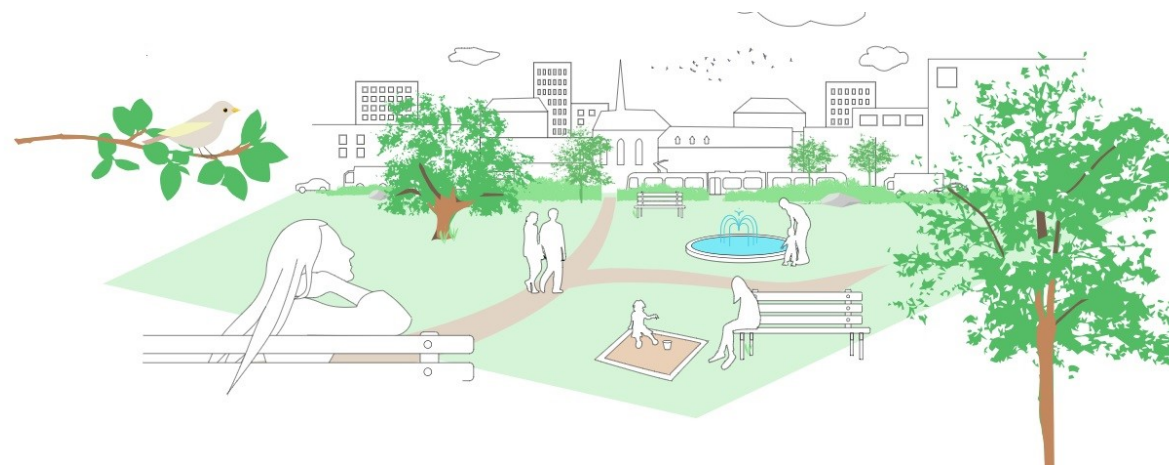


# Paysage sonore

De la théorie vers une mise en pratique sur le canton de Genève



\* *klangraumarchitektur.ch*

**Vincent GRIMALDI**  
vincent.grimaldi@etat.ge.ch

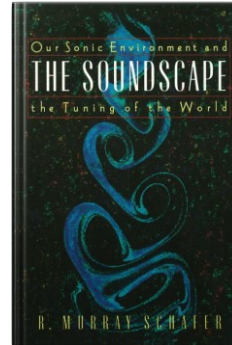
OCEV – Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA)

## SOMMAIRE

- I      Le concept de paysage sonore**
- II     Le paysage sonore dans le Plan Bruit 2022-2030**
- III    Quelques exemples de mesures d'aménagement au bénéfice du paysage sonore et en synergie avec la lutte contre les îlots de chaleur**

# Introduction du concept de paysage sonore

→ Murray Schafer - *The Soundscape*, en 1977



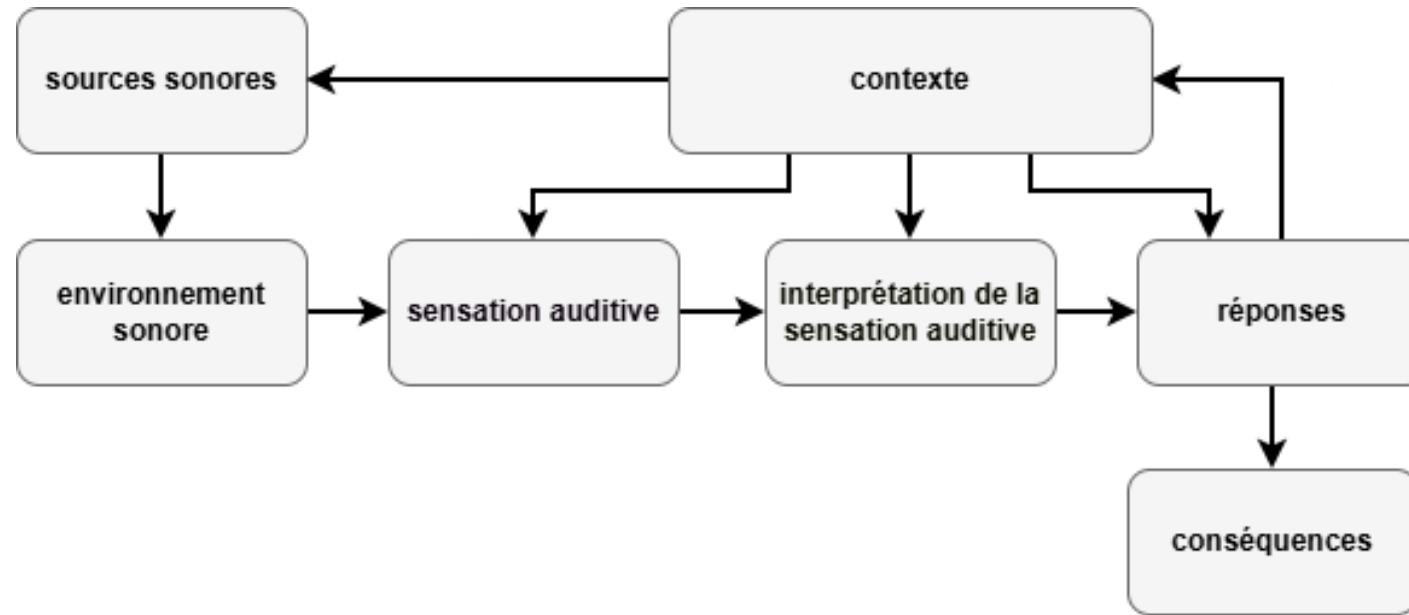
## Définitions selon la norme ISO 12913-1:2014

