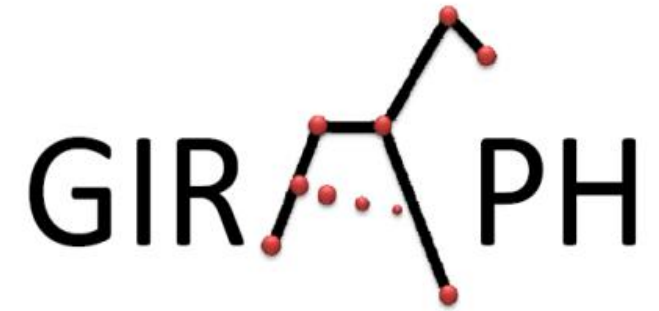


27 novembre 2017 – Yverdon-les-Bains

Information géographique pour une santé publique de précision



Geographic Information Research
and Analysis in Public Health

Idris GUESSOUS^{1,2,3}
Stéphane JOOST^{3,4}

¹ Département de médecine communautaire (UEP, HUG)

² Policlinique Médicale Universitaire, Université de Lausanne (PMU, UNIL)

³ Geographic Information Research and Analysis for Public Health (GIRAPH)

⁴ Laboratoire de Systèmes d'Information Géographique (LASIG, EPFL)



Living near major roads and the incidence of dementia, Parkinson's disease, and multiple sclerosis: a population-based cohort study

Hong Chen, Jeffrey C Kwong, Ray Copes, Karen Tu, Paul J Villeneuve, Aaron van Donkelaar, Perry Hystad, Randall V Martin, Brian J Murray, Barry Jessiman, Andrew S Wilton, Alexander Kopp, Richard T Burnett

Original Investigation

Longitudinal Associations Between Neighborhood Physical and Social Environments and Incident Type 2 Diabetes Mellitus The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)

Paul J. Christine, MPH; Amy H. Auchincloss, PhD; Alain G. Bertoni, MD, MPH; Mercedes R. Carnethon, PhD; Brisa N. Sánchez, PhD; Kari Moore, MS; Sara D. Adar, ScD; Tamara B. Horwich, MD, MS; Karol E. Watson, MD; Ana V. Diez Roux, MD, PhD

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

SPECIAL ARTICLE

Neighborhoods, Obesity, and Diabetes — A Randomized Social Experiment

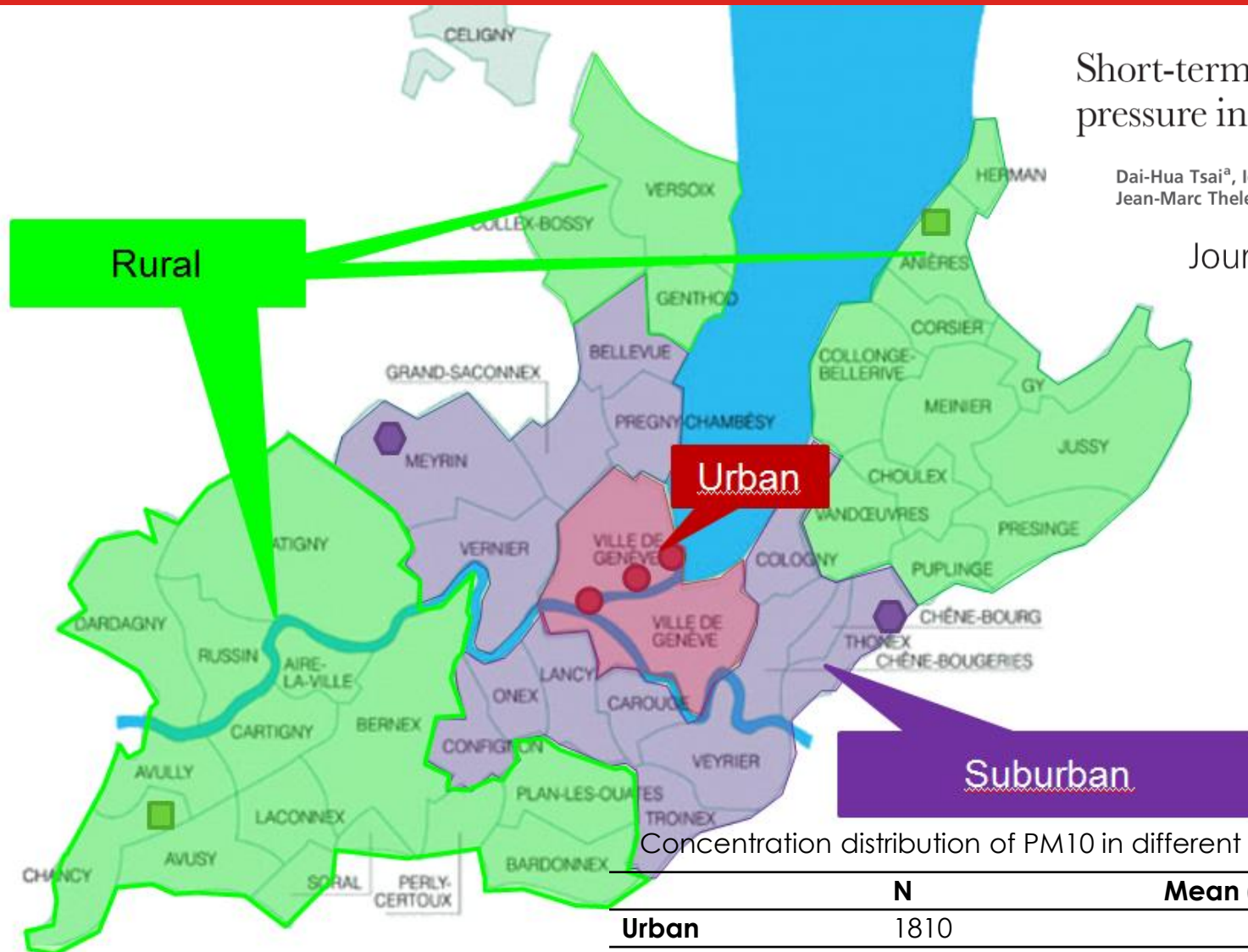
Jens Ludwig, Ph.D., Lisa Sanbonmatsu, Ph.D., Lisa Gennetian, Ph.D., Emma Adam, Ph.D., Greg J. Duncan, Ph.D., Lawrence F. Katz, Ph.D., Ronald C. Kessler, Ph.D., Jeffrey R. Kling, Ph.D., Stacy Tessler Lindau, M.D., Robert C. Whitaker, M.D., M.P.H., and Thomas W. McDade, Ph.D.

Pollution de l'air

Short-term effects of particulate matters on pulse pressure in two general population studies

Dai-Hua Tsai^a, Idris Guessous^{a,b,c}, Michael Riediker^{d,e}, Fred Paccaud^a, Jean-Michel Gaspoz^b, Jean-Marc Theler^b, Gerard Waeber^f, Peter Vollenweider^f, and Murielle Bochud^a

