



Analyse spatiale des déterminants environnementaux des comportements de santé

Application au transport actif (marche) dans la région parisienne

T. Feuillet*, H. Charreire, P. Salze, M. Menai,
C. Simon, S. Hercberg, C. Eaux, C. Weber, JM Oppert

**Université Paris 13, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle*



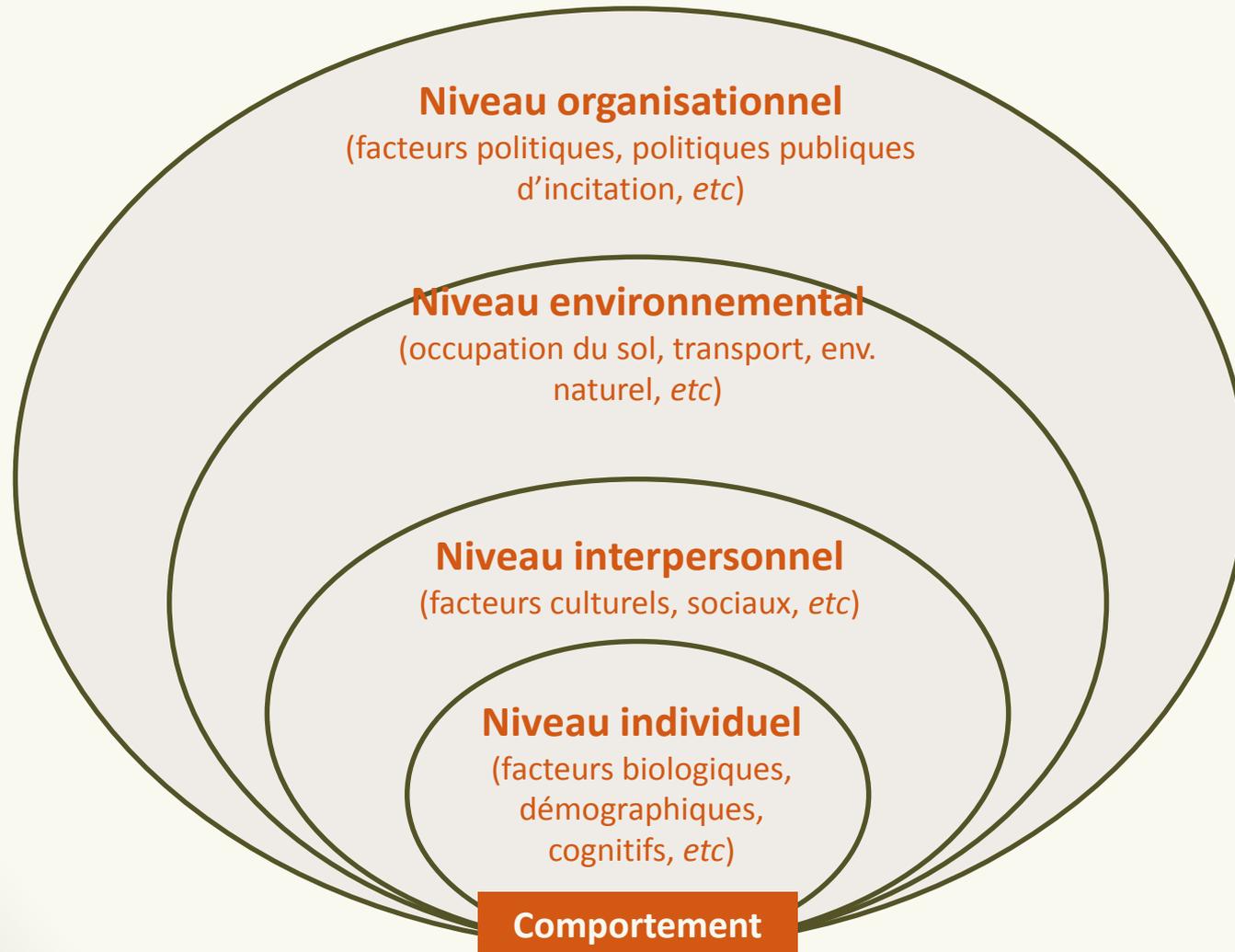
Plan

1. Cadre de l'étude : projet ACTI-Cités
2. Hypothèse : variations locales des déterminants environnementaux du transport actif
3. Présentation des résultats et discussion

1. Projet ACTI-Cités (2011-2015)

- Financement : INCa - AO Santé Publique-Sciences Sociales
- Coordination : **Jean-Michel OPPERT** (PU-PH Nutrition, Pitié-Salpêtrière)
- Groupe de recherche pluridisciplinaire : médecins – épidémiologistes – géographes
- Thématique principale : liens environnement/activité physique (transport actif)

2. Contexte scientifique : les déterminants du transport actif (modèle socio-écologique)



Résultats parfois contrastés

- De nombreuses études ont testé les relations entre le comportement de transport actif et les attributs environnementaux
- Résultats majoritairement convergents (densité urbaine, aménités, etc.), mais parfois contrastés

Deux principales causes possibles

- a) Variation d'échantillonnage, des variables de contrôle, des procédures statistiques, etc., entre les études
- b) **Hétérogénéité spatiale réelle des relations** → la nature des déterminants de la mobilité active varie selon les contextes spatiaux

Illustration théorique de l'hétérogénéité spatiale des relations (non-stationnarité)

