

***English version following the French version.***

**TITRE DU PROJET : Santé mentale et fonctions cognitives. Effets de l'exposition et de l'accès aux environnements naturels (COGNAT)**

**RESPONSABLE :** Cecilia Stenfors, Institut Karolinska Institute – Centre de recherche sur le vieillissement, Stockholm, Université de Chicago – Département de Psychologie, Chicago

**RESUME**

### **Contexte**

Désordres émotionnels, faible bien-être affectif, et déclin cognitif lié à l'âge sont des problèmes majeurs de santé publique. De plus en plus de publications ont montré que ces affections sont associées à des facteurs contextuels, dont l'environnement géographique et la quantité « d'espaces verts » (végétation : arbres, pelouse, forêts, parcs) et « d'espaces bleus » (pièces d'eau visibles) dans l'environnement. La caractérisation et l'estimation du rôle des espaces naturels pour le bien-être affectif et les fonctions cognitives au niveau populationnel sont des éléments importants pouvant éclairer les politiques publiques en matière de gestion du risque et prévention en intervenant sur ces facteurs contextuels et environnementaux.

Des études ont montré que les expositions de court et long termes aux environnements naturels améliorent le bien-être et la santé, ainsi que les performances cognitives (dans les études expérimentales) alors que vivre en milieu urbain (associé à une exposition réduite aux milieux naturels) a été associé à un faible bien-être et une mauvaise santé (symptômes et désordres dépressifs). Des études mieux conçues sont nécessaires pour tenir compte des facteurs de confusion et isoler les effets directs et indirects de ces caractéristiques environnementales.

Puisque la couverture en espaces naturels a tendance à être fortement associée avec les environnements urbains ou ruraux dans les études épidémiologiques, des études à grande échelle sont nécessaires pour que les modes de vie urbains ou ruraux puissent être mieux pris en compte.

En ce qui concerne les capacités cognitives, les conclusions sont différentes. D'un côté l'exposition aux environnements naturels a été associée à une amélioration des performances des processus exécutifs (mémoire de travail) et de la mémoire épisodique dans quelques études, chez des individus jeunes et plus âgés. Il a été suggéré que ces effets dériveraient du fait que les environnements naturels exigent moins de processus exécutifs, permettent leur restauration et que plus de ressources cognitives peuvent ainsi être allouées à n'importe quelle tâche spécifique qui se présente.

D'un autre côté, bien qu'il y ait encore peu d'études, les taux de démence observés étaient moindres dans les zones urbaines que dans les zones rurales (études en Espagne et au Portugal). Ces études montrent que ces observations semblent être liées aux facteurs socio-économiques et peuvent trouver leur explication dans un phénomène de sélection amenant les individus occupants des emplois plus complexes intellectuellement et plus stimulant à être concentrés dans les centres urbains, et que cette population a plus de réserves cognitives. Il se peut également que la vie urbaine entraîne un surcroît de stimulations cognitives (en termes d'activités et d'interactions sociales), ce qui contribue à bâtir et protéger le fonctionnement cognitif. D'un autre côté le désordre visuel et auditif des villes peut également contribuer à une sur-stimulation de perceptions et de stress, et à un effet négatif sur la capacité à mettre en œuvre différentes opérations et tâches cognitives (surtout chez les personnes âgées, plus vulnérables cognitivement).

## Objectifs et Méthodes

L'état des connaissances dans ce domaine important est limité. Le but de ce projet de recherche est de caractériser et d'isoler les effets des différents degrés d'exposition à la nature, tout en contrôlant les facteurs de confusion.

Compte tenu de la représentativité, de la taille et de la richesse des données de Constances, il est possible d'individualiser et de caractériser les effets de l'exposition à la nature, malgré les multiples facteurs de confusion qui ont été associés à la quantité d'espaces verts et bleus au niveau macro (vivre en environnement urbain ou rural, effets de sélection, etc.) d'un côté et la santé affective et le fonctionnement cognitif de l'autre. D'importants facteurs de confusion doivent être examinés de près : complexité du travail et de l'emploi, éducation, stress professionnel, mode de vie, etc.

La stratégie analytique consistera à réaliser des analyses stratifiées selon la taille, la densité de population des localités où habitent les sujets de l'étude de manière à isoler les effets de la variation de la quantité de terrain couvert par des éléments naturels (arbres, parcs, rivages, etc.) à niveau d'environnement urbain constant.

