

# QUIET & COOL CITY CONFERENCE

## RESUMES — ABSTRACTS

Auditorium de l'hôtel de ville de Paris, 5 rue Lobau, 75004 Paris.

Jeudi 6 avril 2023

8h30  
17h30

Conférence

Vendredi 7 avril 2023

8h30  
13h30

Visite des sites



# QUIET & COOL CITY CONFERENCE

## LIFE E-VIA + LIFE SNEAK :

### Experiences of noise mitigation in urban areas by means of low noise asphalts

Arnaldo Melloni et Gessica Pecchioni, Municipality of Florence ; Raffaella Bellomini, Vienrose

*The main objectives and results of the LIFE E-VIA project, ended in January 2023, and the objectives and progress of the LIFE SNEAK project, started at the end of 2021, are briefly presented. Both projects are aimed at optimising asphalts for noise reduction in densely populated urban areas. The LIFE E-VIA project focuses on the optimisation of asphalts and tyres in view of an increasing number of hybrid and electric vehicles. The LIFE SNEAK project focuses on the optimisation of asphalts and tram noise mitigation systems in urban areas where noise and vibrations produced by heavy vehicles (trams) overlap.*

Les principaux objectifs et résultats du projet LIFE E-VIA, terminé en janvier 2023, ainsi que les objectifs et les avancées du projet LIFE SNEAK, démarré fin 2021, sont brièvement présentés. Les deux projets visent à optimiser les asphaltes pour la réduction du bruit dans les zones urbaines densément peuplées. Le projet LIFE E-VIA se concentre sur l'optimisation des enrobés et des pneus face à un nombre croissant de véhicules hybrides et électriques. Le projet LIFE SNEAK se concentre sur l'optimisation des asphaltes et des systèmes d'atténuation du bruit des tramways dans les zones urbaines où le bruit et les vibrations produits par les véhicules lourds (trams) se chevauchent.

## LIFE E-VIA :

### Optimisation du bruit de contact pneumatique/chaussée pour les véhicules électriques

Julien Cesbron, Marie-Agnès Pallas, Simon Bianchetti, UMRAE, Université Gustave Eiffel

*For electric vehicles, tyre/road noise is the predominant source of emission from a speed of 20 km/h. As part of the LIFE E-VIA project, it has been demonstrated that the noise reduction of electric vehicles by acting on the road surface is between 5 and 8 dBA at 50 km/h. A prototype of low-noise road surface, composed of very thin asphalt concretes 0/6 with or without crumb rubber, was implemented on the reference track of the Université Gustave Eiffel in Nantes. Pass-by noise reduction is around 4 dBA and the solutions meet the core criterion of the green public procurement for a low-noise pavement. Optimization of tyre tread pattern leads in the best case to an additional noise reduction of about 1 dBA at a constant speed of 50 km/h and around 1.5 dBA under full acceleration conditions.*

Pour les véhicules électriques, le bruit de contact pneumatique-chaussée est la source d'émission prédominante dès la vitesse de 20 km/h. Dans le cadre du projet LIFE E-VIA, il a été démontré que la réduction du bruit des véhicules électriques en agissant sur le revêtement routier est comprise entre 5 et 8 dBA à 50 km/h. Un prototype de revêtement de chaussée peu bruyant, de type bétons bitumineux très mince 0/6 avec ou sans poudrette de caoutchouc, a été mis en oeuvre sur la piste de référence de l'Université Gustave Eiffel à Nantes. La réduction de bruit au passage est de l'ordre de 4 dBA et les solutions satisfont au critère de base du marché public vert pour les enrobés peu bruyants. Une optimisation des motifs du pneumatique mènent dans le meilleur des cas à une réduction supplémentaire du bruit de l'ordre de 1 dBA à une vitesse constante de 50 km/h et de l'ordre de 1,5 dBA en conditions de pleine accélération.

