

Combiner les caractéristiques visuelles et sonores du cadre de vie pour modéliser la satisfaction résidentielle : une application basée sur des métriques spatiales

Hélène Houot¹, Samy Youssoufi¹, Sophie Pujol², Gilles Vuidel¹, Frédéric Mauny², Jean-Christophe Foltête¹

¹ UMR 6049 ThéMA et ²UMR 6249 Chrono-Environnement-CHU
Université Bourgogne Franche-Comté

Contexte



- Satisfaction du **cadre de vie**, composante majeure de la **satisfaction résidentielle**
- Diversité d'**impacts** : mobilité résidentielle (facteur push et attractivité), bien-être, santé
- Dimensions sociales et physiques, dont le **paysage visible et sonore**

Contexte

Dimensions visible et sonore le plus souvent étudiées séparément

Transportation Research Part D 15 (2010) 144–153

Contents lists available at ScienceDirect

Transportation Research Part D

journal homepage: www.elsevier.com/locate/trd



Environment and Planning B: Planning and Design 2003, volume 30, pages 677–688

DOI:10.1068/b12956

Assessment of visual qualities, impacts, and behaviours, in the landscape, by using measures of visibility

Ian D Bishop

Centre for GIS and Modelling, The University of Melbourne, 3010, Australia;

e-mail: ldbishop@unimelb.edu.au

Received 9 July 2002; in revised form 22 January 2003

Abstract. The application of information technology to landscape analysis dates back to the early work in computer-based mapping. Indeed, much of the early development of what became geographic information systems (GIS) and three-dimensional landscape simulation was undertaken by landscape architects. Mapping of viewsheds quickly became a key element of the landscape-planning process. The process was applied to determination of both view characteristics and potential visual impacts. The algorithms for viewshed analysis were incorporated into GIS products at an early stage in their evolution, but have evolved very little since despite the identification of significant potential enhancements. Extension of the simple binary mapping of GIS has therefore depended on specific developments by individual researchers. These GIS extensions have generated models of visual quality and visual impact using mapped variables. More recently it has become apparent that the essentially two-dimensional approach to view analysis afforded by GIS is inadequate in situations with strong three-dimensional elements. The upsurge in agent-based modeling has demanded a new standard in computer-based visual interpretation of landscape. Both the historic role of GIS-based visual modeling and the potential of 3D-based visual modeling are reviewed.

Estimation of the effects of aircraft noise on residential satisfaction

Maarten Kroesen^{a,*}, Eric J.E. Molin^a, Henk M.E. Miedema^b, Henk Vos^b, Sabine A. Janssen^b, Bert van Wee^a

^a Delft University of Technology, Faculty of Technology, Policy and Management, P.O. Box 5015, 2600 GA Delft, The Netherlands

^b TNO Department of Environment and Health, P.O. Box 49, 2600 AA Delft, The Netherlands

ARTICLE INFO

Keywords:

Aircraft noise
Noise exposure
Annoyance
Residential satisfaction

ABSTRACT

This study assesses the effects of aircraft noise on residential satisfaction, an important indicator of subjective well-being. A structural equation model is specified that estimates the relationships between objective variables, noise annoyance variables and residential satisfaction. Secondary data-analysis is used to estimate the model. The survey was conducted in 1996/1997 among the population living within a 25-km radius of Amsterdam Schiphol, the largest airport in the Netherlands. The effect of aircraft noise annoyance is found to be relatively small. In addition, the objective level of aircraft noise exposure is found to be a better predictor of residential satisfaction than its subjective counterpart. The most important determinants of residential satisfaction are found to be road traffic noise annoyance, age and neighbor noise annoyance.

© 2010 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Contexte

- Difficultés de prise en compte dans un contexte de **planification et de développement urbain et régional**
- Mais possibilités offertes par la **modélisation spatiale** : **généralisation de la satisfaction** à l'échelle d'une agglomération/région

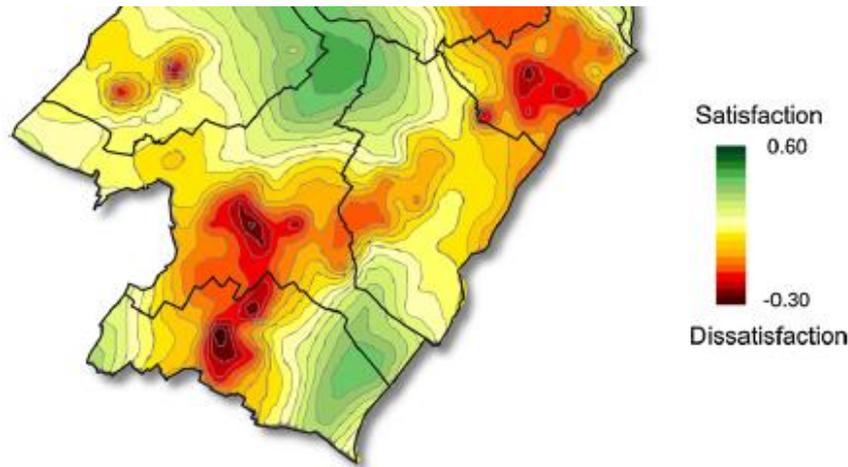


Fig. 7. The results of landscape satisfaction mapped using the combined neighborhood.

Potentiel de satisfaction du paysage visible
(tiré de Youssoufi et Foltête, 2013)

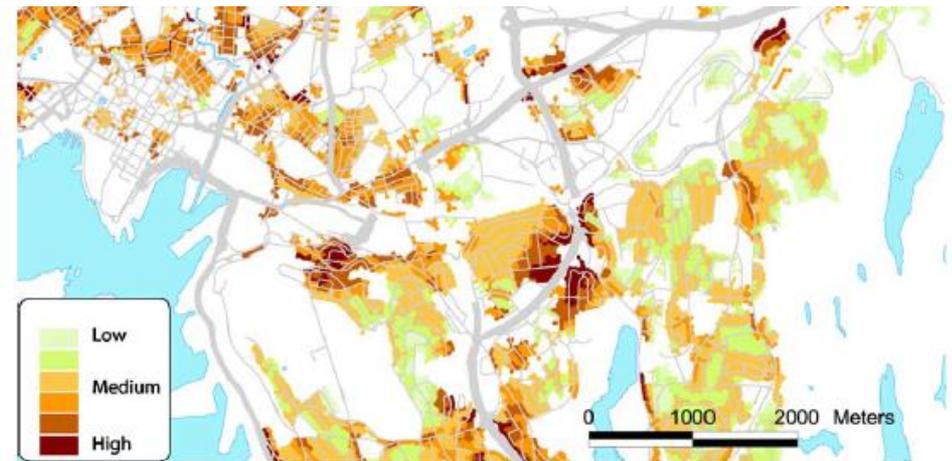


Fig. 9. Neighbourhood soundscape quality areas or noise impact areas for Oslo. Map source: The public roads administration and the Norwegian Mapping Authority LKS 82003-596.

