

URBANGENE

Biodiversity dynamics in the Geneva urban area

Ivo Widmer & Stéphane Joost
LASIG



URBANGENE

- 1. Urbanization, fragmentation and biodiversity**
- 2. Multispecies investigation: impact of the urbanization process on genetic diversity dynamics**
 - Grand plantain (*Plantago major*)
 - Piéride de la rave (*Pieris rapae*)
 - Crapaud commun (*Bufo bufo*)
- 3. Social perception of urban biodiversity (GreenTrace)**

1. Urbanization, fragmentation and biodiversity

Urbanization in Geneva (1850-2014)



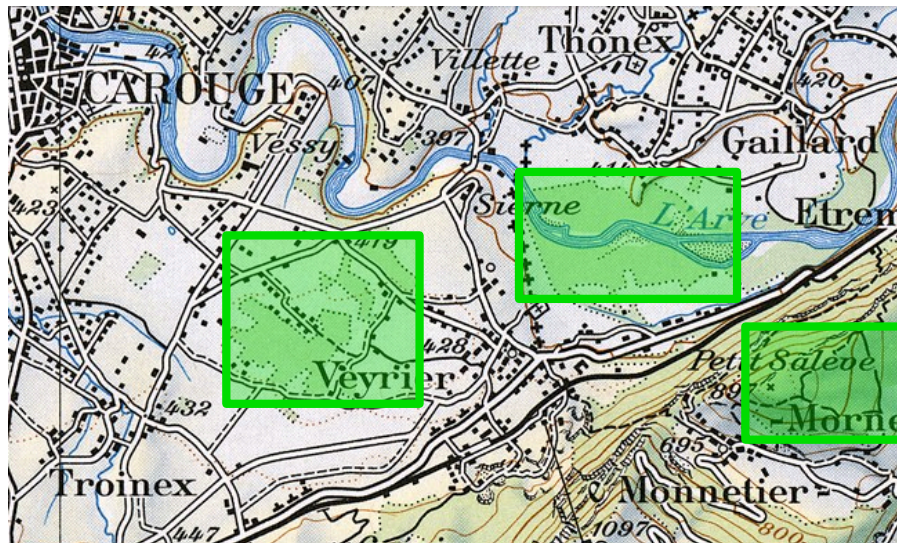
(swisstopo)