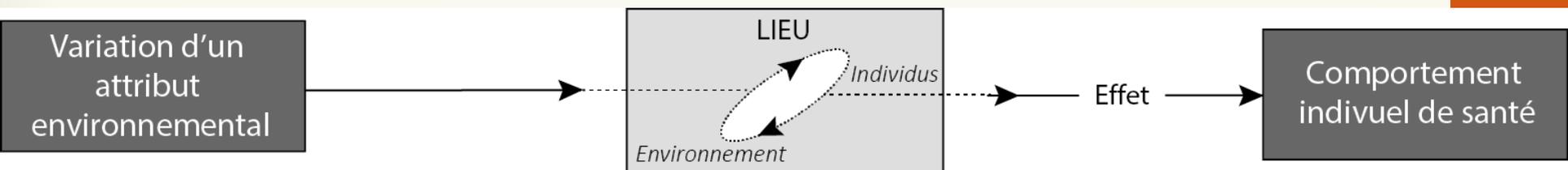
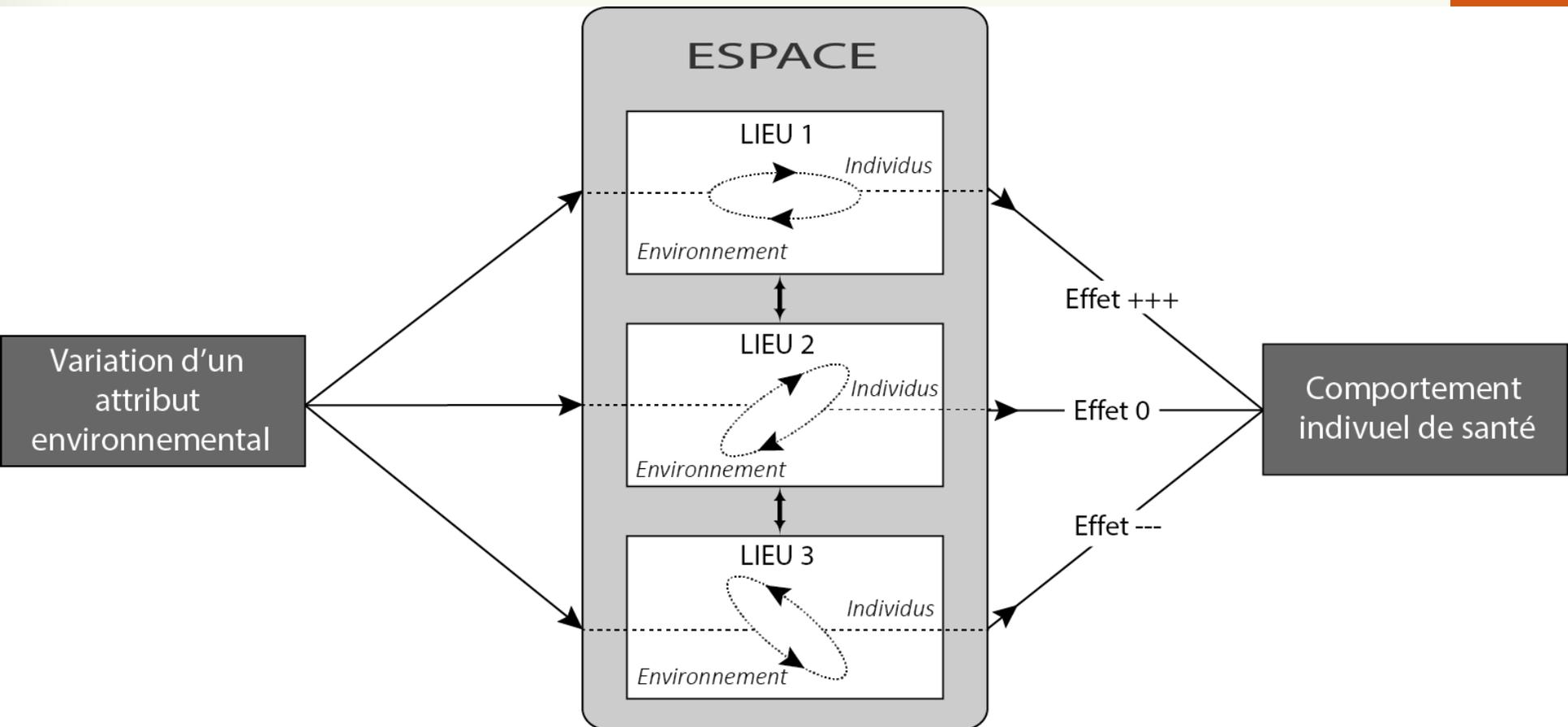


Illustration théorique de l'hétérogénéité spatiale des relations (non-stationnarité)



Question de recherche :

L'influence des facteurs environnementaux sur le transport actif est-elle **spatialement homogène** ?

Objectif :

- (i) Tenter de délimiter empiriquement les **contextes spatiaux** où les relations convergent
- (ii) Identifier les spécificités des contextes et les mécanismes en œuvre

Population d'étude : nutrinautes

- Nutrinautes = volontaires de la web-cohorte Nutrinet-Santé (N~120 000)



ÉTUDE NUTRINET SANTE

500 000 nutrinautes pour étudier les relations entre la nutrition et la santé

ESPACE MEMBRE
Identifiant: lcharreire
Dernière connexion: 23/03/2012 11:13:55

MON COMPTE
[Mon mot de passe](#)
[Déconnexion](#)

[Vous avez perdu votre identifiant ? Ecrivez au support NutriNet.](#)

Bienvenue sur le site de l'ÉTUDE NUTRINET-SANTÉ

Une cohorte de 500 000 Nutrinautes pour faire progresser la recherche publique sur les comportements alimentaires et les relations Nutrition-Santé

Rejoignez-nous ! Inscrivez vous !

[Je m'inscris](#)

[Voir la vidéo de présentation](#)

1

Répondez aux questions de base sur

- vos comportements alimentaires,
- votre activité physique,
- votre profil,
- votre mode de vie
- et votre état de santé

Accueil

- Pourquoi l'étude NutriNet-Santé ?
- Objectifs de l'étude
- L'étude NutriNet-Santé en bref
- Qui peut participer ?
- Pourquoi participer ?
- Comment s'inscrire ?
- Mode d'emploi
- Qui coordonne ?
- Partenaires ? Qui finance ?
- Actualités de l'étude
- NutriNet-Santé dans la presse
- Foire aux questions

