

Webinaire ARS

« Urbanisme et santé »

17 décembre 2020



Benoit GAUVREAU & Pierre AUMOND

Département Aménagement, Mobilité et Environnement (AME)

Unité Mixte de Recherche en Acoustique Environnementale (UMRAE)

www.umrae.fr

umr
ae

Sommaire

- > Retour d'expérience sur le projet ANR « EUREQUA » (2013-2017)
- > Présentation de l'outil gratuit (*open source*) pour la cartographie du bruit : NoiseModelling
- > Perspectives : projet DEVELOPPE (IRSTV) + prochain atelier ARS (VegDUD + Nature4cities)

EUREQUA (2013-2017)

Évaluation mUltidisciplinaire et Requalification Environnementale des QUArtiers

Pilote : Sinda Haouès-Jouve, LISST, CNRS, Université Toulouse Jean Jaurès

Adolphe L., Amossé A., Berry-Chikhaoui I., Bridier S., Can A., Carrissimo B., Challéat S., Chouillou D., Dario J., Dorier E., Gaudio N., Gao Z., **Gauvreau B.**, Guillaume G., Hidalgo J., Hooneart S., Lafille J., Le Bras J., Legain D., **Lemonsu A.**, Levy J.P., Lopez-Rieu C., Marchandise S., Marry S., Masson V., Milliez M., Nguyen-luong D., Nolorgue L., Richard I., Qu Y., Rojas-Arias J.C., Rouyer A.

Remerciements :

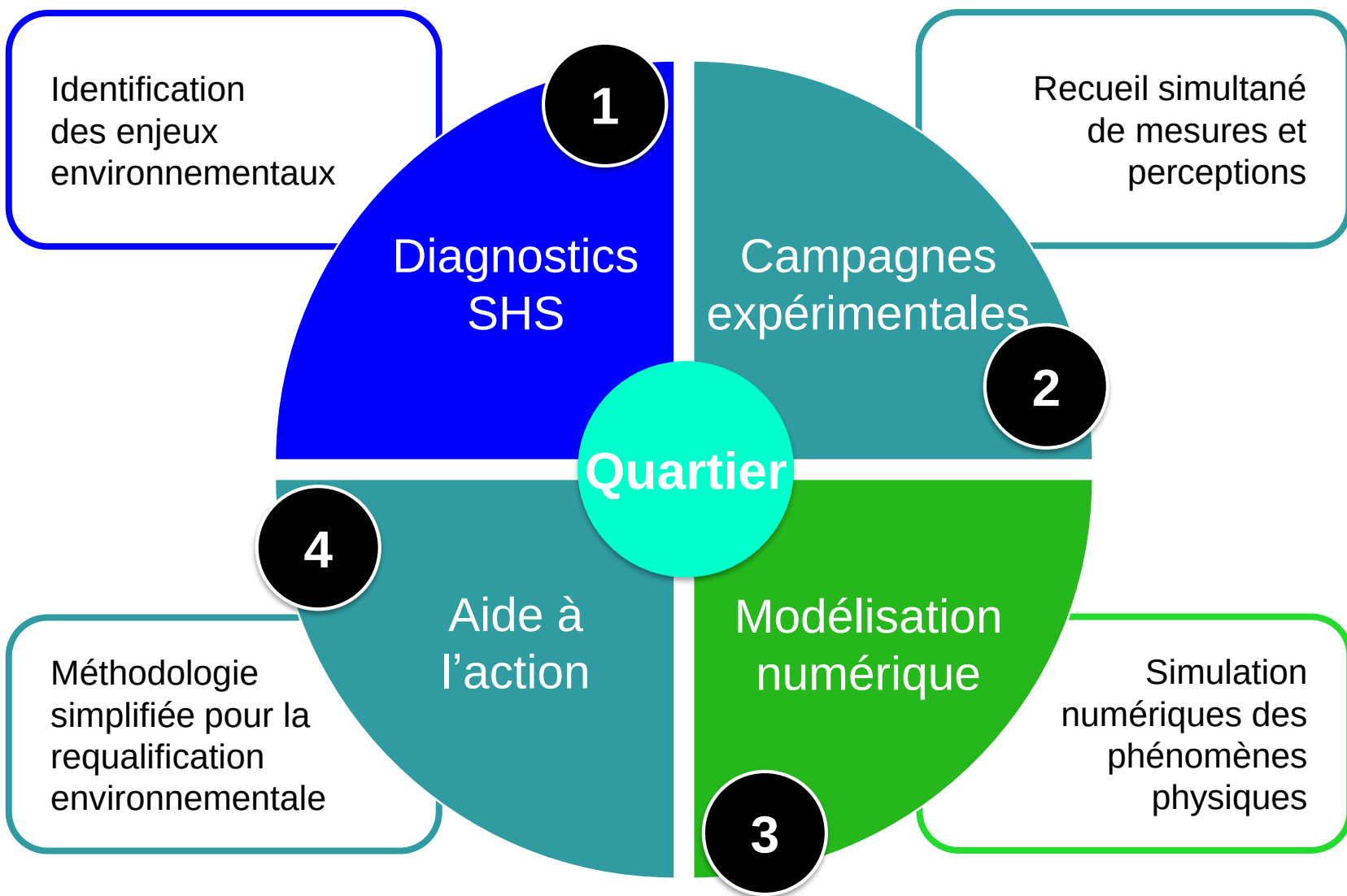
Barrié J., Bouyer J., Briend C., Bresson R., Cohou S., Davio N., Gachet O., Gagnard V., Lalaurie A., Lebellec A., Lestringant R., Ludwig S., Maurel W., Moulin E., Mouton M., Quintero L., Rachet S., Saoudi A., Suquia D., Tzanos D.

Quelques éléments clés

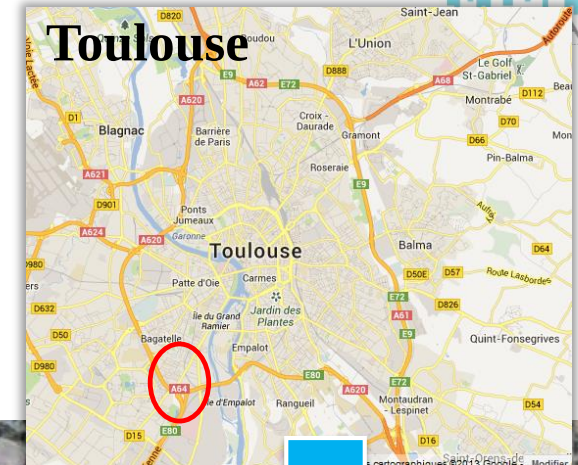


- **Objet** : Qualité environnementale du cadre de vie définie comme l'ensemble des valeurs objectives et subjectives qui caractérisent les espaces de vie.
- **Objectif** : Objectiver et évaluer la qualité environnementale à l'échelle du quartier en croisant des critères pertinents (et disciplinaires) relatifs à :
 - **SPI** : la caractérisation de l'environnement physique (*climat, acoustique, qualité de l'air*)
 - **SHS** : l'évaluation par les habitants et les usagers de la qualité de vie dans le quartier
- **3 dimensions clés :**
Interdisciplinaire / Participative / Opérationnelle

4 axes/étapes



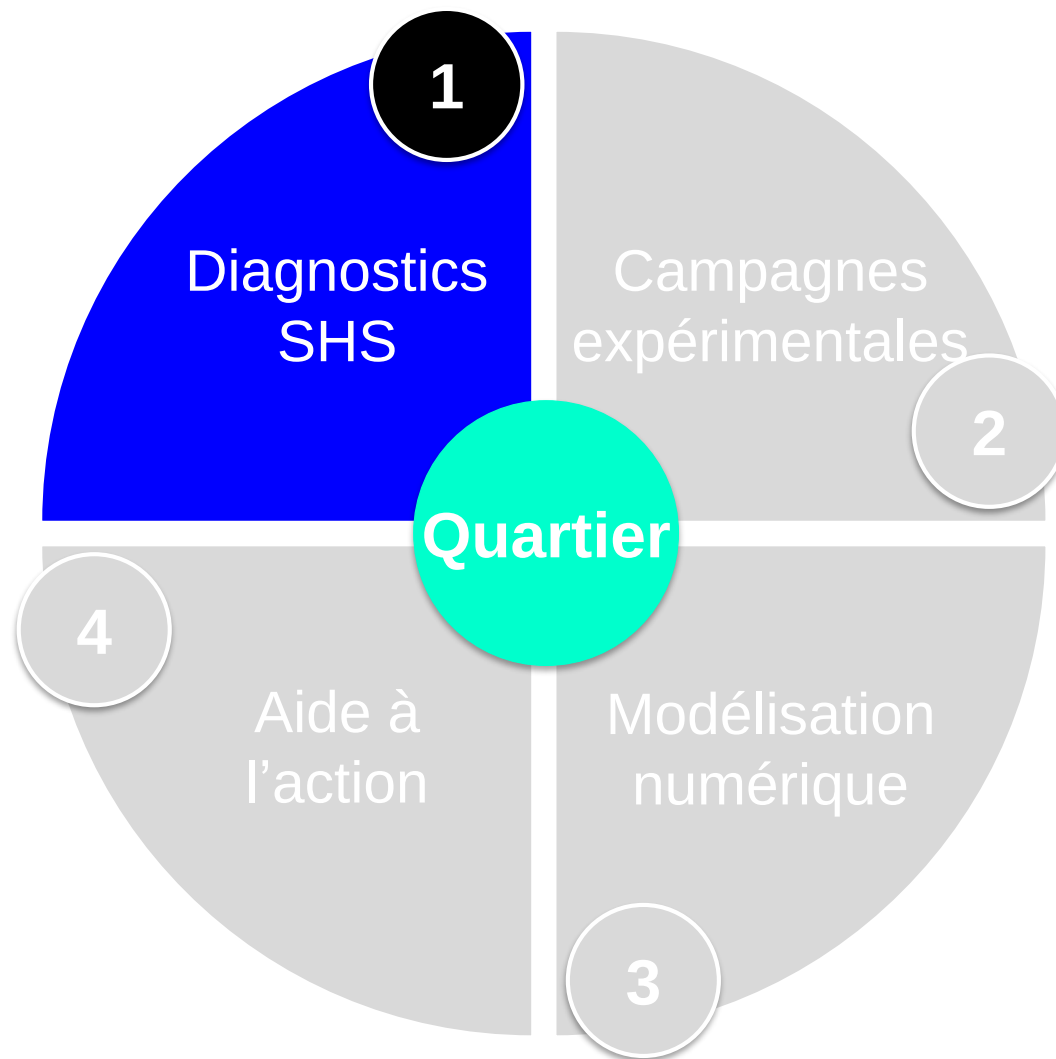
3 villes/quartiers



- Fortes nuisances (pollution de l'air et bruit)
- Quartiers de mixité sociale avec des morphologies urbaines variées
- Zones susceptibles d'être requalifiées à moyen ou long terme