# QUIET & COOL CITY CONFERENCE

## Évaluation socio-économique du projet LIFE CLowN Asphalt / volet bruit

Carlos Ribeiro, Bruitparif

Based on the results observed on the reduction in night noise levels linked to the experimentation of new coatings, the benefit generated for the Parisian population in terms of health and economic impact can be quantified, in the case of an application to a part or all of the Parisian roads with experienced coatings. On the basis of these noise reductions taken into consideration over the period 10 p.m. to 6 a.m., the evaluation of the annual savings in millions of euros (M€) generated by the use of innovative road surfaces could be initiated. A first evaluation taking into account the main economic factors: health (discomfort and disturbance of sleep), economic (loss of productivity) is now available. These costs are compared to the average costs of use and maintenance of innovative solutions compared to conventional road surfaces.

Different deployment scenarios for innovative solutions on the Parisian road network are studied as part of the LIFE Cool & Low Noise Asphalt project: partial or full deployment. After 5 years, the estimated savings are considerable: approximately €35 million for partial deployment (10% of road surface) and €390 million for full deployment (1,600 km of road) of the innovative solution rather than the standard solution.

Continuing monitoring of acoustic performance after the end of the project will provide a socio-economic assessment over a ten-year period. If the pilot project is successful, all of the Parisian roads could eventually benefit from an asphalt with sound and thermal properties, becoming an example for European communities and professionals.

À partir des résultats observés sur la diminution des niveaux de bruit nocturne liée à l'expérimentation des nouveaux revêtements, le bénéfice généré pour la population parisienne en matière d'impact sanitaire et économique peut être quantifié, dans le cas d'une application à une partie ou à l'ensemble de la voirie parisienne des revêtements expérimentés. Sur la base de ces réductions sonores prises en considération sur la période 22h-6h, l'évaluation de l'économie annuelle en millions d'euros (M€) engendrée par le recours aux revêtements de chaussée innovants a pu être initiée. Une première évaluation prenant en compte les principaux facteurs économiques : sanitaire (gêne et perturbation du sommeil), économique (perte de productivité) est aujourd'hui disponible. Ces coûts sont comparés aux coûts moyens d'utilisation et d'entretien des solutions innovantes par rapport aux revêtements de chaussée classiques.

Différents scénarios de déploiement des solutions innovantes sur le réseau routier parisien sont étudiés dans le cadre du projet LIFE Cool & Low Noise Asphalt : déploiement partiel ou intégral. Au bout de 5 ans, les économies estimées sont considérables : environ de 35 M€ pour un déploiement partiel (10% de la surface de voirie) et 390 M€ pour un déploiement intégral (1600 km de voirie) de la solution innovante plutôt que la solution standard.

La poursuite du suivi des performances acoustiques après le terme du projet permettra de disposer d'une évaluation socio-économique sur une période de dix ans. Si le projet pilote est concluant, l'ensemble de la voirie parisienne pourrait bénéficier, à terme, d'un enrobé aux propriétés phoniques et thermiques, devenant un exemple à destination des collectivités et professionnels européens.

# QUIET & COOL CITY CONFERENCE

## Techniques et solutions routières au service de la réduction du bruit routier

### Road techniques and solutions to reduce road noise

Emmanuel Loison, Colas

Many techniques exist for producing pavement wearing courses: from surface dressing to various types of hot mix. While the thickness of the base courses is determined by a design calculation, the wearing course is chosen according to what is expected of it, such as limiting road traffic noise. Noise measurements carried out over many years have made it possible to evaluate the noise characteristics of pavements, to monitor their evolution over time, and to compare them.

De nombreuses techniques existent pour réaliser les couches de roulement des chaussées : des enduits superficiels d'usure aux différents types d'enrobés à chaud. Si l'épaisseur des couches d'assises se dimensionne, la couche de roulement est choisie en fonction de ce que l'on attend d'elle, comme par exemple limiter le bruit de roulement du trafic routier. Les mesures de bruit réalisées depuis de nombreuses années permettent d'évaluer les caractéristiques phoniques des revêtements, de suivre leur évolution dans le temps, et de les comparer.