Hercberg *et al.* (2010), *BMC Public Health*

Population d'étude

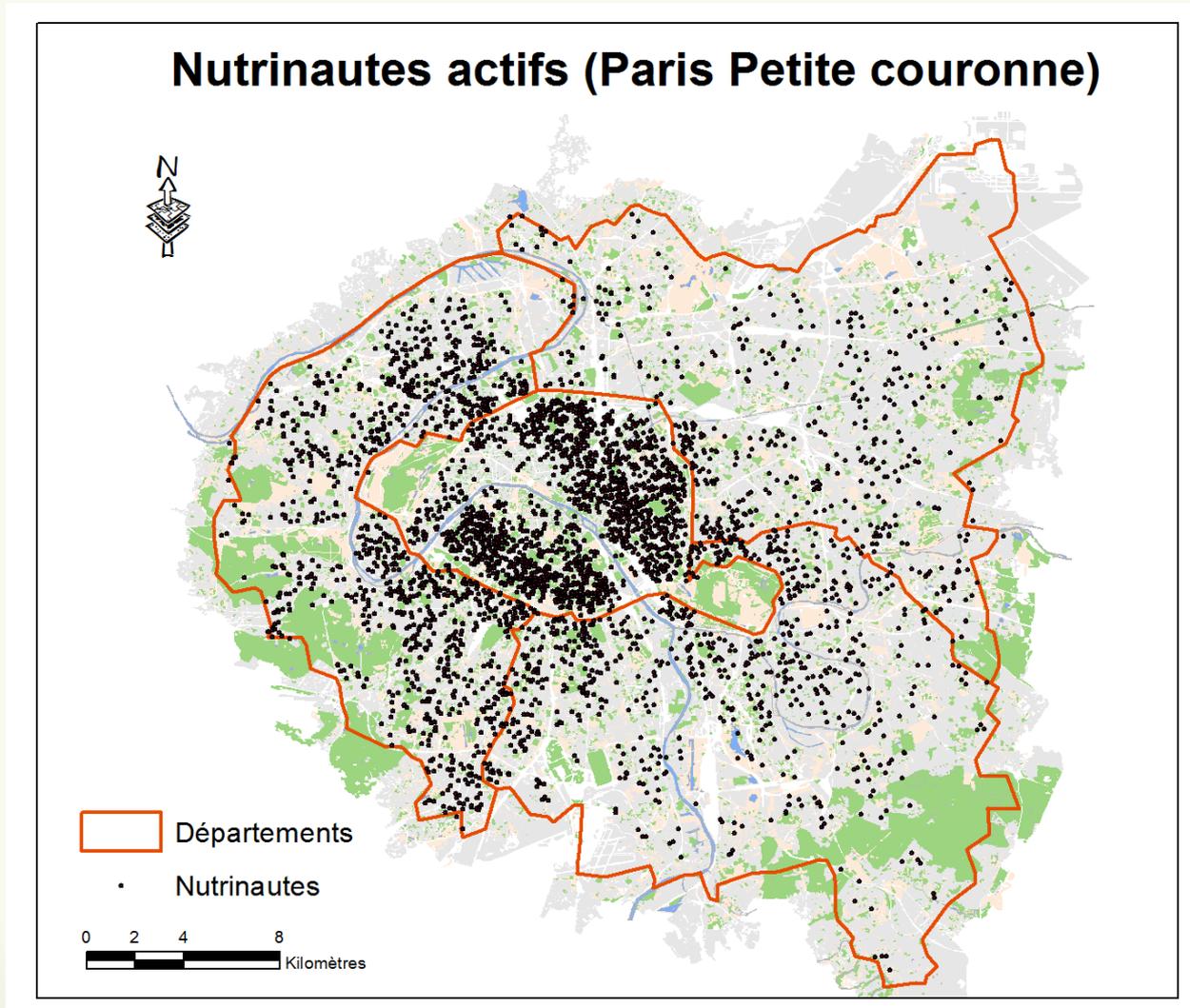
Nutrinautes de Paris Petite couronne ayant répondu aux questionnaires 2013 (RPAQ / QEVIC) → **n=4 979**

- **RPAQ** → activité physique, sédentarité, transport actif
- **QEVIC** → perception de l'environnement de vie courante et des modes de transport

Variables dépendantes

- Marche dans un **but utilitaire** (hors travail)
- Marche dans un **but de loisir** (promenade, parc, etc.)
- Unités = heures par semaine (durant les 4 dernières semaines)

Procédure méthodologique



Environnement de résidence des individus

VARIABLES

Environnement construit

Environnement social

Occupation du sol

% habitat individuel
% habitat collectif
% végétation
Accès aux équipements

Cyclabilité

Densité de vélib'
Densité de pistes cyclables

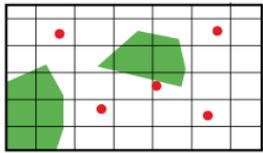
Transport public

Distance à la station la plus proche

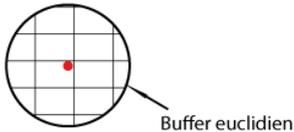
Revenu

% ménages avec park.
% propriétaires
% sans emploi
% étrangers
% diplômés sup.

Ventilation des données
(des polygones aux mailles d'une grille)



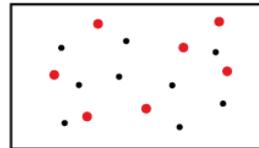
Pourcentage du MOS dans chaque maille



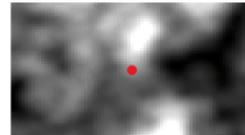
Extraction de la valeur du buffer vers les points individuels



Densité de points ou de lignes



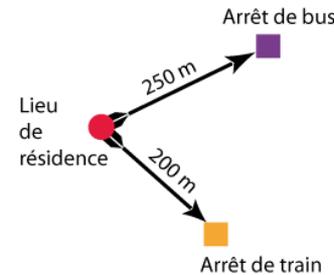
Densité de noyau
(noyau = 500 m)



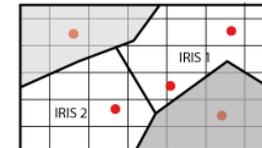
Extraction de la valeur du buffer vers les points individuels



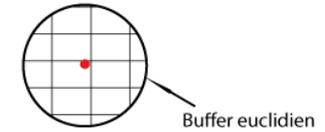
Distances euclidiennes



Ventilation des données
(des IRIS aux mailles d'une grille)



