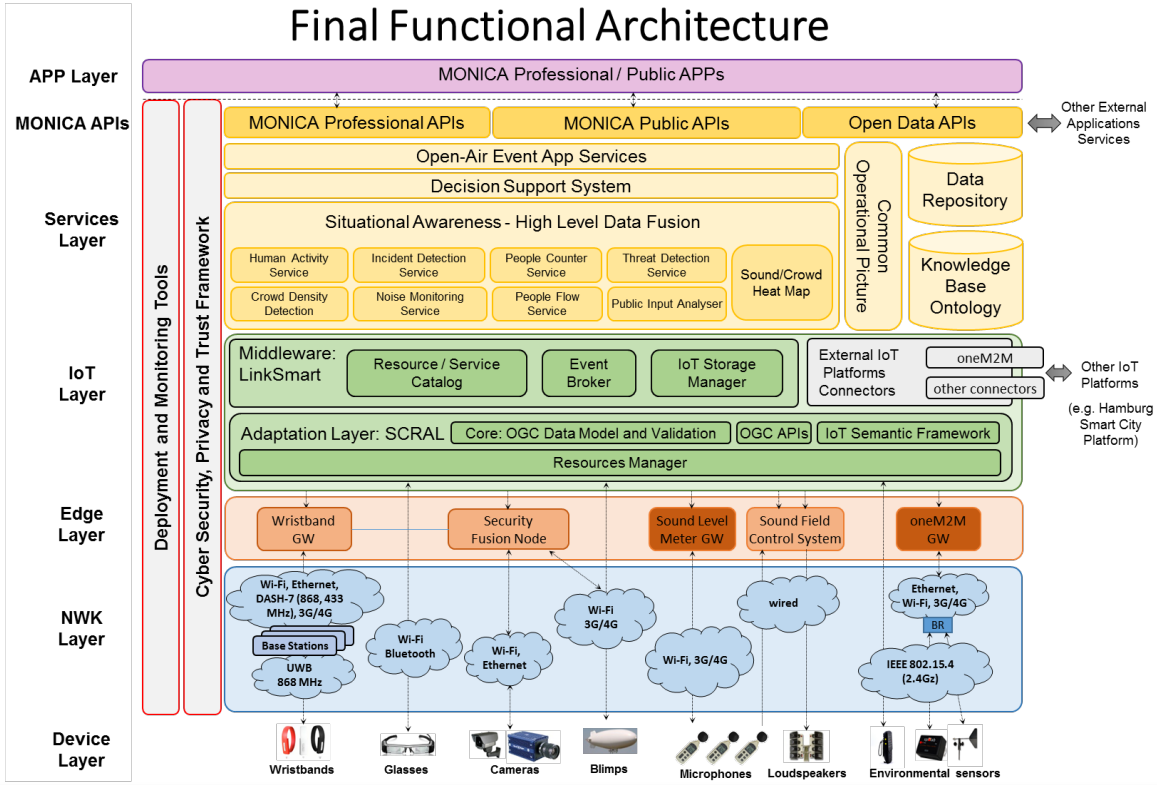


3. Plateforme IoT

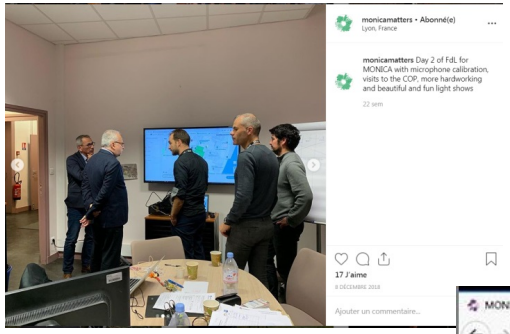
Développement d'une plateforme **Open Data**