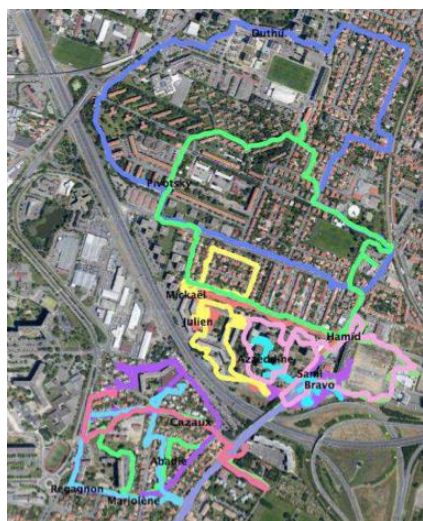
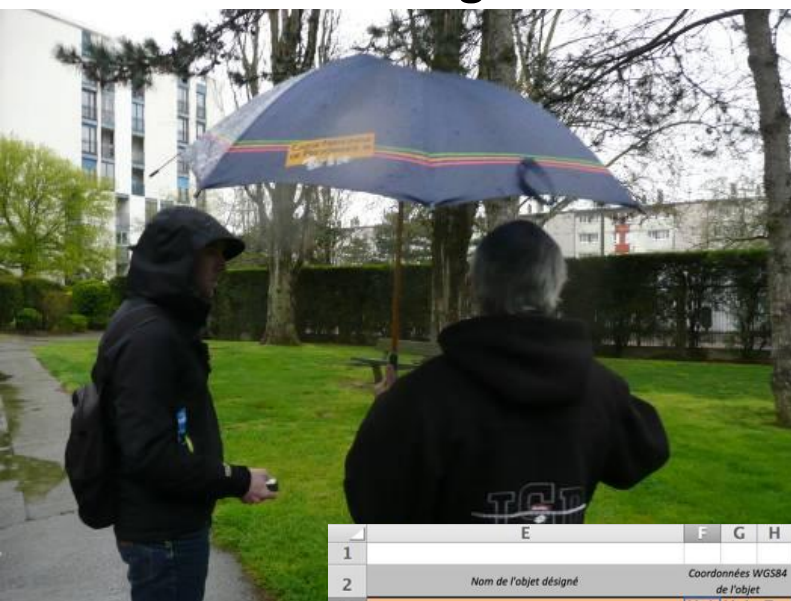
Axe 1/4



Axe 1/4 : focus sur Toulouse

- Recueillir des perceptions en situation
- Prendre en compte les représentations et les pratiques
- Identifier des lieux emblématiques dans le quartier

Méthodologie : “Parcours commentés libres” + Entretiens (60 hab.)



	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Coordonnées WGS84 de l'objet				Items				
2	Nom de l'objet désigné								
3	OBJET								
4	X_L_Y_L_Z_ ON AT EL				BRUIT	POLLUTION	CLIMAT	PROPRETE	VERDURE
5	City stade				1				
6	Jeux d'enfants / petit parc de Tabar							-1	
7	Hall d'immeuble							-1	
8	Parking de la rocade contre mur anti-bruit				-1	-1		-1	
9	Porche peint								
10	Petit jardin contre rocade				-1				
11	Rocade				-1				
12	Passage piéton sous la rocade								
13	Papus (pavillons castor)				1				1
14	Piscine Papus						1		
15	Petit jardin contre rocade						1		1
16	Immeubles de Tabar contre la rocade				-1	-1			

Analyse
thématique des
entretiens

Traces GPS des «parcours
commentés libres» et lieux
pointés par les habitants

Axe 1/4 : focus sur Toulouse

T1
Place André Mathieu

T6
Papus



T5
Route
de Seysses



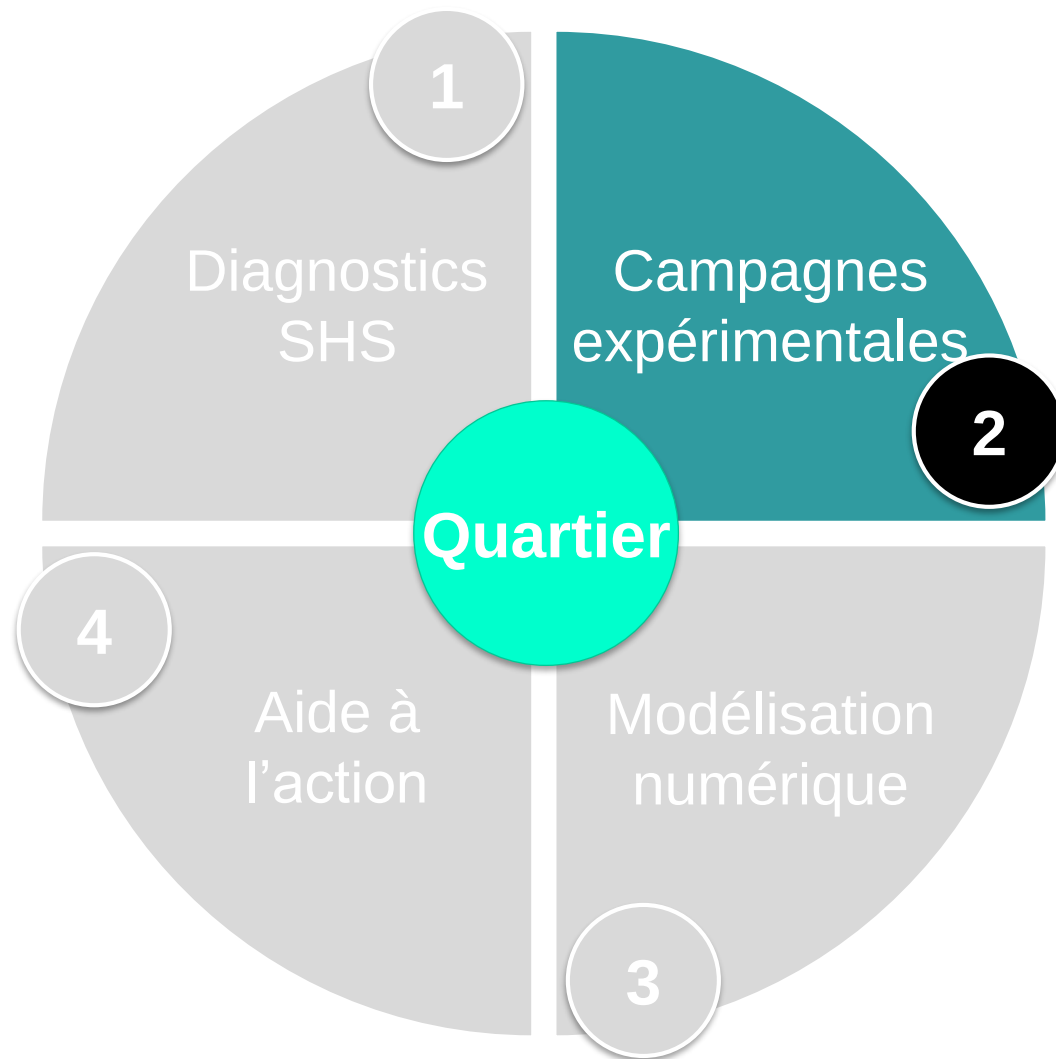
T2
Rond-point
Tabar

T4
Tours de
Seysses

T3
Bordelongue



Axe 2/4



Axe 2/4 : focus sur Toulouse

- Marseille : juin 2013
- Paris : octobre 2013
- **Toulouse : 28-30 janvier, 8-10 avril, 17-19 juin 2014**

- 
- Mesures fixes de paramètres environnementaux
 - Mesures mobiles de paramètres environnementaux (3 jours toutes les 3h)
 - **Mesures et enquêtes synchrones (3 jours à 10h, 16h, 19h)**



Ind 01 - Plan de terrain

CONFORT CLIMATIQUE

* Comment évaluez-vous votre confort climatique à cet endroit ?

☐ Pas confortable ☐ Peu confortable ☐ Assez confortable ☐ Très confortable

* Quels sont les éléments qui influencent votre confort ou inconfort climatique à cet endroit ?

Entourer les paramètres qui vous paraissent importants

Puis cocher la case qui correspond à votre choix

CHALEUR	☐ Froid	☐ Pluôt froid	☐ Pluôt chaud	☐ Chaud
HUMIDITE	☐ Humide	☐ Pluôt humide	☐ Pluôt sec	☐ Sec
VENT	☐ Ventoux	☐ Pluôt ventoux	☐ Pluôt calme	☐ Calme
ENBRUYEMENT	☐ Dérangé	☐ Pluôt dérangé	☐ Pluôt assaisi	☐ Assaisi
AUTRES, précisez				

* A votre avis, quelle température fait-il actuellement dans ce lieu précis ?