Données des mailles moyennées dans les buffers



Extraction de la valeur du buffer vers les points individuels



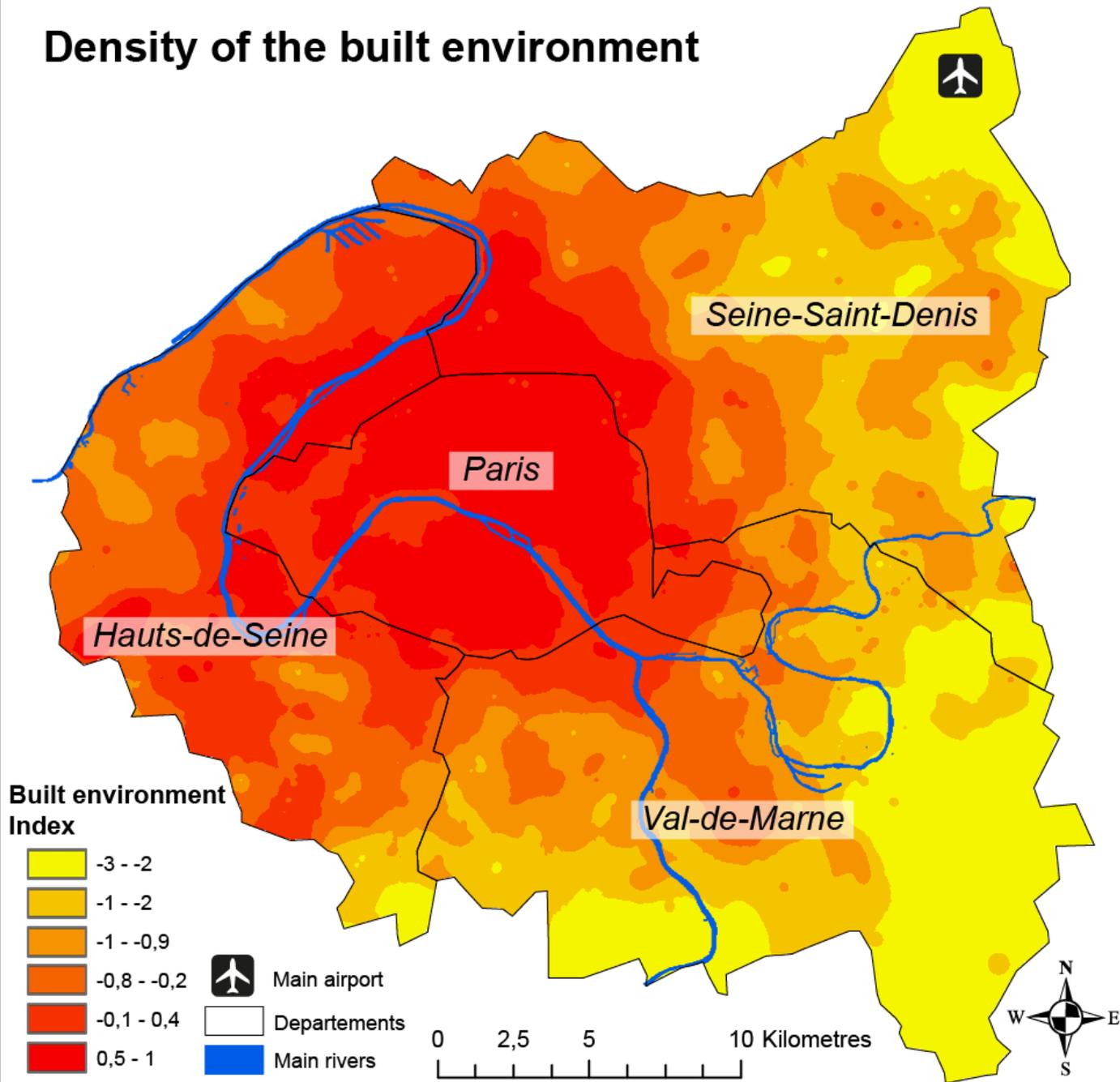
● = lieu de résidence

PROCEDURES SIG

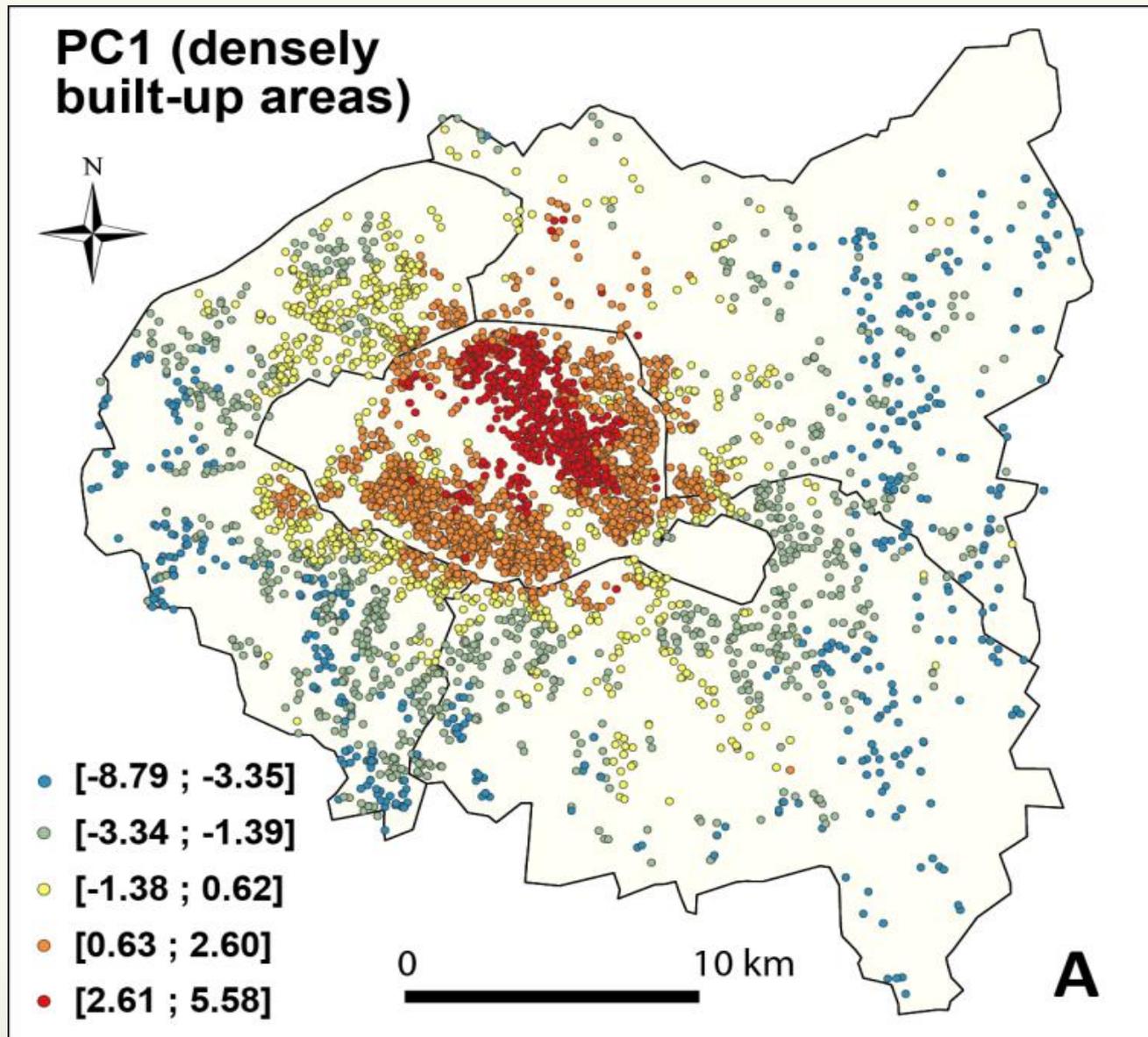
Construction de variables latentes (ACP)