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

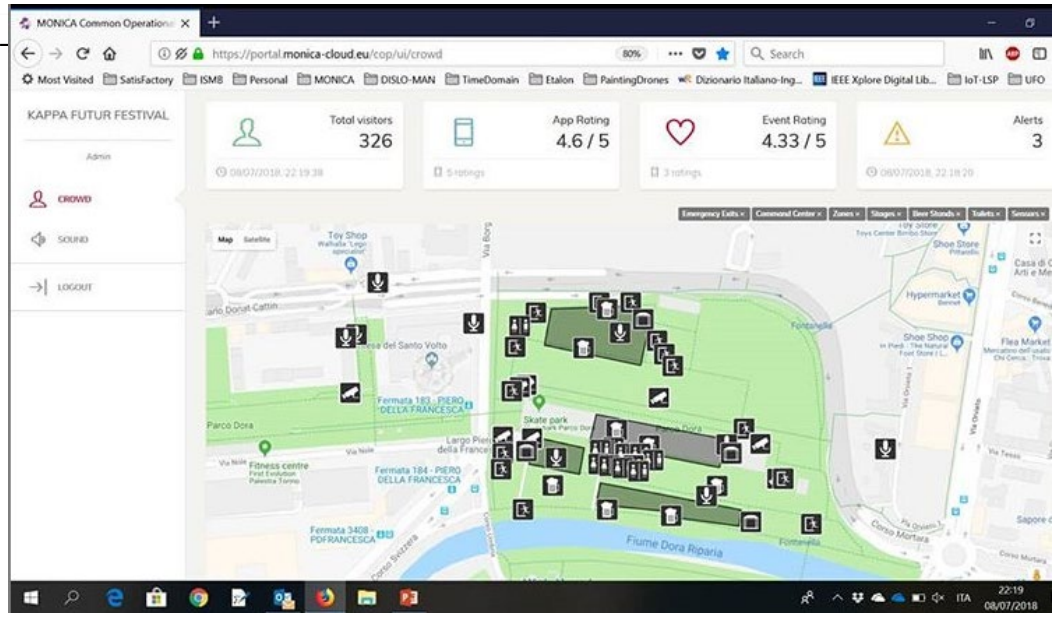




3. Plateforme IoT



COP/Interface



4. Solutions technologiques

Caméras et algorithmes:

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

Ethernet

APP

Capteurs météorologiques

IEEE 802.15.4 (2.4Gz)

Bracelet connectés

Base Stations

UWB 868 MHz

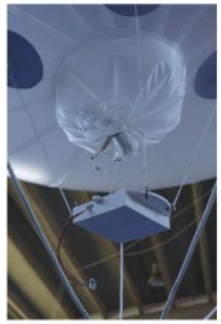
Wi-Fi, Ethernet, DASH-7 (868, 433 MHz), 3G/4G