°C

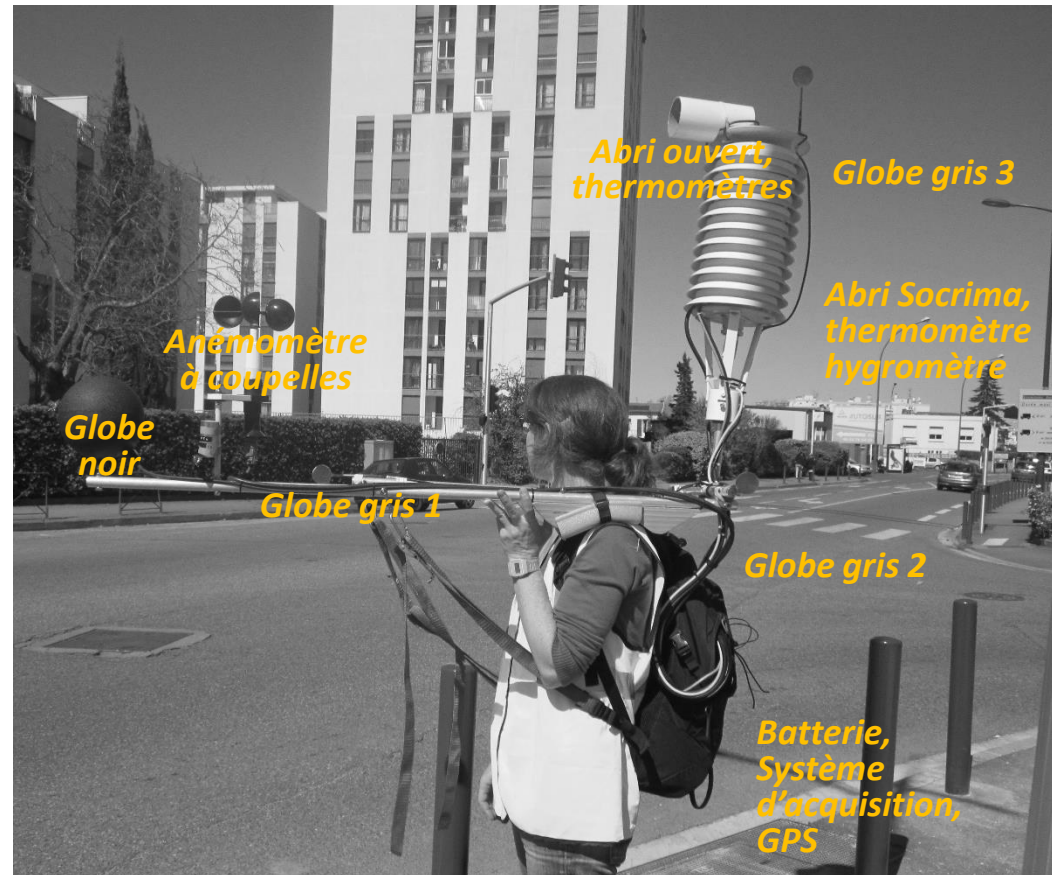


Axe 2/4 : focus sur Toulouse

Caractérisation du microclimat urbain et de sa variabilité

- Paramètres météo « standards »
- Température « ressentie »

Exemple :
Température de l'air mesurée
le long du parcours



Système de mesures mobiles

Axe 2/4 : focus sur Toulouse

Caractérisation du microclimat urbain et de sa variabilité

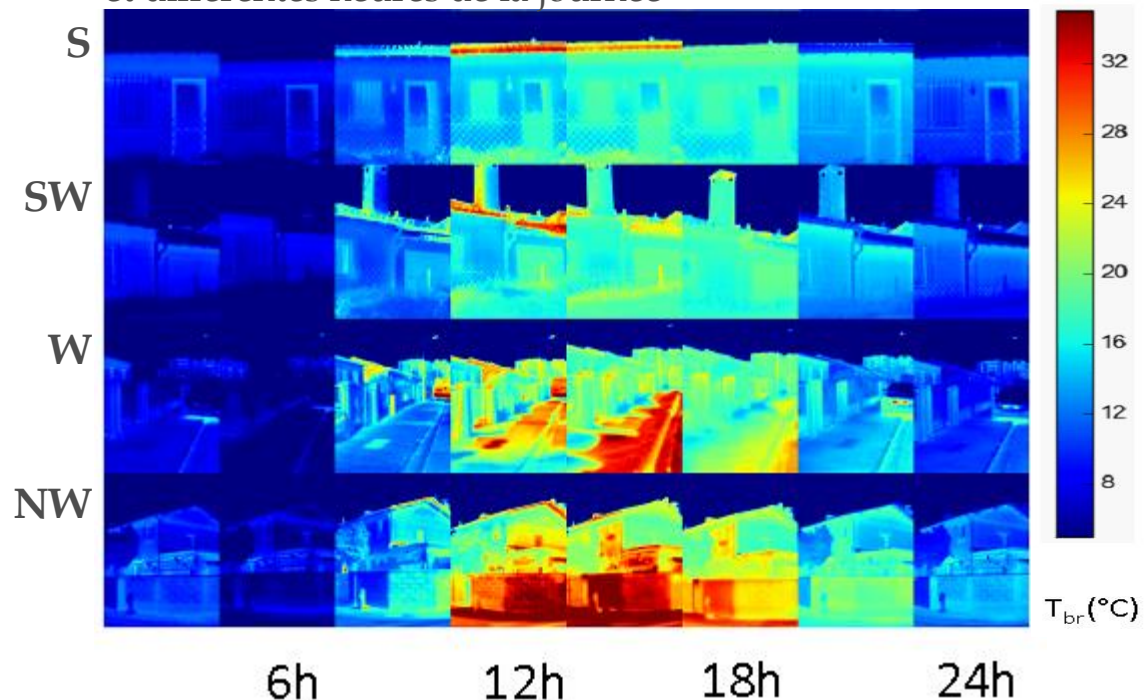
- Paramètres météo « standards »
- Température « ressentie »
- Rayonnement façades environnantes / sol

Exemple :

Températures de brillance pour différents angles de visée et différentes heures de la journée



Photos de scènes urbaines par caméra thermique



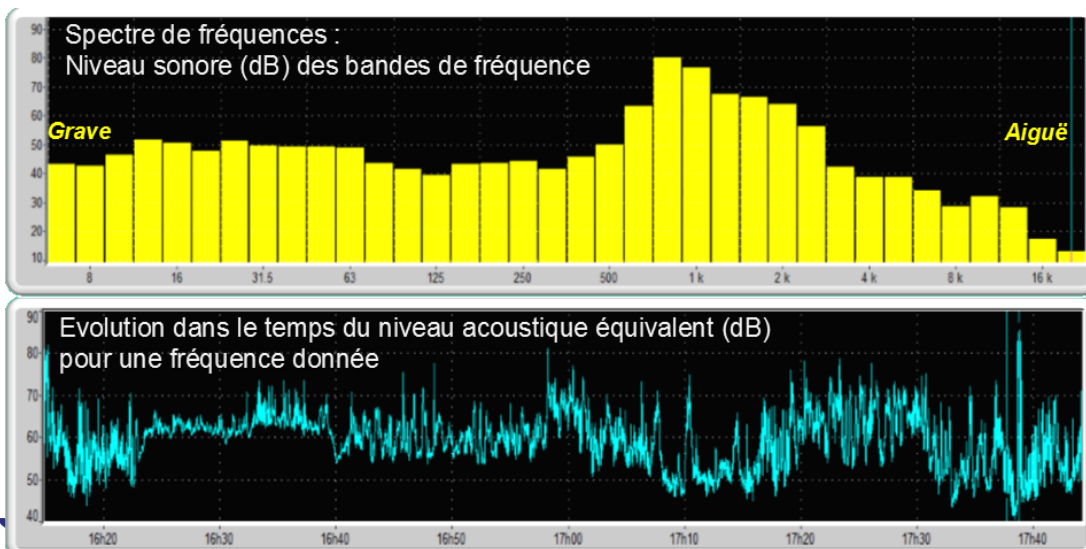
Axe 2/4 : focus sur Toulouse

Caractérisation du microclimat urbain et de sa variabilité

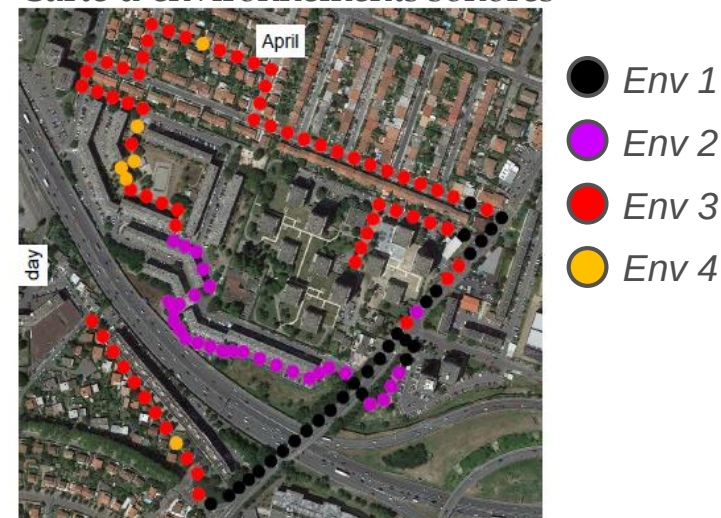
- Paramètres météo « standards »
- Température « ressentie »
- Rayonnement façades environnantes / sol

Caractérisation de l'environnement sonore des lieux

- Mesures acoustiques (indicateurs)
- Enregistrements sonores (audio)



Exemple :
Carte d'environnements sonores



Arrêt N°6 : Rue de la Vienne

CONFORT SONORE

◦ Trouvez-vous cet endroit :

☐ Très bruyant ☐ Plutôt bruyant ☐ Plutôt calme ☐ Très calme

◦ Que pensez-vous de l'ambiance sonore à cet endroit?

☐ Très désagréable ☐ Plutôt désagréable ☐ Plutôt agréable ☐ Très agréable

 ◦ Quels sont les éléments de l'environnement qui vous ont permis de donner cette réponse ?

◦ Quels sont les différents sons que vous entendez à cet endroit ?

 Pour chaque son, pouvez-vous
 évaluer son intensité ou force sonore :
 de « Très faible » à « très fort »

 Pour chaque son, pouvez-vous
 évaluer votre appréciation :
 de « très désagréable » à « très
 agréable »

TYPE DE SONS	INTENSITE / FORCE SONORE				APPRECIATIONS			
	Très faible	Faible	Fort	Très fort	Très désagréable	Plutôt désagréable	Plutôt agréable	Très agréable
1.....								
2.....								
3.....								
4.....								