- **1^{ère} composante** = densité de l'environnement bâti
- **2^{ème} composante** = indicateur de l'environnement socio-économique

Density of the built environment



Assignment des valeurs aux individus (buffers de 500 m)



Synthèse des modèles testés

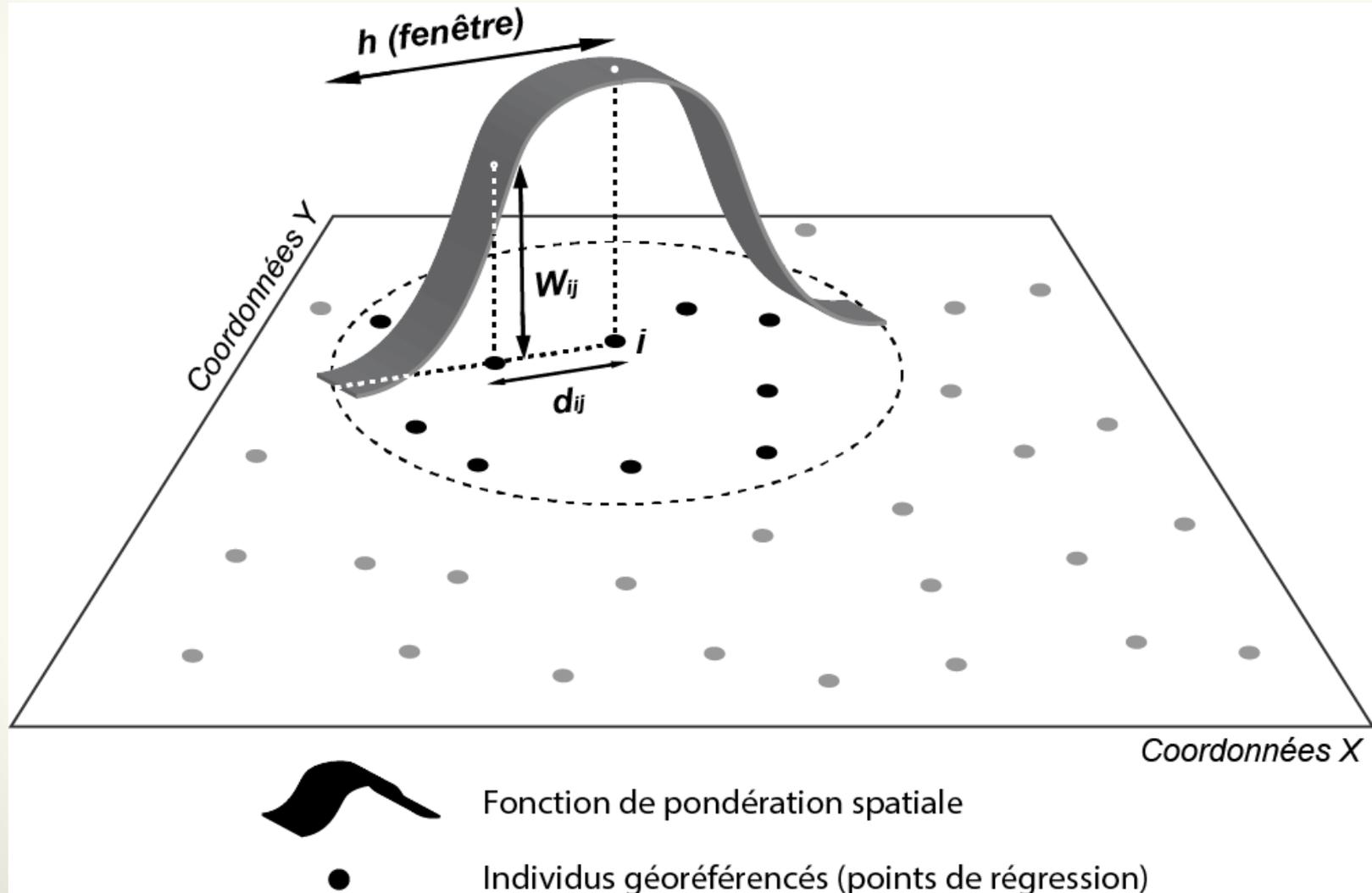
- **Variables à expliquer**
 - Nombre d'heures de marche par semaine (utilitaire + loisir)
- **Variable explicative environnementale**
 - Densité environnement bâti (PC1)
- **Variables de contrôle**
 - Caract. socio-démographiques (sexe, âge, ...)
 - Condition physique perçue
 - Environnement perçu (propreté, sécurité, esthétique)

Choix du modèle statistique

- Régression de Poisson (distribution « zero-inflated »)
 - Modèle 1 → régression globale
 - Modèle 2 → régression locale semi-paramétrique (GWR)

La GWR

(geographically weighted regression)