Trackers LORA, Stafftracker

Lunettes connectés

Wi-Fi Bluetooth

Ballon captif



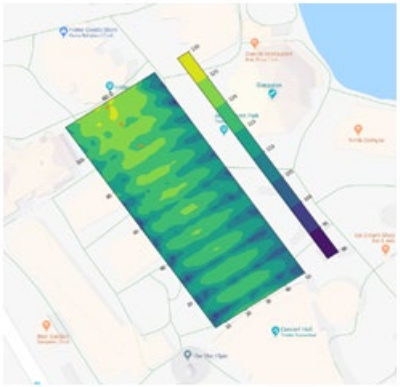
Wi-Fi 3G/4G

5. Ecosystème acoustique

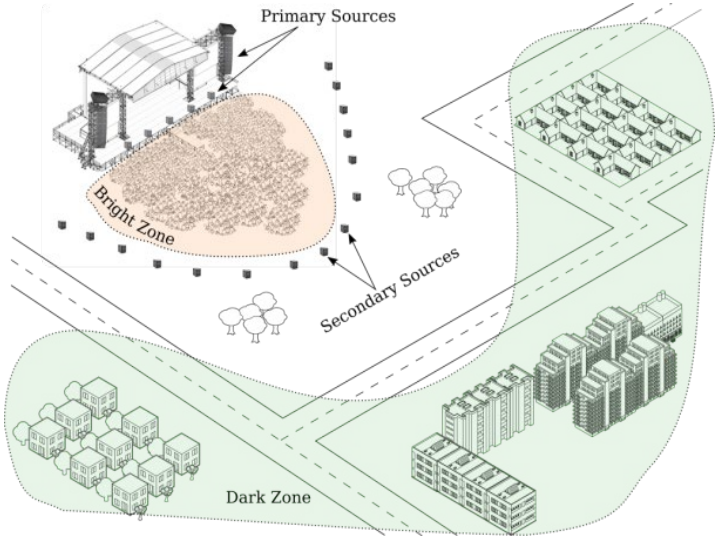
- 3 partenaires pour l'écosystème**: DTU, B&K, Acoucité**

- **IoT Sound Level Meter par B&K**
  - Classe 1, Connexions: Wifi ou 4G,

- 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



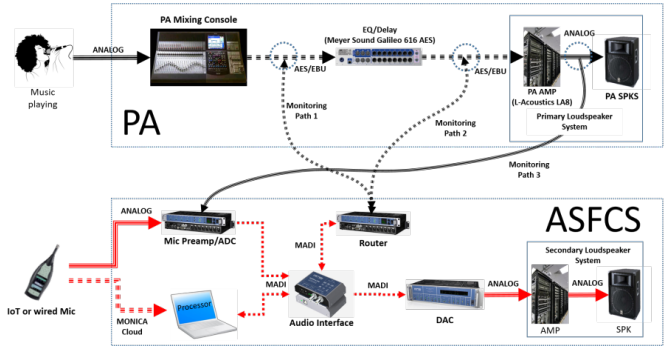
5. Ecosystème acoustique



ASFC système par DTU (Adaptive Sound Field Control):

- Installation d'une 2nd rangée de haut parleurs
- Ajout du signal premier et 2nd 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



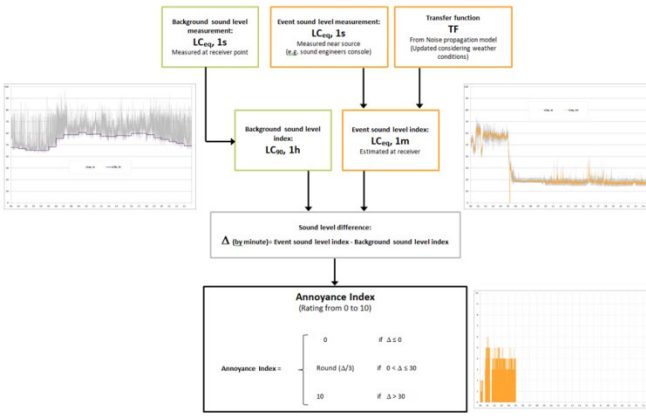
5. Ecosystème acoustique

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:

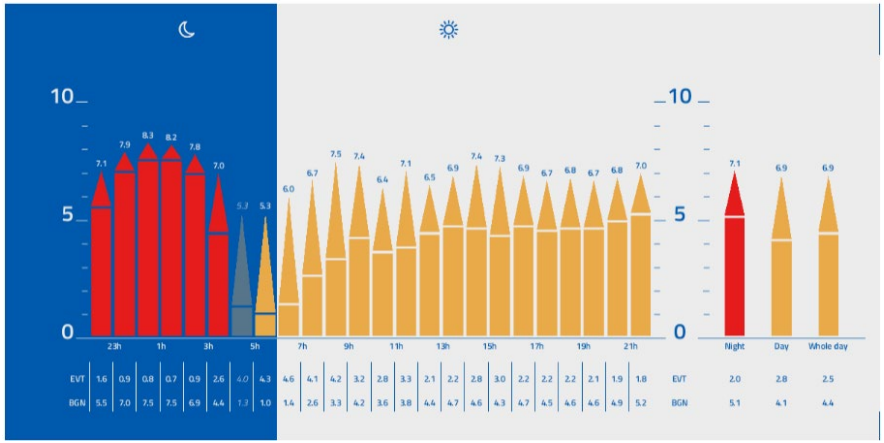
- Notion de gêne potentielle
- Utilisation du dB(C) pour prendre en compte les BF
- Caractérisation du site avant l'événement L90 (1h) en dB(C)
- Calcul de moyenne énergétique glissante de 15 minutes à partir des Leq(1s)
- Transfert du Delta sur une échelle de 0 à 10
- *Comparaison et vérification par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