Puisque la pollution de l'air est un important facteur de confusion lorsqu'on étudie les effets directs et indirects des caractéristiques de la couverture du terrain sur la santé affective et la cognition, nos modèles l'incluront comme telle.

L'exposition aux milieux naturels sera mesurée en utilisant le géocode du code postal des sujets de l'étude et en leur attribuant des caractéristiques de couverture de terrain au travers d'un Système d'information géographique (SIG). Ces données seront à leur tour appariées avec celles des questionnaires Constances et des tests cognitifs, ainsi que celles des données médicales du SNIIRAM.

**TITLE OF THE PROJECT: COGNAT-Population Mental health & Cognitive Functioning- Estimating and Characterizing effects of exposure to natural environments via GIS**

**HEAD OF THE TEAM:** Cecilia Stenfors, Karolinska Institute - Aging Research Center, Stockholm and University of Chicago - Dep. of Psychology, Chicago

**SUMMARY**

**Background**

Emotional disorders, poor affective well-being, & cognitive decline with aging are major public health concerns.

A growing body of research has shown that these respective conditions are associated with contextual factors, including the type of geographical area one lives in and the amount of natural elements in the environment in terms of "green spaces" (i.e. vegetation: trees, grass, forests, parks) and "blue spaces" i.e. (visible surface waters). Characterization and estimation of the role of natural spaces for affective well-being and cognitive functioning at the population level is thus important for informing public policy regarding the possibilities for risk management/prevention by modification of such contextual/environmental factors.

Previous studies have found both short- & long-term exposure to natural environments to be beneficial to affective wellbeing and health, as well as cognitive performance (in experimental studies) while urban living (associated with less nature exposure) has been associated with poorer affective well-being/health (eg depressive symptoms/disorders). But better studies are needed to handle different confounders and isolate direct and indirect effects of these environmental characteristics.

Since land cover in terms of natural spaces tends to be highly associated with urbanicity and rurality in epidemiological studies, large scale studies where urban versus rural life style factors etc can be adequately controlled for are needed.

Regarding cognitive outcomes, there have been some different findings. On the one hand, exposure to natural environments have been associated with improved cognitive performance in executive processes (working memory) and episodic memory processes in some studies, both in younger and elderly individuals. These effects are theorized to stem from natural environments being more restorative and less taxing on executive processes and thus allowing for executive attentional resources to rest and allow more cognitive resources to be deployed to any specific task at hand.

On the other hand, although there are few studies to date, lower rates of dementias have been observed in urban compared to more rural areas (in some studies, incl e.g. Portugal & Spain). This pattern seemed to be tied to socioeconomic factors in these studies and may also be explained by the selection process of highly educated people with more intellectually complex/stimulating jobs tending to cluster in urban centers, with the result that this population tends to have a higher cognitive reserve. It may also be that the urban life entails more cognitive stimulation (in terms of activities and social interactions) which further contributes to support and protect cognitive functioning. On the other hand, the visual and auditory clutter/noise of cities can also contribute to perceptual over-stimulation and stress and have a negative effect on the ability to perform different cognitive operations/tasks (especially in elderly, more cognitively vulnerable individuals).

## **Objectives & Methods**

The current state of knowledge in this important field is limited & thus the aim of this research project is to characterize and parcel out the effects of different degrees of nature exposures per se, while thoroughly controlling for other important confounders.

With the national representativeness, size and richness of data in Constances, there are promising possibilities for disentangling and characterizing the effects of varying amounts of nature exposure, contra the multiple important variables/confounders that are also associated with the amount of green and blue space at the macro level (urban versus more rural living, selection effects etc) on the one hand and affective health and/or cognitive functioning on the other hand. Important confounders to consider closely are e.g. occupation/work complexity, education, occupational stress/strain, life style factors, etc.

One analytic strategy will therefore also be to perform analyses stratified by the size and population density of the communities/cities (which participants reside in) in order to isolate effects of differing amounts of land covered by natural elements (trees, parks, waterfronts etc) while keeping the level of urbanicity constant.

Since air pollution is an important factor/confounder when investigating direct and indirect effects of land cover characteristics on affective health and cognition, this will be also be included as a confounder in the models.

The exposure to natural spaces will be measured by geocoding of participants zip codes and linking these to GIS-data on land cover characteristics for each participant. This data will in turn be linked with data collected in the Constances questionnaire and cognitive testing, as well as medical register data from SNIRAM.