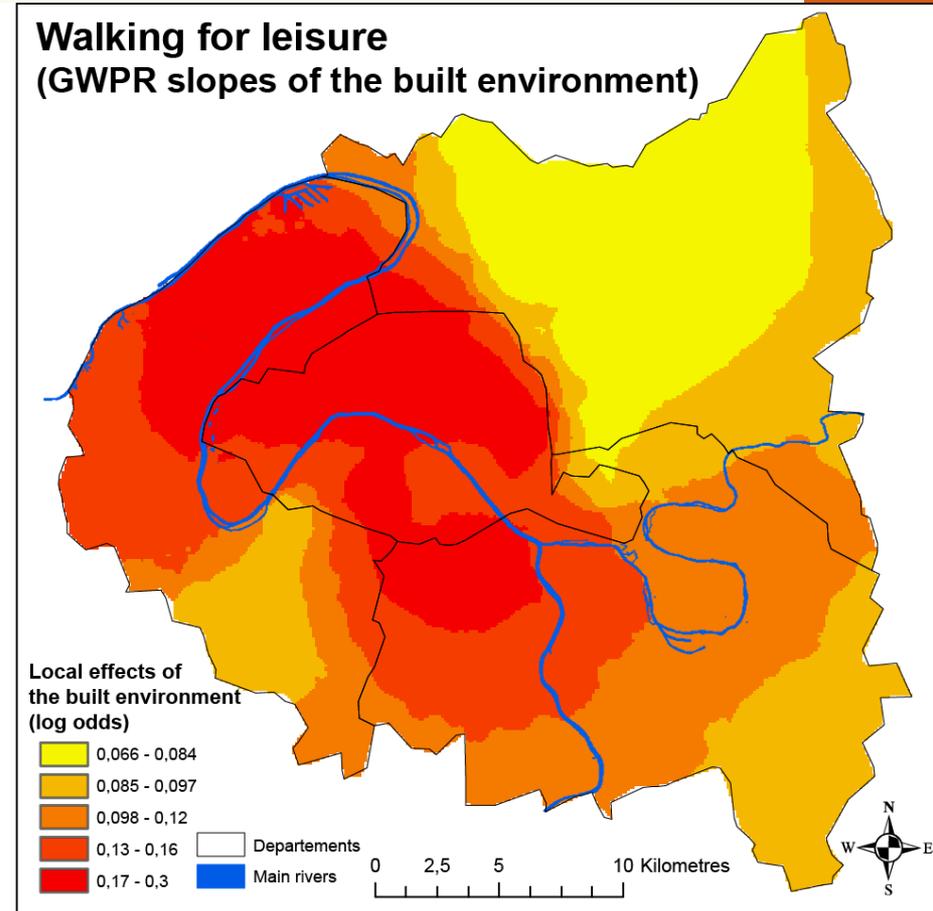
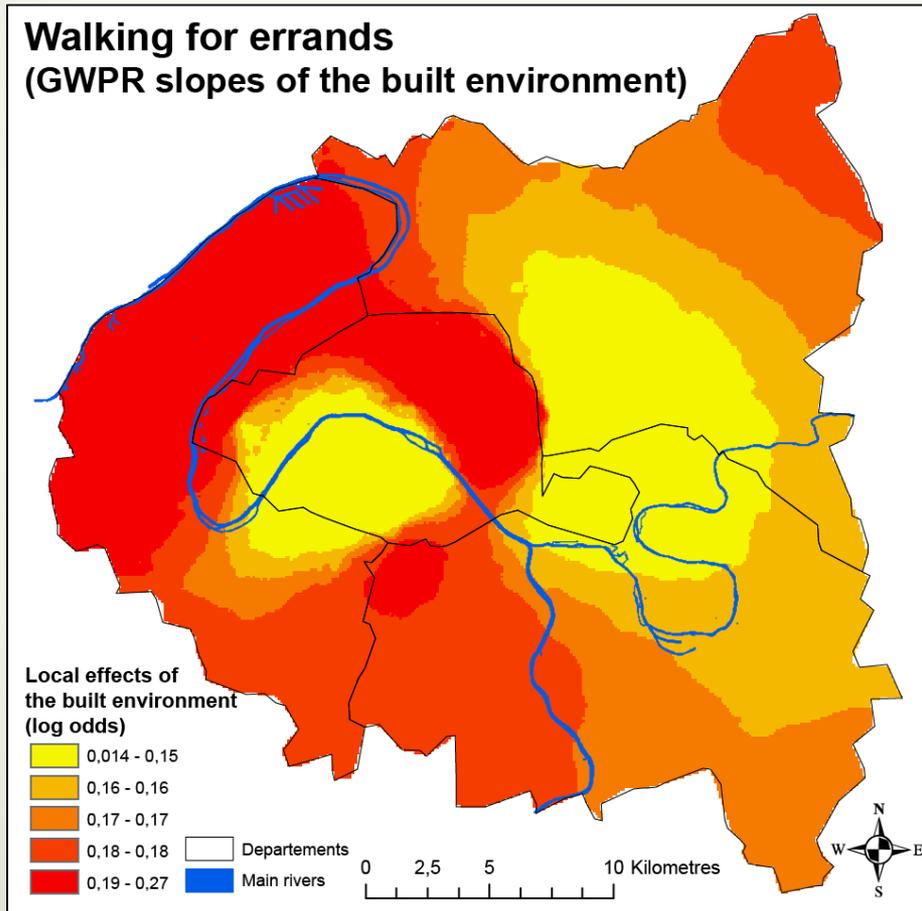
Résultats du modèle global

Variables	β	Wald 95% CL		p-value
Marche utilitaire				
PC1 (environnement bâti)	0.17***	0.14	0.21	<.0001
Marche loisir				
PC1 (environnement bâti)	0.09***	0.05	0.12	<.0001