1. Urbanization, fragmentation and biodiversity

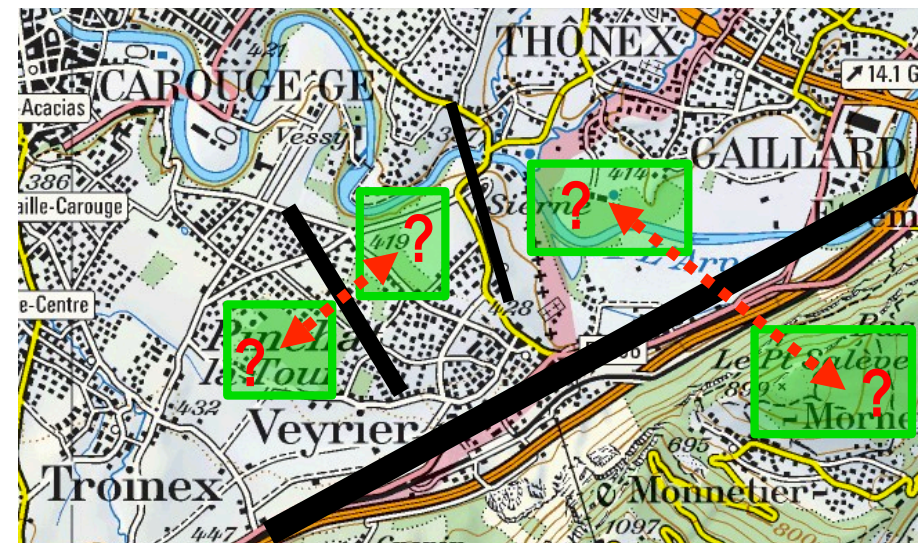
Urbanization

- smaller and more fragmented habitats
- connectivity decrease

1960



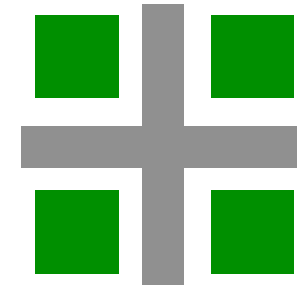
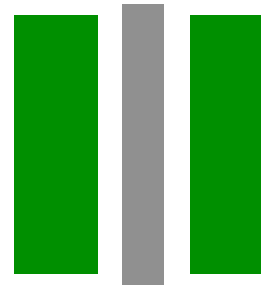
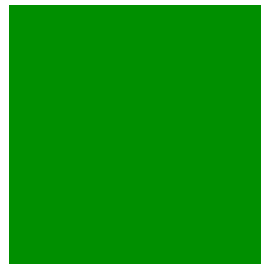
2010



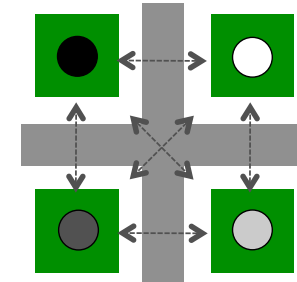
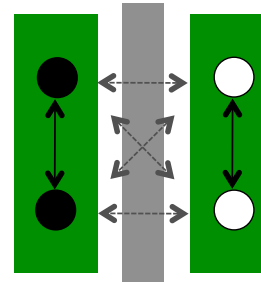
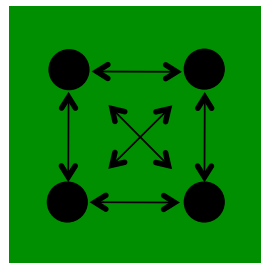
1. Urbanization, fragmentation and biodiversity