- Enquêtés = habitants / extérieurs
- Questions quantitatives / qualitatives
- Mêmes rubriques pour chaque lieu :
 - ✓ Qualification globale du lieu
 - ✓ Confort climatique
 - ✓ Qualité de l'air
 - ✓ Confort acoustique
 - ✓ Appréciation du lieu : entretien, beauté, sécurité
- Interclassement des lieux
- Données socio-démographiques

Axe 2/4 : focus sur Toulouse



- Lieu le plus / le moins apprécié
- Ce qui paraît important en matière de qualité environnementale
- Ce qui permettrait d'améliorer la qualité environnementale du quartier

Un corpus d'enquête conséquent

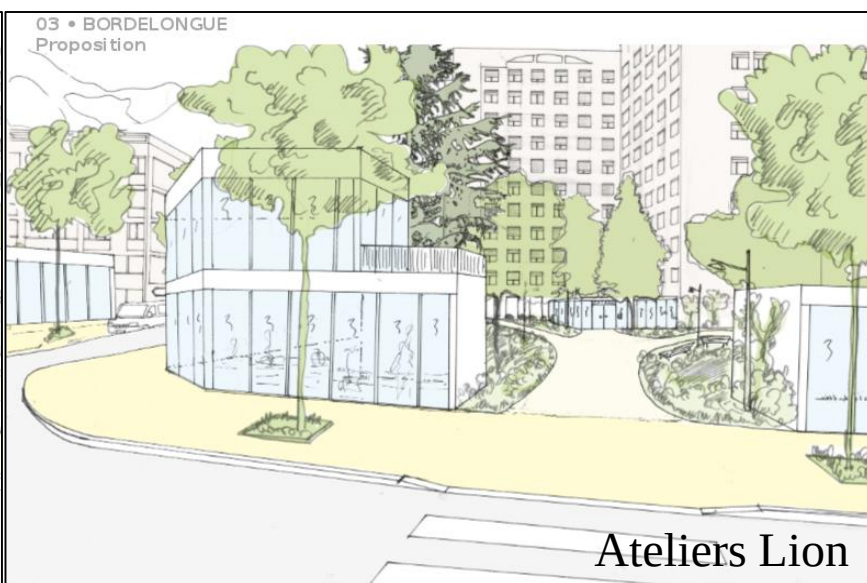
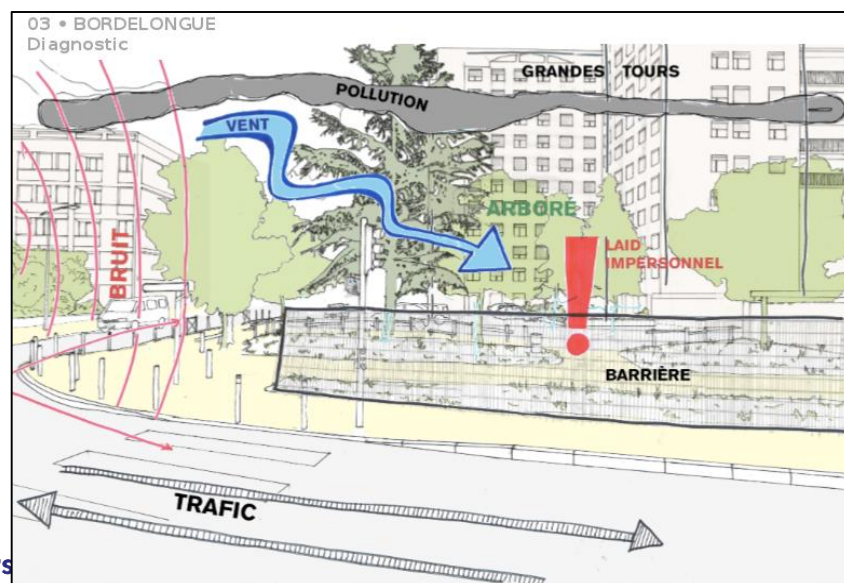
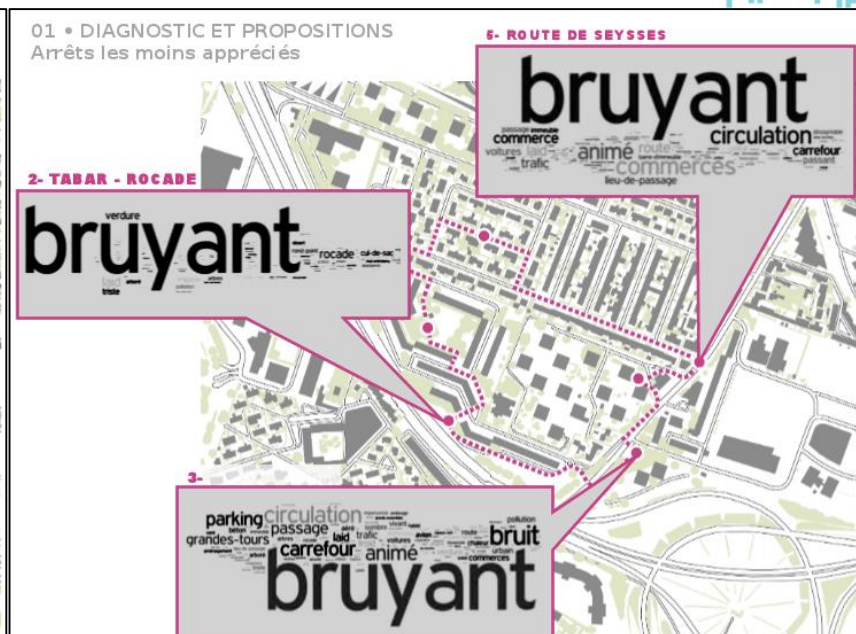
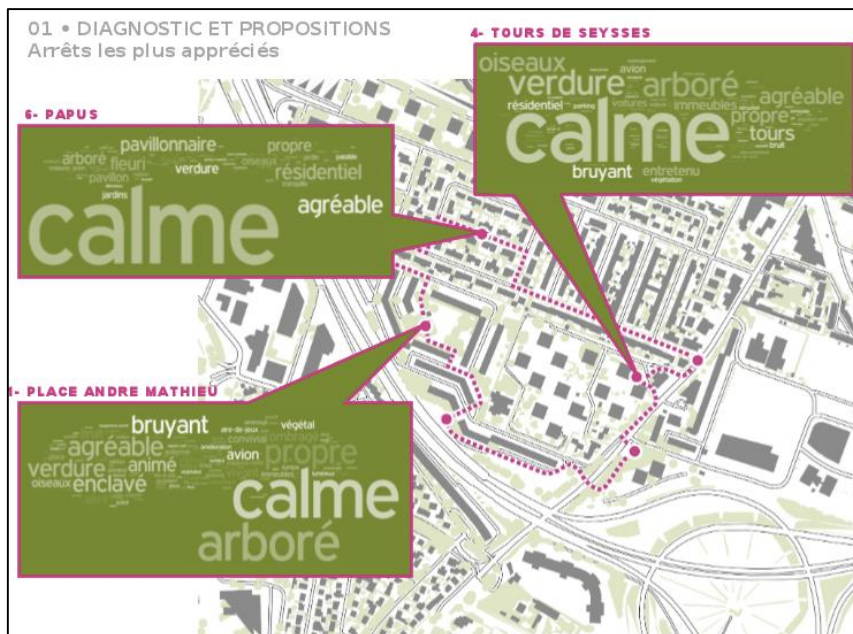
Enquêtés	Habitants	Extérieurs	Total
Marseille	8	12	20
Paris	22	10	32
Toulouse	82	102	184
Total	112	124	236



« On entend légèrement le trafic de la rocade,
au loin, mais ça gêne beaucoup moins.
Et au niveau de la pollution de l'air,
on a l'impression qu'on respire mieux.
Ce n'est qu'une impression, on le sait,
mais c'est plus aéré, plus calme. »
habitant

On se croit presque à la
campagne.
Le seul problème c'est les
avions. »
habitant

Axe 2/4 : focus sur Toulouse



Ateliers Lion

umr **axe 2/4 : analyse statistique (ACP/co-inertie), focus sur Toulouse / acoustique**



C-I coef. = 0,4716 (2 groups / typo)

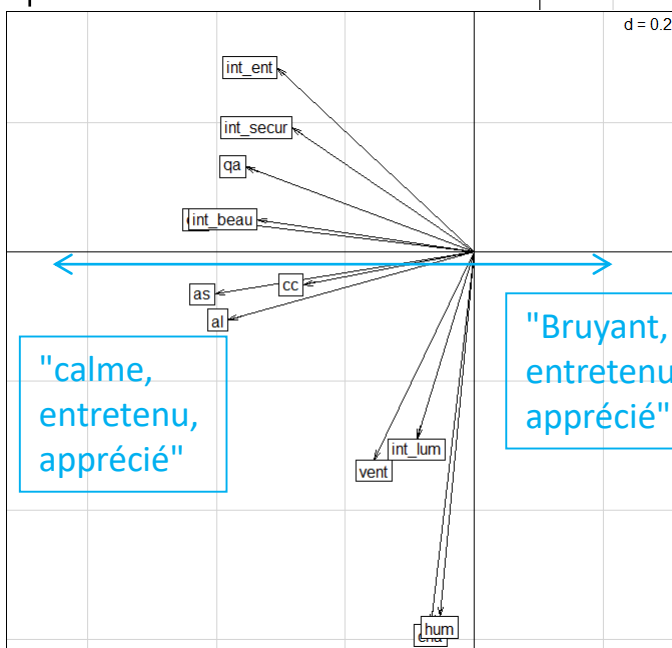
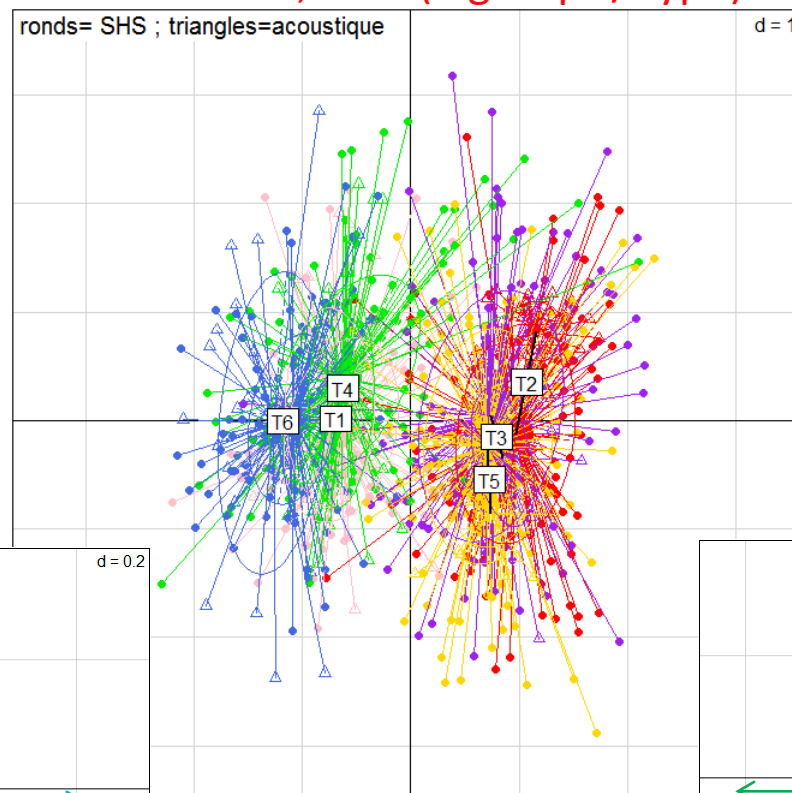
Source: A. Amossé