Journal of Hypertension 2015, 33:000–000

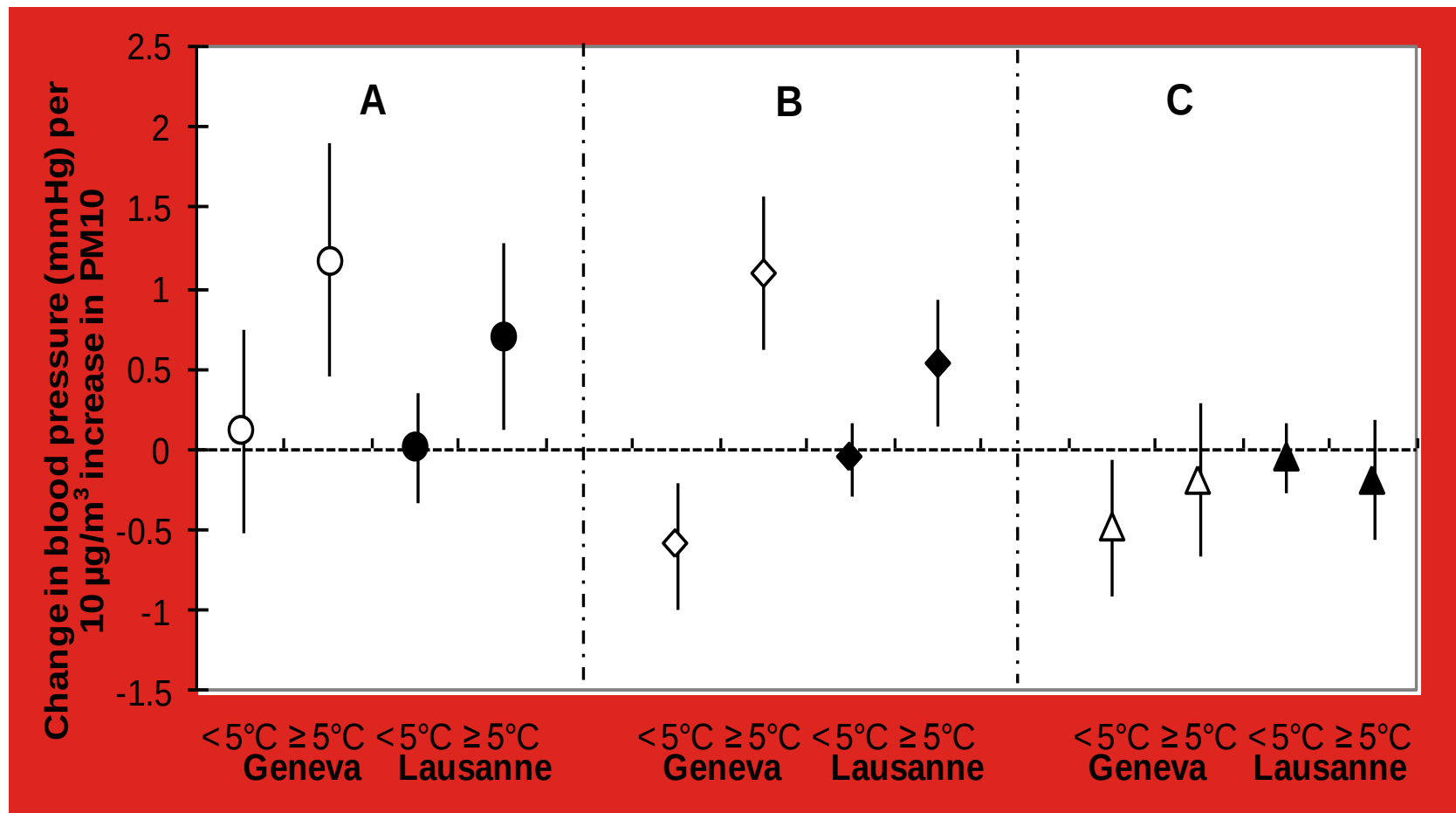


Concentration distribution of PM10 in different areas

	N	Mean (ug/m ³)
Urban	1810	25.1
Suburban	2579	21.5
Rural	1022	19.6

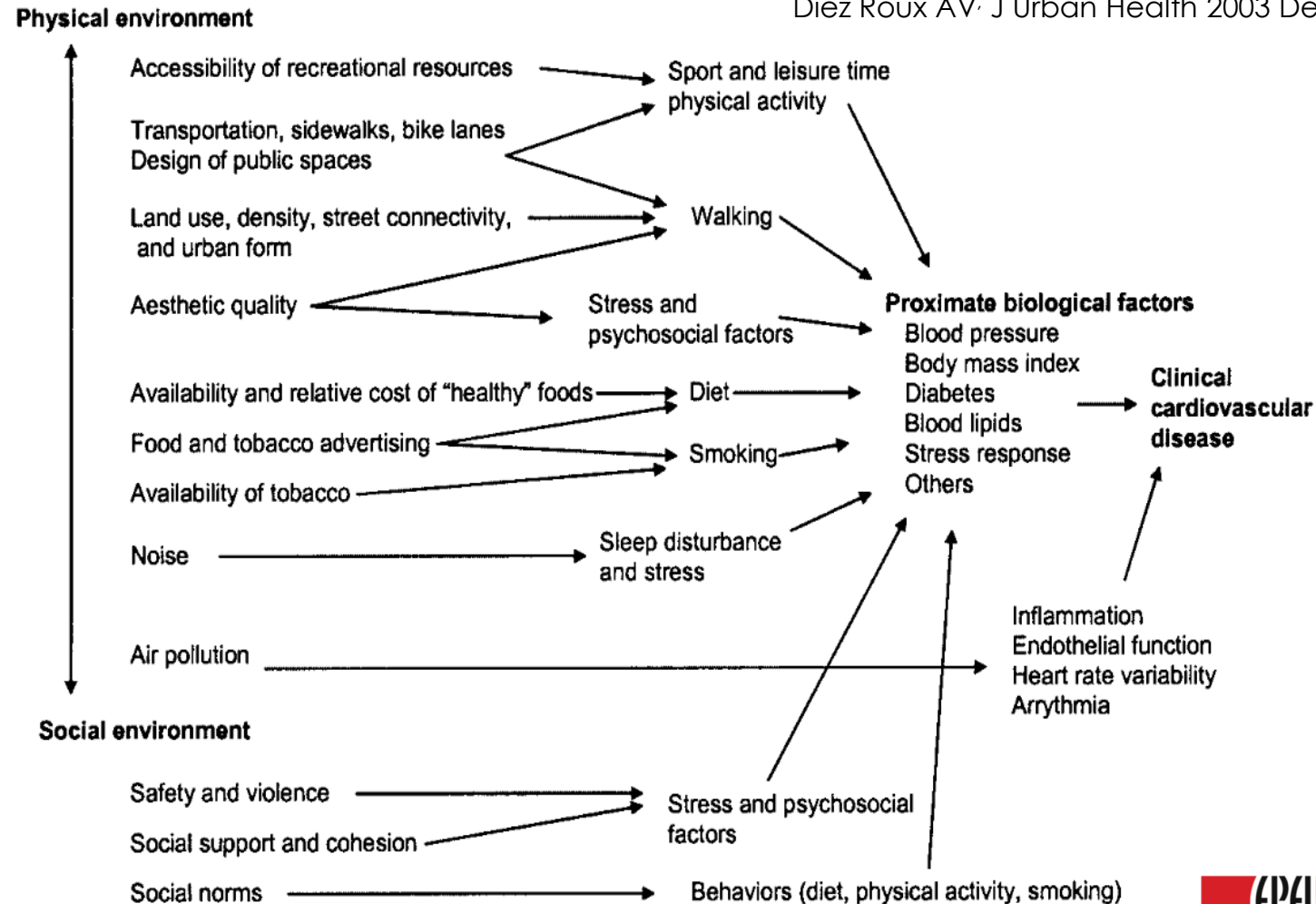
Pollution de l'air et pression artérielle

PM10 moyenne sur 7 jours
(A) pression pulsée (PP), (B) TAS, and (C) TAD



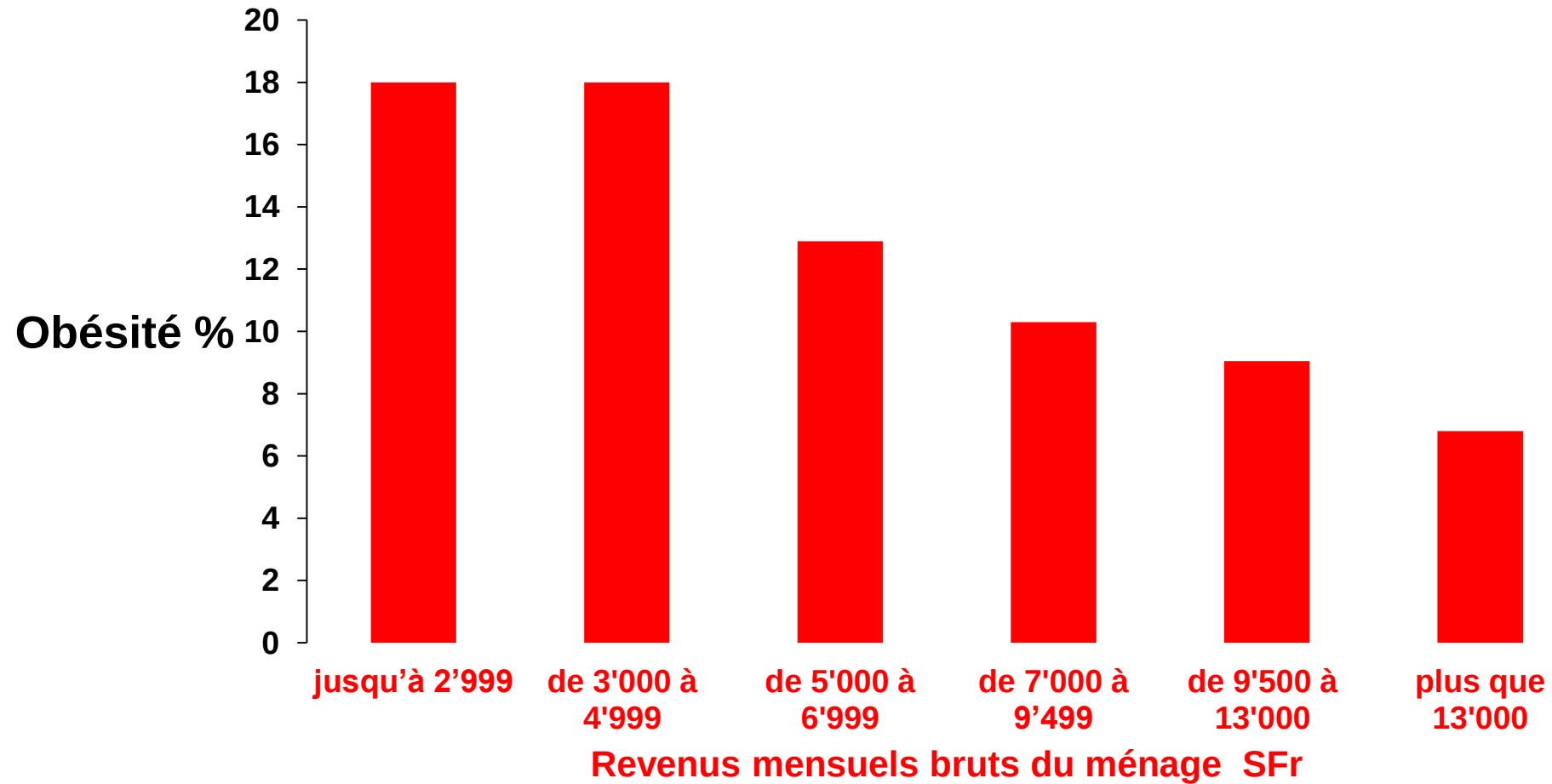
Environnement Urban & MCV

Diez Roux AV. J Urban Health 2003 Dec;80(4): 569-89.



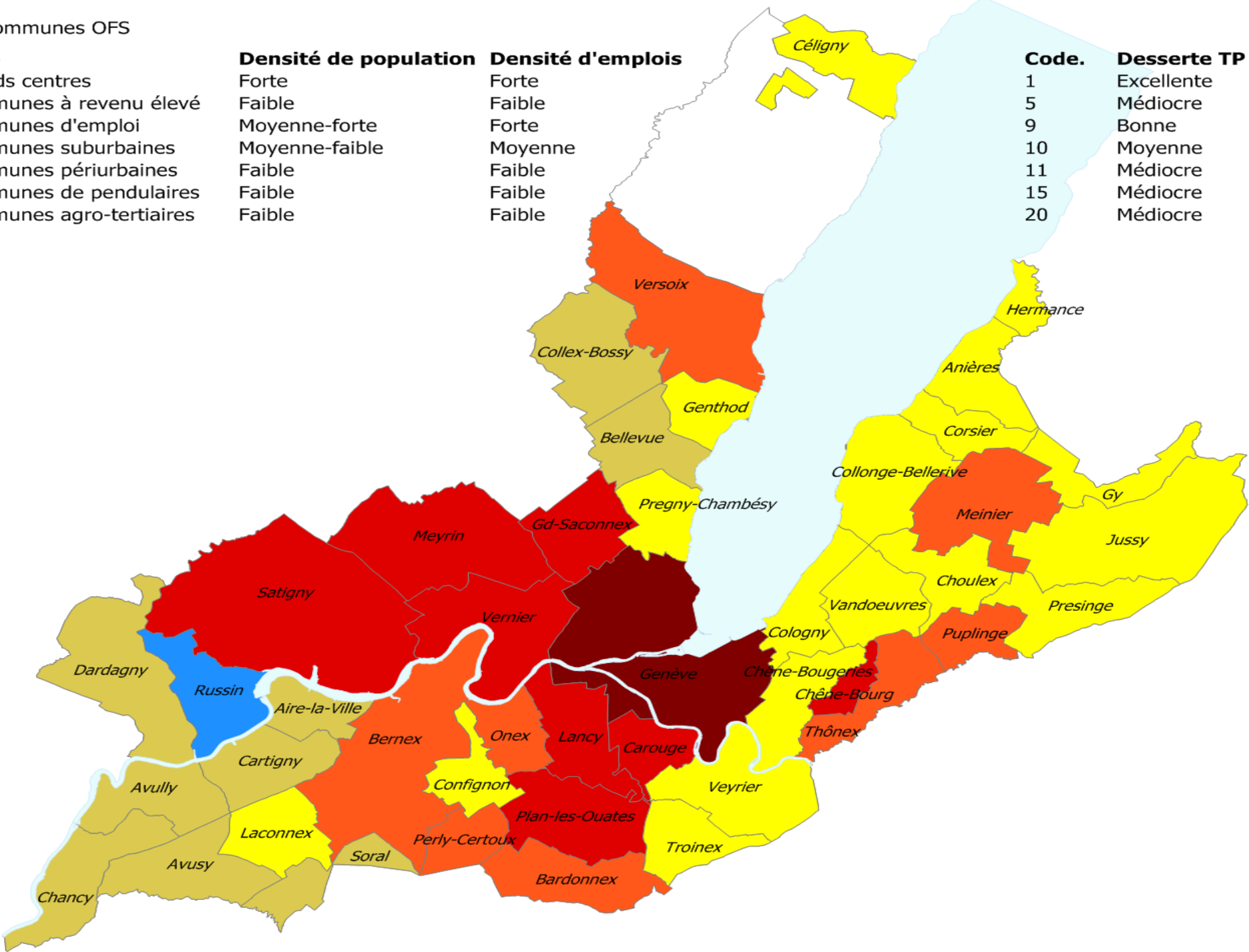
Obésité et revenu

étude Bus Santé



Typologie des communes OFS

Code	Type	Densité de population	Densité d'emplois	Code.	Desserte TP	Services
- 1	Grands centres	Forte	Forte	1	Excellente	Nombreux
- 5	Communes à revenu élevé	Faible	Faible	5	Médiocre	Rares
- 9	Communes d'emploi	Moyenne-forte	Forte	9	Bonne	Nombreux
- 10	Communes suburbaines	Moyenne-faible	Moyenne	10	Moyenne	Assez nombreux
- 11	Communes périurbaines	Faible	Faible	11	Médiocre	Rares
- 15	Communes de pendulaires	Faible	Faible	15	Médiocre	Rares
- 20	Communes agro-tertiaires	Faible	Faible	20	Médiocre	Rares