Résultats de la GWR

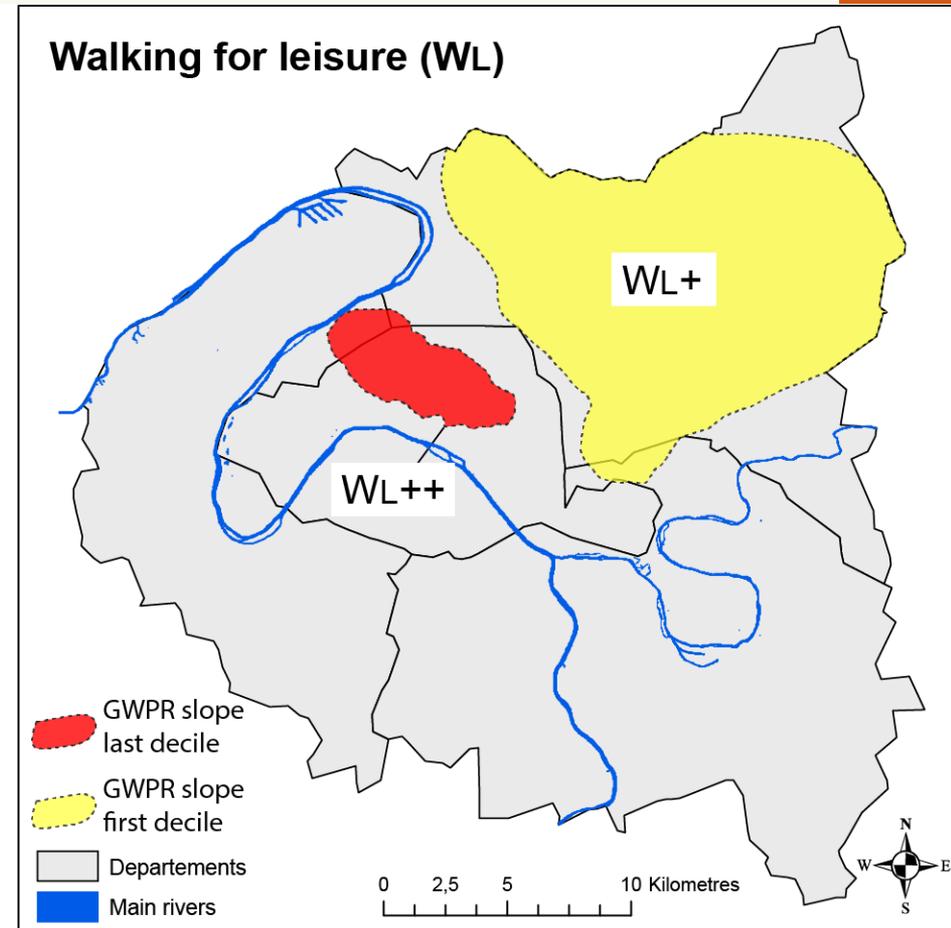
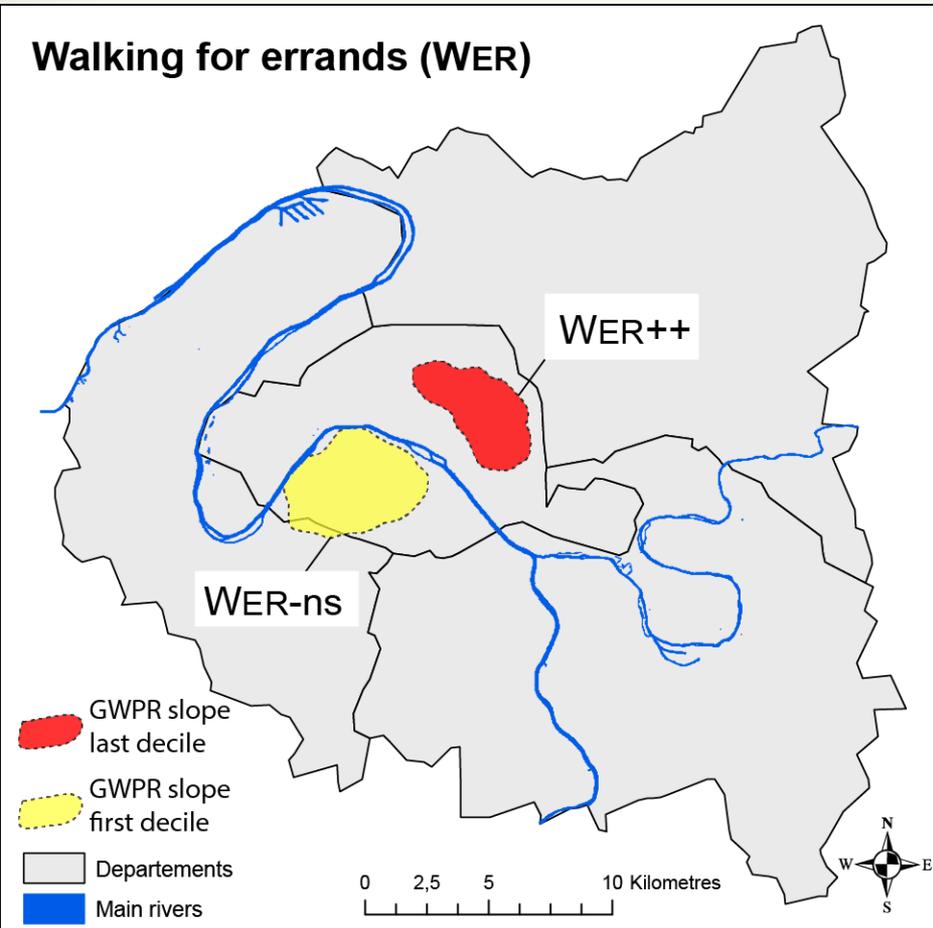
Variable	Moy. β	STD β	Min β	Max β
Environnement bâti				
Marche utilitaire	0.17	0.05	0.01	0.27
Marche loisir	0.15	0.05	0.07	0.30

Cartographie des β de la GWR



- Pondération spatiale : gaussienne sur les 800 plus proches voisins

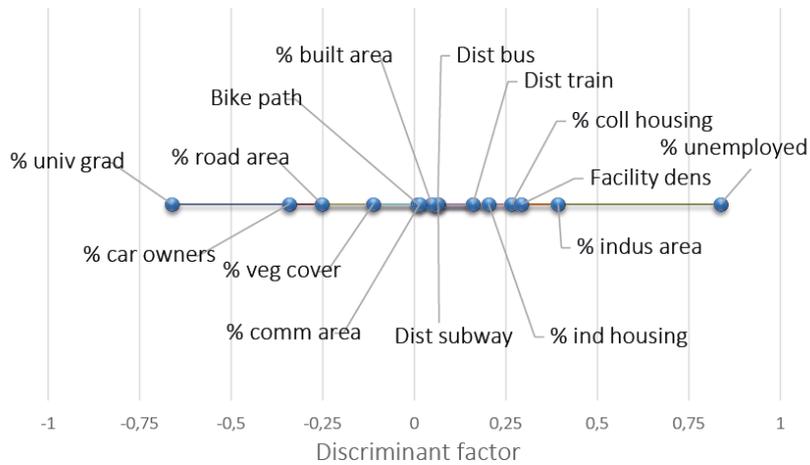
Régionalisation (déciles des β)