(post-doc 2016-2017)

SHS data (surveys) at stop points T_i ($i=1,6$)



SPI data (measurements) at stop points T_i ($i=1,6$)

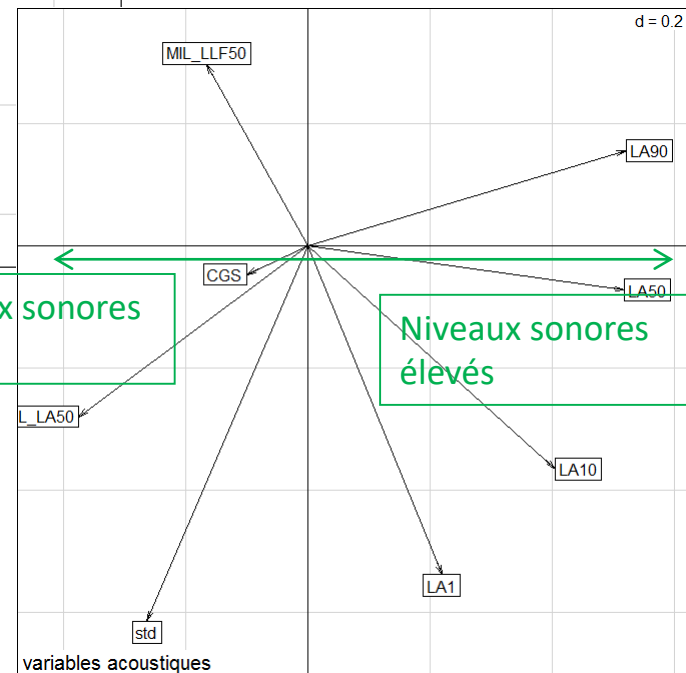


"calme, entretenu, apprécié"

"Bruitant, non entretenu, pas apprécié"

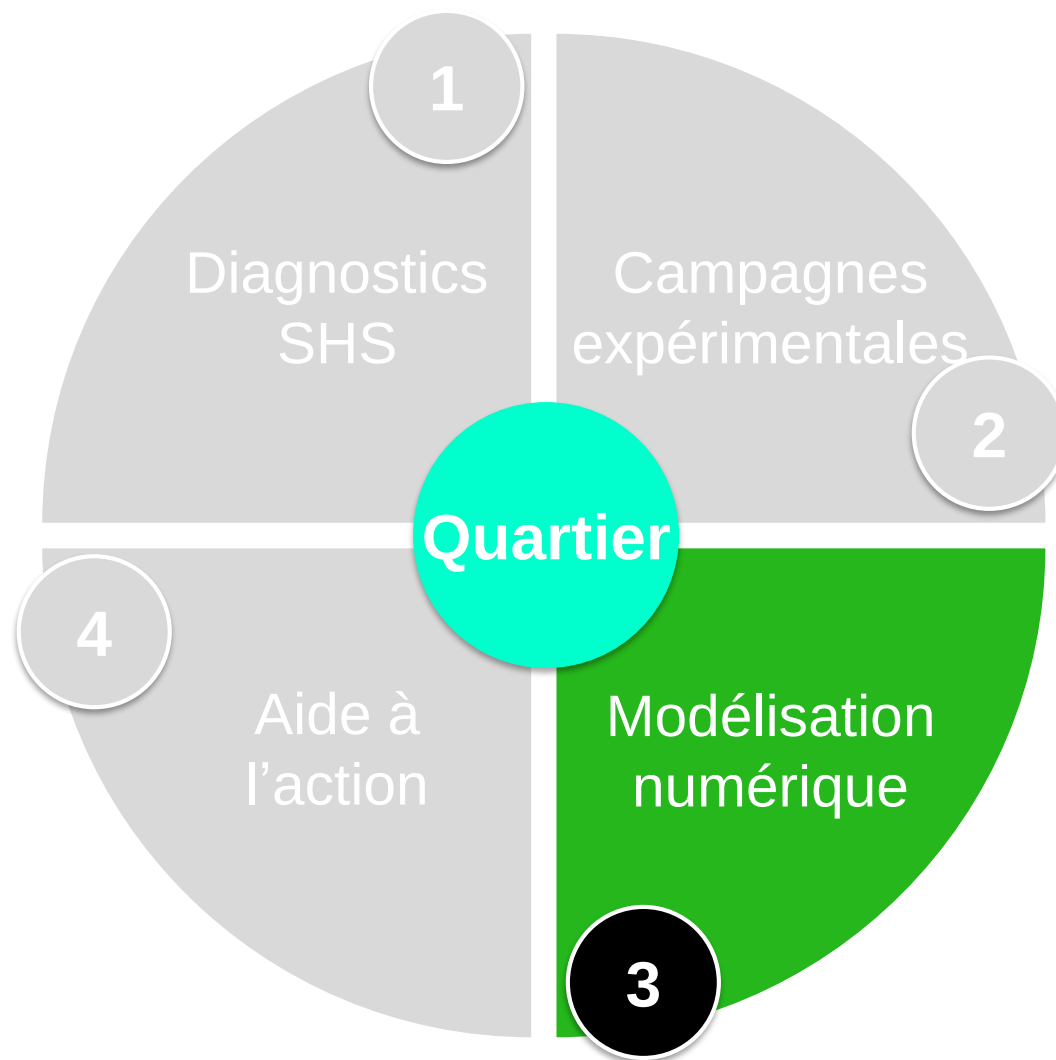
Niveaux sonores faibles

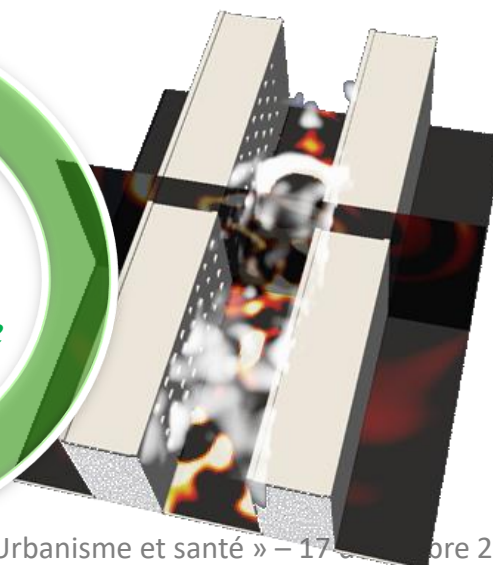
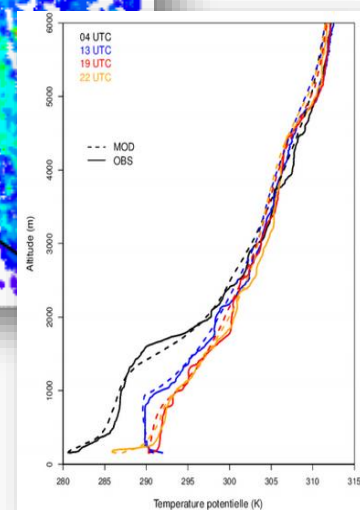
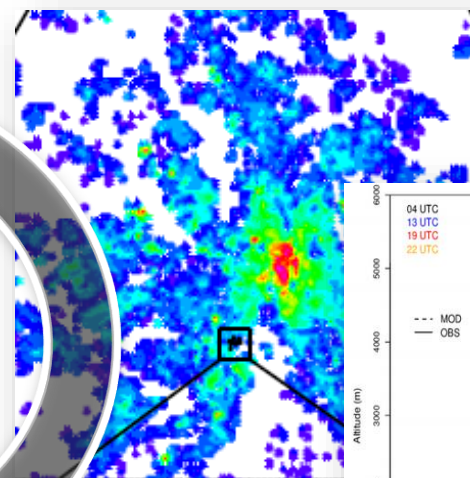
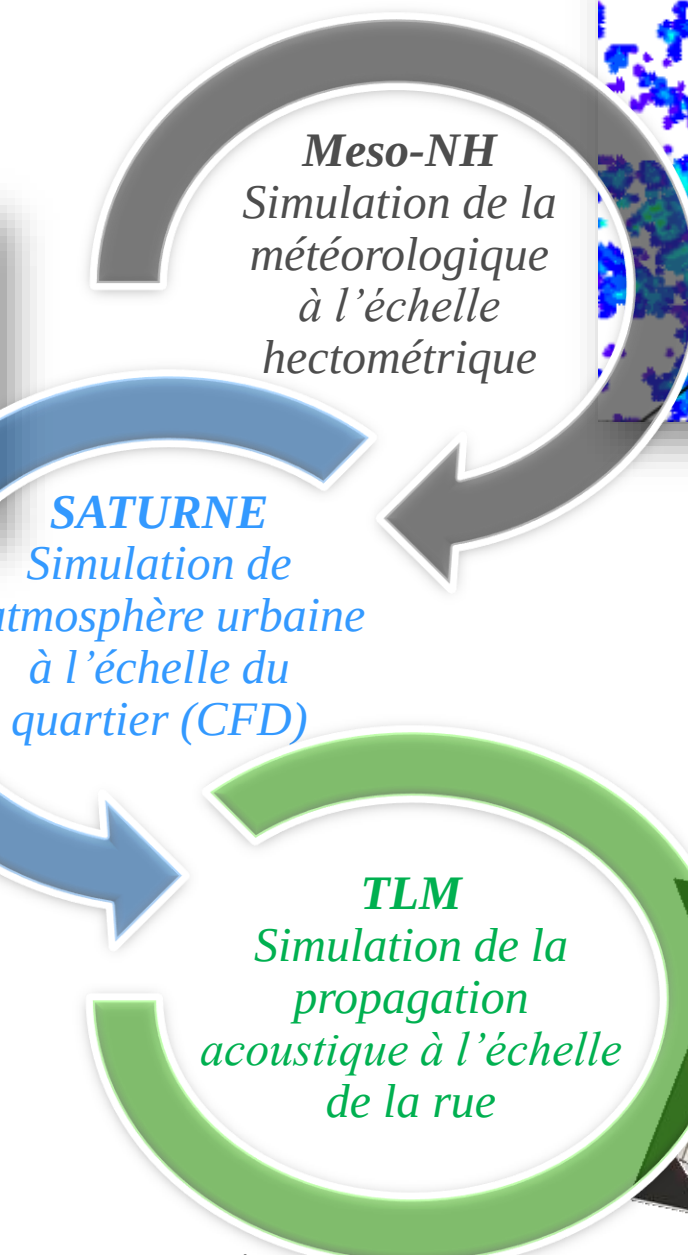
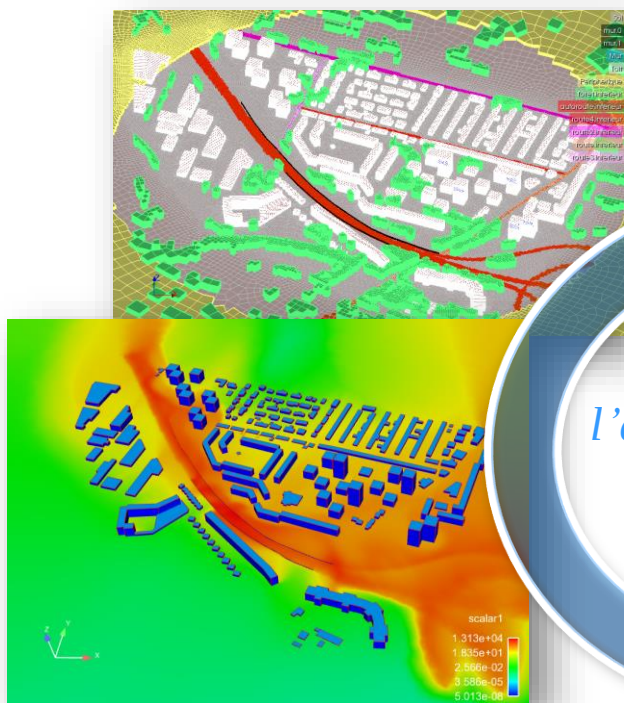
Niveaux sonores élevés