Connectivity

structural



functional



Habitat



Population or individual









Landscape elements



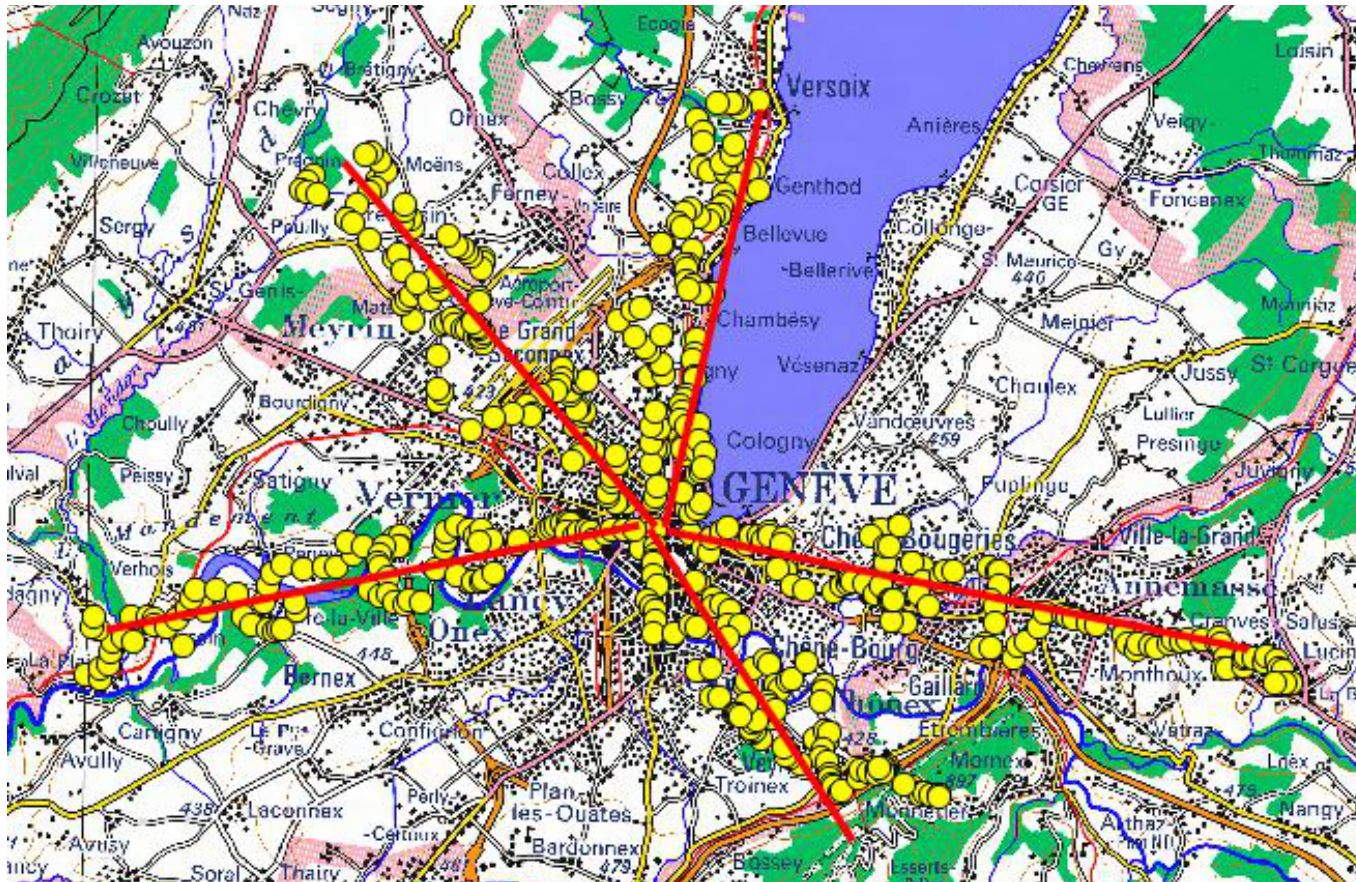
Gene flow

2. URBANGENE – Multispecies investigation

Group of organism	Study species	Dispersal mode and distance
PLANT		ground and air 
INSECT		air 
AMPHIBIA		ground 

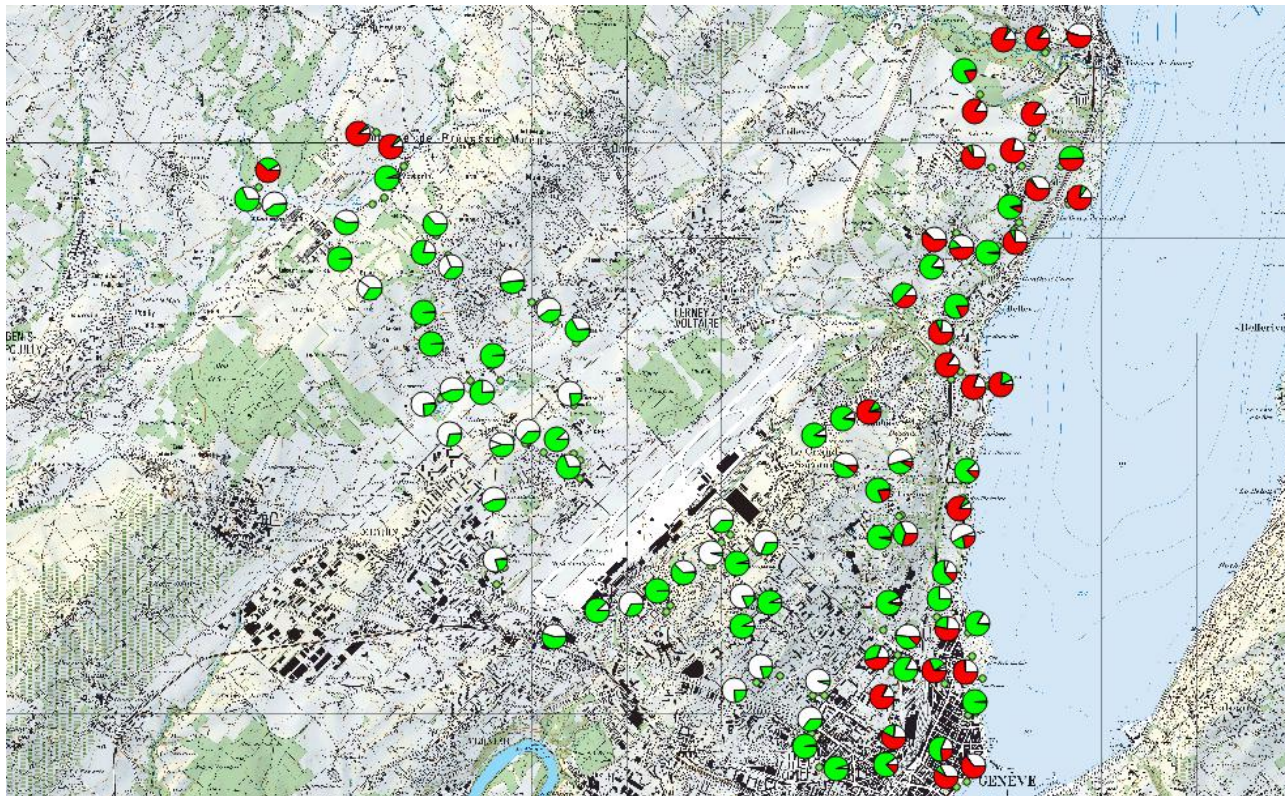
2. URBANGENE – Multispecies investigation