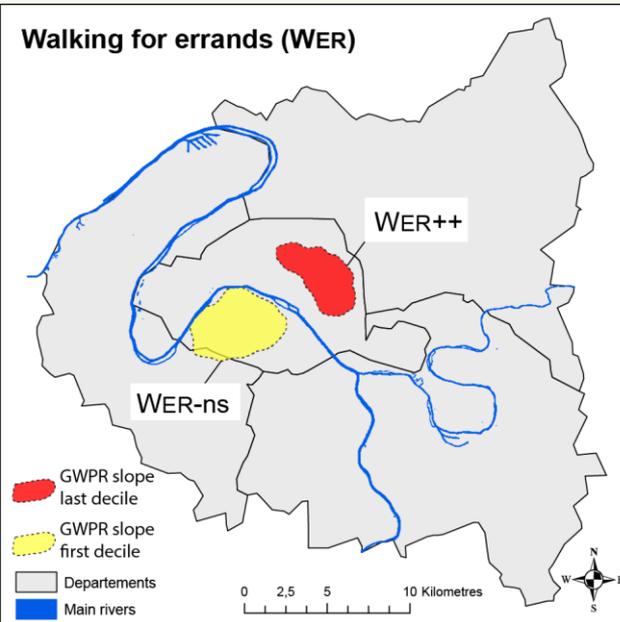
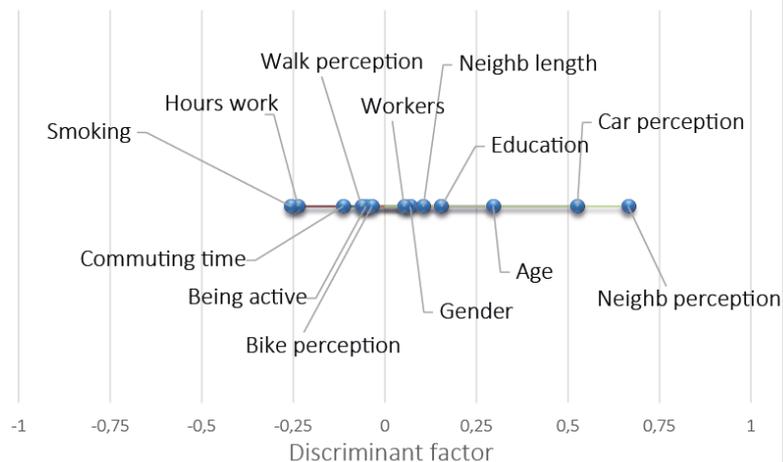
Caractérisation des contextes

Walking for errands

Correlations with environmental variables



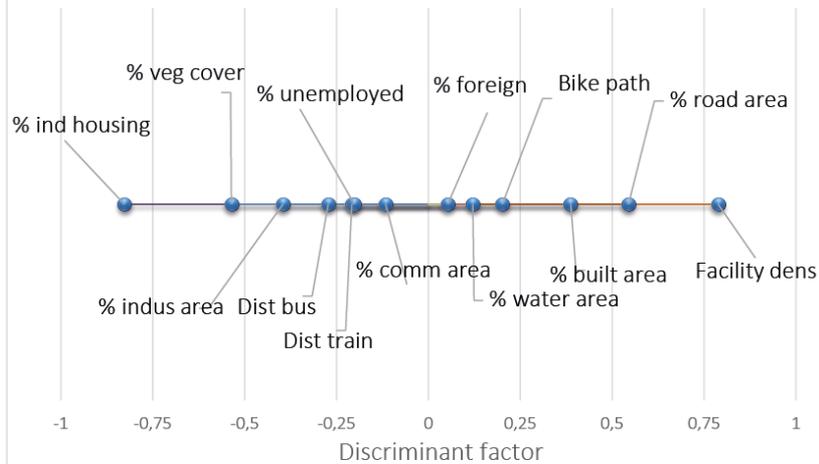
Correlations with individual variables



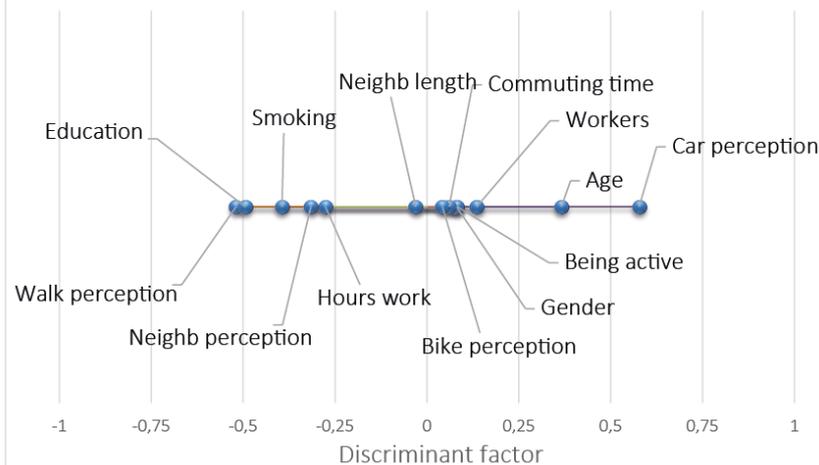
Caractérisation des contextes

Walking for leisure

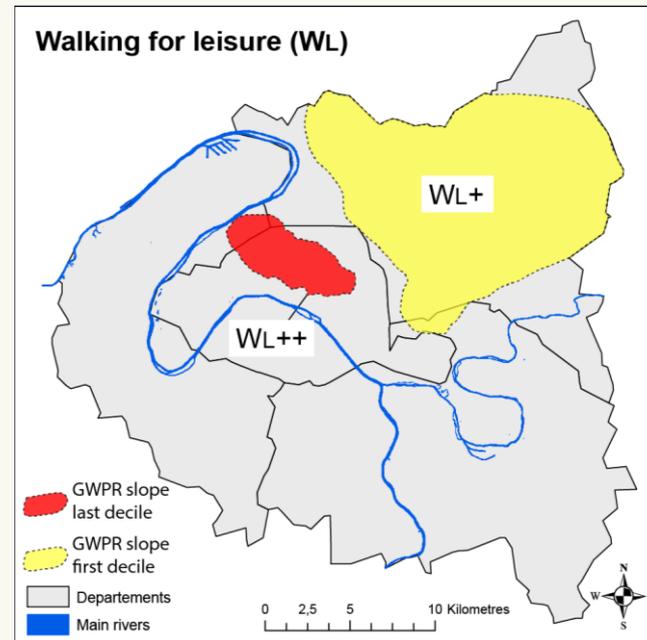
Correlations with environmental variables



Correlations with individual variables



Walking for leisure (WL)



Éléments de discussion :
l'importance du contexte local

Hypothèses sur les mécanismes des effets de contextes locaux

1. Effet partagé de l'environnement sur un groupe d'individus (hypothèse déterministe)
2. Concentration en un même lieu de personnes au comportement semblable (sélection résidentielle)
3. Interactions sociales menant à une convergence des comportements (e.g. théorie de la contagion, socialisation collective)

Vers une géographie relationnelle

- Limites d'une vision déterministe (causale) environnement → comportement
- Co-construction et boucles de rétroaction entre les individus et leur environnement

Deux principales limites

- Pas de prise en compte de l'exposition environnementale sur les parcours de marche
- Pas (encore) d'intégration de la temporalité (par exemple sur l'évolution des temps de marche)

Conclusion

- Mise en évidence de variations spatiales des déterminants environnementaux de la marche
- Nuances locales du modèle socio-écologique (variation selon le comportement, les individus et le lieu)
- Implications possibles en termes d'aménagement et de santé publique

Merci