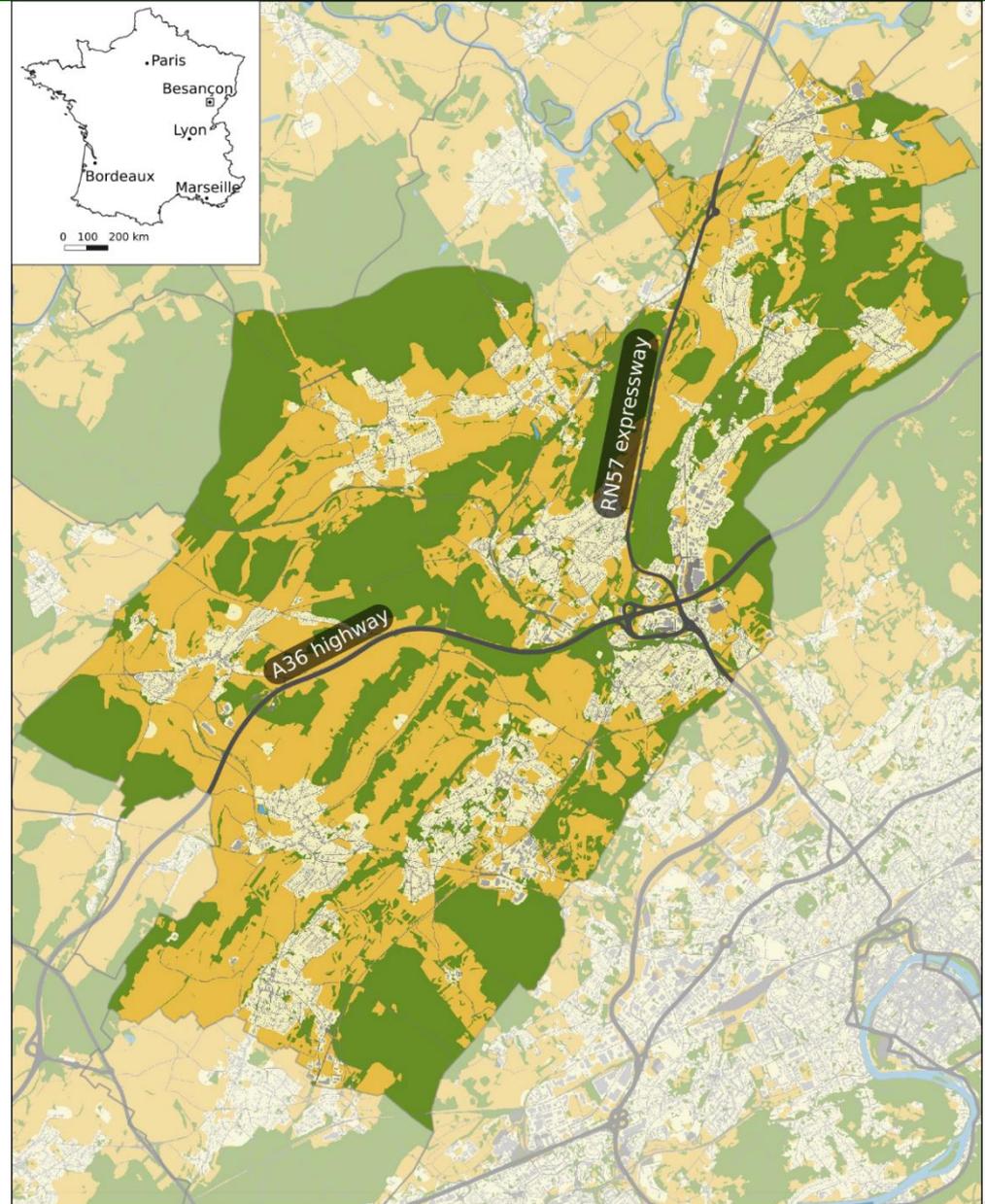
Potentiel de gêne due au bruit
(tiré de Klæboe et al., 2006)

Objectifs

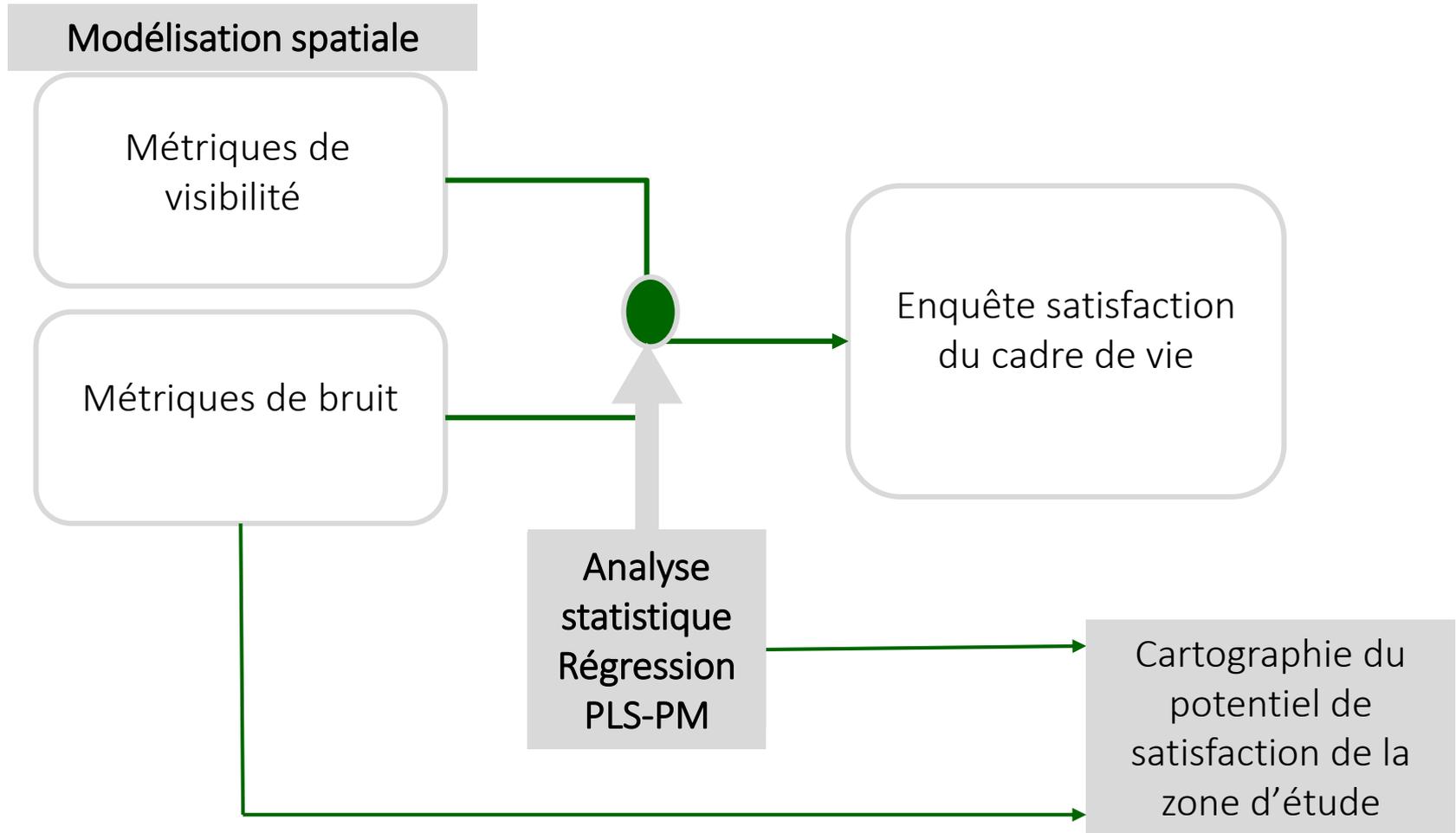
- **Modélisation** de la satisfaction du cadre de vie à l'aide de données d'**enquête** et de **métriques** de visibilité et acoustiques
- Hypothèse : **complémentarité des métriques** pour
 - i) expliquer la satisfaction du cadre de vie
 - ii) cartographier le potentiel de satisfaction sur l'ensemble du territoire étudié = outil d'aide à la décision

Terrain d'étude

- Zone **périurbaine Nord-Ouest de Besançon**
- Projets déjà réalisées dans cette zone :
enquête de satisfaction résidentielle auprès de **850 ménages sur 10 communes**