L'**environnement sonore** correspond au bruit résultant de l'ensemble des sources sonores, en prenant en compte l'influence des éléments de l'environnement sur sa propagation.

On appelle **paysage sonore** "l'environnement sonore tel que **perçu, vécu** et/ou compris, dans son contexte, par un (des) individu(s)".

# Éléments de la construction perceptive du paysage sonore

\* d'après norme ISO 12913-1:2014



→ Contexte : culturel, visuel, horaire, usage, activités, météo, ...



\* Illustration issue du site [klangraumarchitektur.ch](http://klangraumarchitektur.ch)

# Pertinence de l'intégration du paysage sonore dans les projets d'aménagement

- Une approche par le paysage sonore permet d'aborder avec finesse la question du bruit et de la qualité sonore des espaces extérieurs / espaces libres
- La qualité d'un paysage sonore est vécue par l'auditeur·ice à un endroit donné de l'espace:
  - Traduit une expérience de perception / ressentie, au-delà d'une mesure en dB
  - Tient compte des activités humaines et du contexte
  - Est influencée par les sources sonores et l'environnement matériel
- Poser la question du son que l'on souhaite :
  - Le son est aussi une ressource qui peut être perçue positivement
  - Plutôt qu'aborder seulement le bruit comme une nuisance
- Répondre à l'évolution de la LPE art. 24 : prise en compte de la "qualité sonore" des espaces extérieurs et accès à des "espaces ouverts servant à la détente"

# Quel sources sonores sont perçues positivement ?

- Nous entendons des sources sonores et des évènements
- Notre relation avec ces sources sonores détermine la façon dont nous les percevons et notre réaction

Sources sonores perçues positivement				Sources sonores perçues négativement			
Géophonie	Biophonie	Culturel	Êtres humains		Technique		
Eau Pluie Vent Feuillage	Oiseaux Insectes Grenouilles	Cloches Musique de rue Moulin à eau Vieux outils	Jeux d'enfants Voix humaines Bruits de pas	Cris d'enfants Ballons Skateboard	Machines Moteurs Ventilation Tondeuse	Trafic routier Tramway Avions Trains	Signaux Alarmes Feux d'artifice Pétards

***Préférence associées à différents types de sources sonores [1,2,3]***

[1] W. Yang, J. Kang, Soundscape and Sound Preferences in Urban Squares: A Case Study in Sheffield, February 2005, Journal of Urban Design 10

[2] Fiche Cercle Bruit - Evaluation de la qualité sonore des cours intérieures, des places et des parcs en milieu urbain

[3] Lorenz, A. M. (2000). Klangalltag – Alltagsklang: Evaluation der Schweizer Klanglandschaft anhand einer Repräsentativbefragung bei der Bevölkerung. Universität Zürich.