Sampling design



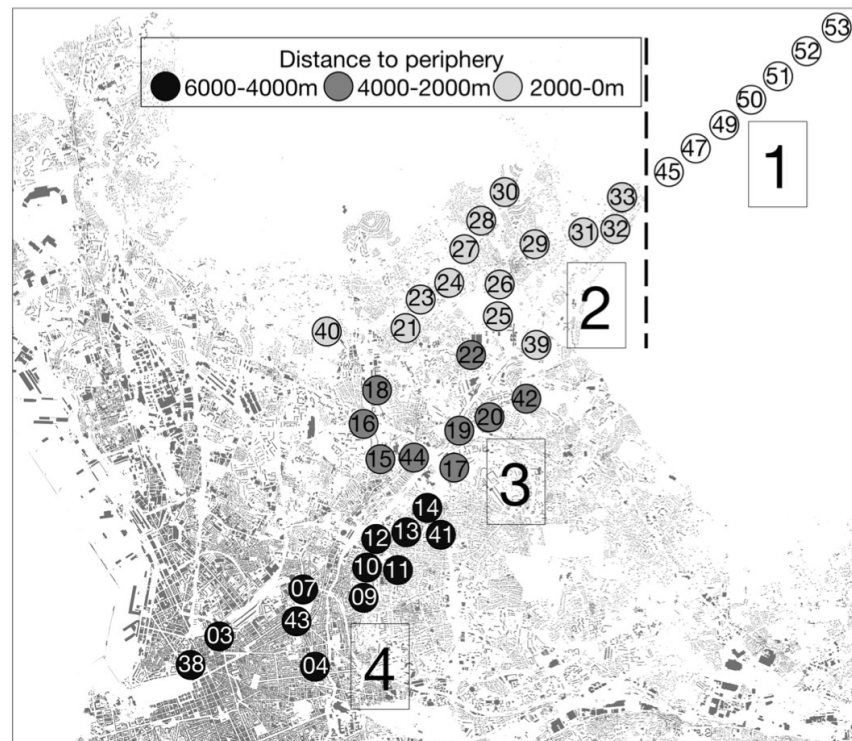
2. URBANGENE – *Plantago major*

- Sampling finished in 2014
- Genetic analysis of pilot study finished (200 samples, 1700 SNPs)
- Preliminary results: weak genetic structure