Données et méthodes



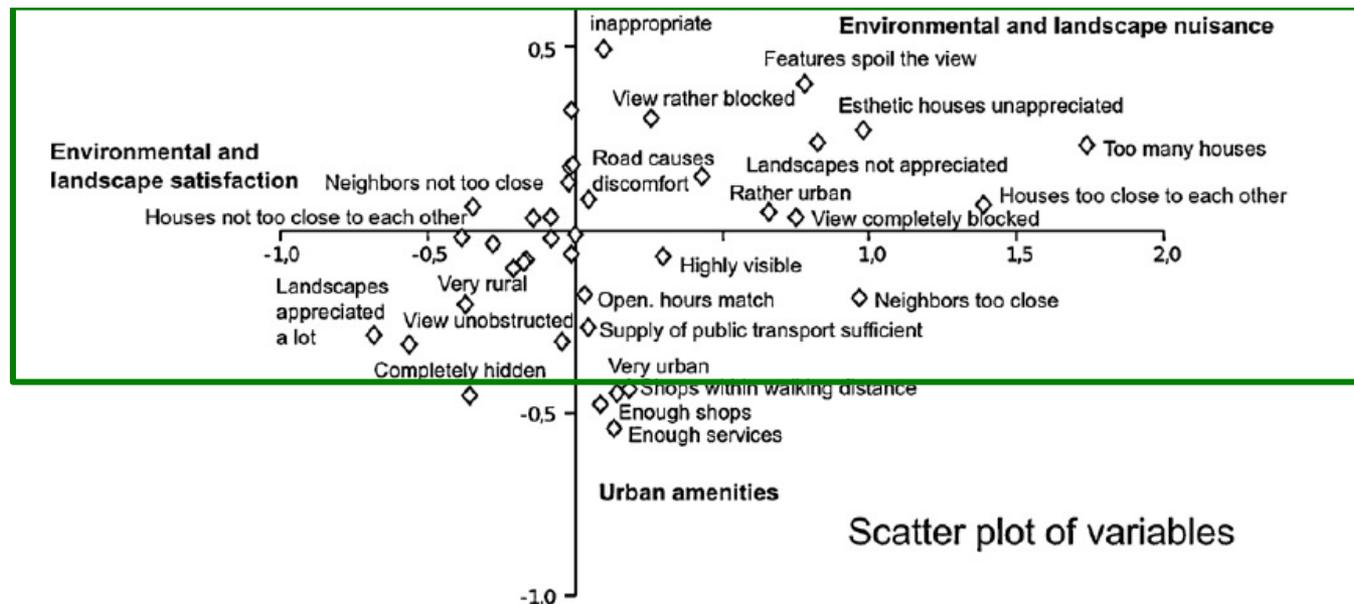
Enquête

- Enquête téléphonique réalisée en 2009
- **850 individus** enquêtés **géolocalisés** à l'adresse postale
- **Evaluation et représentation** du cadre de vie (paysage et nuisances sonores, accessibilité aux commerces et services, transport)

Variable	Modalité
Voisins trop proches	oui
	non
Sentiment d'insécurité	oui
	non
Proximité voirie gêne	oui
	non
Esthétique maisons appréciée	oui
	non
Maisons trop rapprochées	oui
	non
Éléments gâchent la vue	oui
	non
Trop de maisons dans quartier	oui
	non
Sentiment de visibilité	totalemnt caché de la vue
	à peine caché
	plutôt visible
	très visible
Sentiment d'urbanité / ruralité	très rural
	plutôt rural
	plutôt urbain
	très urbain
Degré d'ouverture du paysage	vue bouchée
	vue plutôt bouchée
	vue plutôt dégagée
	vue dégagée
Appréciation des paysages	paysages peu appréciés
	paysages appréciés
	paysages très appréciés
TC plus contraignant que VP	oui
	non
Offre TC suffisante	oui
	non
Facilité déplacements modes doux	oui
	non
Commerces en nombre suffisant	oui
	non
Commerces accessibles à pied	oui
	non
Horaires d'ouverture commerces coïncident	oui
	non
Services en nombre suffisant	oui
	non

Enquête

- Synthèse de la satisfaction du cadre de vie à partir d'une **ACM**
=> **facteur 1 = gradient de satisfaction** associée au **paysage visible** et au **bruit routier** (coordonnées des individus sur l'axe) = variable d'intérêt

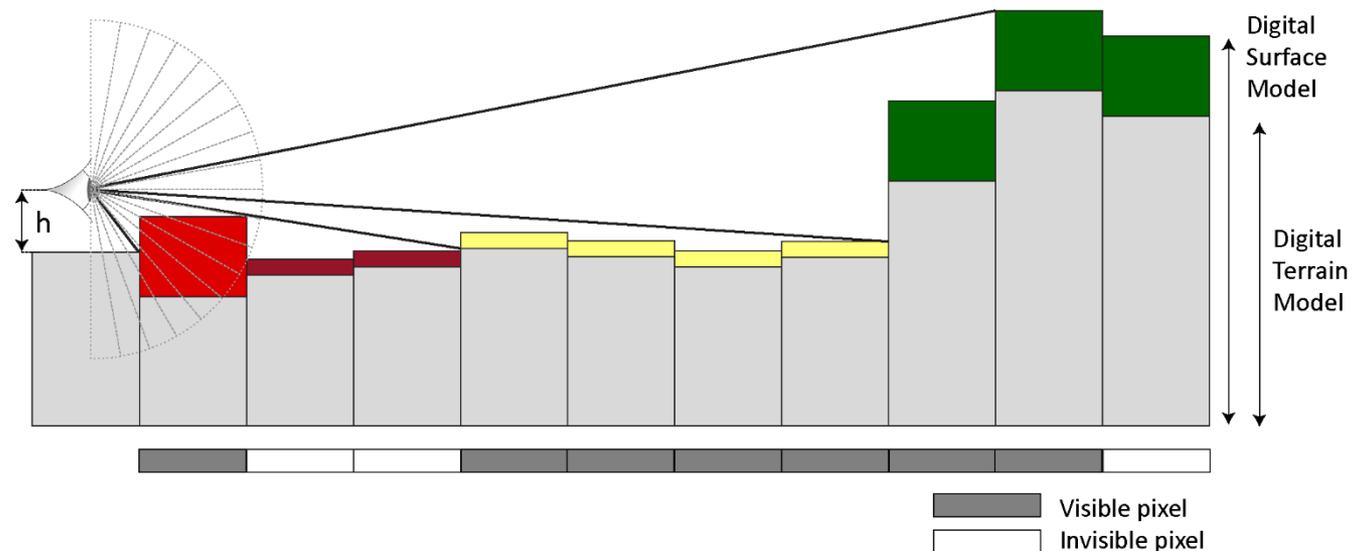


Modélisation de la visibilité

- **Modélisation numérique** (MOS, MNT, MNE), calcul de surfaces angulaires (vue tangentielle)
- Approche analytique par **métriques de visibilité** : composition, configuration, géométrie