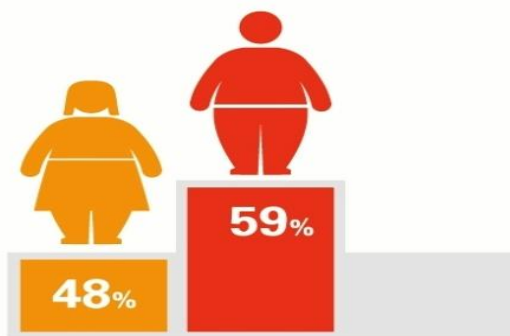
Céligny

Des facteurs socio-économiques tels que l'éducation, la profession et le salaire peuvent contribuer aux différences communales de surpoids/obésité

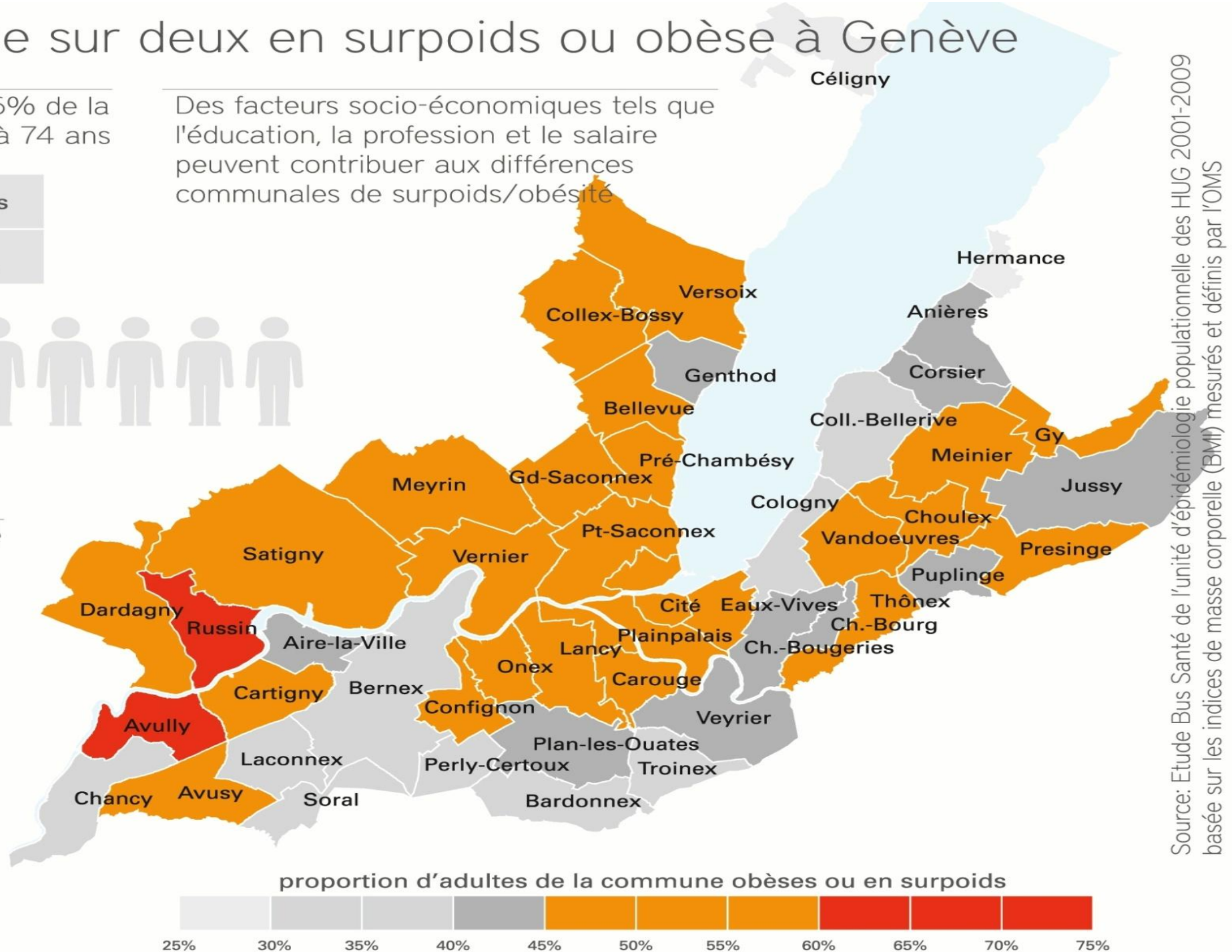
34% des Genevois présentent une surcharge pondérale



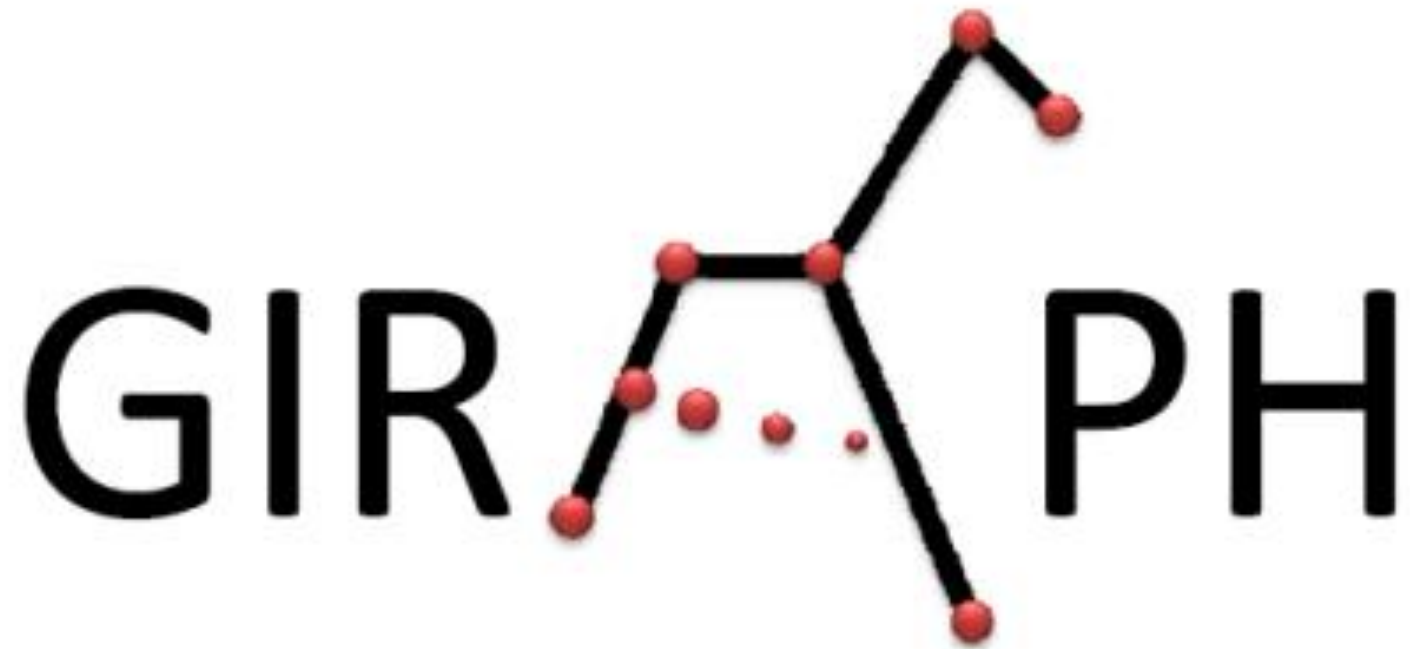
La prévalence de surcharge/obésité est plus élevée chez les hommes que chez les femmes



Pourcentage d'adultes (35-74 ans) obèses ou en surpoids



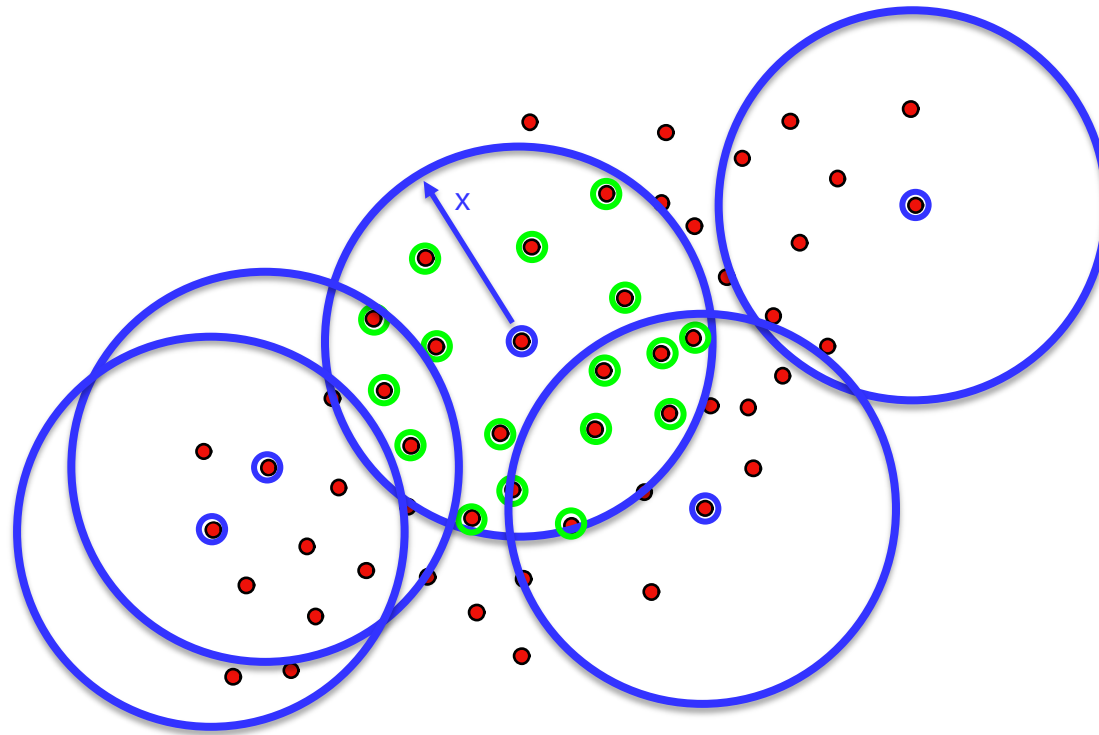
Source: Etude Bus Santé de l'unité d'épidémiologie populationnelle des HUG 2001-2009 basée sur les indices de masse corporelle (BMI) mesurés et définis par l'OMS