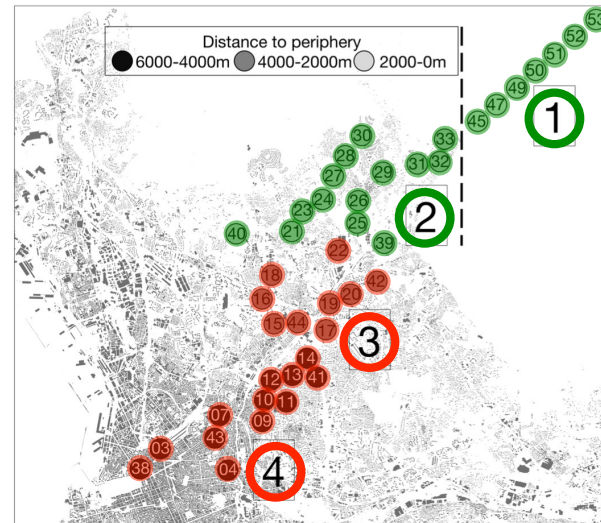
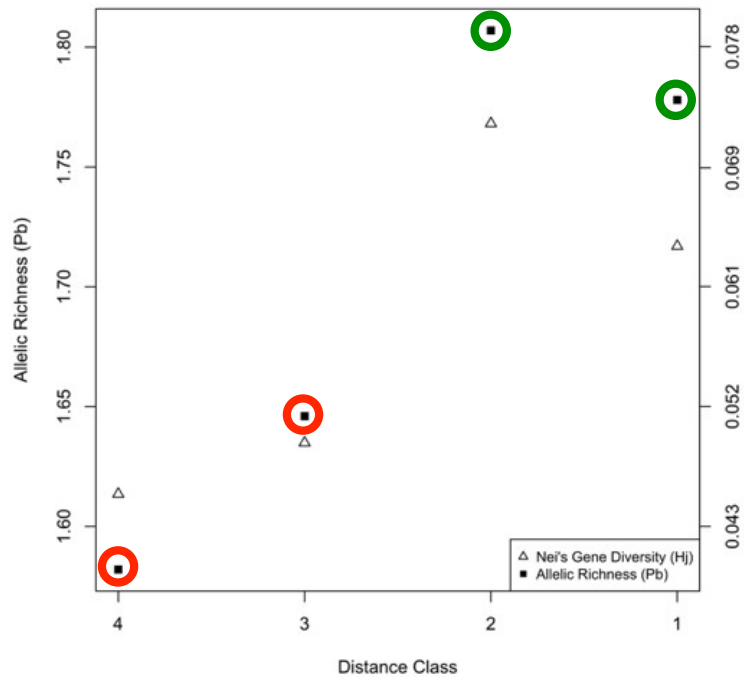
2. URBANGENE – *Pieris rapae*

- Sampling in progress (2014)
- Similar study with *Pieris rapae* in Marseille



2. URBANGENE – *Pieris rapae* (Marseille)

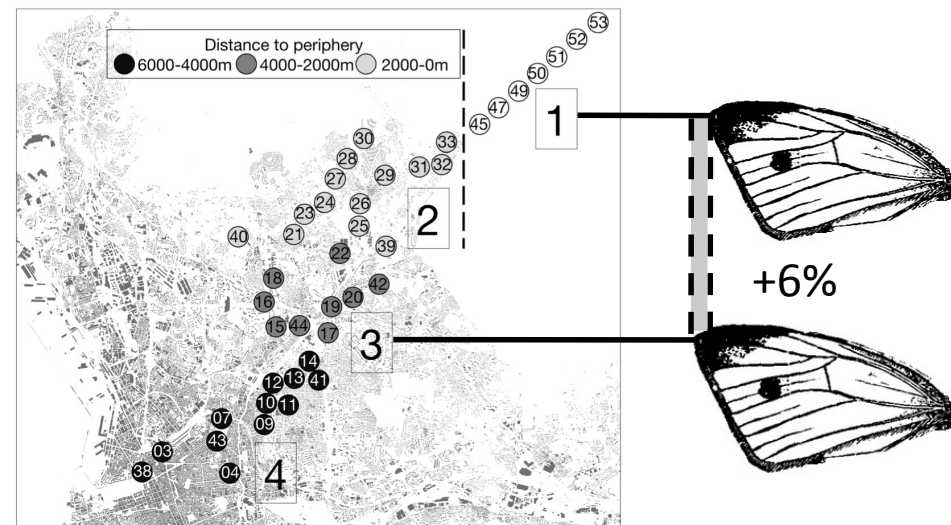
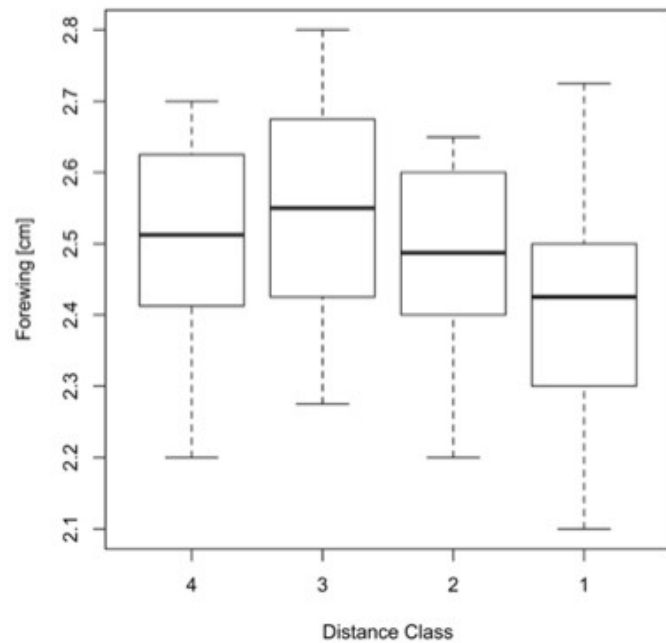
• Weak genetic drift along an urbanization gradient in Marseille