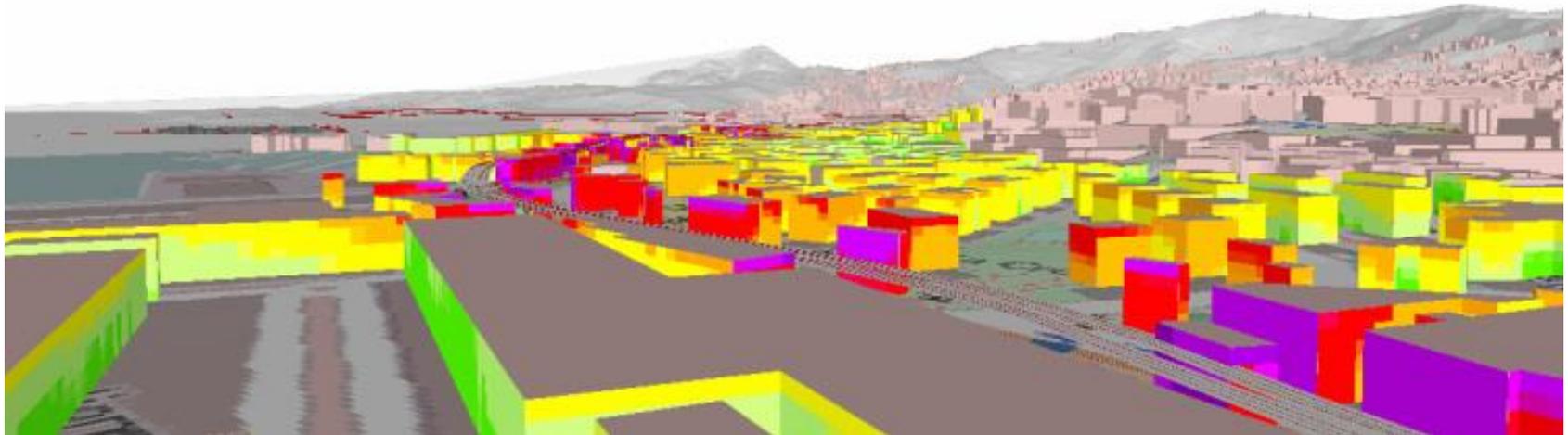


Logiciel PixScape

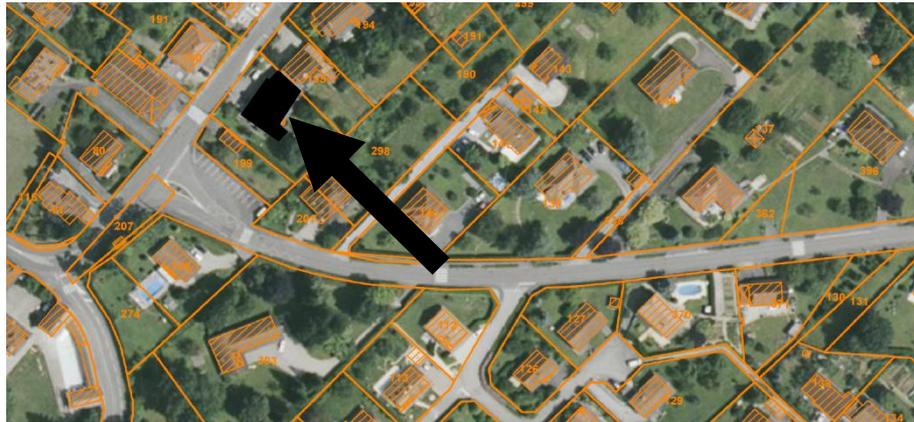


Modélisation sonore

- **Modélisation numérique du bruit** environnemental, calcul d'un niveau sonore moyen (L_{Aeq})
- Approche analytique par métriques de bruit : **bruit de l'environnement** et **bruit de fond** (L_{Day} , $L_{Evening}$ et L_{Night}), **contraste bruit jour/nuit** ($L_{Night} - L_{day}$)
- Logiciel **Mithra-SIG**



Agrégation multi-échelle des métriques pour décrire l'environnement résidentiel



1. bâti

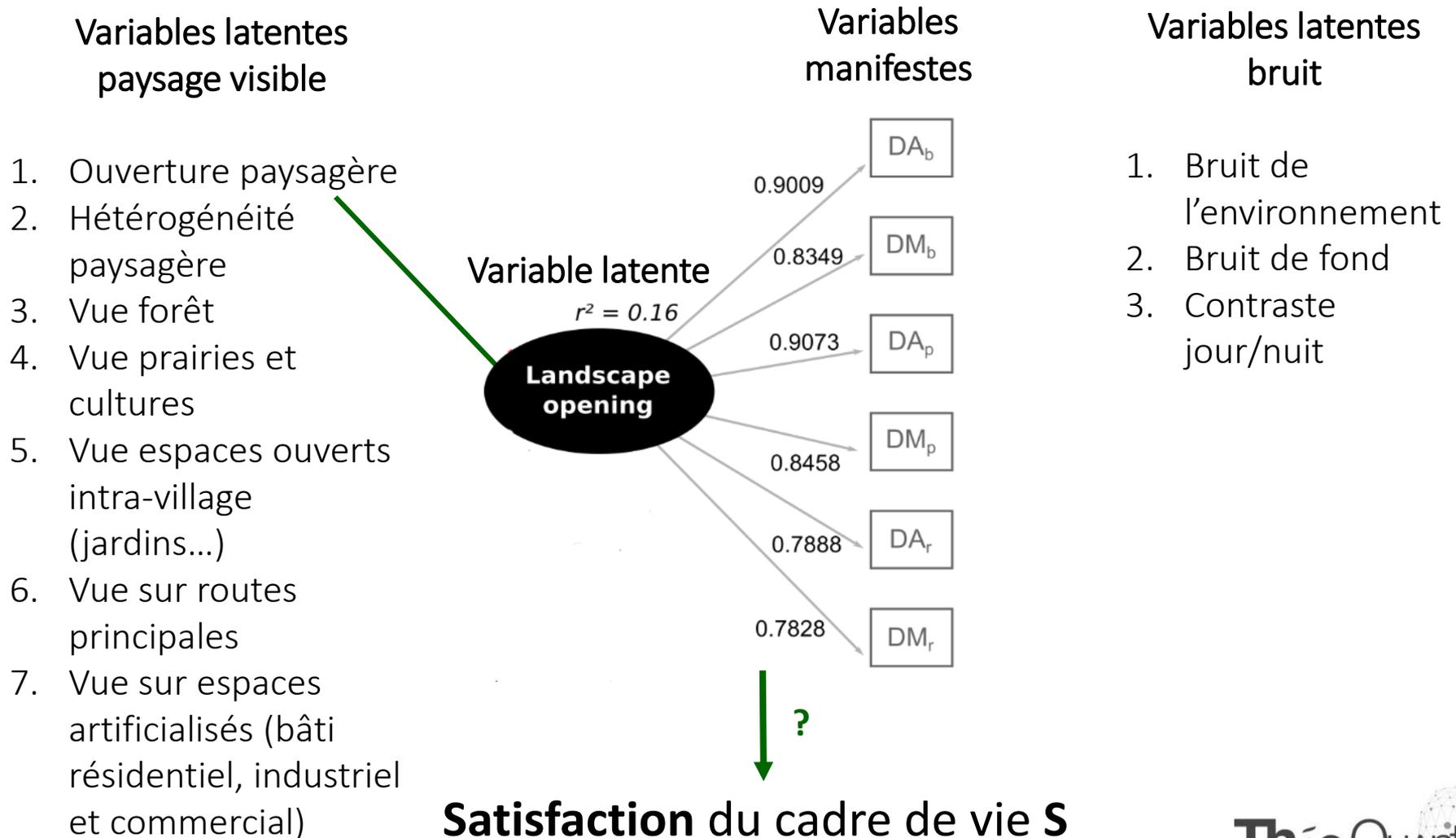


2. parcelle cadastrale



3. réseau viaire environnant

Analyse statistique (PLS-PM)



Analyse statistique (PLS-PM)

Modélisation spatiale

Métriques de visibilité

Métriques de bruit

path
coefficient

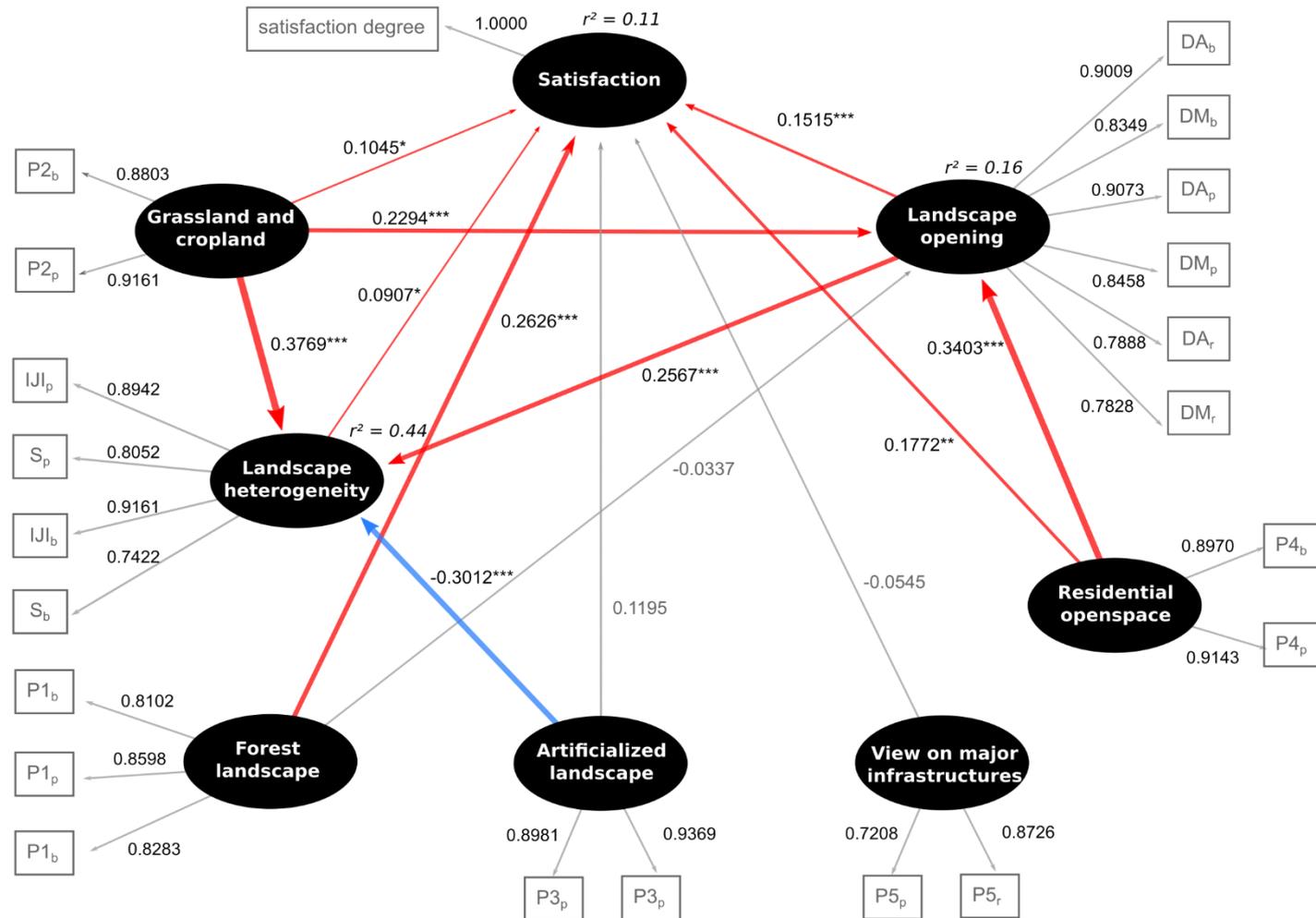
weight
coefficients

$$S = 0.2 * (0.3 * P1b + 0.4 * P1p + 0.5 * P1r) + 0.1 * 0.3 * DAp + 0.2 * DMp + 0.1 * DAr + 0.1 * DMr + 0.2 * DAb + 0.2 * DMb) + \dots$$

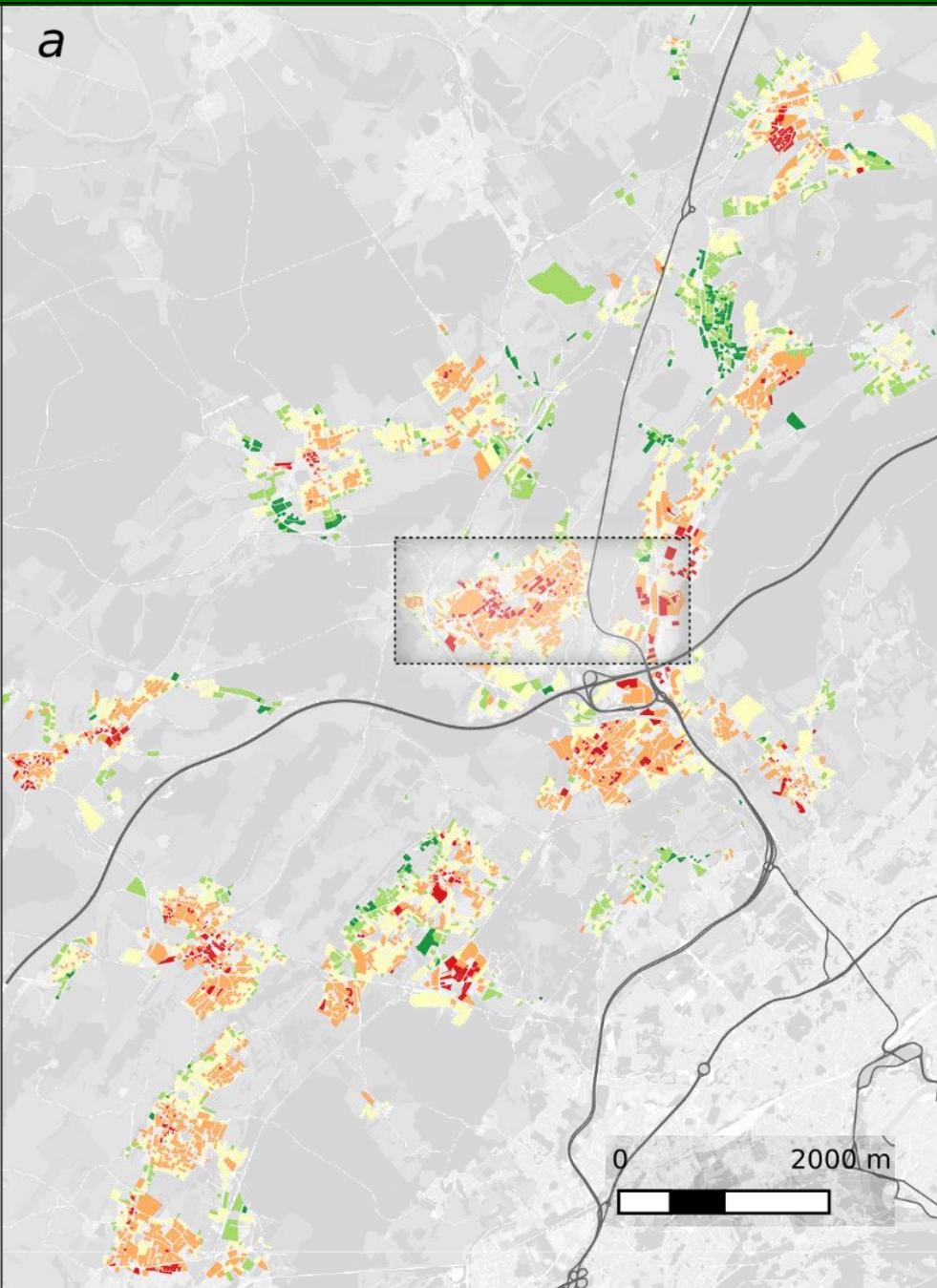
Cartographie du
potentiel de
satisfaction de la
zone d'étude

Modèle « visibilité »

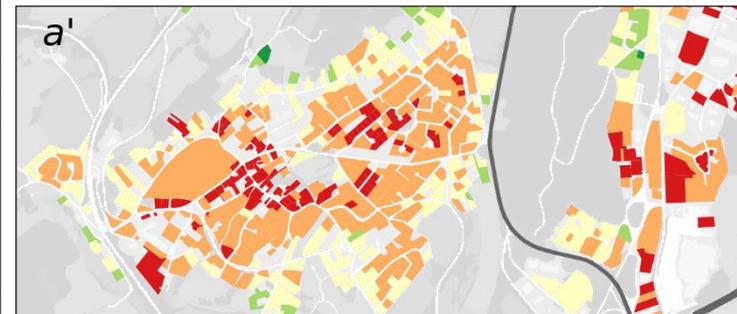
GoF = 0.41



* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$



Modèle « visibilité »

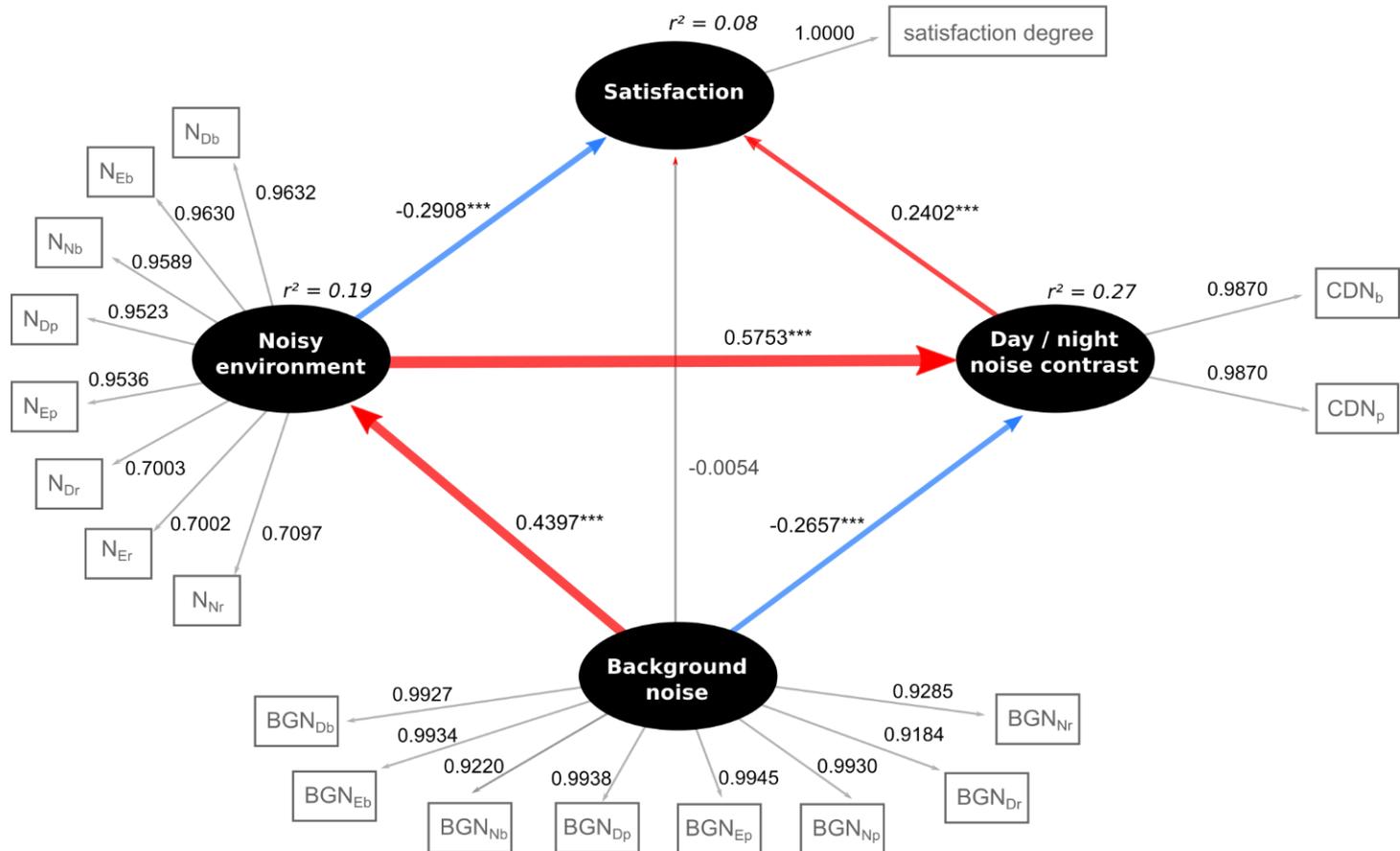


Satisfaction degree



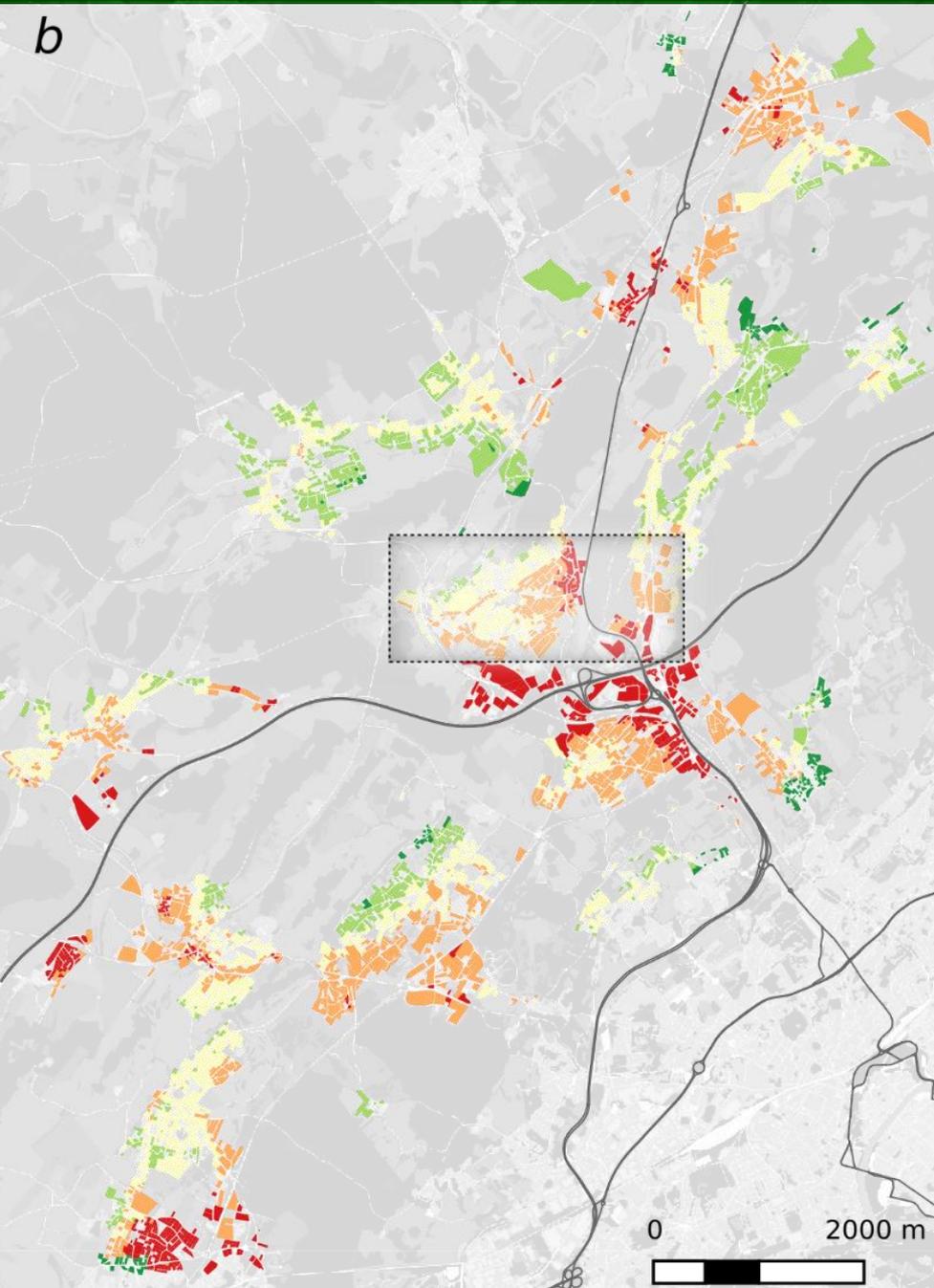
Modèle « bruit »

GoF = 0.40

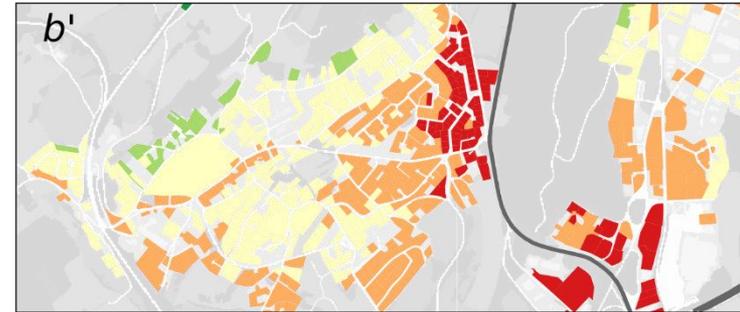


* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

b



Modèle « bruit »



Satisfaction degree

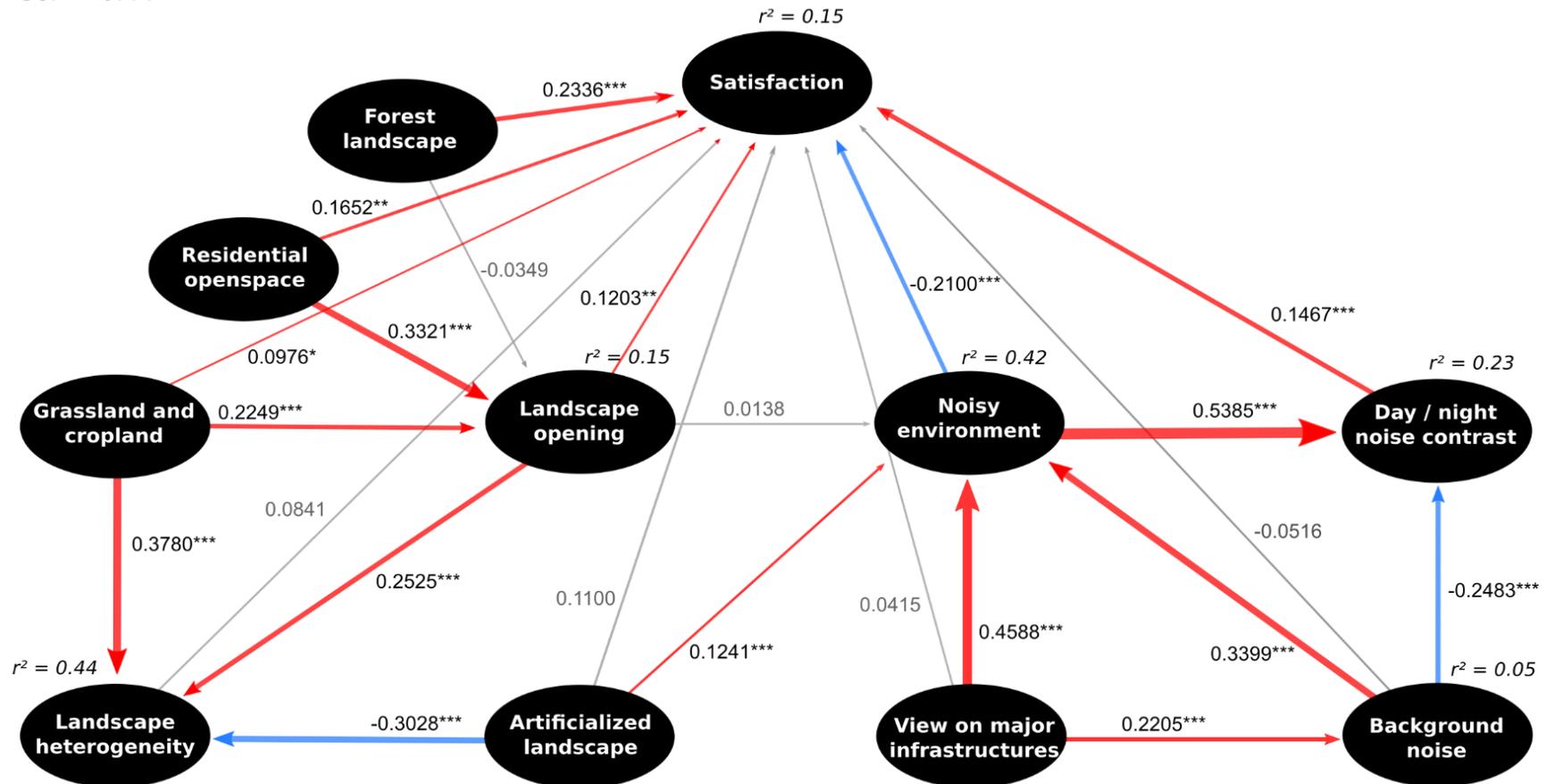


0 2000 m



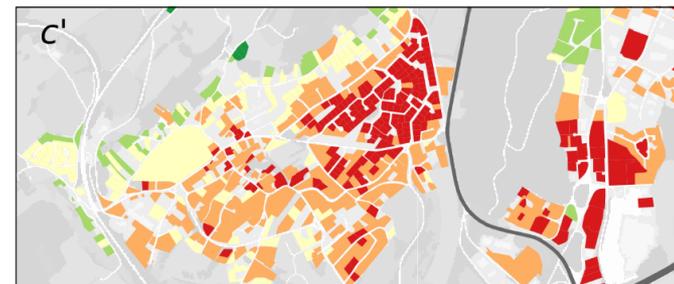
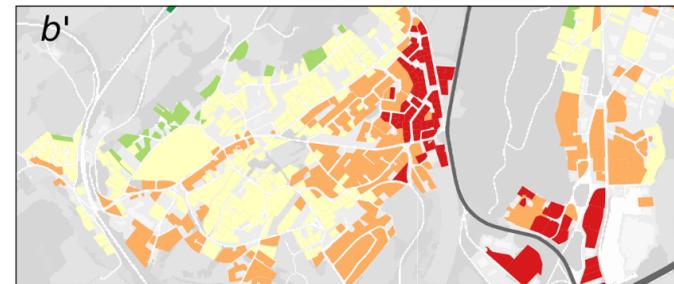
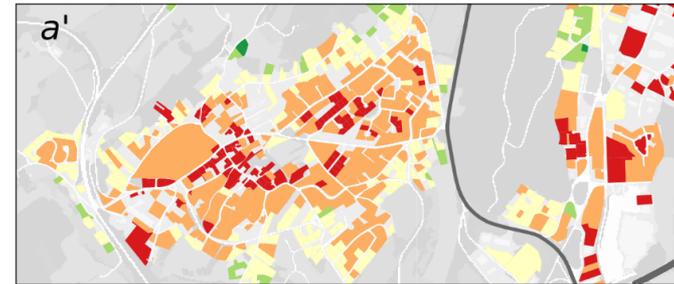
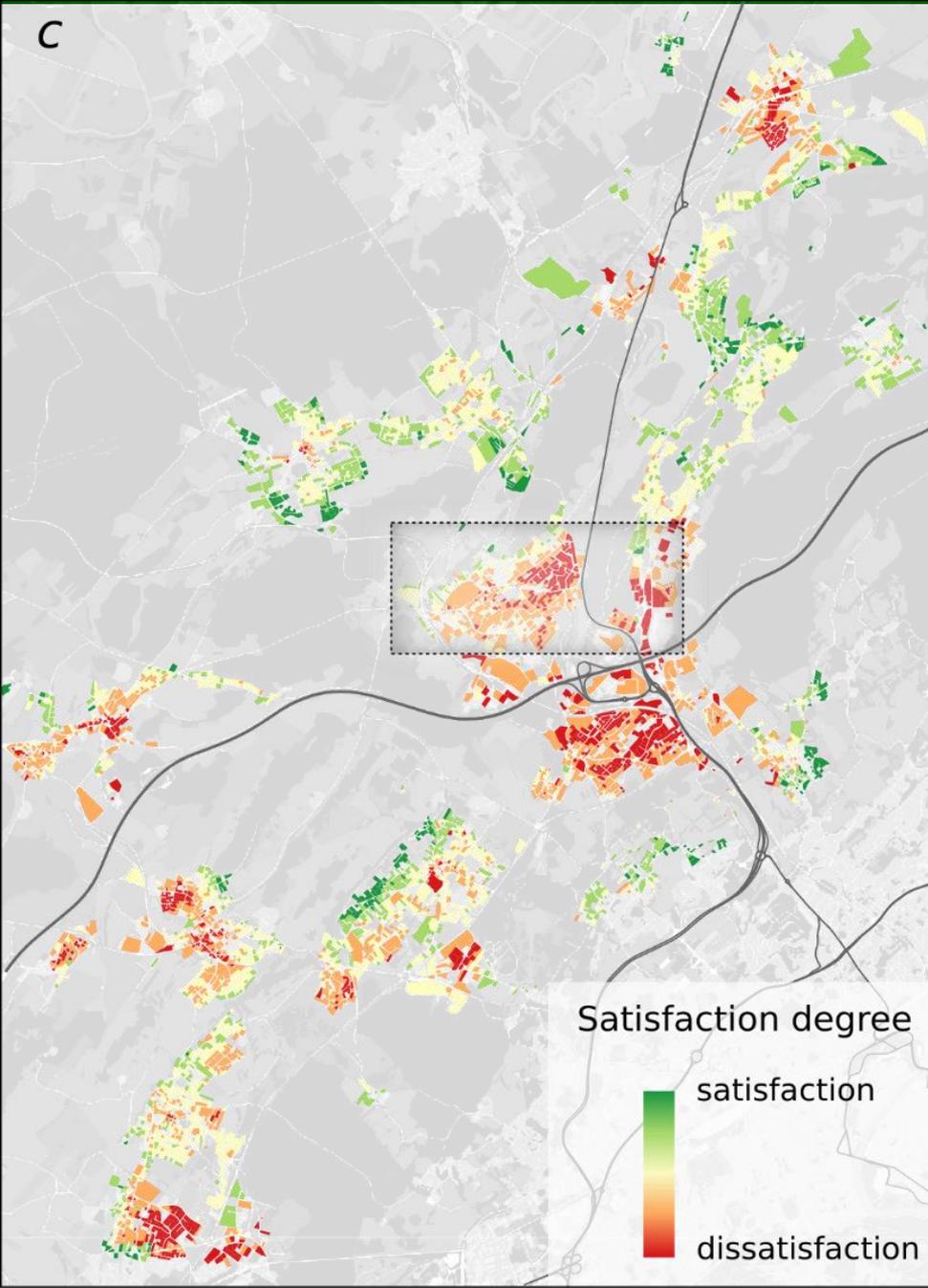
Modèle intégré