Geographic Information Research
and Analysis in Public Health

Dépendance spatiale

- L'autocorrélation spatiale est caractérisée par une corrélation entre les mesures géographiquement **voisines** d'un phénomène mesuré



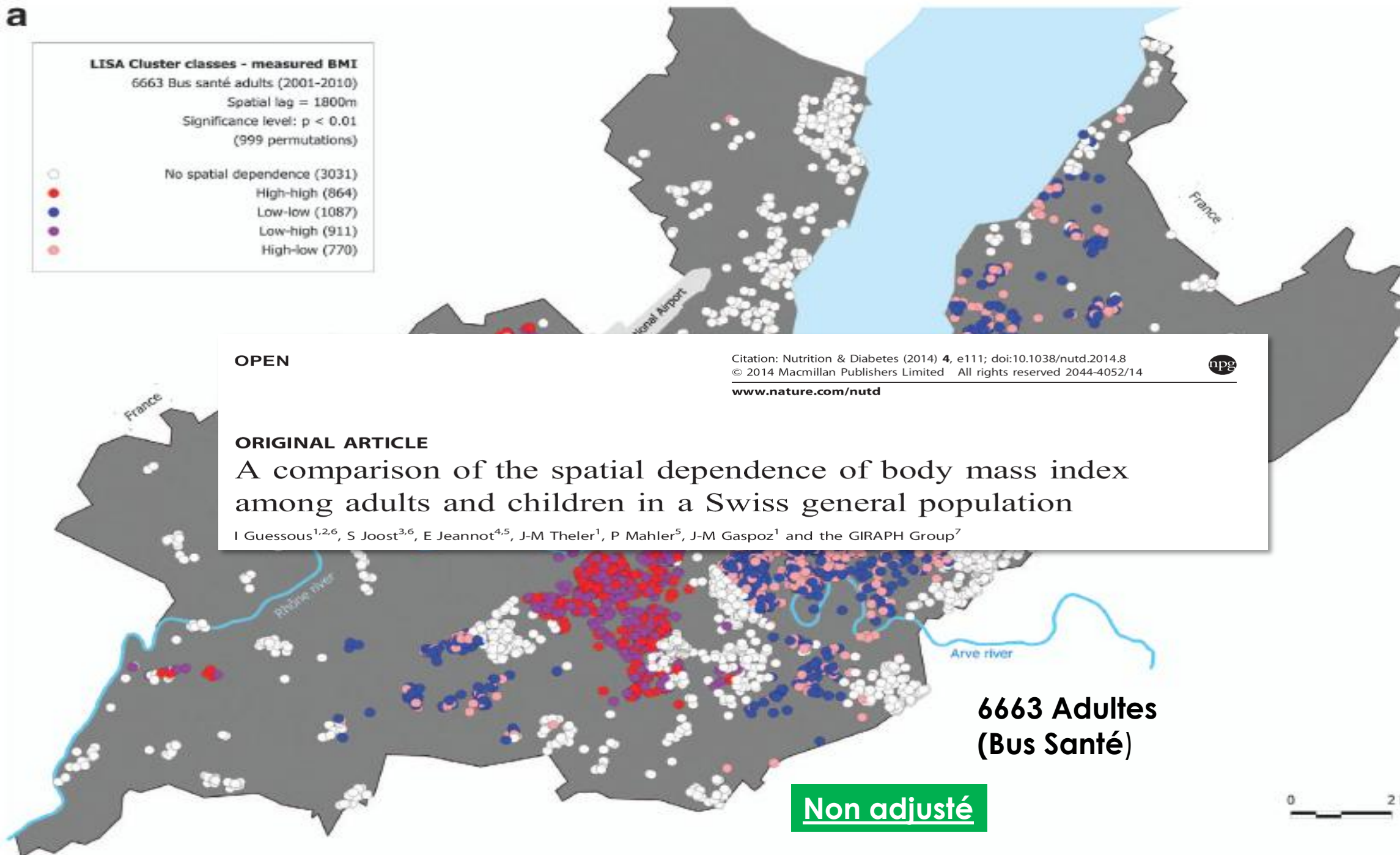
a**LISA Cluster classes - measured BMI**

6663 Bus santé adults (2001-2010)

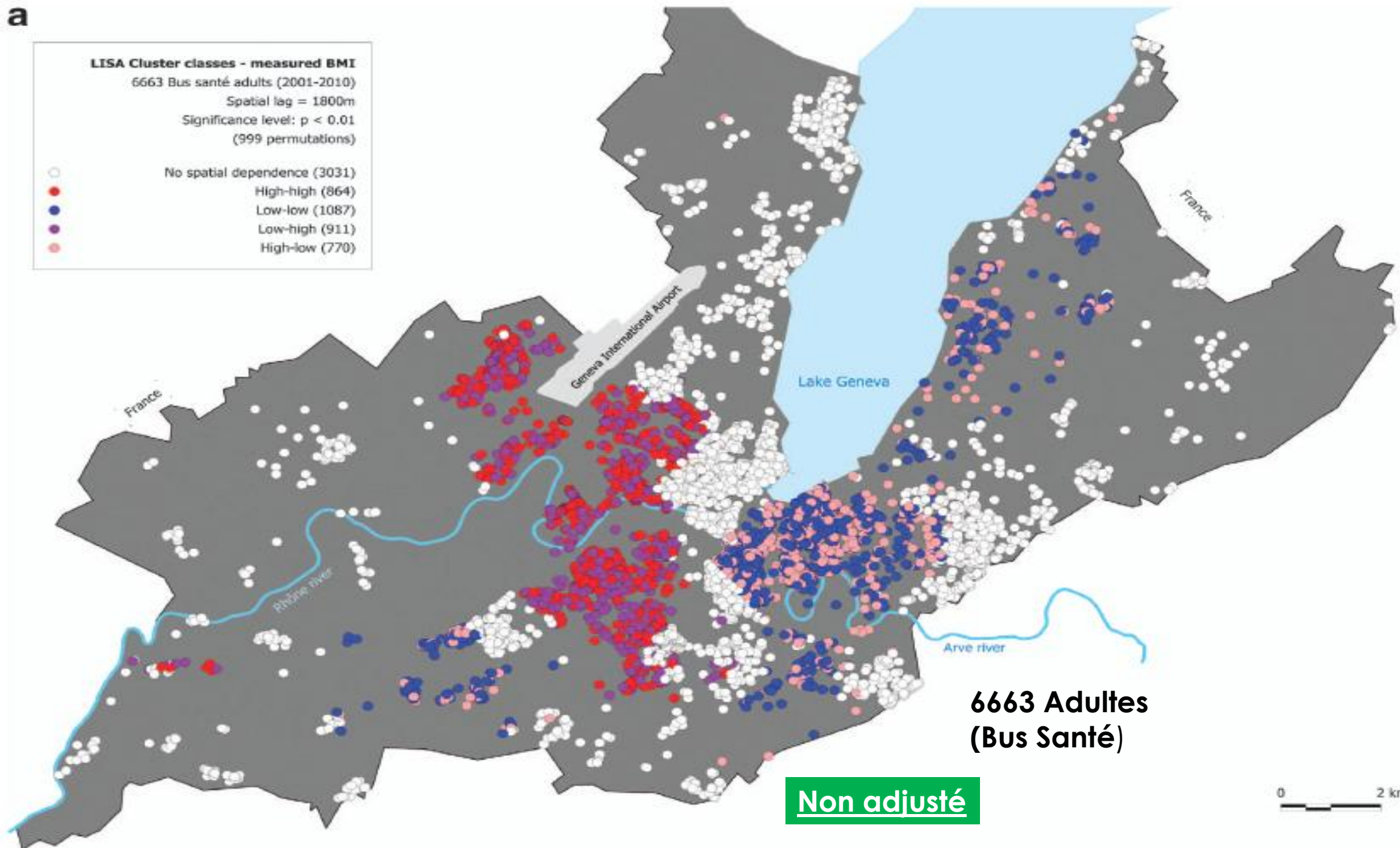
Spatial lag = 1800m

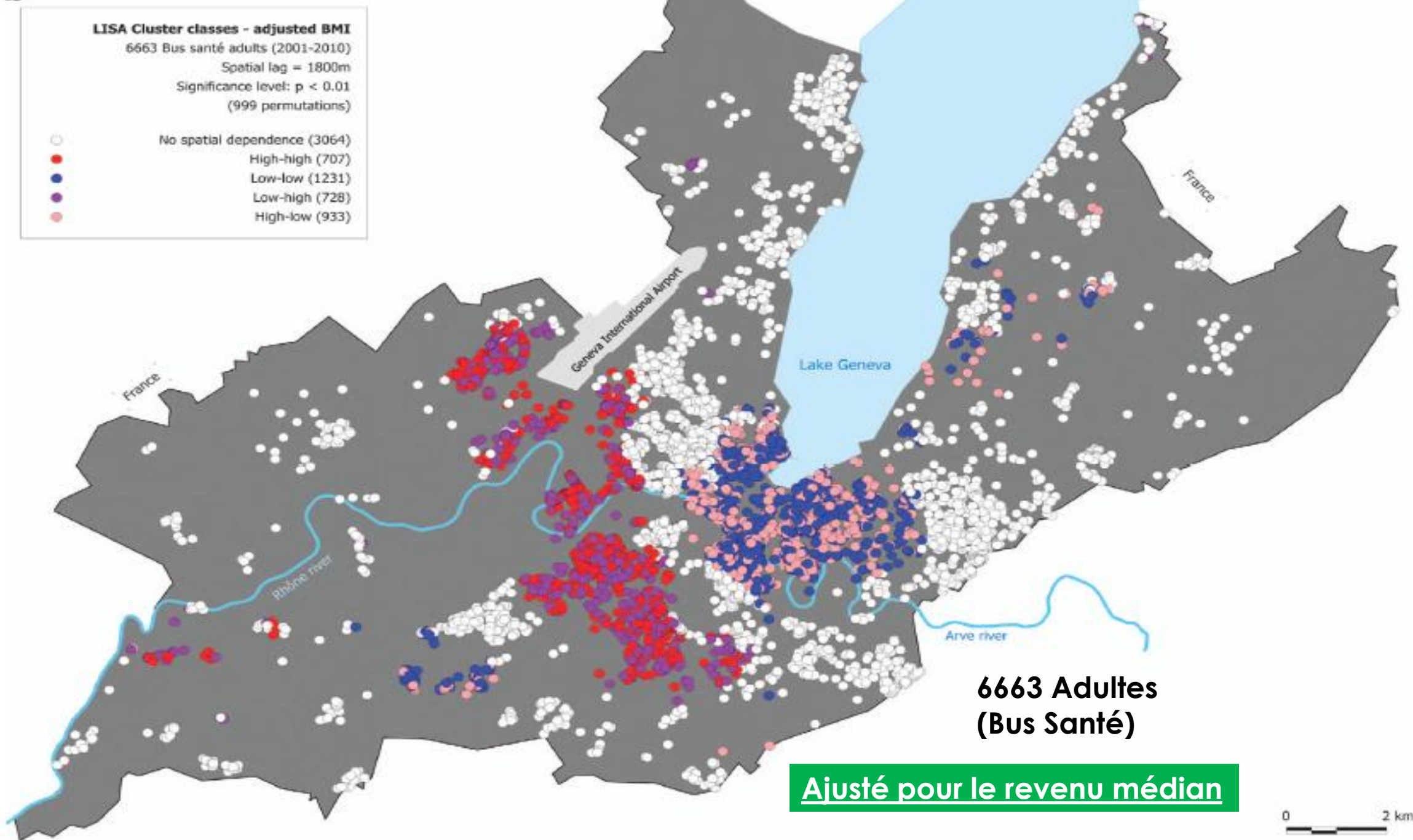
Significance level: $p < 0.01$
(999 permutations)