variables SHS

variables acoustiques





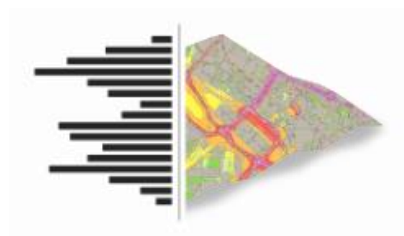
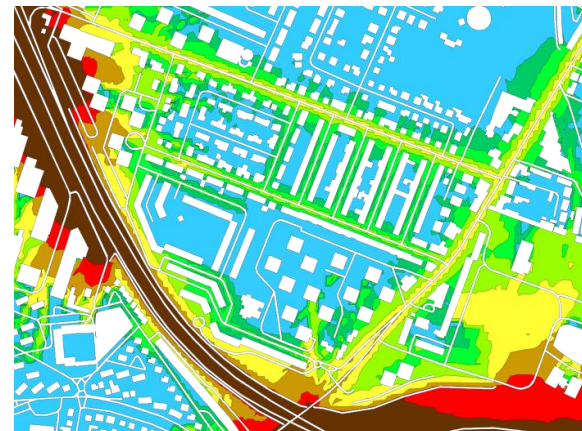
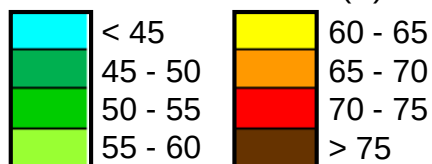
Objectifs de recherche & modèles de référence

- Approfondissements disciplinaires
- Chaînage des modèles physiques
- Simulation de scénarios d'aménagement (dispersion polluants)

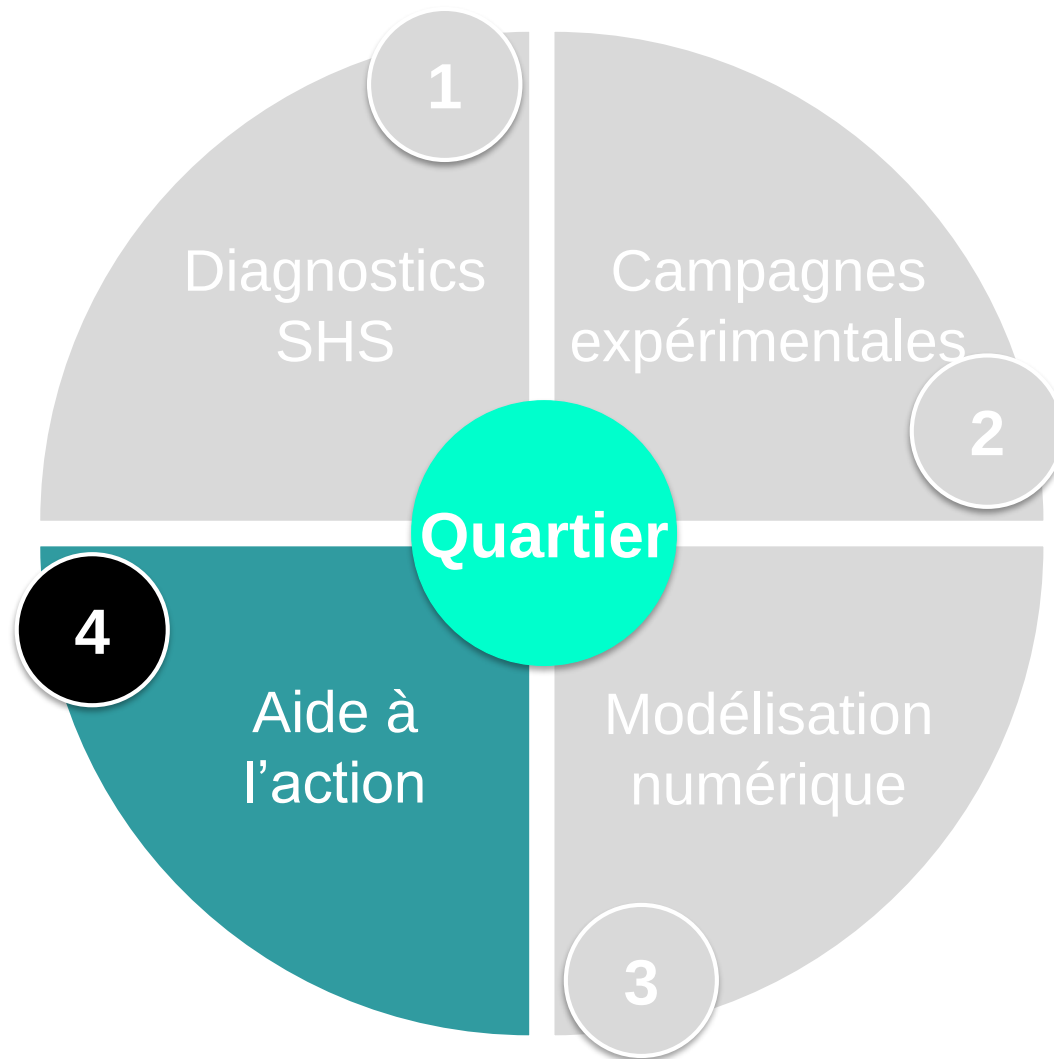
Modélisation simplifiée (« NoiseModelling »)

- Cartographie de nuisances/impacts
- Étude de scénarios

Niveaux sonores en dB(A)



<https://noise-planet.org/noisemodelling.html>



PORTRAIT ACTUEL.08/02/17 NOM DU LIEU DIAGNOSTIQUE

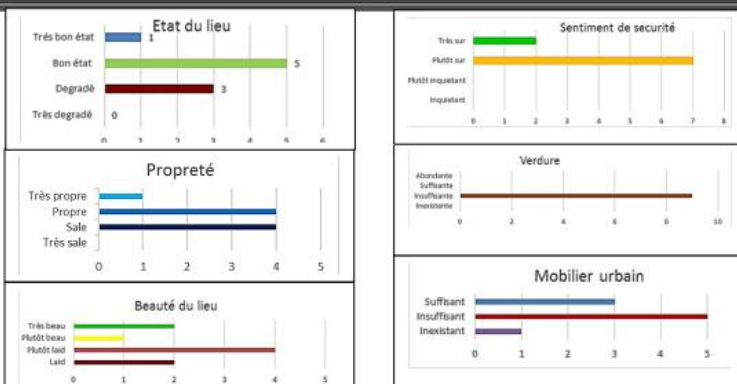
QUALIFICATION DU LIEU



Photo du rondpoint

« C'est l'endroit le plus improbable. Un rond-point avec une seule entrée... », « Il n'a rien pour lui à part un arbre. Un seul point positif que j'ai trouvé : il n'y a pas de problème pour garer sa voiture ».