# Critères d'évaluation de la qualité acoustique pour la détente

	Critères	Items positifs	Items négatifs
Critères principaux	Situation sonore générale	Calme, Faible fond sonore	Bruyant, Fond sonore élevé
	Sources sonores dominantes	Sons naturels prédominant	Sons mécaniques prédominant
	Diversité sonore	Diversité de sons connotés positivement	Constant, monotone, inintéressant
	Qualité de la communication	Possibilité de s'entendre distinctement, préservation de la sphère privée	Il est nécessaire de parler plus fort, pas de sphère privée
	Multifonctionnalité acoustique	Les pratiques de l'espace ne génèrent qu'un fond sonore discret	Les pratiques de l'espace génèrent des bruits parasites
	Propagation(s) et réflexion(s) acoustique(s)	Le bruit est atténué par des obstacles, il n'y a pas de réflexions indésirables, Réverbération atténuée par un phénomène d'absorption	Le bruit est renforcé par les réflexions. Celles-ci génèrent des échos artificiels, une réverbération désagréable
	Localisation du son dans l'espace	Les sources sonores peuvent être correctement localisées, sentiment de sécurité, sources sonores lointaines audibles	Les sources sonores ne sont pas correctement localisées, il est difficile d'entendre des sons distants
Critères supplémentaires	Bruissement d'eau	Le bruissement de l'eau est varié et masque le bruit	Le bruissement d'eau est pénétrant et dérange
	Sources sonores spéciales	Enrichit le paysage sonore	Source de gêne
	Protection vis-à-vis des pics sonores	Le calme de l'endroit est peu susceptible d'être perturbé	L'endroit est particulièrement exposé à des pics sonores
Critères bonus	Libre choix de l'espace sonore	Le paysage sonore varie en fonction de l'emplacement	- - -
	Singularité, identification	Le paysage sonore est identifiable par ses marqueurs positifs	- - -

## Référence :

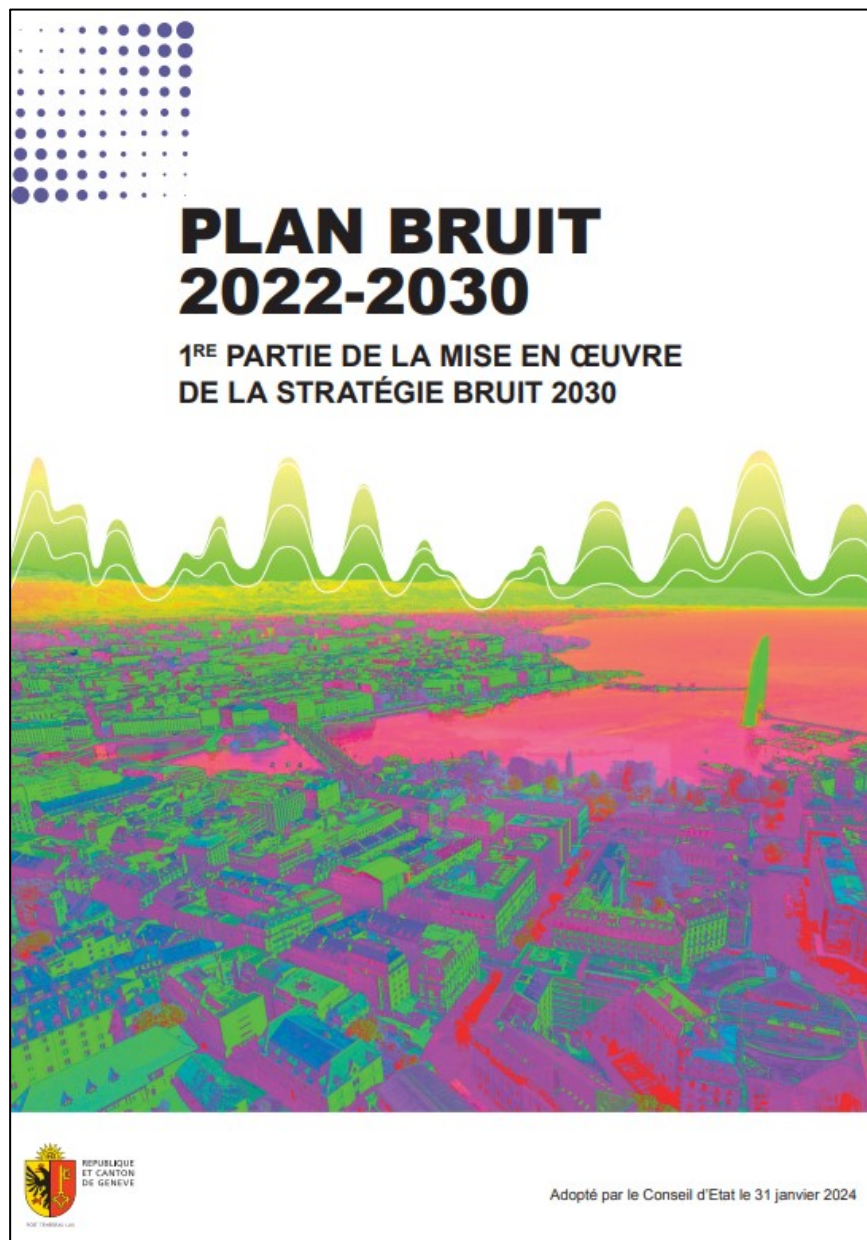
Cercle Bruit : Evaluation de la qualité sonore des cours intérieures, des places et des parcs en milieu urbain