5. Ecosystème acoustique

Indicateur HARMONICA pour les événements non musicaux:

- Pour la ville de Turin: Movida



Enquête de perception, Conception de questionnaire:

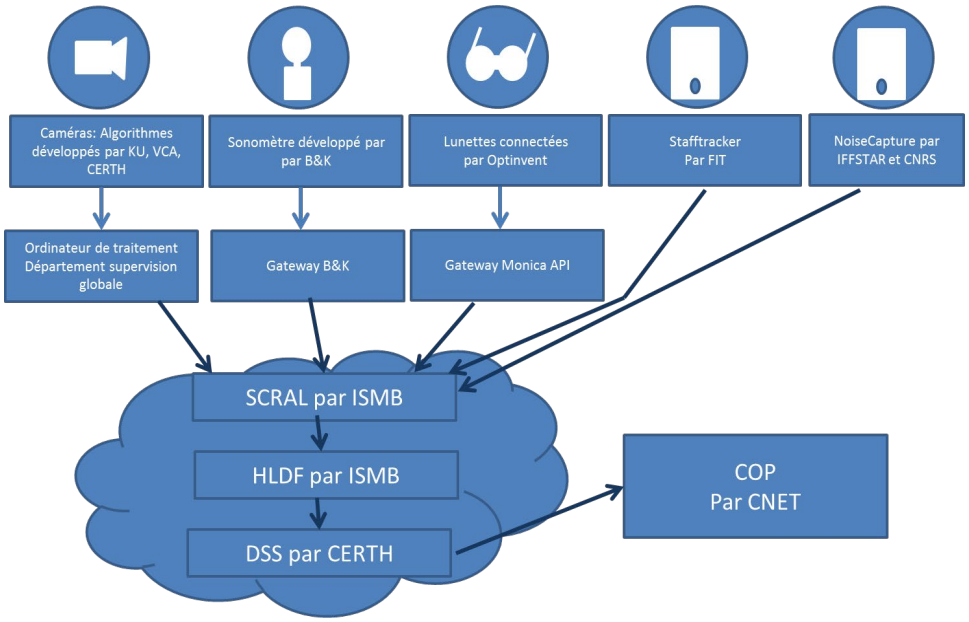
- Pour évaluer la qualité sonore auprès de l'audience
- Pour évaluer la gène auprès du voisinage
- Selon les recommandations ISO 12913-1:2014
  et ISO 15666:2003

6. Coordination des démonstrations

Fête Des Lumières:

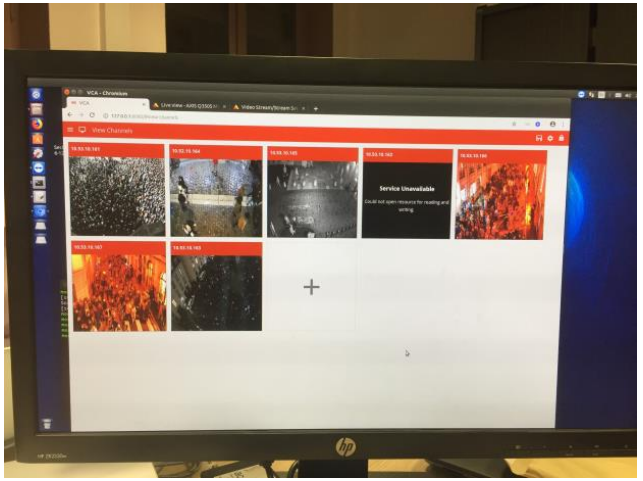
- **Cas d'utilisation** avec la ville de Lyon: Direction des évènements et Direction supervision globale
  - Monitorer la foule, Localiser staff, Incidents de sécurité, Monitorer le bruit