Schoville & Widmer *et al.* PLOS ONE 2013

2. URBANGENE – *Pieris rapae* (Marseille)

• Morphological clines along an urbanization gradient in Marseille



Schoville & Widmer *et al.* PLOS ONE 2013

2. URBANGENE – *Bufo bufo*

Bufo bufo

- Inventory of ponds in Geneva: participatory WebGIS platform
-> Prof Olivier Ertz, HEIG-VD (Urbangene PPGIS)



Tribune de Genève | Mercredi 2 avril 2014

Environnement

A la chasse aux crapauds du Grand Genève

Une étude cherche à mesurer l'impact de l'urbanisation sur la biodiversité de la région

Céline Garcin

Après le recensement de la population, le recensement des crapauds communs. Des chercheurs de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) s'intéressent à ces petits batraciens dans le cadre d'une étude mesurant l'impact de l'urbanisation sur la biodiversité du Grand Genève. A défaut de pouvoir envoyer un formulaire à chaque crapaud de la région, les scientifiques comptent sur les habitants pour leur signaler, d'ici au début de l'été, les mares où grouillent ces bêtes à la peau brune couverte de pustules.

Espèce urbaine
«Le crapaud commun nous intéresse parce qu'il s'agit d'une espèce naturellement présente en milieu urbain; elle n'a pas été introduite par l'homme, explique Stéphane Joost, chercheur à l'EPFL, en charge du projet. Notre but est de comprendre ce qu'il se passe génétiquement chez ces animaux lorsque leur population est divisée en petits groupes en raison de l'apparition dans le paysage de nouvelles routes ou bâtiments.»

Pour détecter ces changements, les scientifiques étudieront l'ADN de plus de 200 crapauds de la région. A l'aide de marqueurs génétiques, ils observeront la diversité des populations analysées. «Plus la diversité génétique est élevée,

plus l'animal a de chances de résister à différents types de pressions environnementales», résume Stéphane Joost.

Mais pour conserver un bagage génétique important, les différentes populations de batraciens doivent pouvoir se rencontrer. «La connexion avec des populations situées à l'extérieur de la zone urbaine dense est nécessaire pour la survie de l'espèce», souligne le chercheur de l'EPFL. En d'autres termes, un crapaud des villes doit pouvoir s'accoupler avec un crapaud des champs.

Reste que l'urbanisation toujours plus importante de la région menace les voies de déplacements de certaines espèces. Sur la base des données collectées, les scientifiques espèrent à terme pouvoir orienter les travaux futurs de manière à éviter l'isolement de groupes d'animaux.

«L'idée est de superposer une carte avec les voies de migration des animaux et les plans d'aménagement du territoire afin d'identifier les endroits qui pourraient poser problèmes», ajoute le Lausannois. Les chercheurs devront toutefois affronter une difficulté de taille: les données environnementales ne présentent pas toujours les mêmes caractéristiques des deux côtés de la frontière.

Un papillon et une herbe
Pour avoir une vision la plus complète possible de la dissémination des gènes dans la région, l'EPFL a également sélectionné deux autres espèces urbaines dans le cadre de son étude: un papillon (le myrtil) et une plante herbacée (le grand plantain). «Leur ADN ne se dissémine pas de la même manière: par voie de terre et d'eau pour les crapauds, par l'air pour le papillon et la plante», note Stéphane Joost.

L'EPFL n'écartera pas la possibilité d'étendre ses recherches à d'autres espèces. «Cela dépendra du financement», précise le chercheur. Le projet est soutenu par le Grand Genève, l'Etat de Genève et la Fondation Gelbert.

Pour participer à l'étude en signalant une mare à crapauds: <http://urbangene.heig-vd.ch>

Le crapaud commun mesure entre 8 et 12 cm, il est trapu et court sur pattes. CHRIS BLASER

<http://urbangene.heig-vd.ch>

for... ver-Handicap devient officier

Tribune de Genève, 2 avril 2014

de mettre la boutonnière sur mes robes du soir. Mon plus grand plus

3. Biodiversity strategy 2012 (OFEV)

- Urbanization causes habitat fragmentation and destruction -> **biodiversity in danger**
- Biodiversity strategy 2012 of the Federal Office for the Environment -> **promotion of the biodiversity in urban areas as a strategic goal**
- Society interacts with its natural environment -> **cause of the problems are partially social** -> solving the problem will need to be based on a **solid understanding of social structures, processes and attitudes (GreenTrace)**

3. GreenTrace: social perception of urban biodiversity

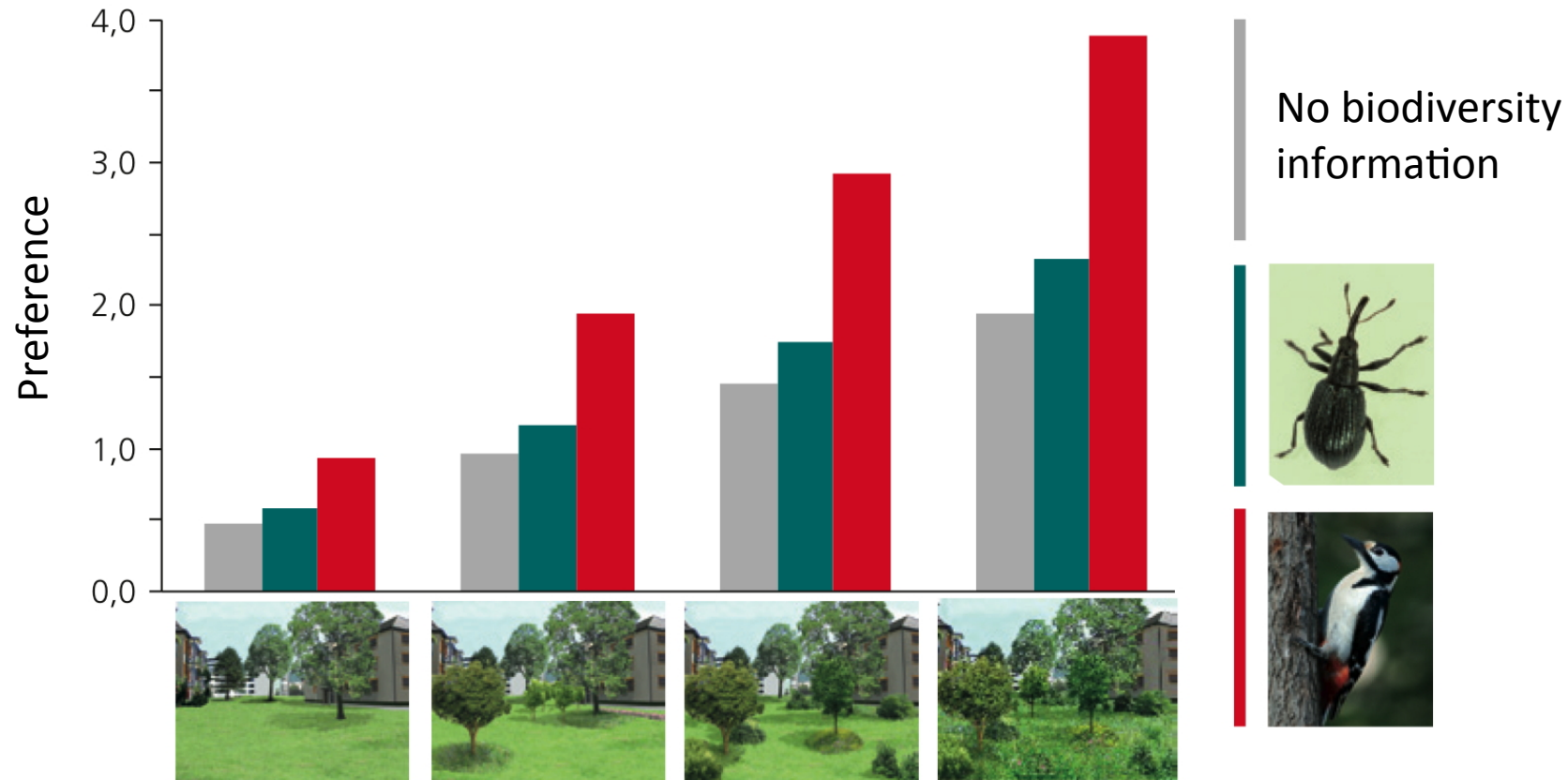
Landscape preferences



Obrist et al. 2012

3. GreenTrace: social perception of urban biodiversity

Landscape preferences with biodiversity information



Obrist *et al.* 2012

3. GreenTrace - Objectifs

Based on a representative population survey of the residents of Geneva to understand

- how biodiversity is understood and represented