APPRECIATION DU LIEU



Mur antibruit



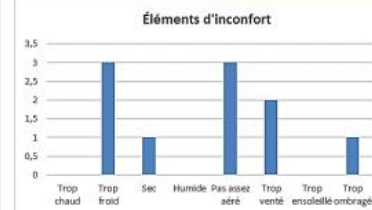
Éléments manquants

plantes
poubelles
pique-nique
jeux enfants
couleur
bancs
terrasses
table
verrière

CONFORT CLIMATIQUE

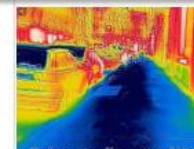
Temp. : 6 °C

Humidité : 84%



Améliorations été

verdure
bancs
arbres
ombre
système
plantes



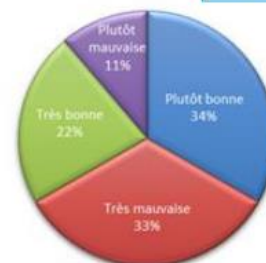
Améliorations hiver

abris
paravents
apport-solaire
moins-d'ombre



QUALITE DE L'AIR

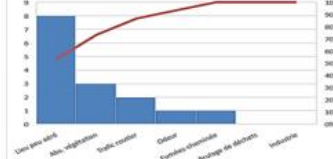
NO₂ 30µg/m³



Qualité / saison



RAISONS DE MAUVAISE QUALITE



ENVIRONNEMENT SONORE



PORTRAIT PROSPECTIF.08/02/17 NOM DU LIEU DIAGNOSTIQUE

VISION ETAT ACTUEL



Les abords de la Rocade.



Bordelongue 2014.

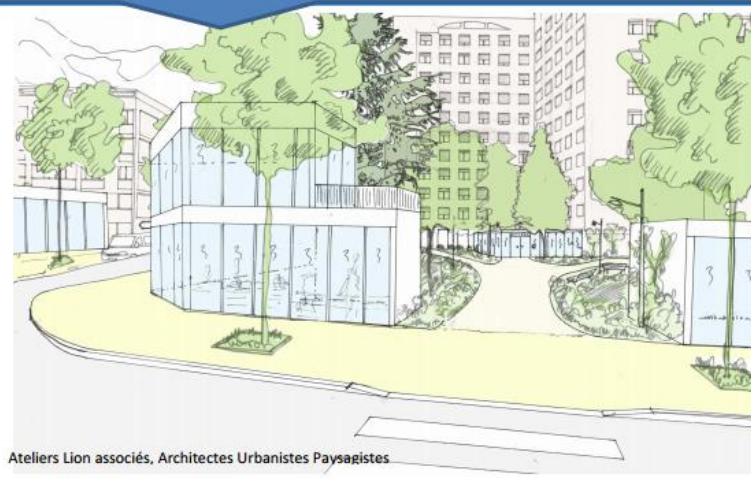
VISION AVEC PROPOSITIONS

« Il faudrait camoufler le mur antibruit, et pour végétaliser on pourrait avoir un espace vert avec un parcours de santé et un espace d'animation. »

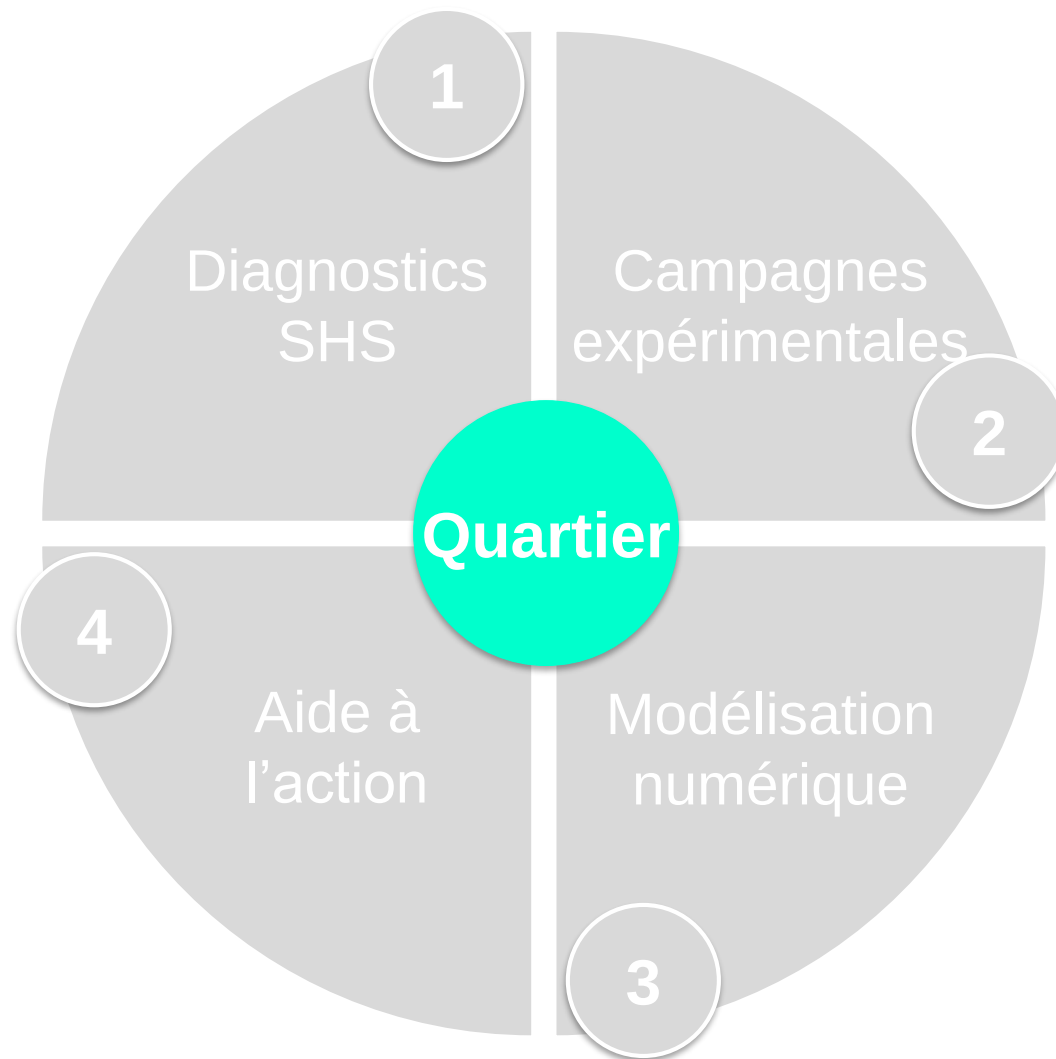


Ateliers Lion associés, Architectes Urbanistes Paysagistes

« Soit destruction, soit repenser l'usage ». « 2 bâtiments en bord de route qui marquent le paysage »



Ateliers Lion associés, Architectes Urbanistes Paysagistes



- **Des moments forts :**
 1. La pré-enquête : parcours commentés libres et entretiens
 2. Les campagnes expérimentales
 3. Restitutions aux habitants et ateliers de construction de scénarios

- **Les moyens de la mobilisation :**
 - ✓ Forte présence sur le terrain
 - ✓ Rôle des associations et des personnes-relais
 - ✓ Usage de media spécifiques : documentaire, portraits sensibles, etc.
 - ✓ Rôle mobilisateur des instruments de mesure
 - ✓ Importance de la réciprocité

- **Les limites de la participation**
 - ✓ Un processus exigeant
 - ✓ Qui se mobilise? La question récurrente des « grands absents »
 - ✓ Mais ce n'est au final qu'un projet de recherche....



Cette étude s'inscrit dans le **PROJET DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE EUREQUA** financé par l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR). L'enquête est indépendante des projets d'aménagement urbain qui peuvent être en cours dans le quartier.

- INFORMATION POUR LES RESIDENTS -

Votre parole en marche **Etude de la qualité environnementale de votre quartier** du 20 au 31 janvier 2014



Ce qui nous intéresse

Votre perception de la qualité environnementale
La météo : vent, température, humidité de l'air dans les rues
La qualité de l'air dans les rues
Le bruit : niveau sonore dans le quartier

Le parcours dans votre quartier

Plusieurs parcours seront organisés afin que vous nous parliez de votre perception de l'environnement. Des instruments de mesure seront installés dans différents lieux du quartier et des scientifiques vous accompagneront tout au long du parcours.

A quoi ressembleront la campagne de mesures et les enquêtes ?

Questionnaire auprès des habitants



Venez à notre rencontre
Du 20 au 31 janvier, nous serons dans le quartier et à la chapelle mexicaine place André Mathieu.

Cette campagne de mesures n'occasionnera ni gêne ni risque pour les riverains.

Les partenaires du projet EUREQUA :
MÉTÉO FRANCE, IFSTTAR, CNRS, Université du Mirail, Delphine CHOUILLLOU : 06 44 90 92 43
Météo-France - GAME, Université de Bordeaux : 06 44 90 92 43
Contact : 06 44 90 92 43



Nouvelle enquête du 1^{er} au 10 avril 2014

Cette étude s'inscrit dans le **PROJET DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE EUREQUA** financé par l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR). L'enquête est indépendante des projets d'aménagement urbain qui peuvent être en cours dans le quartier.

- INFORMATION POUR LES RESIDENTS -

Votre parole en marche
Etude de la qualité environnementale de votre quartier

EUREQUA
QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DES QUARTIERS

Ce qui nous intéresse
votre perception de la qualité environnementale
La météo : vent, température, humidité de l'air dans les rues
La qualité de l'air dans les rues
Le bruit : niveau sonore dans le quartier

Le parcours dans votre quartier
Plusieurs parcours seront organisés :
- groupe de 10 habitants
- 400 m de parcours
- de votre perception de l'environnement
- Des instruments de mesure seront installés dans différents lieux du quartier et des scientifiques vous accompagneront tout au long du parcours.