[https://www.cerclebruit.ch/studies/klangraum/evaluation\\_qualite\\_sonore\\_FR.pdf](https://www.cerclebruit.ch/studies/klangraum/evaluation_qualite_sonore_FR.pdf)

## SOMMAIRE

- I Le concept de paysage sonore
- II Le paysage sonore dans le Plan Bruit 2022-2030**
- III Quelques exemples de mesures d'aménagement au bénéfice du paysage sonore et en synergie avec la lutte contre les îlots de chaleur





## Plan BRUIT 2022 – 2030 : 1<sup>re</sup> partie

### Axe 1 – Assurer des ambiances sonores de qualité



#### 1. PAYSAGES SONORES DE L'ESPACE OUVERT

Fiche action 1.1 : Développer et partager les connaissances relatives aux espaces sonores et les intégrer dans les projets d'aménagement

Fiche action 1.2 : Réaliser une étude sur les propriétés acoustiques des matériaux au bénéfice des ambiances urbaines

Fiche action 1.3 : Cartographier des environnements sonores

### AXE 1

Assurer des ambiances sonores de qualité

VIVRE ENSEMBLE, ESPACES OUVERTS, ESPACES PUBLICS, ESPACES NATURELS, RUES, PARCS, PLACES, USAGES, HORAIRES, SAISONS, AMBIANCES SONORES, COHABITATION, VOISINAGE, CALME, TRANQUILLITE, REPIT, MULTIUSAGE, SANTE, LOISIRS, ZONES DE CONFORT ACOUSTIQUE, PLAINTES, ETABLISSEMENTS PUBLICS, ENTREPRISES, MANIFESTATIONS, CHANTIERS, PLANIFICATION TERRITORIALE, DEGRES DE SENSIBILITE.

## Axe 1 – Assurer des ambiances sonores de qualité

### 1. PAYSAGES SONORES DE L'ESPACE OUVERT

**Fiche action 1.1 :** Développer et partager les connaissances relatives aux espaces sonores et les intégrer dans les projets d'aménagement

**Fiche action 1.2 :** Réaliser une étude sur les propriétés acoustiques des matériaux au bénéfice des ambiances urbaines

## Travail prévu / en cours

- Rédaction d'un guide sur l'intégration des problématiques du paysage sonore dans les projets d'aménagement du territoire, à destination des acteur·rices de l'aménagement
  - *Vulgarisation des concepts du paysage sonore et de la littérature scientifique*
  - *Principes concrets d'aménagement au service de la qualité sonore*
  - *Exemples d'aménagement sur des projets du canton (échelle type PLQ)*
- Réalisé en collaboration avec un bureau d'urbanisme / paysage / architecture
- Réalisation d'enregistrements sonores "3D" dans des espaces extérieurs du Canton
  - *Mis à disposition pour l'écoute sur une carte en ligne*
  - *Visée illustrative et pédagogique*



**Axe 1 – Assurer des ambiances sonores de qualité**

**1. PAYSAGES SONORES DE L'ESPACE OUVERT**

**Fiche action 1.1 :** Développer et partager les connaissances relatives aux espaces sonores et les intégrer dans les projets d'aménagement

**Fiche action 1.2 :** Réaliser une étude sur les propriétés acoustiques des matériaux au bénéfice des ambiances urbaines

**Travail prévu / en cours**

- Rédaction d'un guide sur les matériaux à destination des urbanistes et architectes
  - Propriétés acoustiques des matériaux
  - Influence sur la qualité acoustique des espaces sonores
  - Catalogue de matériaux
  