- No spatial dependence (3031)
- High-high (864)
- Low-low (1087)
- Low-high (911)
- High-low (770)

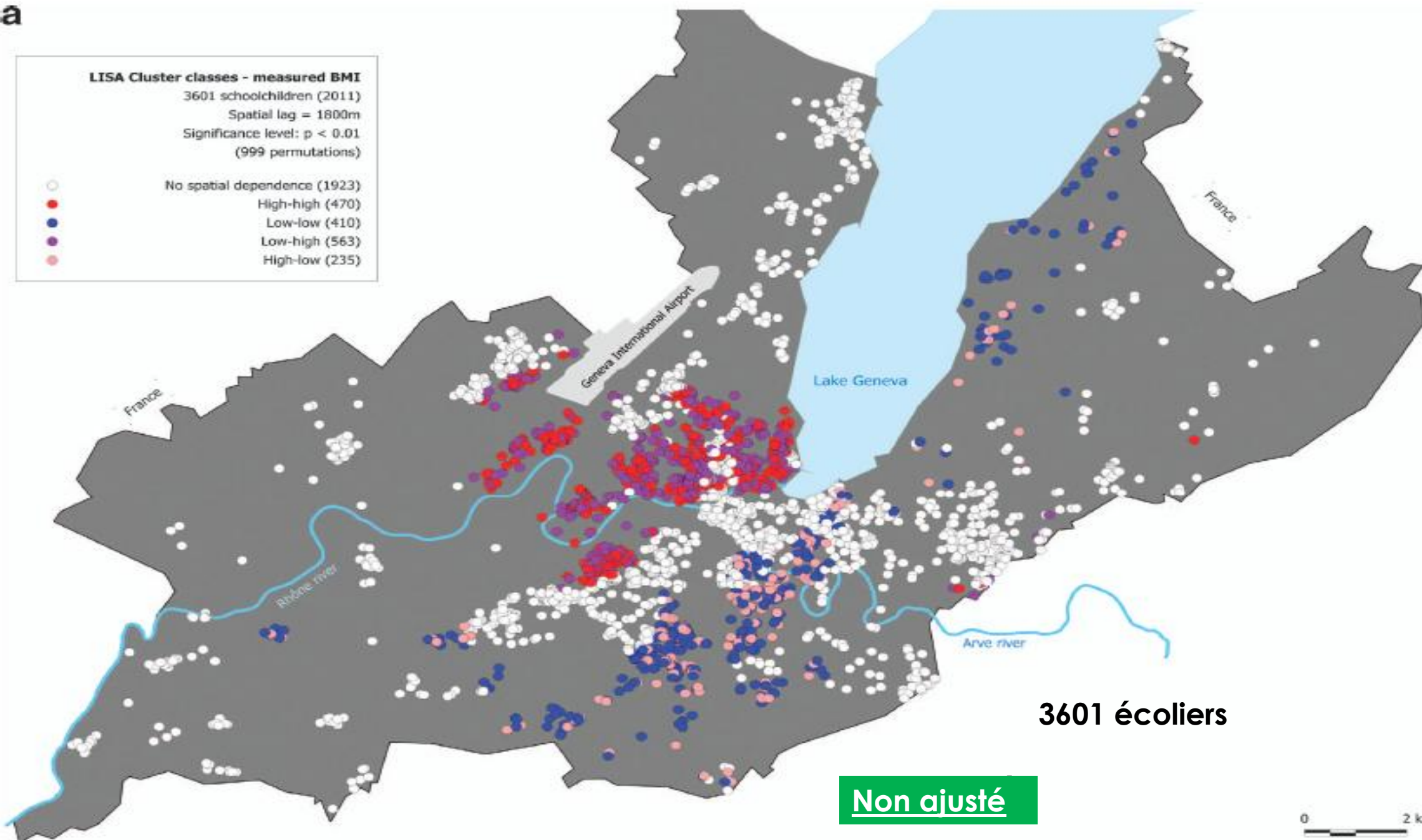
**OPEN**Citation: Nutrition & Diabetes (2014) 4, e111; doi:10.1038/nutd.2014.8
© 2014 Macmillan Publishers Limited All rights reserved 2044-4052/14www.nature.com/nutd**ORIGINAL ARTICLE****A comparison of the spatial dependence of body mass index among adults and children in a Swiss general population**I Guessous^{1,2,6}, S Joost^{3,6}, E Jeannot^{4,5}, J-M Theler¹, P Mahler⁵, J-M Gaspoz¹ and the GIRAPH Group⁷**6663 Adultes
(Bus Santé)****Non ajusté**

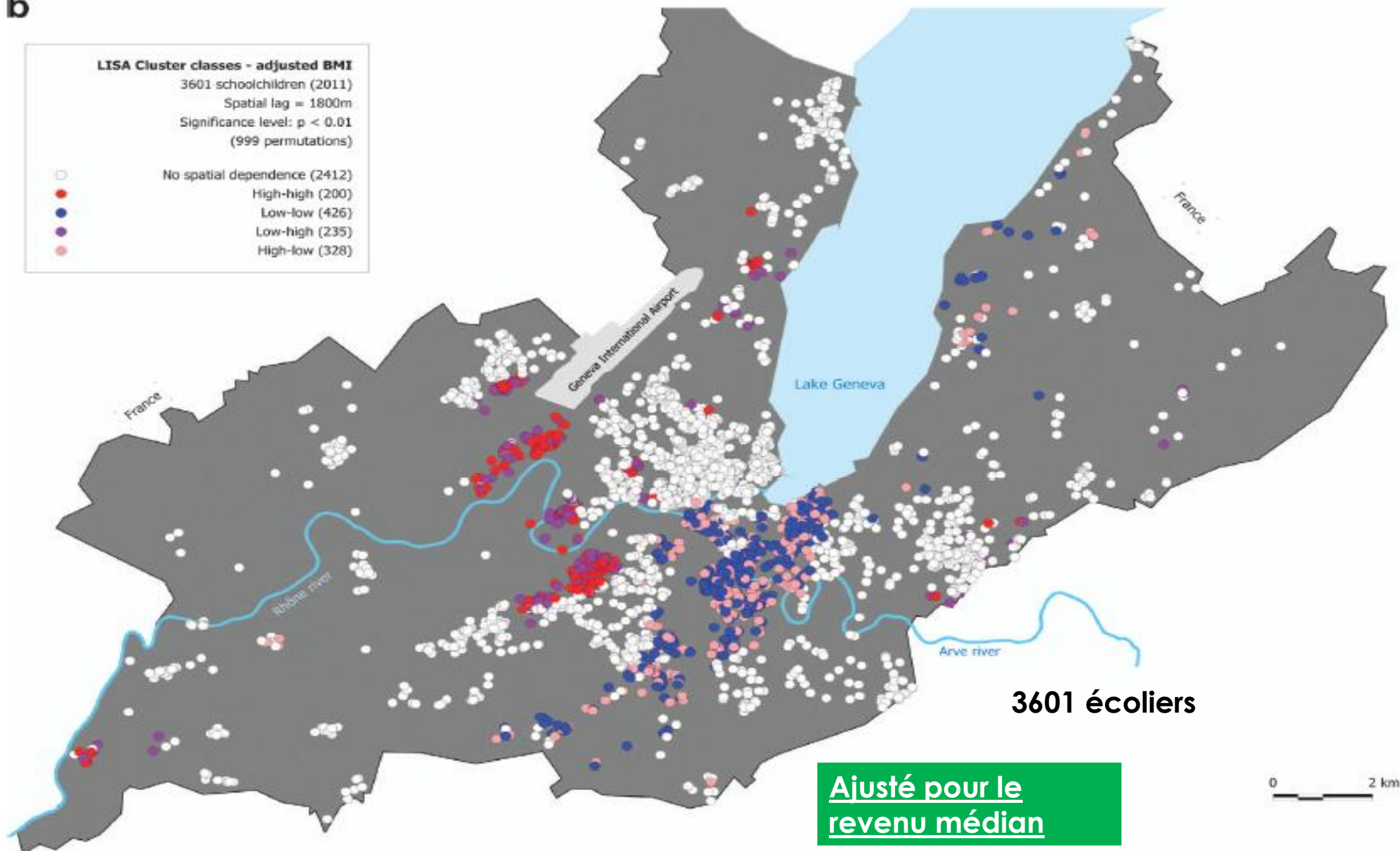
0 2 km

a

b

a



b

Une étude des HUG détaille le taux de surpoids par commune et révèle un fossé entre Rive gauche et Rive droite

Aurélie Toninato

A Genève, une personne sur deux est en surpoids ou obèse. 60% des habitants d'Avully et de Russin ont un problème de poids, alors que ceux d'Hermance et de Cologny sont plutôt «sveltes». Ces conclusions émanent d'une étude des Hôpitaux universitaires de Genève (HUG), récemment rendue publique. Décryptage de cette curieuse cartographie cantonale du surpoids, alors que se tient aujourd'hui la Journée de l'obésité à Genève.

Ce document est basé sur des données du Bus Santé, un projet mené depuis 1993 par le service d'épidémiologie populationnelle (UEP) des HUG. Objectif de la carte: fournir une base de données pour cibler la promotion de la santé et attirer l'attention de la population sur la problématique du surpoids. «On ne parle pas assez de ces questions, regrette le professeur Alain Golay, qui a supervisé la consultation spécialisée de l'obésité aux HUG. Le but n'est pas d'alarmer la population, mais de faire prendre conscience que quelque chose doit être fait.»

Une sélection aléatoire
Le Bus Santé sélectionne chaque année 1000 résidents genevois âgés de 35 à 74 ans. Les candidats sont notamment soumis à un examen médical et à un examen de laboratoire. Les mesures des dix dernières années ont été compilées et servent de base à l'élaboration de la

cartographie cantonale du surpoids.

«La sélection des candidats est aléatoire et il y a évidemment plus de participants au centre du canton, là où les habitants sont plus nombreux», détaille le Dr Idris Guessous, responsable de l'UEP. Il y a donc plus de probabilités de sélectionner un de ces habitants plutôt qu'un résident de Russin, par exemple. Dans cette commune, on recense d'ailleurs moins de dix participants.» Alors, cette carte est-elle vraiment représentative? «Il ne faut pas surinterpréter

«Deux facteurs déterminent de façon importante le surpoids et l'obésité: le niveau socio-

économique et l'éducation», ajoute le Dr Idris Guessous. Les gens «aisés» gagnent certes plus, mais ils travaillent tellement qu'ils ne prennent plus le temps de faire leurs courses et achètent des surgelés. Ils sont également constamment sous stress, qui est un facteur promoteur d'obésité.»