- how they evaluate the level of biodiversity in their neighborhood
- what is the relative importance of biodiversity in their quality of life

Compare the level of biodiversity as perceived by the residents with

- Scientific biodiversity measures (% of green space, genetic diversity) -> URBANGENE
- Public health data (Body Mass Index and blood pressure) -> GIRAPH

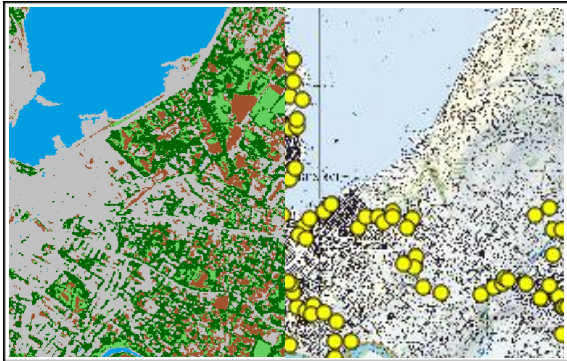
Assess the relationship between perceived biodiversity and health data with the help of socio-economic and socio-demographic information

Q1¹ Avez-vous entendu
Je l'ai déjà entendu et je
signifie / Je ne l'ai jama

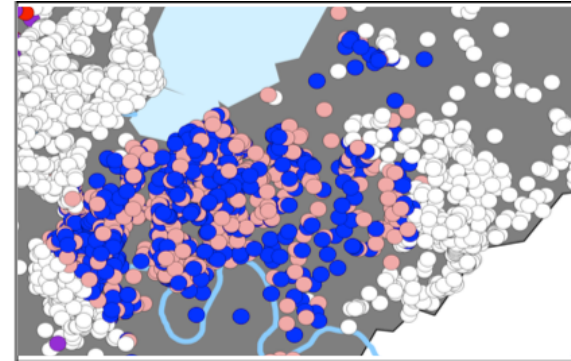
Q2¹ Diversité biologique
(comme les plantes, les
qui constitue la trame d
le sentiment d'être infor

3. GreenTrace and Urbangene

URBANGENE



GIRAPH



Genetic data
Environmental data

Health data

GreenTrace

Q1¹ Avez-vous entendu
Je l'ai déjà entendu et je
signifie / Je ne l'ai jama

Q2¹ Diversité biologique
(comme les plantes, les
qui constitue la trame de
le sentiment d'être infor



Biodiversity-based
quality of life index

Assessment of health vs perceived
biodiversity/quality of life relationship

Collaboration and Acknowledgements

heig-vd

Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion
du Canton de Vaud

Prof Olivier Ertz, Prof Jens Ingensand, Prof Daniel Rappo

Unil

UNIL | Université de Lausanne

Prof Alain Clémence



Prof Olivier Desrichard



Dr Idris Guessous



Dr Jérôme Pellet & Jacques Thiébaud



URBANGENE

**News and updates:
urbangene.epfl.ch**