- Solutions technologiques retenues



IoT Device and APP Type	Nombre en 2018	Plans for 2019
IoT Sonomètres	3	3
Cameras	7	7
Lunettes connectées	5	5
Staff Tracker app	5	15
NoiseCapture app	11	30

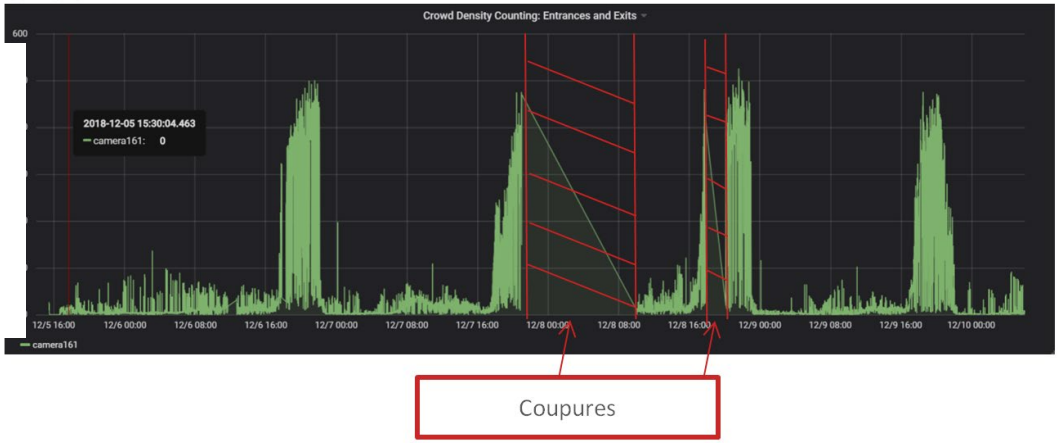
6. Coordination des démonstrations

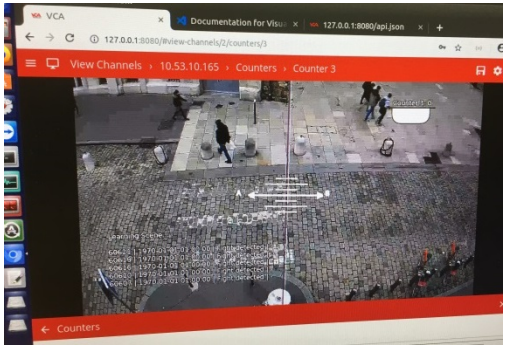


6. Coordination des démonstrations

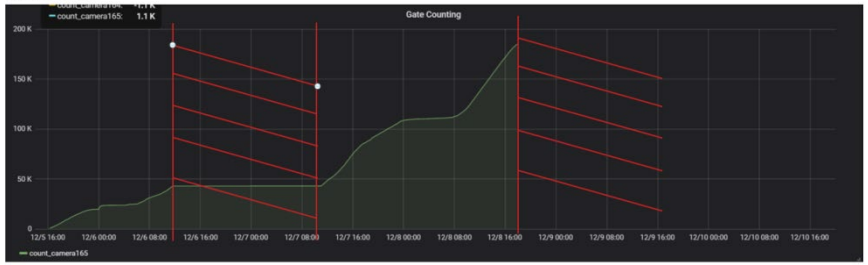
Comptage Sébastien C : 506
Comptage Sébastien G : 522
Comptage Algorithme : 379