Reste encore à interpréter le cas des deux lanternes rouges, Avully et Russin, qui totaliseraient plus de 60% d'habitants enrobés. «Ces communes souffrent certainement du faible nombre de participants, mais leurs prévalences reflètent celles observées dans les communes voisines», souligne Idris Guessous. Au-delà de cette limite

Tribune de Genève

Santé

Les Genevois sont trop gros, surtout sur la Rive droite

Près d'une personne sur deux est en surpoids ou obèse à Genève

LE COURR

GENÈVE

L'obésité, miroir des inégalités



2-3

En constante augmentation, le phénomène de surpoids dépend de notre environnement. A Genève, il reflète les inégalités sociales, dont les enfants font particulièrement les frais. C'est ce que suggère

Une exception genevoise?

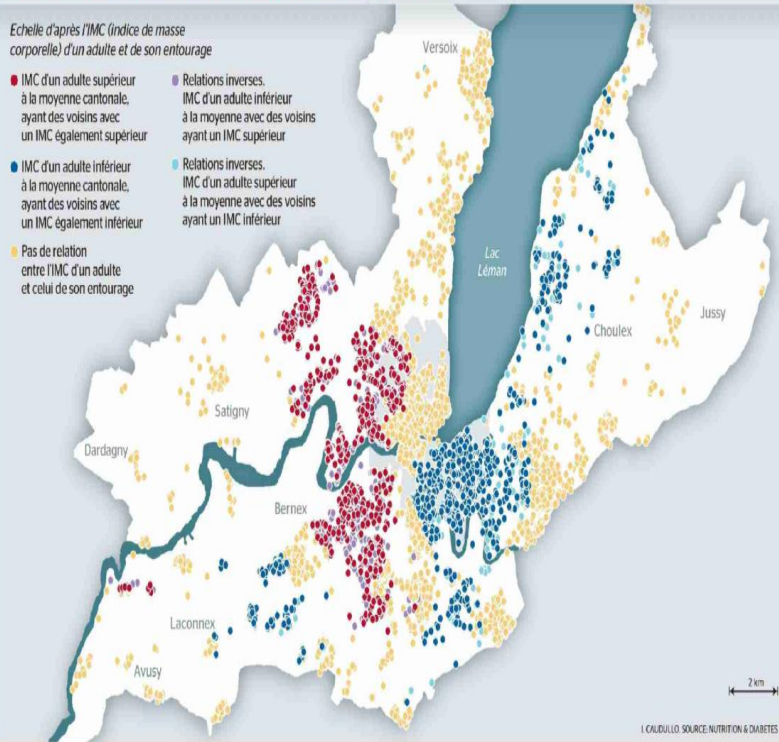
L'obésité, une «maladie contagieuse» genevoise

Le constat est net: une étude des HUG montre que le poids dépend du voisinage. A Genève, on est moins «gros» sur la Rive gauche que sur la Rive droite. Reste à en déterminer les causes

La carte de la dépendance spatiale de l'IMC pour les adultes à Genève

Echelle d'après l'IMC (indice de masse corporelle) d'un adulte et de son entourage

- IMC d'un adulte supérieur à la moyenne cantonale, ayant des voisins avec un IMC également supérieur
- Relations inverses, IMC d'un adulte inférieur à la moyenne avec des voisins ayant un IMC supérieur
- IMC d'un adulte inférieur à la moyenne cantonale, ayant des voisins avec un IMC également inférieur
- Relations inverses, IMC d'un adulte supérieur à la moyenne avec des voisins ayant un IMC inférieur
- Pas de relation entre l'IMC d'un adulte et celui de son entourage



Tribune
deGenève

GIRAPH

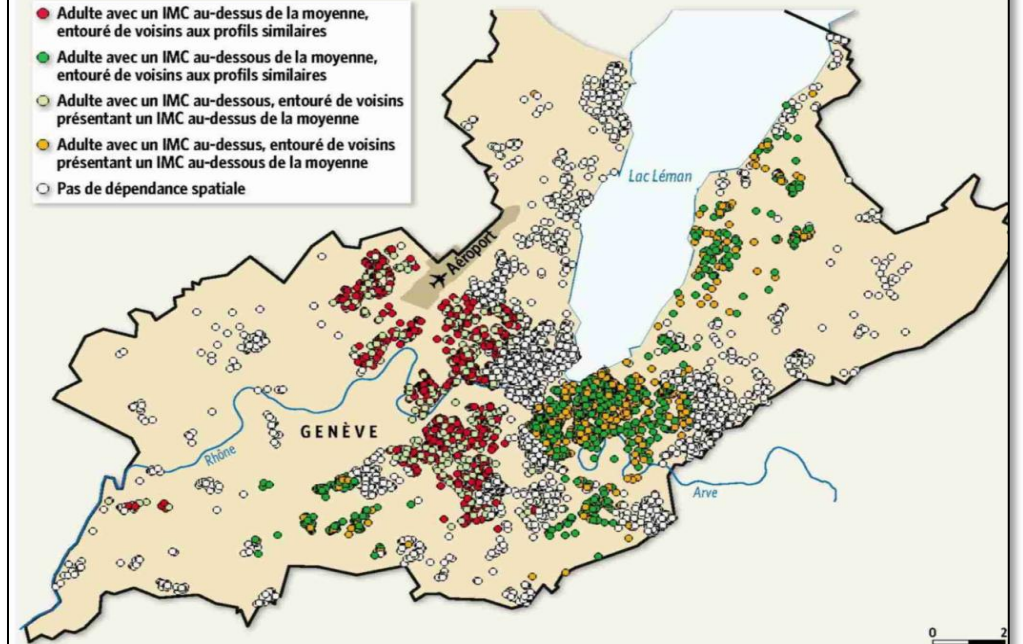
Geographic Information Research
and Analysis in Public Health

LE TEMPS

Distribution spatiale de l'indice de masse corporelle (IMC) dans le canton de Genève

Chaque point représente un adulte avec un IMC au-dessus ou au-dessous de la moyenne cantonale comparé au profil de ses voisins adultes

- Adulte avec un IMC au-dessus de la moyenne, entouré de voisins aux profils similaires
- Adulte avec un IMC au-dessous de la moyenne, entouré de voisins aux profils similaires
- Adulte avec un IMC au-dessous, entouré de voisins présentant un IMC au-dessus de la moyenne
- Adulte avec un IMC au-dessus, entouré de voisins présentant un IMC au-dessous de la moyenne
- Pas de dépendance spatiale

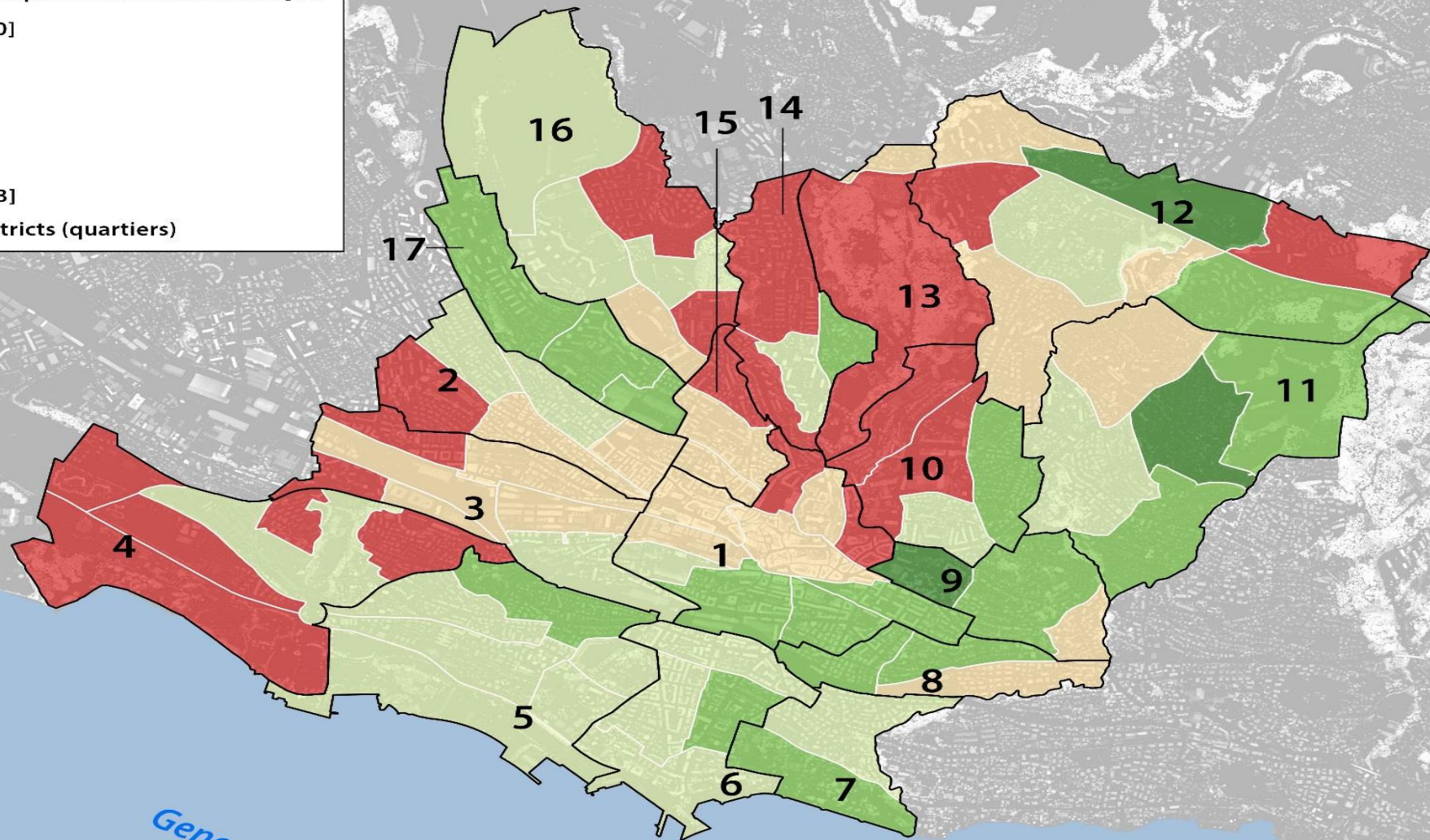
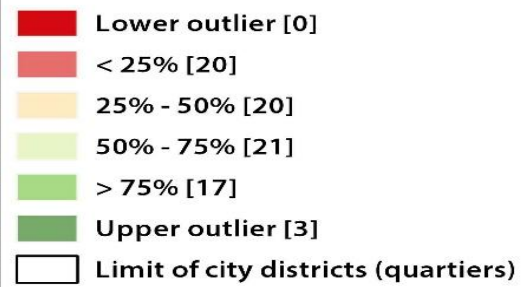


SOURCE: «NUTRITION & DIABÈTES» (2014) 4

Le surpoids, une histoire de quartier

Median income per statistical sector

Statistical sectors - boxmap on median income 2009 [81]