Venez nombreux participer aux parcours dans votre quartier

Contactez nous pour vous inscrire

L'itinéraire que nous ferons ensemble dans votre quartier

Merci pour votre participation à la campagne de janvier

Nous contacter
Les partenaires du projet EUREQUA
MÉTÉO FRANCE, IFSTTAR, CNRS, Université du Mirail, Delphine CHOUILLLOU : 06 44 90 92 43
Météo-France - GAME, Université de Bordeaux : 06 44 90 92 43
Contact : 06 44 90 92 43

La campagne de mesures et d'enquête précédente
janvier 2014

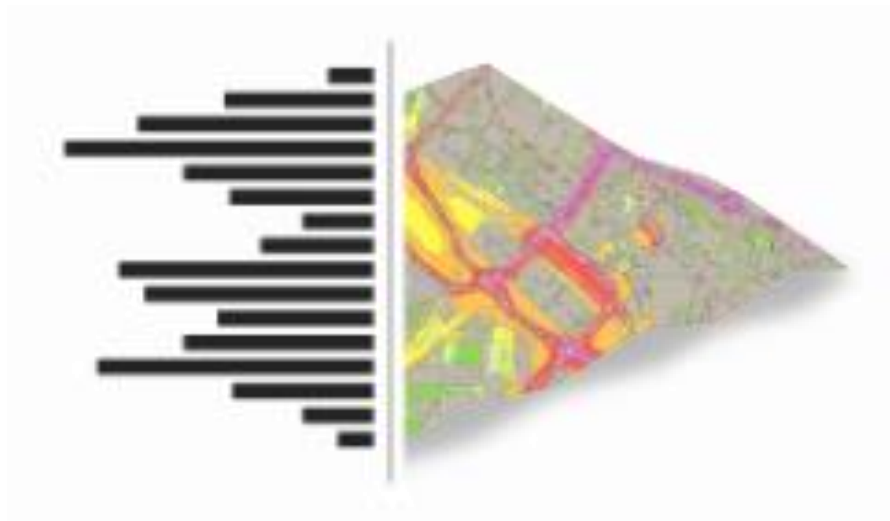
Questionnaire auprès des habitants

Cette campagne de mesures n'occasionnera ni gêne ni risque pour les riverains.

- Une montée en puissance graduelle de l'interdisciplinarité
 - >> Filiation d'EUREQUA avec d'autres projets plus « modestes »
 - Co-construire la question de recherche
 - Donner du temps à l'acculturation mutuelle
 - Fonder les choix de terrains sur une expertise interdisciplinaire
 - Concevoir des campagnes de terrain conjointes
 - Ménager une réelle place pour le travail disciplinaire
- *L'interdisciplinarité est un exercice à géométrie variable qui nécessite de la **conviction**, du **décentrement**, de la **patience** et beaucoup d'**humilité**...*
- *Compenser le sentiment d'**inconfort** par le **plaisir** de s'aventurer à l'extérieur de ses « frontières »*

Présentation de l'outil gratuit (*open source*) pour la cartographie du bruit

« *NoiseModelling* » (par Pierre Aumond)



<https://noise-planet.org/noisemodelling.html>



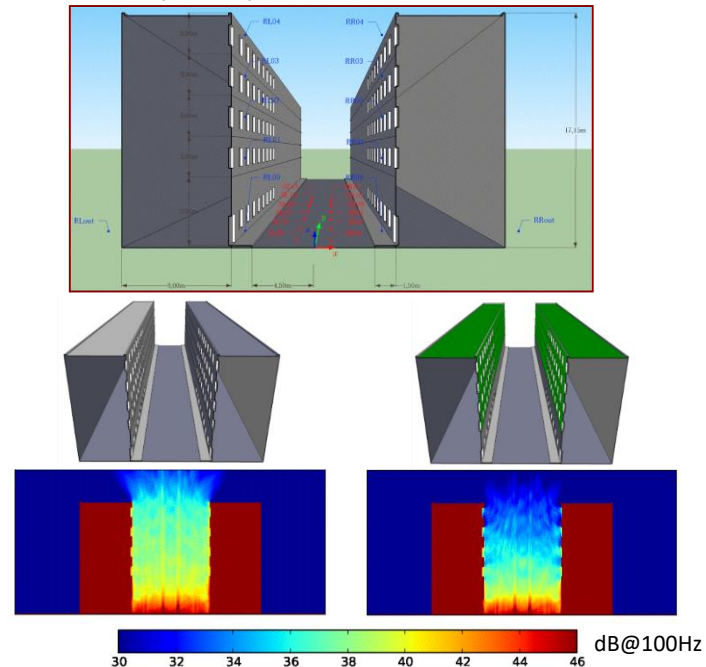
● Expérimental

- mesures *in-situ* des propriétés d'absorption acoustique (impédance) des surfaces végétalisées (toits et façades)

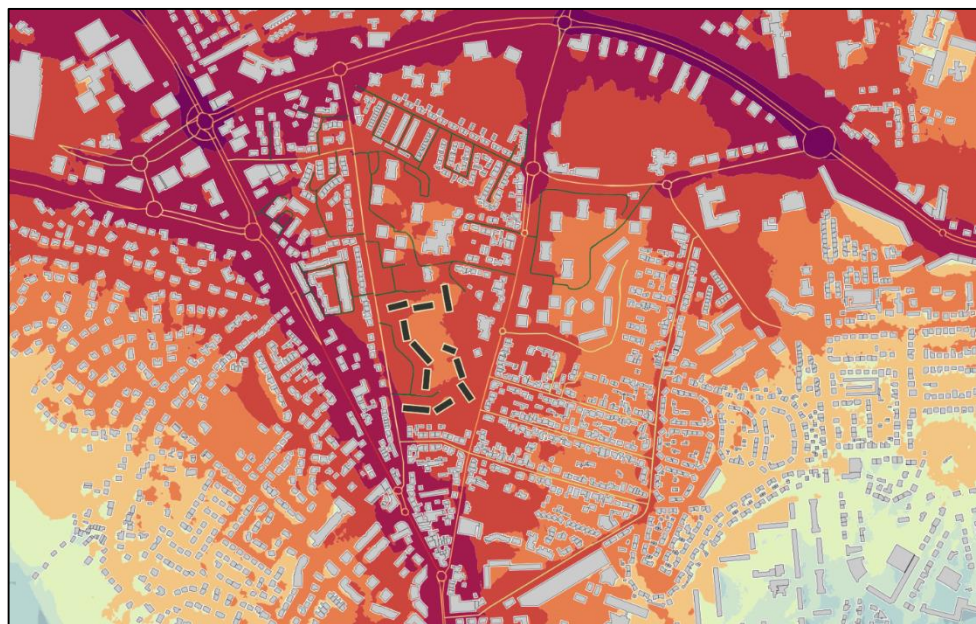


● Numérique

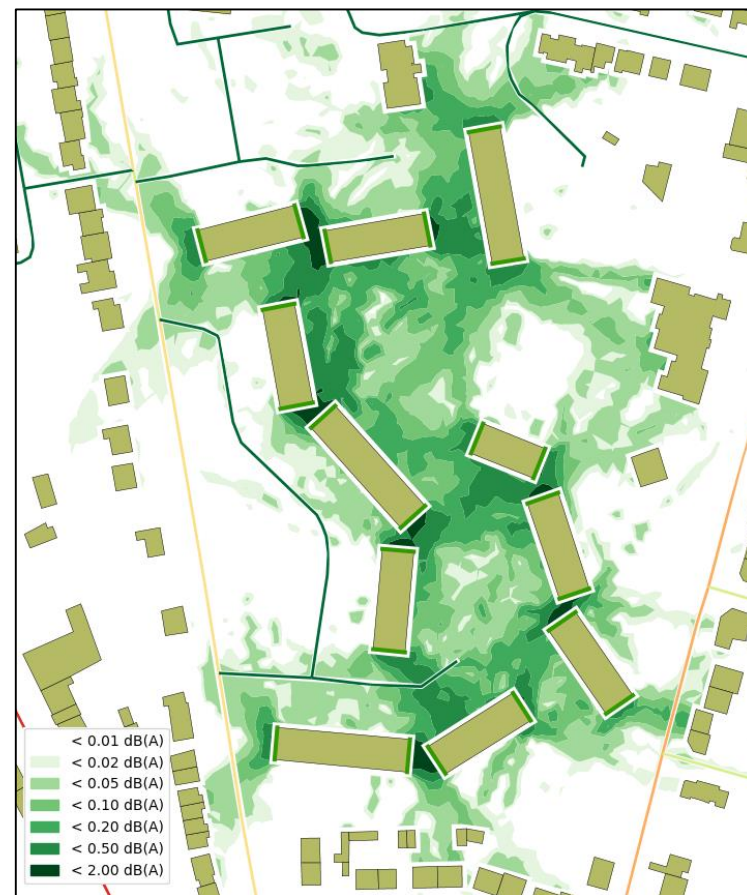
- études qualitatives et quantitatives sur différents indicateurs et en différents points (post-doc G. Guillaume, 2011-2012)



Exemples de résultats



Exemple de cartographie sonore
pour le bruit routier (LAeq)



Exemple de cartographie
du gain acoustique
(relatif à l'état existant)

Perspectives et webographie

> EUREQUA : <https://eurequa.univ-tlse2.fr/> >> film : <https://eurequa.univ-tlse2.fr/accueil-eurequa-190501.kjsp>

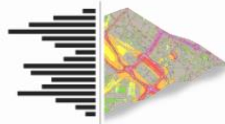


> Unité Mixte de Recherche en Acoustique Environnementale (**UMRAE**) : <https://www.umrae.fr>



> **Outil gratuit** (*open source*) de modélisation (émission + propagation) pour la **cartographie** du bruit :

<https://noise-planet.org/noisemodelling.html>



> projet de recherche « **VegDUD** » (ANR, 2010-2014) :

<https://www.plante-et-cite.fr/projet/fiche/39/vegud> role du vegetal dans le de

<https://aau.archi.fr/contrat-de-recherche/vegud>



> projet de recherche « **Nature4Cities** » (EU H2020, 2017-2020) : <https://www.nature4cities.eu>



> Institut de Recherche en Sciences et Techniques de la Ville (**IRSTV**, FR CNRS 2488),



Axe Environnement Sonore Urbain (**ESU**) : <https://irstv.ec-nantes.fr/environnement-sonore-urbain>

> **Projet DEVELOPPE (mars 2021)** : recommandation sur la prise en compte de l'Environnement à l'attention des Opérationnels et des Professionnels de l'urbanisme

- 12 mars 2021 : qualité des milieux (air, bruit, sol, eau)
- 26 mars 2021 : îlots de chaleur, bioclimatisme, nature en ville