Caméra 1 :



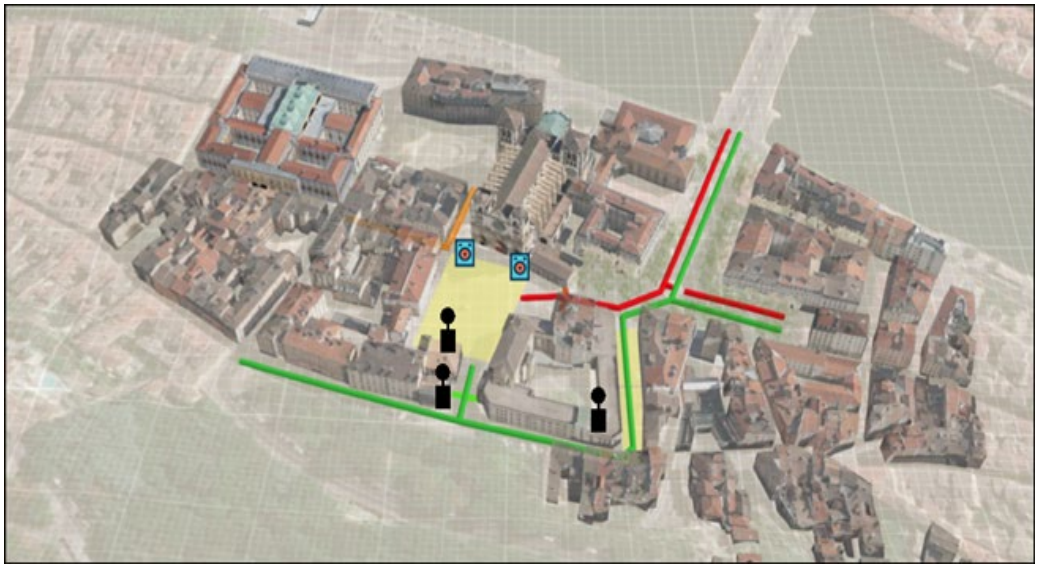


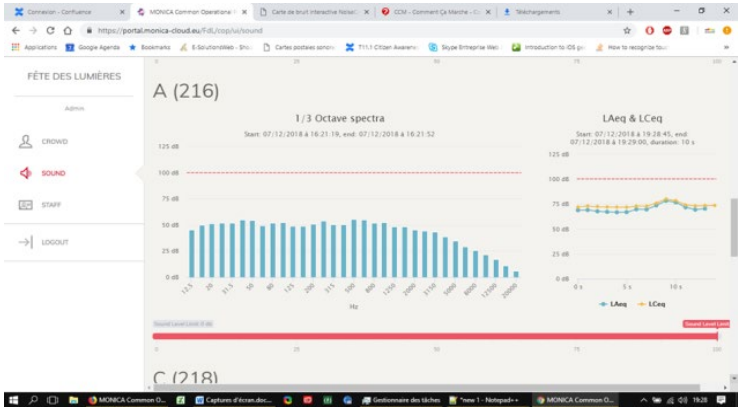
Caméra 5 :



54 000 personnes pour le 7 décembre 2018.

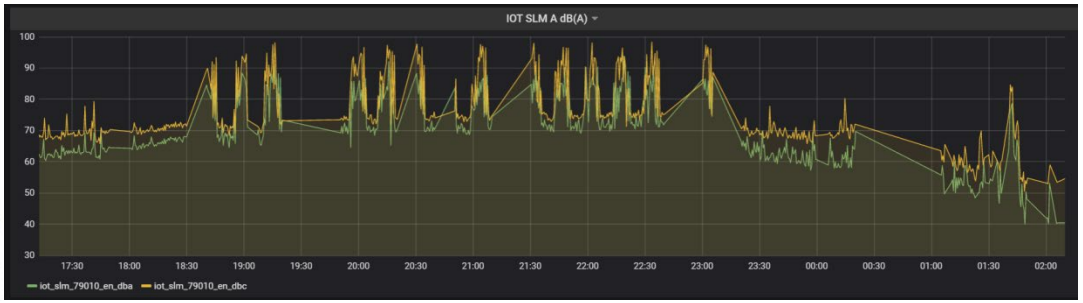
6. Coordination des démonstrations





8.1.3. NoiseCapture Party

Présentation de NoiseCapture par IFFSTAR dans les locaux d'Acoucité



6. Coordination des démonstrations

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

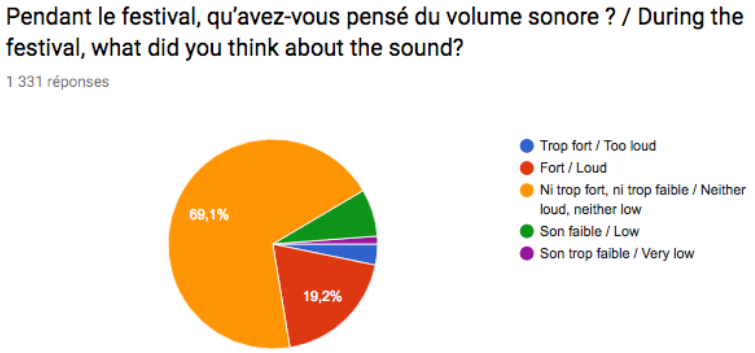
1. 1 IOT SLM testé et 10 sonomètres classiques en 2018
2. 7 IOT SLM demandés auprès de B&K pour 2019
   3 aux consoles des ingénieurs du son, 3 en façade de bâtiments du voisinage, 1 dans l'aire de repos

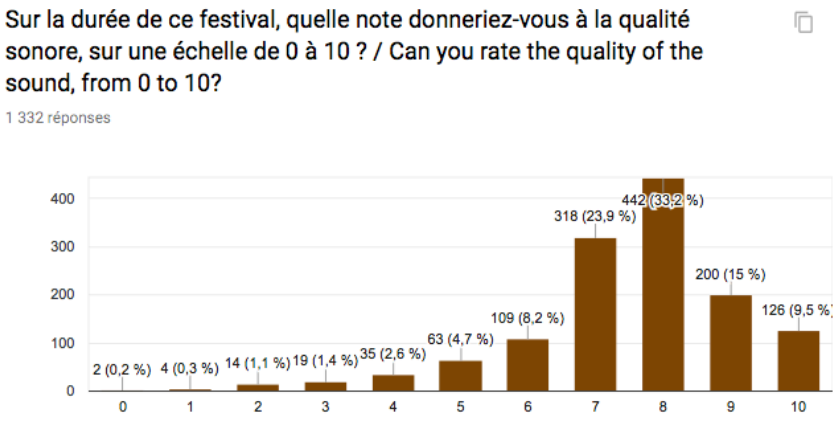
3. Monitoring acoustique dB(A), dB(C) et spectre 1/3 de bande d'octave
4. Algorithme de contribution, Indicateurs de gêne potentiel, Sound Heat Map

6. Coordination des démonstrations

2018:

- Les niveaux en régie sont inférieurs aux limites du nouveau décret.
- Cependant des niveaux bien plus élevés sont atteints au niveau des barrières de sécurité devant la scène (points où les maximums ont été observés).





6. Coordination des démonstrations

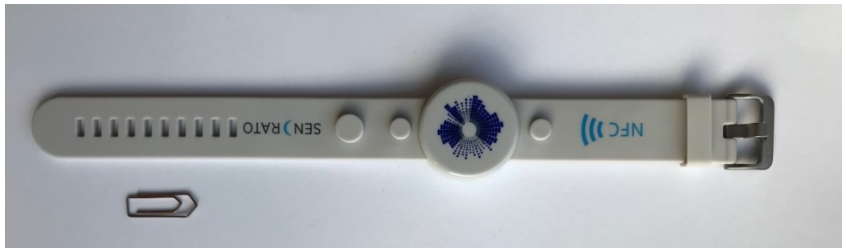
Pour 2019:

6. Coordination des démonstrations

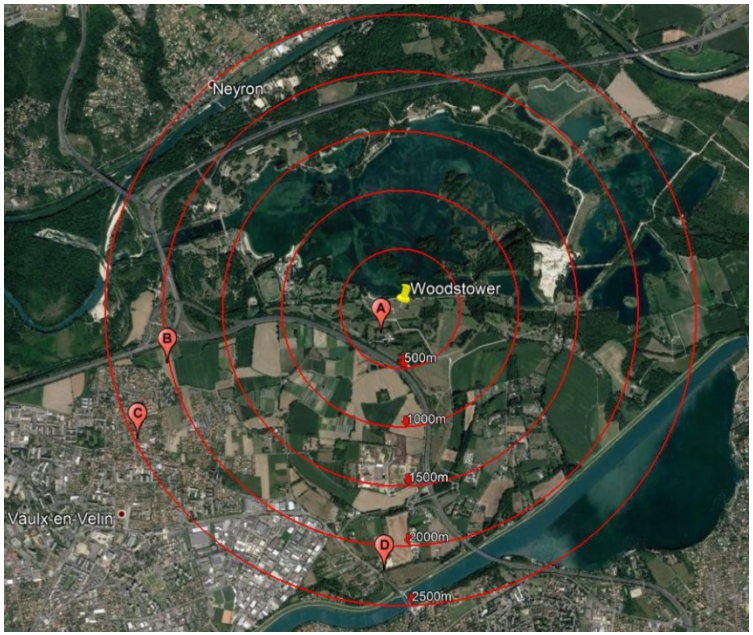
Woodstower:

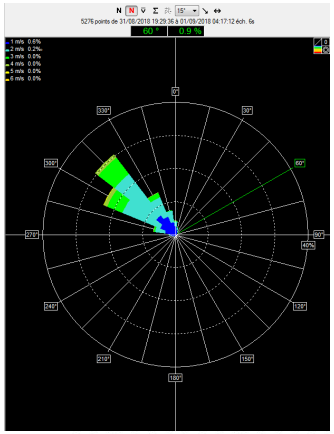
1. Cas d'utilisation
    1. Monitoring du bruit
    2. Monitoring de la foule
    3. Retour d'opinion

2. Solutions technologiques retenues
    1. IoT SLM (mesure avec sonomètre classique réalisée en 2018)
    2. Bracelets connectés
        1. Heat Map
        2. Jeux de lumière
        3. Like button
    3. Ballon captif?
        1. Caméras, autres capteurs



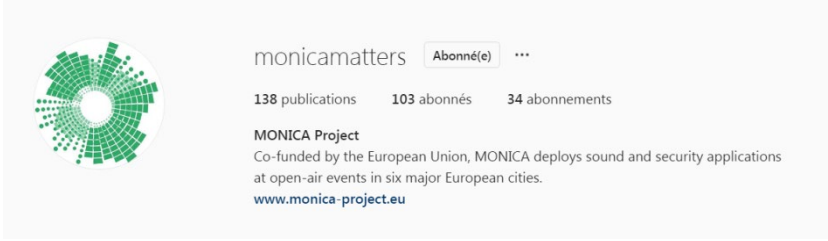
6. Coordination des démonstrations





Merci!!

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



https://www.monica-project.eu

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

- Bruno Vincent
- 24, Rue Saint Michel, 69007 Lyon, France
- Tel : +33 4 72 91 86 00
- Mail : bruno.vincent@acoucite.org