## Béton NGCS, projet GHRANTE :

### Une méthode pour transformer comme par magie un revêtement routier en béton bruyant en un revêtement silencieux

#### A new method to reduce drastically the noise from cement concrete roads: the Next Generation Cement Concrete

Luc Goubert, Centre de recherches routières, Bruxelles

NGCS (Next Generation Cement Concrete) is a recent development originating from the US and picked up by German and Belgian researchers about 10 years ago. It allows to reduce drastically the noise from old (and new) concrete pavements by applying a pattern of longitudinal grooves and grindings with diamond disks. A Belgian test track on a 50 years old concrete road in 2015 yielded an initial noise reduction of 4,5 dB with respect to the acoustic standard (SMA 0/10), which was unequalled for a concrete surface. The Flemish project GHRANTE aimed to optimize the groove pattern to further reduce the noise and rolling resistance and this presentation will show the results of the empirical optimization process.

Le Next Generation cement Concrete Surface (NGCS) est une innovation d'origine américaine qui permet d'insonoriser les routes en béton anciennes (et récentes). Le concept consiste à doter le revêtement d'un schéma bien défini de rainures longitudinales fines et plus profondes. L'idée a été reprise il y a dix ans en Allemagne et en Belgique. Une planche d'essais construite en Belgique en 2015 a fourni une réduction sonore sans précédent de 4,5 dB par rapport à la référence acoustique (SMA 0/10) pour un revêtement routier en béton. L'objectif du projet flamand GHRANTE était de voir si le NGCS pouvait être rendu encore plus silencieux et/ou durable. Cette présentation explique les résultats de l'optimisation empirique du modèle NGCS.

# QUIET & COOL CITY CONFERENCE

## Comportement thermique de différentes typologies de toiture soumises à des conditions caniculaires

Maxime Chaumont, LIED

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU), qui désigne une différence de température entre le centre des grandes villes et leur périphérie, dépend largement des matériaux qui composent la ville. Cette étude s'intéresse donc à la contribution à ce phénomène des matériaux utilisés pour la construction des bâtiments, et plus particulièrement, des matériaux qui composent les toitures. Deux configurations sont étudiées : les toitures isolées par l'intérieur (ITI) et les toitures isolées par l'extérieur (ITE). Chacune des deux configurations est étudiée dans le cas d'une toiture standard et dans le cas d'une toiture réfléchissante. Cette étude, réalisée en laboratoire, s'appuie sur un dispositif expérimental permettant de reproduire des conditions caniculaires. Les échantillons de toiture sont de forme cylindriques et composés de plusieurs couches. Ils sont soumis, les uns après les autres, à un cycle climatique strictement identique, permettant ainsi de comparer leur comportement thermique et leur impact sur le climat local. Les résultats montrent que les structures isolées par l'extérieur échauffent principalement l'air ambiant pendant la journée par l'intermédiaire des échanges convectifs mais n'ont que peu d'impact pendant la phase nocturne. Les structures isolées par l'intérieur échauffent également l'air ambiant pendant la journée par l'intermédiaire des échanges convectifs mais dans une moindre mesure. En revanche, elles contribuent à maintenir des températures élevées la nuit puisqu'elles restituent une partie de la chaleur stockée dans la couche structurelle en béton. L'augmentation de l'albédo réduit les échanges convectifs pour les deux configurations de toiture. Pour la structure isolée par l'intérieur, un albédo élevé réduit de moitié la quantité de chaleur stockée dans la couche structurelle en béton pendant la phase diurne. Des quatre structures étudiées, il semblerait que la structure réfléchissante isolée par l'extérieur soit celle qui a le moins d'impact sur le climat local. On constate que le flux de chaleur qui pénètre à l'intérieur du bâtiment est deux fois plus important dans le cas de la structure ITE standard comparé à la structure ITI standard. L'augmentation de l'albédo permet de diviser par trois la quantité de chaleur qui pénètre à l'intérieur du bâtiment pour la structure ITE réfléchissante mais n'a pas d'impact dans le cas de la structure ITI réfléchissante.

