

*English version following the French version.*

**TITRE DU PROJET : Étude des effets de l'environnement urbain sur les processus cognitifs dans la cohorte Constances (PoCoMo+)**

**RESPONSABLE** : Bénédicte Jacquemin - Inserm UMRS 1085, Institut de recherche en santé, environnement et travail (Irset) – Équipe Épidémiologie et sciences de l'exposition en santé-Environnement (Elixir), Rennes

**RÉSUMÉ**

**Contexte**

La connaissance des effets de l'environnement urbain sur le fonctionnement cognitif est actuellement limitée. Ici, l'environnement urbain inclut les espaces verts (c'est-à-dire végétalisés comme les parcs, forêts, etc) et bleus (c'est-à-dire aquatiques comme les fleuves, les fronts de mer, etc), le bruit et la pollution lumineuse. La littérature sur le sujet reste rare ; la plupart des études existantes présentent des limitations importantes comme le fait de ne prendre en compte que peu de variables de confusion, ne pas avoir de tests cognitifs standardisés ou utiliser des registres de démences, de n'avoir qu'une mesure de fonction cognitive, de n'inclure que des personnes âgées de plus de soixante ans – ou des enfants – et d'avoir une petite taille d'échantillon. En résumé, l'étude des effets de l'environnement urbain sur la cognition pose encore de nombreuses questions et plusieurs défis méthodologiques, que nous allons surmonter pour la plupart dans ce projet.

**Objectifs**

Notre projet vise à évaluer l'association entre l'exposition à l'environnement urbain et le fonctionnement cognitif dans une grande cohorte d'adultes en population. Notre hypothèse générale est que cet environnement favorise (proximité aux espaces verts et bleus) ou affecte (bruit et pollution lumineuse) les fonctions cognitives chez les adultes.

**Méthodes**

Notre projet se base sur la cohorte CONSTANCES, initiée fin 2012 et qui inclut 200 000 participants depuis février 2019. La cohorte est composée d'adultes, issus de la population générale par tirage au sort, âgés de 18 à 69 ans au recrutement et résidant en France. À l'inclusion, les participants remplissent un questionnaire et bénéficient d'un examen de santé. Le suivi comprend un questionnaire annuel, un examen de santé tous les 3 à 5 ans et bénéficie d'un suivi passif via l'appariement aux bases de données nationales médico-administratives. Une large gamme de données est recueillie sur la santé, les caractéristiques sociodémographiques, les événements de vie, les comportements et les facteurs professionnels. En particulier, CONSTANCES inclut des tests cognitifs explorant les performances cognitives globales, l'attention et le fonctionnement exécutif, la fluidité verbale, la mémoire et la vitesse psychomotrice dès 45 ans, soit 15 ans plus tôt dans la vie que la plupart des cohortes qui étudient performance et déclin cognitif.

L'exposition à l'environnement urbain sera évaluée individuellement à l'adresse résidentielle : les espaces verts grâce à deux indices de végétation issus de méthodologies standardisées, les espaces

bleus grâce aux cartes d'utilisation du territoire, le bruit grâce aux cartes d'exposition au bruit dans les grandes villes, et la pollution lumineuse grâce à l'imagerie satellite de pointe.

Trois partenaires transdisciplinaires sont impliqués dans le projet, incluant des chercheurs ayant une solide expérience en épidémiologie environnementale, gestion des cohortes, et cognition.

### **Perspectives**

Nous évaluerons les effets de l'environnement urbain sur la fonction cognitive dans une grande cohorte d'adultes avec passation de tests cognitifs dès l'âge de 45 ans, permettant d'identifier le déclin des fonctions cognitives précocement. Nous étudierons quatre composantes de l'environnement urbain dans les grandes villes françaises, avec une évaluation de ces expositions au niveau individuel.

Notre projet contribuera à la connaissance de la cognition et de ses déterminants environnementaux. Ces résultats peuvent être bénéfiques en termes de santé publique et pour la société en général. Ils fourniront des données aux décideurs politiques afin de gérer les plans d'urbanisation en favorisant l'accès aux espaces bénéfiques pour la santé et en essayant de réduire les expositions néfastes.

**TITLE OF THE PROJECT: Urban environmental exposures and cognition in the CONSTANCES cohort - an extension of the PoCoMo project (PoCoMo+)**

**HEAD OF THE TEAM:** Bénédicte Jacquemin - Inserm (French National Institute of Health and Medical Research) UMRS 1085, Research Institute for Environmental and Occupational Health (Irset) – Life Course Epidemiology and Exposure Science for Environmental Health Team (Elixir), Rennes (France)

**SUMMARY**

**Context**

The evidence of the effects of the urban environment on cognitive function in adults is scarce. Here we define urban environment as green and blue spaces (that is, parks, forest and green landscape for the former, and water spaces including rivers, lakes and so on for the latter), noise and light at night. Most of the previous studies did not have a comprehensive set of confounding variables, did not have standardized cognitive tests but used registry-based diagnosis of disease, only contained one measurement of cognitive function, only included older adults (60+) or children and had small sample size. In summary, the study of the effects of the urban environment on cognition still has many questions to answer and presents several methodological challenges but we will overcome most of them in this project.

**Objectives**

Our project aims to evaluate the association between urban environment exposure and cognitive function in a large cohort of adults living all over France. Our overarching hypothesis is that urban environment promotes (green and blue spaces) or affects (noise and light at night) cognitive functions in adults.

**Methods**

Our project is based on the CONSTANCES cohort which is a large population-based cohort launched in late 2012, and which includes 200,000 participants since early 2019. The cohort is designed as a randomly selected sample of French adults aged 18-69 years at inception, living in different regions throughout France. At inclusion, the selected subjects are invited to fill a questionnaire and to attend a comprehensive health examination. The follow-up includes an annual questionnaire, a health examination every 3-5 years and the linkage to health national databases ("SNIIRAM" and the national mortality database). A large range of data is collected on social and demographic characteristics, socioeconomic status, life events, behaviours, and occupational factors; the health data cover a wide spectrum. As unique feature, CONSTANCES includes a comprehensive set of cognitive tests exploring global cognitive performances, attention and executive functioning, verbal fluency, memory, and psychomotor speed starting as young as 45 years, earlier in life than most of the available population-based cohorts studying cognitive impairment or decline. Urban environment exposure will be assessed individually at the home address: green spaces using two standardized vegetation indexes, blue spaces using land use maps, noise using noise exposure maps in large cities, and light at night using state-of-the-art satellite imagery.

Three trans-disciplinary partners are involved in the project, including researchers with a strong background in environmental epidemiology, in cohorts management, and in cognition.

## **Perspectives**

We will assess urban environment effects on cognitive functions in a large cohort of adults in whom we performed cognitive tests from the age of 45, an earlier age than of the majority of other cohorts, allowing identifying accelerated decline in cognitive functions in early stages. Furthermore we will explore four different components of the urban environment, all covering all the French major cities in CONSTANCES, allowing for exposure assessment at individual level at the residential address.

Our project will contribute to the knowledge of cognition impairment and its environmental determinants. Such knowledge can benefit public health and the society in general. Our results will provide facts to policy makers to handle urban planning and trying to improve access to beneficial spaces while reducing exposure to detrimental urban features highlighted by our proposal.