- Réalisé en collaboration avec un bureau d'acoustique

## SOMMAIRE

- I Le concept de paysage sonore**
- II Le paysage sonore dans le Plan Bruit 2022-2030**
- III Quelques exemples de mesures d'aménagement au bénéfice du paysage sonore et en synergie avec la lutte contre les îlots de chaleur**

# Potentiel de la végétation, des plantes et des arbres

Les arbres et la végétation apportent de l'ombre, évaporent de l'eau et rafraîchissent l'environnement

- Habitat pour les oiseaux et insectes: **les sons de la biophonie sont perçus très positivement**, et peuvent enrichir un paysage sonore et détourner l'attention des sons indésirables
- Le bruit du vent dans le feuillage est perçu positivement et peut **masquer** d'autres sources sonores (bruit routier en particulier)
- La présence visuelle de "**vert**" améliore notre perception auditive de l'espace sonore



# Potentiel de la végétation, des plantes et des arbres



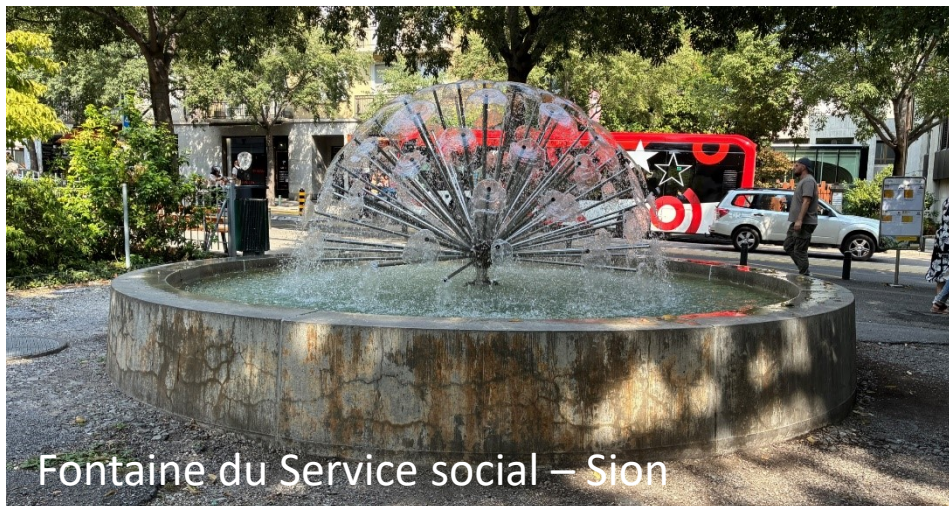


# L'eau améliore le paysage sonore dans l'espace urbain

Les plans d'eau ouverts offrent un espace naturel frais et sont des lieux de détente importants du point de vue climatique

- Le bruit de l'eau est (presque toujours) **perçu très positivement**
- Le son d'une fontaine peut **masquer d'autres sources sonores perçues négativement**, e.g. le bruit routier
- Un son d'eau peut également remplir les "pauses sonores" entre les passages de voiture et **réduire la gêne occasionnée par ces sons intermittents**

# L'eau améliore le paysage sonore dans l'espace urbain





# Des bons choix de sols et chemins peuvent améliorer le paysage sonore dans l'espace urbain

Les surfaces non imperméabilisées se réchauffent moins en été

- Augmenter les **surfaces absorbantes /diffusantes** pour limiter la propagation des sources sonores indésirables: surface désimperméabilisées, structurées ou naturelles
- **Diversifier les matériaux** de sols / chemins augmente la qualité acoustique



- Effet apaisant des prairies vertes / gazons (visuel + sonore)
- Pouvoir s'entendre (bruit de pas sur les graviers ou galets) est un critère de la qualité acoustique