## Les solutions de la profession routière pour l'adaptation aux changement climatique *Road industry solutions for adapting to climate change*

Cédric Leroux, Routes de France

*The road technology section of Routes de France has set up a new working group on the theme of urban development. The objective is to contribute to providing efficient solutions to meet the new challenges of urban development, including adaptation to climate change.*

La section Technique routière de Routes de France a mis en place un nouveau groupe de travail sur la thématique de l'aménagement urbain. l'objectif est de contribuer à apporter des solutions concrètes pour répondre aux nouveaux enjeux de l'aménagement urbain dont l'adaptation au changement climatique.

# QUIET & COOL CITY CONFERENCE

## Étude en laboratoire des revêtements existants et nouveaux des cours Oasis

Martin Hendel, LIED

The OASIS project plans to transform 10 schoolyards into cool islands through innovative techniques, nature based solutions, in an integrated approach. The transformations will emerge through a co-design process carried out with the pupils and the educational community, and develop the corresponding methodological tools. The results of this process will assist the City in defining the specifications for such interventions. This will be built with the expertise of a wide range of stakeholders, in an integrated and multi-disciplinary approach, to develop innovative technical solutions as well as opportunities to engage with the communities of the neighbourhoods. OASIS' innovation lies primarily in the search for eco-innovative products to create cool islands: materials (infiltration, thermal performance, and low carbon footprint), rainwater recovery systems, nature-based solutions adapted to risks (shading, evapotranspiration, drought resistance, non-allergenic), furniture (shade, play areas, cabins) in local manufacturing, water games and fountains. The innovation of OASIS also lies in the process developed to co-design and mobilize collective intelligence of neighbours, of all ages, to define and better manage local facilities. Hence, OASIS proposes the emergence of new models of micro-local governance, with methods for local actors' empowerment.

OASIS is a fertile island welcoming nature and humans. In a metaphorical sense, it becomes a hospitable refuge amid the pressures of the urban environment.

## Étude en laboratoire des revêtements existants et nouveaux des cours Oasis

Mailys Chanial, LIED

Dans le cadre du projet, trois revêtements innovants ont été mis en œuvre rues Frémicourt, Lecourbe et de Courcelles à l'automne 2018. Au-delà de l'étude acoustiques, le projet vise à évaluer l'impact thermique et microclimatique des revêtements, combiné à celui de l'arrosage urbain. En effet, durant les périodes de fortes chaleurs, des campagnes d'arrosage à l'eau non potable sont menées de sorte à améliorer le confort thermique des piétons.

Afin d'évaluer les impacts microclimatiques du revêtement, de l'arrosage seul et du couple revêtement/arrosage, deux indicateurs sont étudiés : la température de l'air et l'UTCI, Urban Thermal Climate Index, (en français : Indice Universel de Climat Thermique) à 1,50m, hauteur de piéton. L'UTCI est un indicateur de stress thermique, dont le calcul résulte d'un bilan thermique du corps humain tenant compte de l'activité métabolique, de l'habillement ainsi que de paramètres microclimatiques (la température de l'air, la vitesse de vent, l'humidité relative et l'environnement radiatif). Au terme de l'étude microclimatique réalisé sur trois étés combinés (2019, 2020, 2021) un impact statistiquement significatif et positif de l'arrosage est observé à 1,5m. Dépendamment de la zone d'étude, on observe des réductions moyennes de la température de l'air entre -0.3 et -0.5 °C (effets max : de -0.6 à -0.9 °C). Des réductions moyennes de l'UTCI entre -0.6 et -0.9 °C sont observées (effets max : -1.5 et 2.2 °C). Une analyse de l'impact microclimatique des revêtements et du couple revêtement/arrosage a également été menée pour la rue de Courcelles. De même, une analyse thermique est menée. Grâce à des thermo-fluxmètre installés à -5cm dans la chaussée, les flux de chaleur et les températures sont mesurés permettant respectivement d'étudier, les temps de séchages et les amplitudes de températures. En parallèle des essais in situ, une expérience en laboratoire a été menée. Cette dernière permet l'étude du comportement thermique de différents revêtements, instrumenté à différentes profondeurs, grâce à une enceinte climatique qui permet la simulation d'une journée caniculaire. L'expérimentation se déroule durant un cycle de 24h découpé en deux phases. Une phase diurne de 8h, pendant laquelle le matériau est chauffé sous un soleil artificiel simulé par une lampe et une période nocturne de 16h sans ensoleillement. L'expérience permet également l'étude de l'arrosage.

# QUIET & COOL CITY CONFERENCE

## Évaluation socio-économique du projet LIFE CLowN Asphalt / volet thermique

Benjamin Morille et Clément Gaillard, Soleneos

For now, the results highlighted by SOLENEOS mainly concern health impacts and mobility choices. Regarding health impacts, positive results have been obtained based on the work of Rupa Basu, epidemiologist at the California Environmental Protection Agency. She states in a 2009 study that "With similar threshold values in the Mediterranean (29.4°C) and Korea (27-29.7°C), a 1°C increase of apparent temperature corresponded to a 3.12% increase in daily mortality in Mediterranean cities, and a much higher effect in Korea (6.73%-16.3% in six cities) for a similar time period. (Basu: 2009) Based on her studies and meta-analyses of the impact of heat on health, she estimates that a 1°C reduction in air temperature "could make the difference" (Rupa Basu, interview 02/03/2023).

In terms of impact on mobility choices, some studies suggest that "temperatures above 28 °C combined with high humidity, negatively affect cycling" (Böcker, Dust & Prillwitz: 2013). Therefore, it can be hypothesized that keeping the air temperature below this threshold at the neighborhood level would promote the use of this mode of transportation.

In summary, it can be argued that at some yet-to-be-specified air temperature thresholds (28°C-29.4°C), a 1°C reduction at the neighborhood level with these new asphalt mixes could have measurable impacts on mobility choices and health based on different research. It remains to be seen whether a 1°C reduction in air temperature at the scale of an entire neighborhood can be achieved with this type of technique. Locally, it would appear that this type of asphalt can have a positive impact on reducing the need for air conditioning in stores, by reducing heat gain through the windows. Other positive socio-economic impacts (well-being, attractiveness, etc.), as well as possible negative impacts (water consumption, maintenance, etc.) will be evaluated in the following mission on the basis of the existing scientific literature.

L'étude des impacts socio-économiques des solutions testées dans le cadre de ce projet repose sur les publications scientifiques qui émanent de chercheurs qui font référence sur les sujets liés au rafraîchissement urbain. À partir de certaines valeurs seuils de la température de l'air qui restent encore à préciser (28 °C-29,4 °C), une réduction de 1 °C à l'échelle d'un quartier grâce à ces nouveaux enrobés pourrait avoir des impacts mesurables sur les choix de mobilités et la santé sur la base de différents travaux de recherche. Il reste à investiguer si une réduction de 1 °C de la température de l'air à l'échelle de tout un quartier peut être obtenue avec ce type de technique. Localement, il semblerait que ce type d'enrobé puisse avoir un impact favorable sur la baisse des besoins de climatisation dans les magasins, en diminuant les apports de chaleur à travers les vitrines. Les autres impacts socio-économiques positifs (bien-être, attractivité, etc.), ainsi que les éventuels impacts négatifs (consommation d'eau, entretien, etc.) restent à évaluer sur la base de la littérature scientifique existante.

# QUIET & COOL CITY CONFERENCE

## Rafraîchir l'espace public : des solutions variées

### Urban cooling, various solutions

Emmanuel Thibier, Ademe

*Climate change is increasingly affecting our territories with heat waves in the summer periods and cities are particularly vulnerable to these extreme events due to the phenomenon of urban overheating. However, ADEME offers 19 types of urban cooling solutions, divided into three categories: green, grey or soft solutions.*

Le changement climatique, confronte nos territoires de façon croissante aux vagues de chaleur en période estivale et les villes sont particulièrement vulnérables à ces épisodes extrêmes, car elles sont soumises au phénomène de surchauffe urbaine. L'Ademe propose 19 types de solutions de rafraîchissement urbain, répartis selon trois catégories : les solutions, vertes, grises ou douces.

## Adapter les espaces urbains au changement climatique : propositions du Groupe Colas

### Adapting urban spaces to climate change

Laurence Durivault Reymond, Colas

*Adapting cities to the climate emergency requires an interdisciplinary approach. We need solutions that are appropriate for the various uses in the urban environment and provide numerous co-benefits. The Colas Group is developing such an interdisciplinary R&D approach that draws on a wide range of expertise. A center of expertise dedicated to experimentation and co-construction of solutions with stakeholders has been created in South of France on urban cool islands and the sustainable rainwater management.*

L'adaptation des villes face à l'urgence climatique nécessite une approche interdisciplinaire permettant de proposer des solutions d'aménagement appropriées aux différents usages en milieu urbain et apportant de nombreux co-bénéfices. Le groupe Colas développe une approche R&D interdisciplinaire qui fait appel à des expertises diverses. Un centre d'expertise dédiée à l'expérimentation et à la co-construction de solutions avec les parties prenantes a été créé dans le sud de la France sur les thématiques des îlots de fraîcheur urbains et la gestion à la source des eaux pluviales.

## Rafraîchir l'espace public : accompagner les concepteurs et évaluer le potentiel «fraîcheur» des aménagements

Marie Larnaudie, Nantes Métropole

*After an outstanding summer of 2022, Nantes metropolitan area has committed to a climate change adaptation plan for next summer. Among the actions, a guide entitled "Cooling public spaces" for designers and developers is currently being validated. It includes an evaluation grid with 4 levels of ambition to accelerate changes in practices and thus improve thermal comfort for people.*

Après un été 2022 exceptionnel, Nantes métropole s'est engagée dans un plan d'adaptation au changement climatique pour l'été prochain. Parmi les actions, un guide intitulé "Rafraîchir les espaces publics" à destination des concepteurs et aménageurs est en cours de validation. Il comprend une grille d'évaluation avec 4 niveaux d'ambition pour accélérer les changements de pratiques et ainsi améliorer le confort thermique des personnes.

# QUIET & COOL CITY CONFERENCE

## **Montage du Projet National ISSU (Innovations et solutions face à la surchauffe urbaine)** **Setting up the National Project ISSU (innovations and solutions to urban overheating)**

Abboud Hajjar, Colas

*In the context of ongoing climate change and urban densification, the impacts of urban overheating are becoming increasingly significant. Many stakeholders have taken up the subject to better understand the phenomena at play and to propose solutions. However, there are no common standards. The future National Project will promote a cross-cutting vision around three themes:*

- *Characterization and thermal optimization of solution elements, at the component level.*
- *Development of a method for evaluating the overall performance of solutions, at the scale of a district/block.*
- *Application and testing of the solutions and evaluation methods developed in the context of demonstrators.*

Face au changement climatique en cours et à la densification urbaine, les impacts des surchauffes urbaines sont de plus en plus importants. De nombreux acteurs se sont emparés du sujet pour mieux comprendre les phénomènes en jeu et proposer des solutions. Cependant, il n'y a pas de référentiels communs. Le futur Projet National ISSU cherchera à promouvoir une vision transversale autour de trois thématiques :

- Caractérisation et optimisation thermique des éléments de solutions, à l'échelle du composant.
- Développement d'une méthode d'évaluation de la performance globale des solutions, à l'échelle d'un quartier /îlot.
- Application et mise à l'épreuve des solutions et méthodes d'évaluation développées dans le cadre de démonstrateurs.