GoF = 0.44

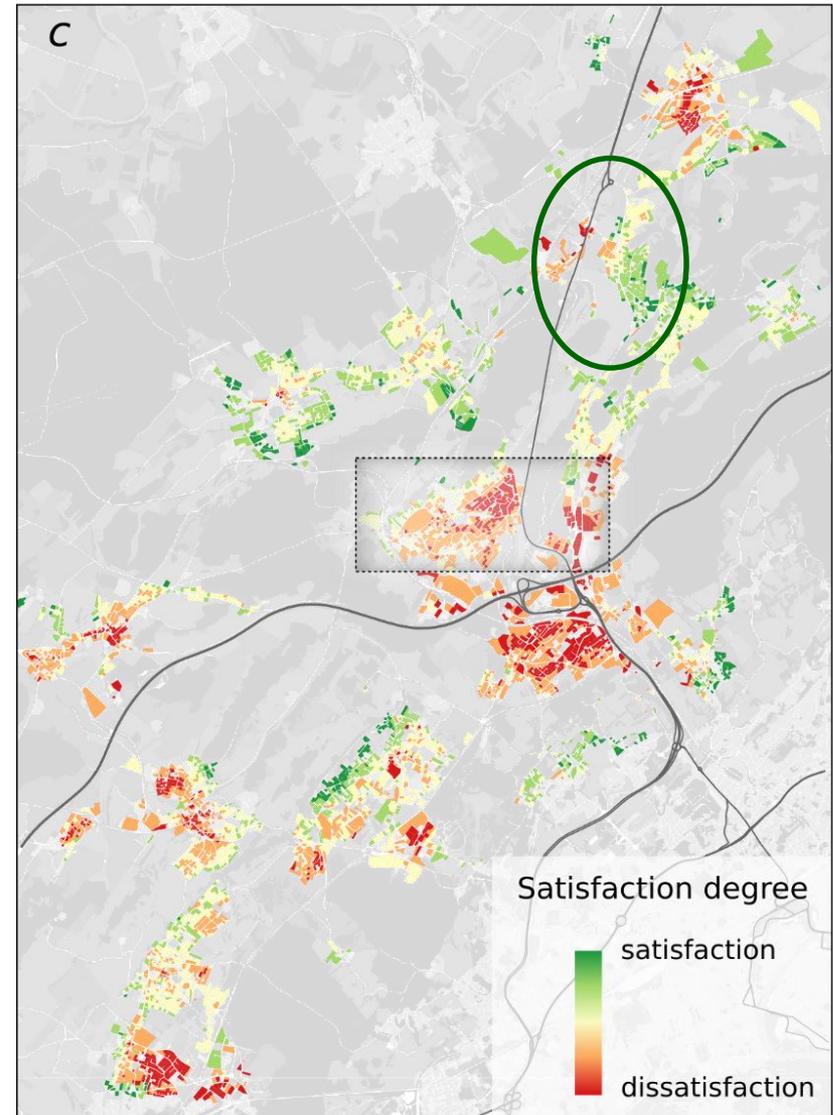
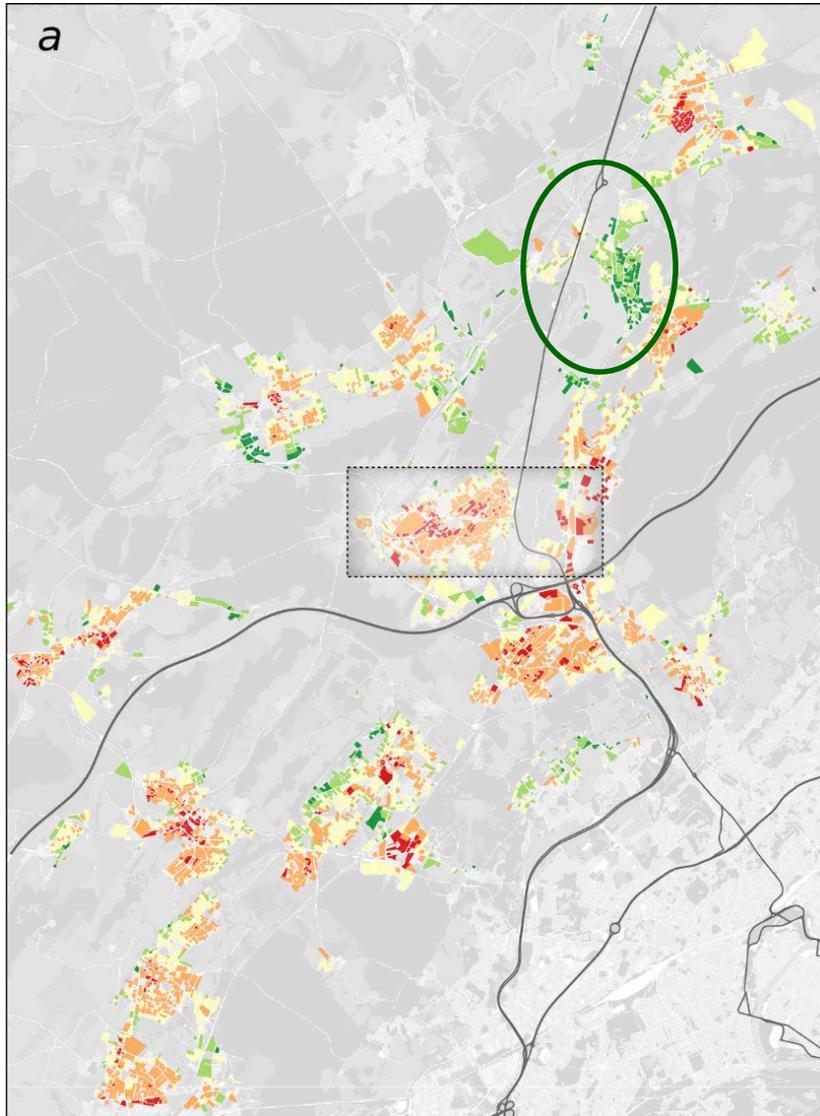


* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

Modèle intégré



Modèle intégré



Conclusion et perspectives

- Intérêt de **l'approche intégrée** pour la compréhension et la **cartographie** du **potentiel de satisfaction** du cadre de vie => identification de **zones à enjeu**
- **Modèle PSL-PM** facilitant **l'interprétation thématique...**
- ... mais **sensible aux choix** du modélisateur
- **Hypothèse de congruence** des **perceptions** selon le profil des individus discutable => application de **sous-modèles à des profils de population** spécifiques
- Contexte d'**aide à la décision** : envisager de **simplifier le modèle** pour faciliter application ...
- ... et compléter avec des **méthodes mixtes et participatives** à l'échelle d'un quartier ou d'un secteur à enjeu