0 500 1000 m

Geneva Lake

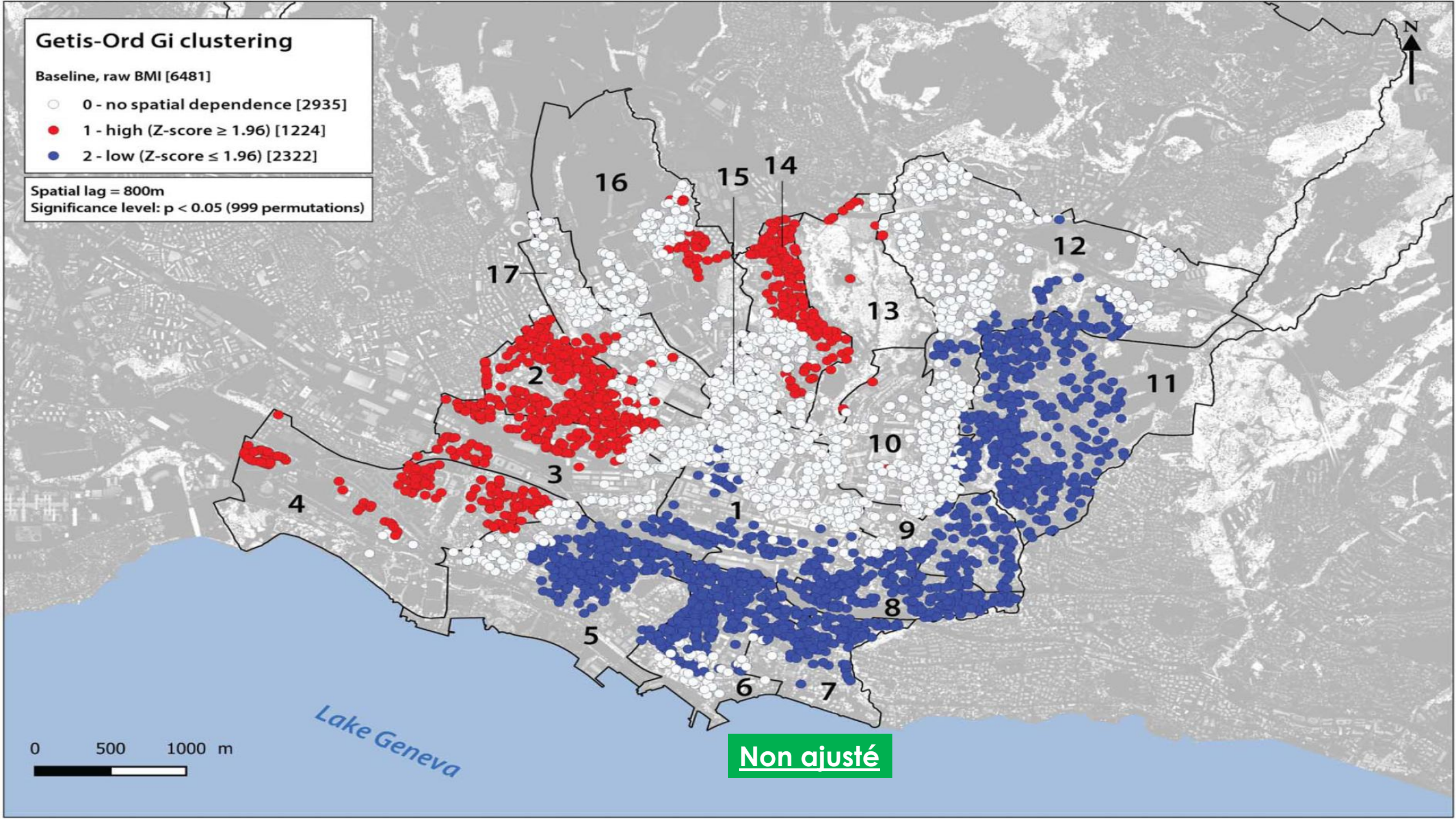
Getis-Ord Gi clustering

Baseline, raw BMI [6481]

- 0 - no spatial dependence [2935]
- 1 - high ($Z\text{-score} \geq 1.96$) [1224]
- 2 - low ($Z\text{-score} \leq -1.96$) [2322]

Spatial lag = 800m

Significance level: $p < 0.05$ (999 permutations)



Non ajusté

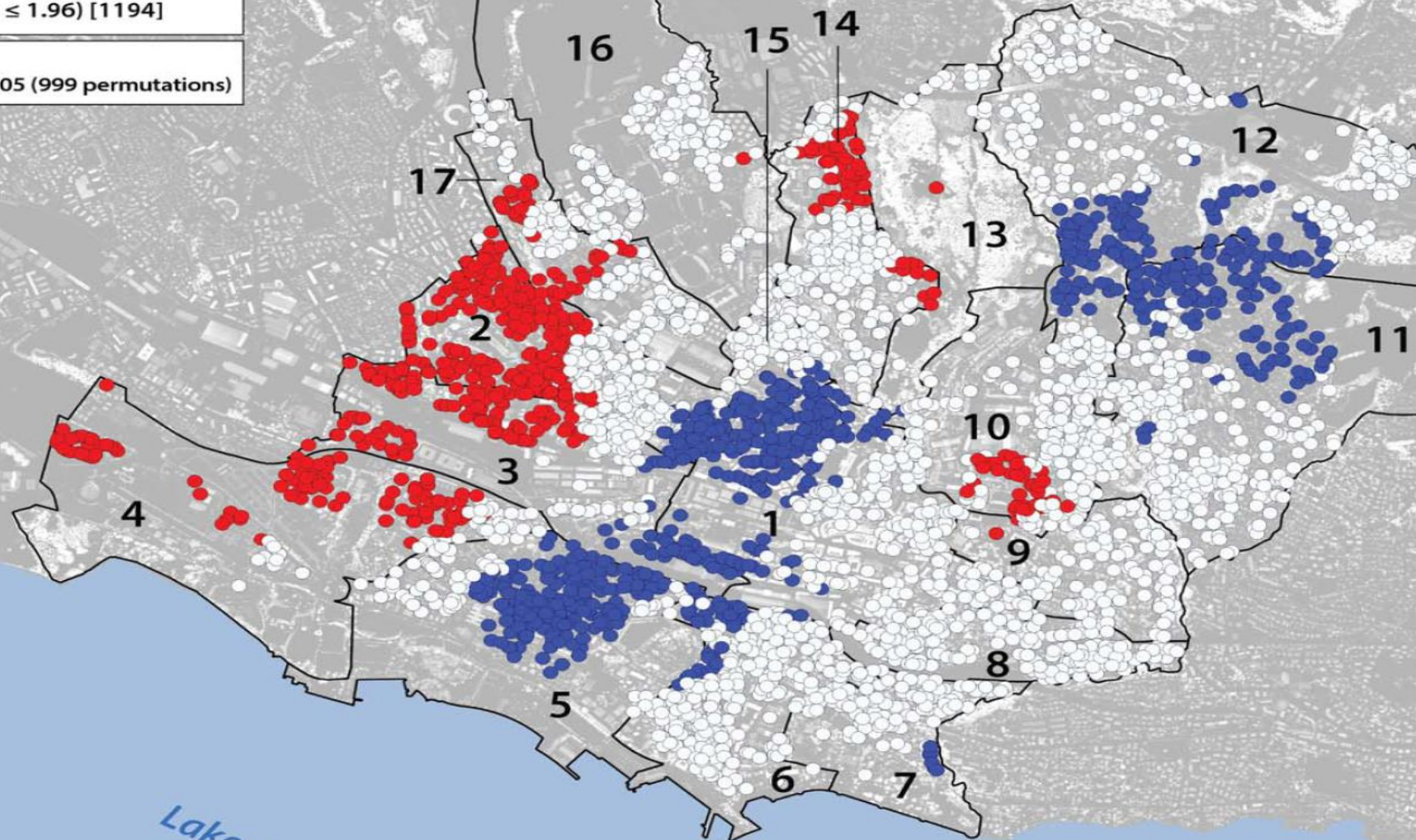
Getis-Ord Gi clustering

Baseline, median income adj. BMI [6481]

- 0 - no spatial dependence [4319]
- 1 - high ($Z\text{-score} \geq 1.96$) [968]
- 2 - low ($Z\text{-score} \leq -1.96$) [1194]

Spatial lag = 800m

Significance level: $p < 0.05$ (999 permutations)



Ajusté pour le revenu médian

Getis-Ord Gi clustering

Baseline, BMI adj. for all SES variables [6481]

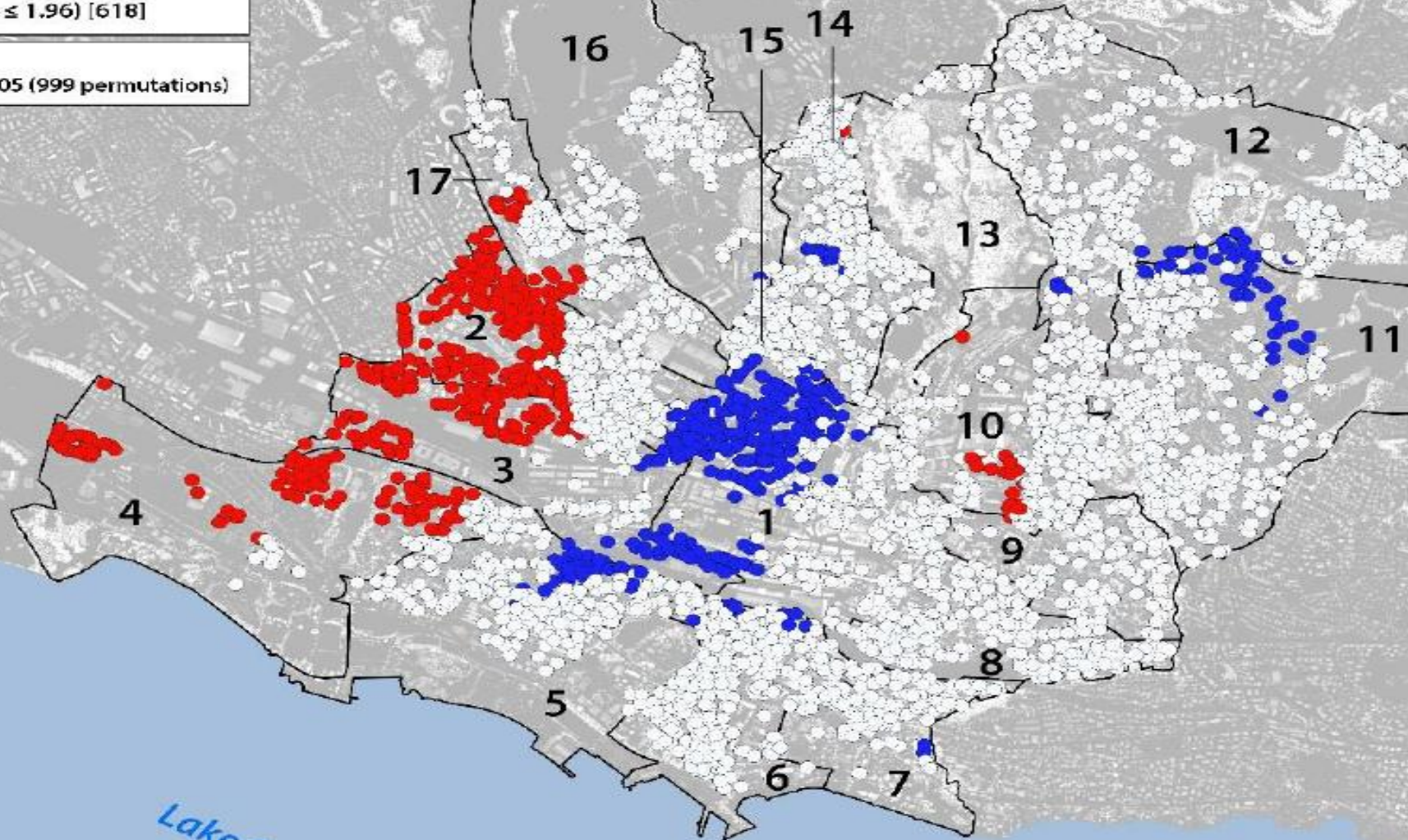
○ 0 - no spatial dependence [5092]

● 1 - high (Z-score ≥ 1.96) [771]

● 2 - low (Z-score ≤ -1.96) [618]

Spatial lag = 800m

Significance level: $p < 0.05$ (999 permutations)



Ajusté pour revenu médian + facteurs individuels

BMJ Open Persistent spatial clusters of high body mass index in a Swiss urban population as revealed by the 5-year GeoCoLaus longitudinal study

BMJ Open 2016;6:e010145 PMID 26733572

Stéphane Joost,^{1,2,3} Solange Duruz,¹ Pedro Marques-Vidal,⁴ Murielle Bochud,⁵ Silvia Stringhini,⁵ Fred Paccaud,⁵ Jean-Michel Gaspoz,⁶ Jean-Marc Theler,⁶ Joël Chételat,^{2,3} Gérard Waeber,⁴ Peter Vollenweider,⁴ Idris Guessous^{3,4,5,6,7}

Santé

Le mystère du surpoids dans l'Ouest lausannois

Marie Nicollier

Dans certains quartiers populaires de la ville, le poids des habitants résiste aux explications habituelles

Normalement, lorsque tous ces IMC en dessous de la moyenne lausannoise. «Or, dans cette zone, il y a des accès au parc et au lac, être expliquées, donc disparaître note Idris Guessous. De façon générale, les quartiers avec un IMC (c'est le cas des zones blanches sur la carte). Les points rouges et inférieur à la moyenne hébergent bleus signifient que malgré la plutôt des villas ou des maisons prise en considération des différences individuelles. A la Bourdonnette facteurs, l'IMC des habitants ou à la Borde, par contre, l'architecture reste plus élevé ou bas que la reste très particulière avec la moyenne lausannoise. Le revenu des constructions de type HLM.»

Plus gros que la moyenne lausannoise, les habitants de certains quartiers

LINKS

24 Heures

ATS

BBC World News

L'Express

La Côte

La liberté

Le Courrier

Le Matin

Le News

Le Nouvelliste

Le Point (FR)

Le Temps, article by Aurélie Coulon

New-York Post (USA)

NextCity, Philadelphia (USA)

Original paper on the BMJ Open website

Pourquoi docteur ? (FR)

Rouge FM

RTS Avis d'expert

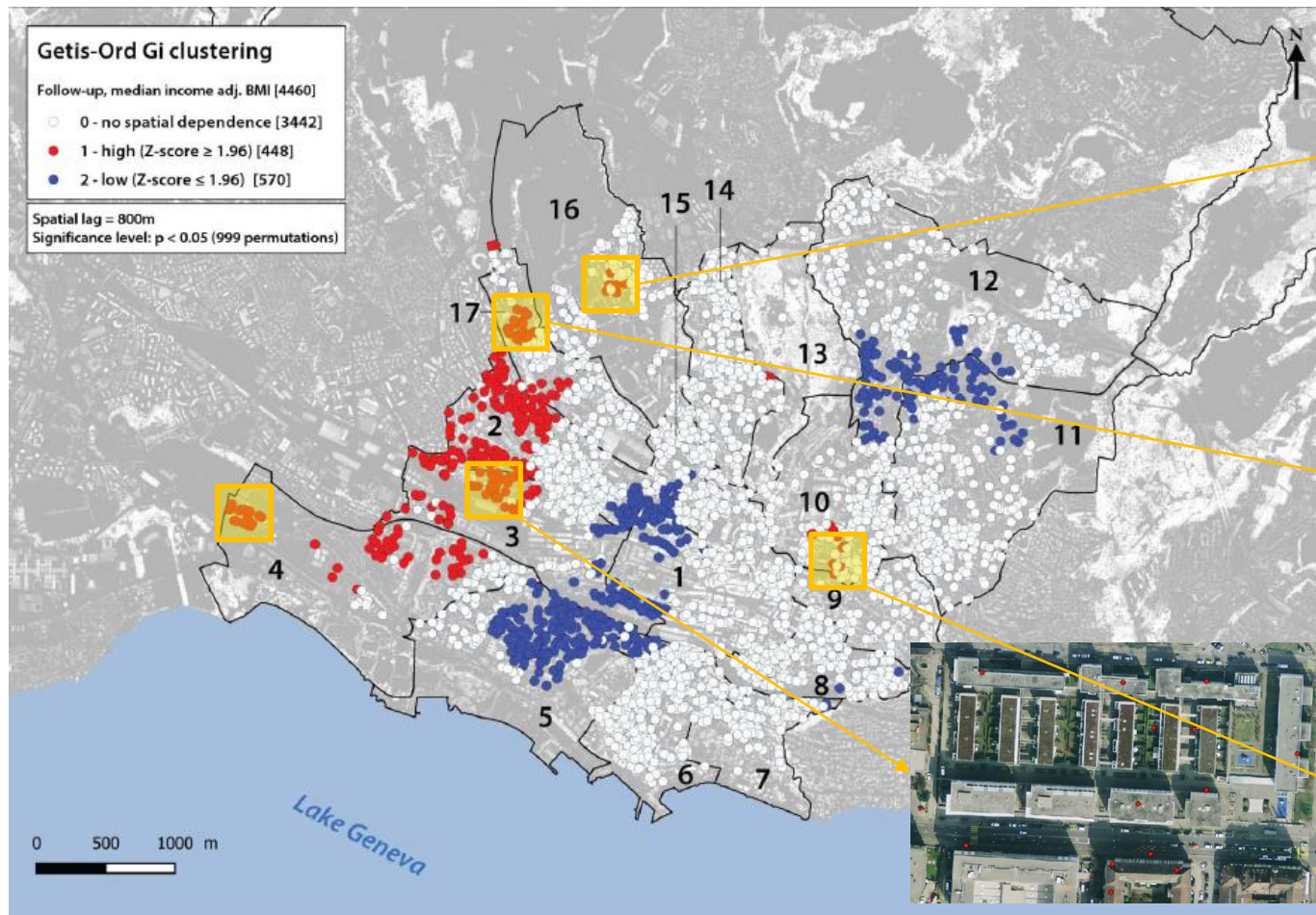
RTS CQFD

RTS TJ soir

Swissinfo

The Atlantic CityLab (USA)

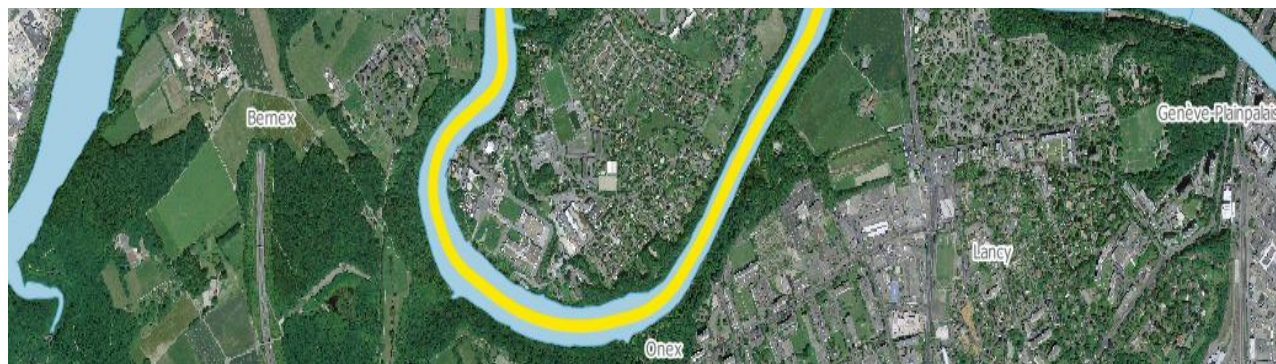
(24)heures





Services et infrastructures de santé de la ville de Vernier

Diagnostic territorial dans la perspective de la construction d'une maison de santé



Stéphane JOOST
Idris GUESSOUS



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE



Hôpitaux
Universitaires
Genève

RESEARCH

Aircraft noise and cardiovascular disease near Heathrow airport in London: small area study

 OPEN ACCESS

Anna L Hansell *assistant director*¹ *honorary consultant*², Marta Blangiardo *non-clinical lecturer in biostatistics*¹, Lea Fortunato *research associate*¹, Sarah Floud *PhD student*¹, Kees de Hoogh *senior research officer*¹, Daniela Fecht *research associate*¹, Rebecca E Ghosh *research associate*¹, Helga E Laszlo *acoustician*¹, Clare Pearson *research assistant*¹, Linda Beale *honorary research fellow*¹, Sean Beevers *senior lecturer in air quality modelling*³, John Gulliver *lecturer in environmental science*¹, Nicky Best *professor in statistics and epidemiology*¹, Sylvia Richardson *visiting professor in biostatistics*¹ *director*⁴, Paul Elliott *director*¹

¹UK Small Area Health Statistics Unit, MRC-PHE Centre for Environment and Health, Dept Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Imperial College London, W2 1PG, UK; ²Imperial College Healthcare NHS Trust, London, UK; ³Environmental Research Group, MRC-PHE Centre for Environment and Health, King's College London, UK; ⁴MRC Biostatistics Unit, Cambridge, UK

RESEARCH

Residential exposure to aircraft noise and hospital admissions for cardiovascular diseases: multi-airport retrospective study

 OPEN ACCESS

Andrew W Correia *quantitative analyst*¹, Junenette L Peters *assistant professor*², Jonathan I Levy *professor*², Steven Melly *geographic information systems specialist*³, Francesca Dominici *professor, associate dean of information technology*⁴

¹NMR Group, Somerville, MA, USA ; ²Department of Environmental Health, Boston University School of Public Health, Boston, MA, USA; ³Department of Environmental Health, Harvard School of Public Health, Boston; ⁴Department of Biostatistics, Harvard School of Public Health, Boston, MA 02115-6018, USA

HeLP – Health and Land-Use Planning

COMMUNAUTÉ D'ÉTUDES POUR L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE (CEAT)



Jérôme Chenal



Andrea Salmi



de DUP CEAT ceat.epfl.ch



Stéphane Joost



Idris Guessous

Applications de la géomedecine en santé publique de précision

Mesures d'associations

- Mieux comprendre les déterminants de la santé
- Identifier de façon précise les zones prioritaires (*high-need area*)
- Effectuer un diagnostic territorial de santé

Mesures d'interventions

- Guider des interventions ciblées et mesurer de façon précise leurs effets
- Intégrer des critères de santé urbaine dans l'élaboration de développements urbains (p. ex. Métamorphose, plateau Blecherette)

Remerciements

Duruz S, Mansolino C, Bacchilega B, Marques-Vidal P, Bochud M, Stringhini S,
Gaspoz JM, Theler JM, Chételat J, Chenal J, Heinzer R, Kutalik Z, Cornuz J,
Waeber G, Vollenweider P

www.giraph.org

Idris Guessous

idris.guessous@giraph.org

stephane.joost@giraph.org