# Une attention sur les sols et chemin peut améliorer le paysage sonore dans l'espace urbain



\* Source: Beat Hohmann

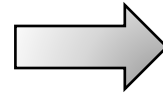


**Münsterhof Zürich, transformation temporaire**





# Une attention sur les sols et chemin peut améliorer le paysage sonore dans l'espace urbain



Augmenter les surfaces perméables et absorbantes du point de vue sonore

# Potentiel des bâtiments, façades et murs

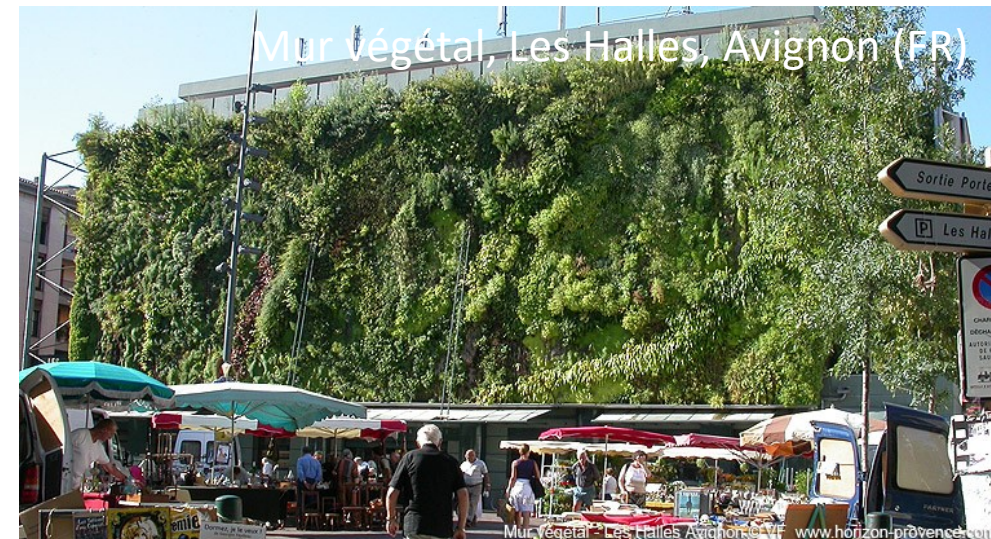
## Position des bâtiments et des murs

- Influence l'effet d'écran / la circulation de l'air
- Créer de l'ombre / protéger du bruit routier
- Déterminer la qualité sonore des cours intérieures



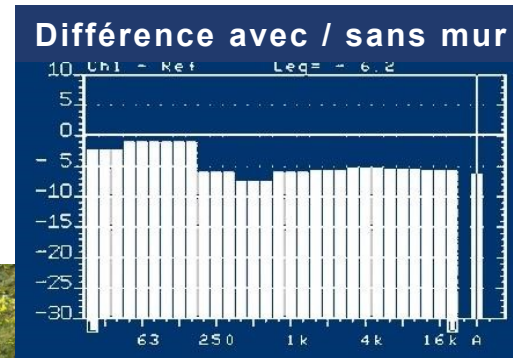
## Structure des façades

- *Façades absorbantes*: améliorent la qualité de séjour (en particulier dans les cours intérieures)  
+ bienfaits au niveau de la chaleur: effet rafraîchissant local
- *Façades structurées*: balcons variés, changement de matériaux, reliefs, encorbellement → meilleure expérience auditive que surfaces lisses / réfléchissantes



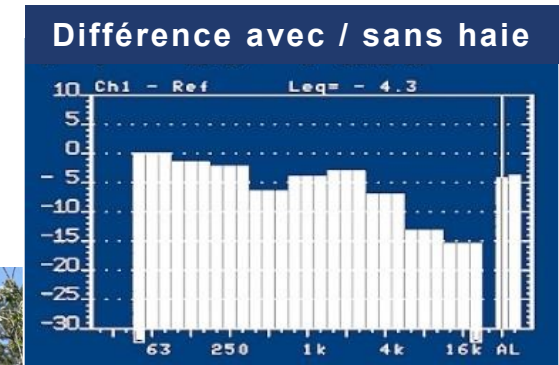


## Des obstacles de faible hauteur réduisent le bruit et permettent la circulation de l'air



\* Source: Beat Hohmann

## Une haie dense peut aussi atténuer les hautes fréquences



Réduction du bruit surtout en hautes fréquences → impression de distance avec la source sonore

## Conclusion

- Le paysage sonore est une approche nécessaire et pertinente dans les futurs projets d'aménagement  
→ permet de remettre l'humain au cœur des réflexions dans la gestion du bruit
- Il est nécessaire de prendre en compte la question du paysage sonore tôt dans les projets
- Les mesures visant à réduire la chaleur en milieu urbain sont souvent pertinentes également du point de vue de la qualité sonore
- Le défi est de passer des connaissances académiques à une mise en pratique efficace sur le canton

# Merci pour votre attention !

<https://www.ge.ch/document/plan-bruit-2022-2030-1ere-partie>  
<https://klangraumarchitektur.ch/fr/>

**Vincent GRIMALDI**

vincent.grimaldi@etat.ge.ch

OCEV – Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA)