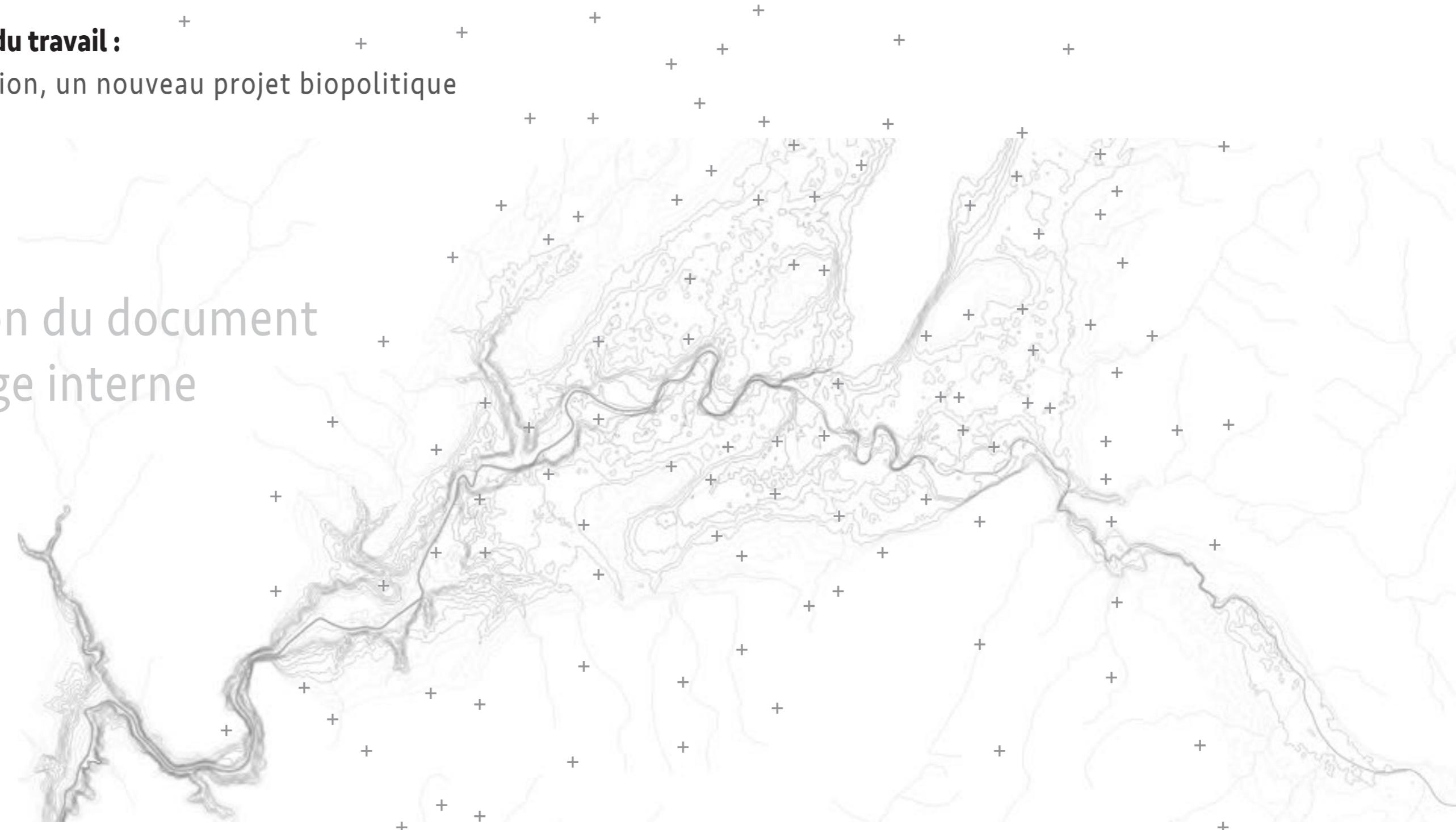


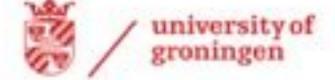
Visions prospectives pour le Grand Genève
Habiter la ville-paysage du 21e siècle

27 janvier 2020

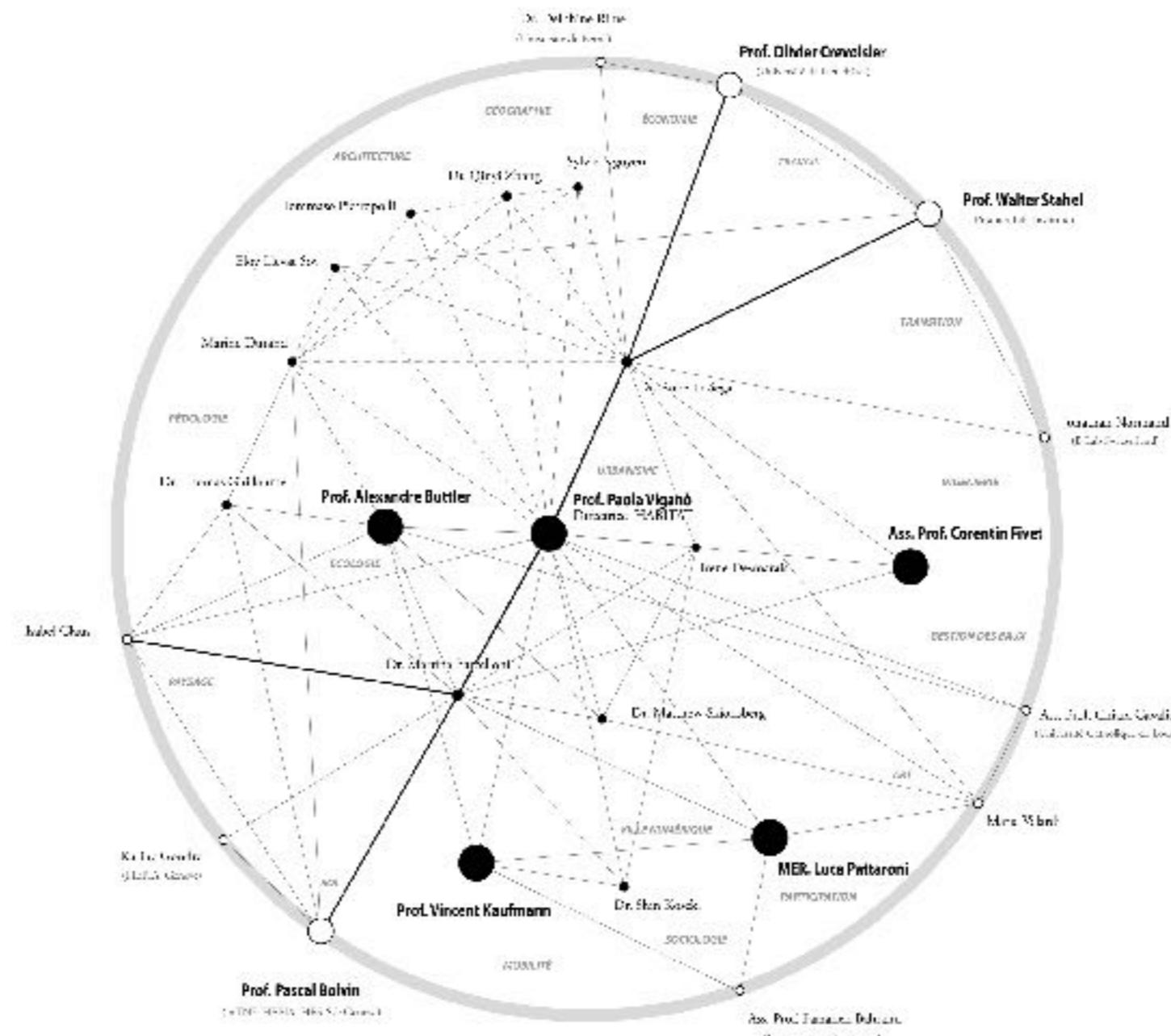
Du sol et du travail :
la transition, un nouveau projet biopolitique

version du document
à usage interne





Organisation de l'équipe



équipe Centre de recherche Habitar (EPEI)

Habitat Research Center (EPFL)

Prof. Paola Viganò (HRC director, LAB-U), Prof. Vincent Kaufmann (HRC-LASUR), Prof. Alexandre Buttler (HRC-ECOS), MER. Luca Pattaroni (HRC-LASUR), Ass. Prof. Corentin Fivet (HRC-SXL), Dr. Roberto Sega (HRC e.b., LAB-U, coordinateur de l'équipe), Dr. Martina Barcelloni Corte (HRC coordinateur du executive board), Dr. Qinyi Zhang (HRC e.b., LAB-U), Tommaso Pietropoli (LAB-U, co-ordinateur de l'équipe)

Experts externes

Prof. Pascal Boivin (inTNE-HEPIA, HES-SO Genève), Prof. Olivier Crevoisier (Université de Neuchâtel), Prof. Walter R. Stabel (Product-Life Institute), Jonathan Normand (B Lab Switzerland), Isabel Claus, Marie Velardi

Avec :
Ass. Prof. Farzaneh Bahrami (Université de Groningen), Ass. Prof. Chiara Cavalieri (Université Catholique de Louvain), Dr. Thomas Guillaume, Dr. Shin A. Koseki (HRC e.b.), Dr. Delphine Rime (Université de Bern), Dr. Matthew Skjonsberg (HRC e.b.), Irène Desmarais, Marine Durand (LAB-LU), Sylvie Nguyen (LAB-LU), Eloy Illevar Sot (Politecnico di Torino), Simon Cerf-Carpentier, Noélie Lecoanet

Index

Prémisses	6		
Sol et travail : la transition, un nouveau projet biopolitique	8	IV. Vers une Vision pour le Grand Genève: prototypes eco-socio-spatiaux	104
Un protocole de recherche	10	1. Entamer le processus	104
Terrain, images, pratiques	12	Le territoire comme sujet. Figures territoriales-urbaines émergeantes	106
Atlas transfrontalier de la transition	13	Structure forte et structure faible	110
Scénarios de la transition	14	Des structures faibles pour la transition	112
Prototypes de la transition	15	Premier parcours	114
I. Terrain, images, pratiques	16	Deuxième parcours	118
Terrain - On site	18	Troisième parcours	120
Sol et Travail, des imaginaires de crise et d'espoir	18	Des structures fortes pour la transition	122
Dans la métropole alpino-lémanique : une image plus large	22	Une politique de transports publics intégrée, une nouvelle gouvernance	126
Une Métropole de villages : une image sans projet	24	Trafic régional de marchandises	128
II. Atlas transfrontalier de la transition	28	Comment compléter le maillage du transport public régional	128
Transition écologique, sociodémographique et économique	30	Ligne du Tonkin : St Maurice-Evian les Bains-Annemasse	130
Transition écologique	32	Ligne du Pays de Gex : Bellegarde-Divonne les Bains-Nyon	131
Transition sociodémographique et économique	38	2. Des actions	132
III. Scénarios de la transition	46	Pays de Gex	134
Scénario 8'400 HA +	48	Prototype 1. Un développement agropolitain 1	136
« Sol vivant » : agent stratégique pour la transition	50	Glacis urbain de Genève	142
L'objet change : le sol rurbain, ressource cachée	52	Prototype 2. Une ville dans les plateformes	144
Les pratiques changent : stratégies de conservation	54	Bassin Genevois	148
Les instruments changent : vers des SDA/LAT+	56	Prototype 3. L'agropole d'Archamps	150
Scénario 1. Soils for Climate #1: atténuation	58	Bas Chablais	154
Scénario 2. Soils for Climate #2 : adaptation	62	Prototype 4. Un développement agropolitain 2	156
Scénario 3. Soils for Climate #3 : souveraineté alimentaire	66	Rhône et Arve	160
Scénarios 8400 ha + , une transition "profonde" : des conclusions	74	Prototype 5. No Waste City	162
		Prototype 6. La Ville Campus	166
Scénarios Reconditioning (the) Labour	76		
Un changement du modèle de développement territorial	78	Conclusions	174
Scénario 1. Économie circulaire et énergie grise	84	credits	176
Scénario 2. De nouvelles conditions pour le secteur secondaire	90	references	176
Scénario 3. Solidarité territoriale : des projets partagés au croisement des flux	96		
Scénarios Reconditioning (the) Labour : des conclusions	100		
Scénarios de la transition : des conclusions	102		

Prémisses

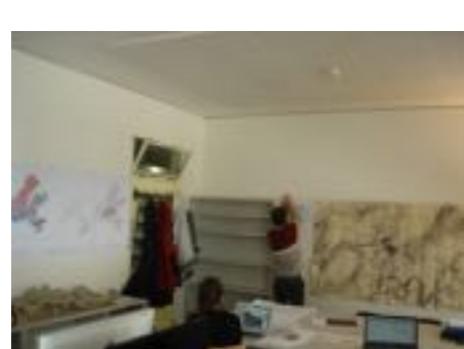
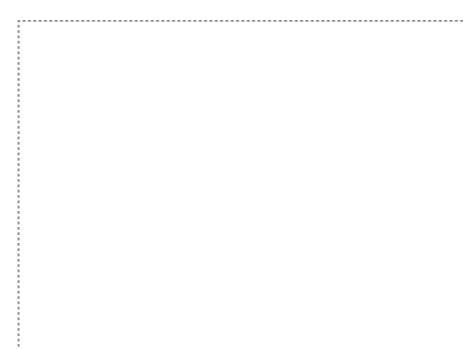
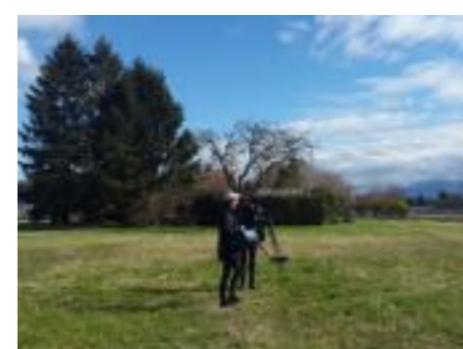
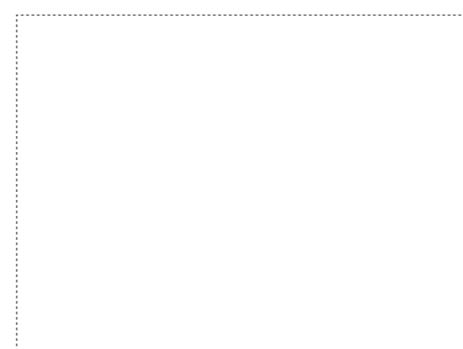
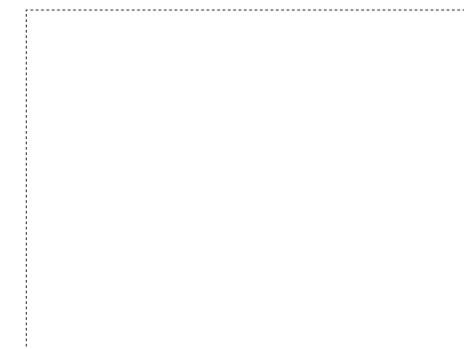
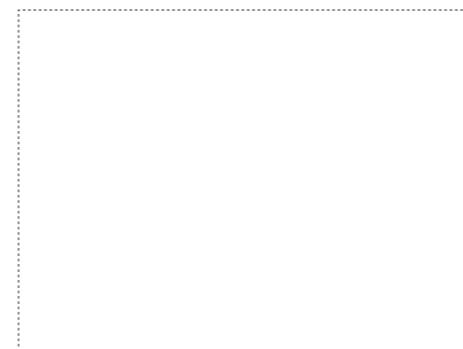
Bien que la recherche présentée ici choisisse de façon sélective ses centres d'intérêt, les questions abordées traversent tout le Grand Genève. Elle contribue à l'élaboration d'une vision pour la transition écologique, sociale et économique de ses territoires et fournit l'occasion de rediscuter les stratégies guidant actuellement son développement.

Le « sol » et le « travail » sont les deux objets d'étude à même d'introduire une réflexion nouvelle sur son futur ; d'enrichir et de complexifier l'image du Grand Genève, souvent conflictuelle, réduite et banalisée par les outils de planification, ainsi que par les objectifs politiques. Le contexte est primordial : de nos jours, le Grand Genève n'est pas un sujet populaire ou à la mode et s'assimile pour nombre de ses habitants à un cauchemar plus qu'à une ressource.

Le thème de la transition est alors le levier pour poser autrement le thème de la coexistence de ses différentes parties, pour une nouvelle lecture du Grand Genève. C'est pourquoi nous considérons la construction d'un imaginaire commun et partagé de son espace comme une première piste pour en élaborer le projet et faire ressortir les dimensions plurielles d'un tel projet de transition et la nécessité d'élaborer des actions communes. Le projet de transition qui sous-tend notre vision du Grand Genève 2050 se fonde sur trois grands principes : le déploiement d'un urbanisme de la continuité et du maillage ; le renforcement des principes d'autodétermination (spatiale et sociale) ; la mise en place de processus incrémentaux d'adaptation. La convergence de trois principes doit permettre de soutenir un processus de transition à la fois réformiste et radical s'initiant à partir de l'existant.

Notre recherche fait appel à des outils de projet dans le but de produire une nouvelle compréhension du territoire au prisme de la transition, elle en explore les conséquences spatiales et fait émerger des propositions prototypiques. En d'autres termes, la connaissance est produite à travers le projet. Ce choix caractérise de façon spécifique l'ensemble de notre travail et reflète, en investiguant le futur par le biais d'une approche interdisciplinaire/transdisciplinaire, les principales orientations du Centre de Recherche Habitat.

- 06.10.18 séance avec Jonathan Norman pour la vision «Genève Demain» à Presinge
- 03.12.18 séminaire économie circulaire dans la construction de la ville avec W. Stahel, C. Fivet
- 11.12.18 présentation des équipes, Genève
- 12.12.18 présentations des experts du Grand Genève, Annemasse
- 17-18.12.18 critiques finales des ateliers de projet Bachelor et Master, EPFL
- 29-31.01.19 séminaire intensif avec P. Boivin, I. Claus, L. Pattaroni, F. Bahrami, M. Velardi, C. Fivet, A. Buttler
- 12.02.19 entretien avec Jean-Manuel Mourelle, Fondation pour les Terrains Industriels de Genève, Carouge
- 13.02.19 séance avec Philippe Viala au sujet des espaces ouverts du Canton de Genève, Office de l'urbanisme, Canton de Genève
- 25.02.19 présentation / Echange « privé » avec P. Mantziaras
- 04.03.19 entretien avec Monsieur le Maire de Bellergarde
- 05.03.19 séminaire avec les experts P. Boivin, O. Crevoisier, EPFL
- 18.03.19 entretien avec le directeur de la Technopole d'Archamps
- 18.03.19 entretien avec Antoine Veillard, Monsieur le Maire de St.-Julien
- 18.03.19 entretien avec le pedologue Bastien Guex (service Sols et sous-sols)
- 01.04.19 séminaire avec M.P. Mayor (architecte urbaniste), EPFL
- 08-09.04.19 critiques intermédiaires des ateliers de projet Bachelor et Master, EPFL
- 16.05.19 réunion avec les experts sur les scénarios économiques, EPFL
- 25.05.19 présentation à la Triennale de Milan
- 27.05.19 entretien avec M.P. Mayor (architecte urbaniste), Genève
- 28-29.05.19 critiques finales des ateliers de projet Bachelor et Master, EPFL
- 07.06.19 présentation / Echange « privé » avec les experts, Genève
- 18.06.19 sortie sur le terrain avec les membres de la Commission Consultative de la Diversité Biologique (CCDB) sur le thème du Sol, de son rôle et de son importance, Genève
- 13.10.19 séance sur l'économie sociale et solidaire et le développement urbain avec Jonathan Normand, Luca Pattaroni et Richard Le Quelles (Embassy of Foreign Artists - EoFA) à la Maison Baron, Genève
- 21.10.19 présentation / Echange « privé » avec P. Mantziaras
- 12.11.19 conférence publique / Grandes tendances et développement territorial. Quelles implications sur le canton et le Grand Genève ? MEG, Genève
- 21.11.19 déjeuner débat PME & Politique / La fin du Grand Genève est-elle déjà programmée? Lancy
- 03.12.19 séminaire intensif avec I. Claus, O. Crevoisier, L. Pattaroni, M. Velardi, C. Fivet
- 13.12.19 séance avec Bertrand von ARX, Direction de la Biodiversité, Canton de Genève
- 18.12.19 critiques finales des ateliers de projet Master, EPFL



Sol et Travail : la transition, un nouveau projet biopolitique

Hypothèses de recherche et manifeste

Dans la construction d'une vision pour le Grand Genève, notre hypothèse de travail est clairement énoncée. Notre attention porte avant tout sur le Sol et le Travail et leur interaction avec les idées de futur pour ce territoire.

Au début du XXème siècle, sol et travail sont deux témoins majeurs de la formation d'une nouvelle condition urbaine à même de mettre en lumière les enjeux économiques et sociaux qui pèsent sur le futur du territoire (voir par exemple S. Rowntree, *Land and Labour - Lessons from the Belgium*, 1902). De même, aujourd'hui, le sol et le travail sont des facteurs clés pour interpréter une condition métropolitaine qui doit affronter la transition écologique, sociodémographique et économique dans un contexte comme celui du Grand Genève, un territoire transfrontalier marqué par un fort contraste économique et social entre un côté et l'autre de la frontière. Mettre sol et travail au centre de la vision pour la ville-paysage du XXI siècle a été notre première hypothèse de travail.

La deuxième hypothèse - la transition, un nouveau projet biopolitique - envisage le projet de la transition comme une possibilité de révision non seulement du projet biopolitique moderne et de tout ce que d'implicite reste dans les pratiques d'organisation de l'espace, mais du projet biopolitique contemporain qui a perdu l'ambition à l'universalité du droit à une vie meilleure qui avait caractérisé le projet moderne. Cette hypothèse dénonce le manque d'efficacité des transformations urbaines, sociales et écologiques actuelles et leur incapacité à générer une telle transition, à en dessiner et réaliser la radicalité. Au centre de notre vision et en réponse aux thèmes posés, nous avons mis l'espace : avec son rôle, son potentiel d'émancipation et son projet.

Le regard sur le sol permet de traverser les thèmes complexes de la crise environnementale qui ne trouvera ni des solutions simples, ni des slogans simples. L'attention au sol fournira certaines des réponses nécessaires, mais elles resteront partielles et inachevées mais elles resteront partielles et inachevées si on ne prend en considération le travail et son adéquation sociale et écologique pour dépasser une crise et un déséquilibre potentiellement destructifs. Des réformes profondes et la mise en œuvre d'un modèle financier différent sont nécessaires.

Dans notre vision, court terme et long terme se côtoient : car c'est à partir d'aujourd'hui et des projets en discussion, en phase de définition et de réalisation que la transition se dessine, et non pas en reportant à l'horizon 2050 les actions nécessaires. Pour cette raison, nous avons étudié les grands projets en cours dans le Grand Genève. Un travail patient qui a déconstruit les choix et les récits associés et qui élabore des contre-projets intégrés dans les scénarios. Ce sont ces projets-là qui doivent être le plus rapidement revus et cohérents aux thèmes de la transition. Les prototypes éco-socio-spatiaux qui explorent en même temps les paysages, les économies et les pratiques sociales indiqueront des parcours à prendre.

Le futur se construit à partir d'aujourd'hui.



Un protocole de recherche

Le travail est organisé en quatre mouvements. Chacun d'eux développe des hypothèses propres et résonnent avec les autres.

I. Terrain, images, pratiques.

A propos de la relation entre le monde réel, imagé et pratiqué, nous avons exploré le Grand Genève, l'imaginaire collectif et ses icônes à travers plusieurs occasions de terrain et d'investigation. Dans cette vaste campagne, les étudiants des deux ateliers BA et MA de l'EPFL ont été agents d'échange ouverts à toute contribution. Ensemble, nous avons eu des entretiens avec les acteurs locaux, citoyens, maires, acteurs économiques et institutions qui ont fait émerger des thèmes, des ambitions et des horizons d'attentes.

II. Atlas transfrontalier de la transition.

Nous avons initié un atlas qui, à partir du sol et du travail, met au centre la transition écologique, sociodémographique et économique. Il répond au besoin de cartographier le stock existant, certaines dynamiques écologiques ou économiques, les flux métropolitains de matériaux et d'énergie. Il est inspiré par l'idée que, loin d'être génériques, les stratégies d'adaptation demandent un effort renouvelé et important de lecture du territoire : la transition comme idiosyncrasie.

III. Scénarios de la transition.

Les scénarios développent des configurations spatiales dans lesquelles un nouveau métabolisme de la ville paysage à l'horizon 2050 est examiné et évalué. Ils s'appuient aux projets en cours, les reformulent pour rapprocher le long terme aux conditions concrètes dans lesquelles le projet de la transition pourra se réaliser.

IV. Prototypes de la transition.

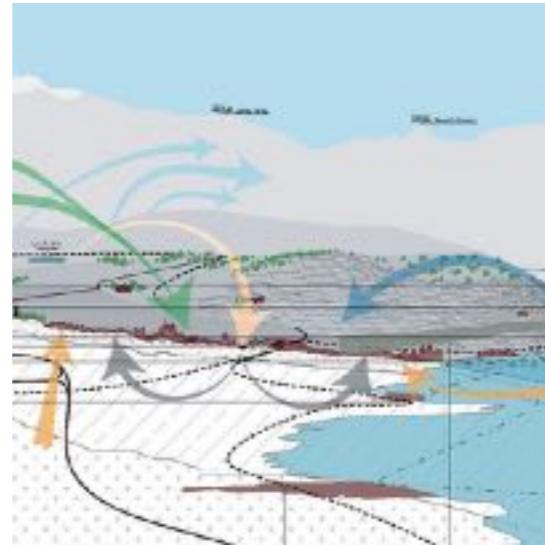
Les prototypes éco-socio-spatiaux de transition sont le terrain d'implémentation et d'évaluation d'une vision de transition. Il s'agit de propositions d'actions développées à travers un échange prolongé avec situations et thèmes. Elles se nourrissent d'élaborations conceptuelles du changement, en construisant un imaginaire inédit du projet de la transition.

Eléments d'une vision pour la Grand Genève et sa transition.

Ensemble, les quatre mouvements dessinent des pistes pour une vision renouvelée sur le Grand Genève et sa transition.



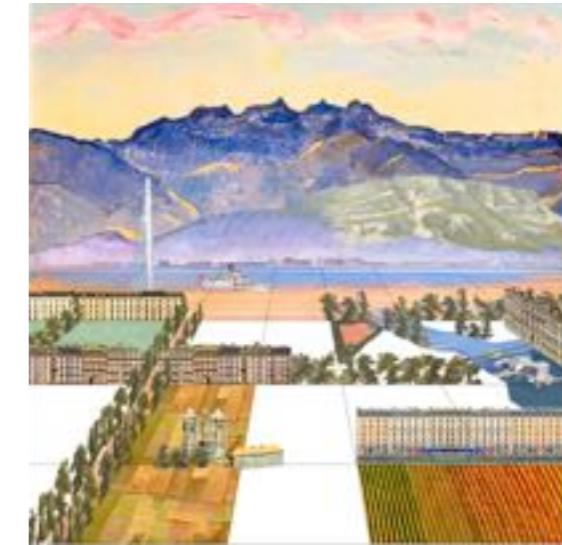
I. Terrain, images, pratiques



II. Atlas transfrontalier de la transition



III. Scénarios de la transition



IV. Prototypes de la transition

I. Terrain, images, pratiques

Le travail de terrain s'est mêlé à l'exploration de l'iconographie de Genève et du « Grand Genève ». A partir de collections d'images variées (voir par exemple l'archive iconographique de la Bibliothèque de Genève), dessins, tableaux, cartes de géographie, photographies, cinéma, littérature et paroles collectées, l'idée est d'appuyer notre travail à une pluralité de représentations qui forment le socle de nouvelles représentations.

“Nous ne sommes pas vraiment là pour le tourisme non, nous travaillons dans les travaux publics, autant en France qu'en Suisse, à Genève. On reste toutes les semaines, du lundi ou jeudi au camping car on ne peut pas se permettre de louer un appartement ici, même coté Français. On rentre le jeudi soir à Lyon, où se trouve notre famille.”

Divonne-les-Bains (FR)

« En suisse les transports en commun sont très développés mais en France ce n'est pas du coup la cas. Dans la région si vous n'avez pas de vélo ou de voiture vous ne pouvez pas vous déplacer.»

Douvaine (FR)

« Mon amour pour mon village d'enfance est contre l'idée d'accueillir une nouvelle ville tampon. J'ai peur que ces nouveaux logements n'aient plus aucun lien avec le village de Bernex. C'est une vision egoïste et donc si je dois résonner à l'échelle du canton j'admetts que c'est une nécessité.»

Bernex (CH)

« Pour mon mari et moi qui avons un salaire français, c'est possible de vivre ici mais c'est plus dur. Mais c'est un cadre apaisant et c'est le poumon vert de la région. On est entourés par la forêt.»

St. Genis Pouilly (FR)



Hodler F, Landscape at Lake Geneva, 1907



Hodler F, Genève à la jonction, 1890



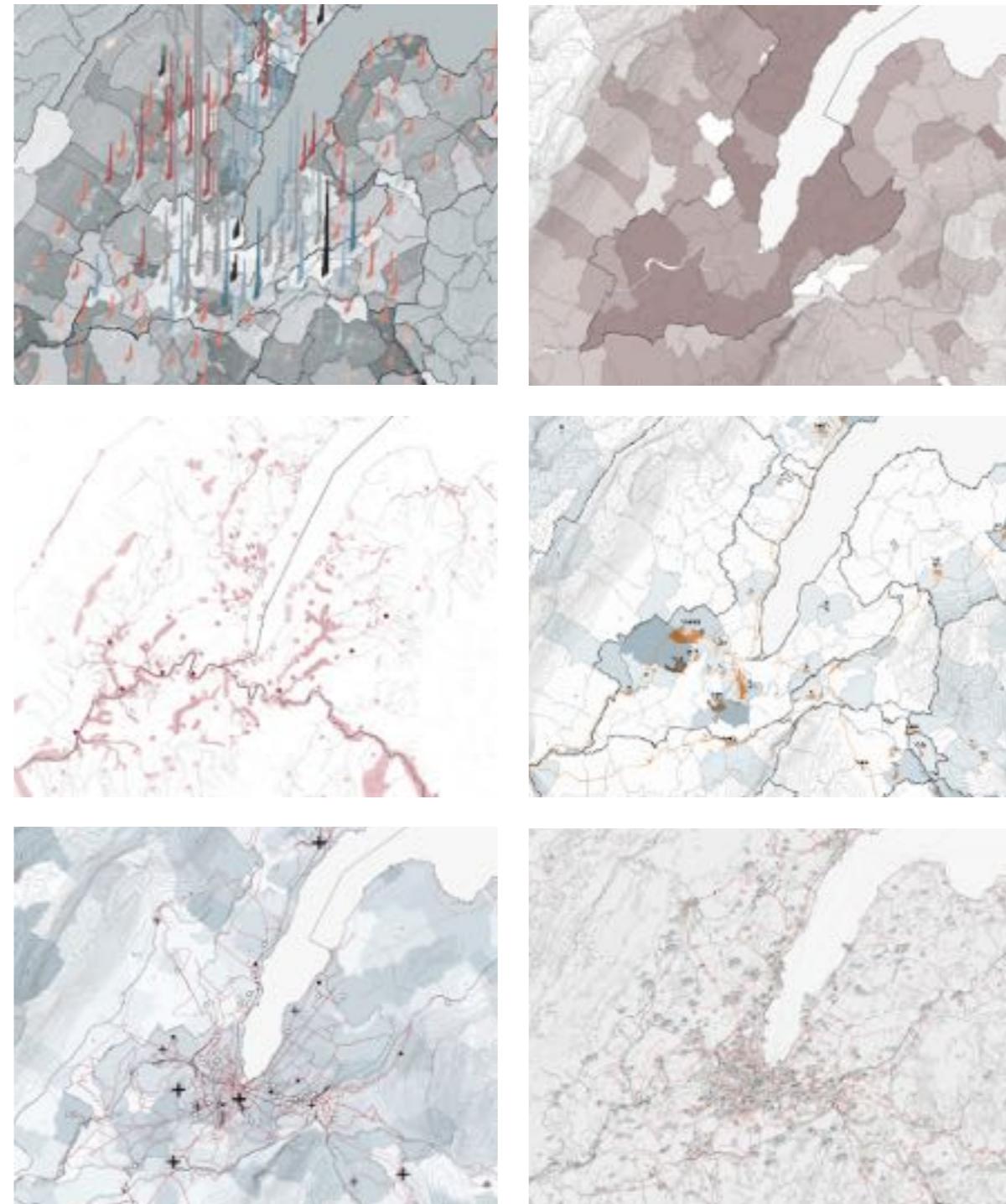
P. Andelic, N. Lecoanet, MA1_2018, Prof. P. Viganò, EPFL

II. Atlas transfrontalier de la transition

L'Atlas, un ensemble transcalaire de représentations à l'échelles territoriale et des tissus, commence à faire émerger paradoxes et potentialités de la transition entre les deux pays.

Les cartes mêlent des archives différentes, en superposant, souvent, des données cartographiques et statistiques ou des horizons temporels variés. La spatialisation permet de mettre en relation par exemple le vieillissement de la population et ses concentrations avec la présence / absence de transport en commun, ou la description du réseau hydrographique, la géographie de la machine hydraulique et les risques liés à l'eau.

L'Atlas, fortement interprétatif, est élaboré en relation étroite avec les hypothèses de scénarios en fournissant arguments et raisons d'approfondissement.



Extraits des cartes de l'Atlas transfrontalier de la transition

III. Scénarios de la transition

Avec pour effet la montée de la température moyenne, une augmentation de la fréquence d'événements extrêmes tels que des pics de chaleur, des sécheresses ou des précipitations intenses, ce sont les "principaux besoins vitaux (respirer, boire et se nourrir) [qui seront concernés] par les changements climatiques"¹. Mettant à nu certains des paradoxes de la transition (que l'exploration de l'Atlas commence à révéler), les scénarios assument les hypothèses de croissance du Grand Genève, non comme définitives, mais afin de tester les conditions concrètes de la transition écologique, sociodémographique et économique pour soumettre à épreuve les répartitions fixées en termes de créations d'emplois et d'habitat de part et d'autre de la frontière (50/50 de l'habitat et 30/70 de l'emploi entre Genève et la partie française de l'agglomération). A partir de Sol et Travail, les scénarios explorent les possibilités de séquestration de CO₂, de recyclage de l'existant et de rationalisation et minimisation des consommations de chaque partie de la métropole, de manipulation des tissus et de «reconditioning» de chaque artefacts. Les scénarios tiennent compte de la concentration mais également de la diffusion urbaine en cours qui complexifient les territoires en augmentant la mobilité pendulaire, au risque d'une qualité de vie qui ne s'améliore pas².

Scénario SOL
8'400 HA +



Scénario TRAVAIL
Reconditionning (the) labour



P. Andelic, N. Lecoanet, MA1_2018,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, EPFL

1 PA3_Projet de Territoire p170

2 PA3_Avis du Forum d'agglomération p14-15

IV. Prototypes de la transition

Le travail sur l'Atlas et les scénarios de la transition se nourrit des échanges avec le Collège d'experts, le public, les personnes rencontrées et nous conduit vers les premiers éléments d'une vision prospective pour le Grand Genève.

Il s'agit de penser les diverses manières dont le Sol et le Travail se combinent au travers d'activités créatrices de valeur, qu'elle soit écologique, économique, ou sociale, répondant au défi d'une utilisation durable de l'espace, où les nouveaux habitants du Grand Genève cultivent, chacun, leur morceau de ville-paysage structuré par un espace public territorial qui les connecte et qui représente le degré zéro de son habitabilité. Poursuivant le jeu d'échelle, les prototypes socio-spatiaux mettent en évidence les hypothèses de multifonctionnalité des sols, multi-temporalité des surfaces et réversibilité des espaces, à partir des synergies possibles et des tensions liées à la coprésence de différents types d'acteurs et sujets : humains (travailleurs locaux ou frontaliers, pendulaires, touristes, consommateurs, usagers, etc.) et non humains.



maquettes conceptuelles, étudiant-e-s MA1, 2019
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, EPFL

I.

Terrain, images, pratiques

La transition comme idiographie

“La nécessité d’une relation collective vécue entre une surface topographique et la population établie dans ses plis permet de conclure qu’il n’y a pas de territoire sans un imaginaire du territoire”

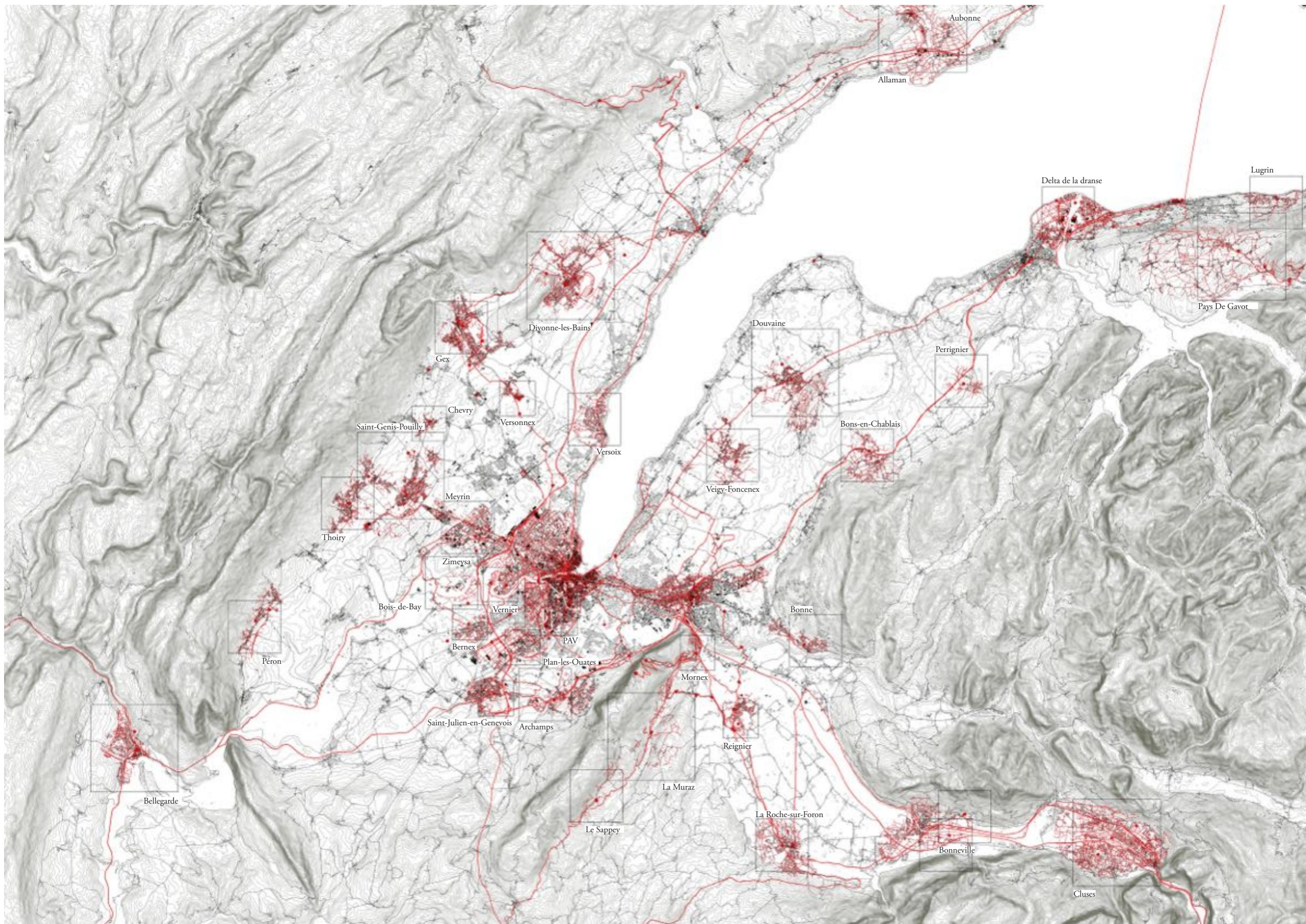
A. Corboz, “Le territoire comme palimpseste”, 1983

Connectée à l’acte de voir et de percevoir, “mêlée aux opérations de la mémoire et ouvrant autour de nous l’horizon du possible” (Starobinski, 1975:274) l’imagination est connectée aux processus de formation de l’imaginaire. Elle est ici conviée grâce à sa facilité anticipatrice. Elle “sert l’action” et “collabore avec la ‘fonction du réel’” (Starobinski, 1975:278), quand elle ne l’oublie pas, en le niant.

C’est la collaboration entre images, imagination anticipatrice et la ‘fonction du réel’ qui nous intéresse pour affronter le projet de la transition.

La découverte des imaginaires du Grand Genève et l’appréhension empirique de ses lieux nous ont parus deux opérations à mener en parallèle, sans les opposer, en parcourant sa surface topographique, avec l’observation des pratiques et en déconstruisant quelques-unes des images qui la représentent.

La transition transformera les paysages grand-genevois, en altérant ses icônes traditionnelles, en identifiant des points de repère comme socle de la métamorphose en cours.



Terrain - On site

Le travail sur le terrain a été réalisé à différents moments avec des groupes d'étudiants, ou par des explorations du groupe de travail avec des rencontres ciblées avec les experts et les responsables de différents secteurs des villes et des institutions du Grand Genève.

La géographie qui en ressort reste bien sûr incomplète, mais dénonce déjà une stratégie de *survey* étendue qui a essayé de toucher les limites du territoire et d'éviter de regarder le Grand Genève depuis le centre de la ville principale. Ceci a certainement modifié notre regard initial et fait émerger des voix, des pratiques, des attentes et des thèmes non évidents.

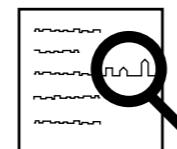


200 km de *Grand Tour à vélo*,
dans **5 jours** de campain de terrain
et exploration de toutes les lignes du train du Grand Genève



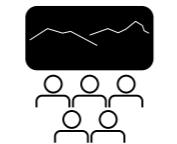
Rencontres et discussions

06.10.18 séance avec Jonathan Norman, vision «Genève Demain» à Presinge
12.02.19 entretien avec Jean-Manuel Mourelle, Fondation pour les Terrains Industriels de Genève, Carouge
13.02.19 séance avec Philippe Viala au sujet des espaces ouverts du Canton de Genève, Office de l'urbanisme, Canton de Genève
04.03.19 entretien avec Monsieur le Maire de Bellergarde
18.03.19 entretien avec le directeur de la Technopole d'Archamps
18.03.19 entretien avec Antoine Veillard, Monsieur le Maire de St.-Julien
18.03.19 entretien avec le pedologue Bastien Guex (service Sols et sous-sols)
27.05.19 entretien avec M.P. Mayor (architecte urbaniste), Genève
18.06.19 sortie sur le terrain avec les membres de la Commission Consultative de la Diversité Biologique (CCDB) sur le thème du Sol, de son rôle et de son importance, Genève
13.10.19 séance sur l'économie sociale et solidaire et le développement urbain avec Jonathan Normand, Luca Pattaroni et Richard Le Quelles (Embassy of Foreign Artists - EoFA) à la Maison Baron, Genève
21.11.19 déjeuner débat PME & Politique / La fin du Grand Genève est-elle déjà programmée?, Lancy
13.12.19 séance avec Bertrand von ARX, Direction de la Biodiversité, Canton de Genève



35 cas d'étude

avec travail de terrain approfondi, dans le cadre des atelier de projet BA et MA -Epfl



3 soirées cinéclub

18.02.2019
«Jonas qui aura 25 ans en l'an 2000», Alain Tanner (1976)
04.03.2019 :
«La salamandre», Alain Tanner (1971)
11.03.2019 :
«Jonas et Lila, à demain», Alain Tanner (1999)

Sol et Travail, des imaginaires de crise et d'espoir

Sol et Travail forment un couple intéressant, largement mis en avant lors de périodes cruciales de l'histoire de la ville, alimentant les critiques et les révoltes en période de transition. La transformation du travail et les nombreuses rhétoriques à propos d'un travail finalement sorti de la chaîne répétitive industrielle avec l'exclusion d'une partie non négligeable de la population de la "civilisation du travail" ont été soulignées depuis longtemps (Gorz, *Le Monde Diplomatique*, juin 1990). Le sol comme ressource vitale essentielle et dramatiquement appauvri par les pratiques agricoles et de transformation territoriale est, aujourd'hui, un agent stratégique de la lutte contre le changement climatique.

Le sol et le travail sont représentés dans les images du Grand Genève de Fred Buissonnas, qui repère sous indication de Guillaume Fatio et dans *La campagne genevoise d'après nature* (1899), les éléments d'une construction territoriale issues des pratiques d'exploitation et d'habitat. Apparaissent des métiers, le travail des champs, celui des artisans, avec les lieux que ces mêmes activités modifient sans arrêt.

Le paysage monument est, au contraire et toujours dans les images de Buissonnas, celui qui accompagne l'inventaire patrimoniale établi par Camille Martin dans *Sites et paysages genevois* (1919). Chaque arbre, chaque pratique et corps sont mis en scène, ils délimitent le champ des paysages à sauvegarder d'une modernisation qui arrive à grands pas.



F. Boissonnas, C. Martin, *Sites et paysages genevois*, "BORDS DE LA SEYMAZ", 1919



G. Fatio, *La campagne genevoise d'après nature*, ill. par F. Boissonnas, "LES VENDANGES", 1899



L. Bonvin, "Girls 'n Boys", Meyrin, 2000-2001

La Poétique et les Politiques des Territoires

Avec une attention particulière aux lieux et aux paysages, en proposant des images porteuses des visions alternatives, les travaux du Groupe 5 ont décrit le territoire genevois et ont franchi les frontières pour donner une nouvelle image de la Suisse. L'expérience des cinéastes comme journaliste reporter faisant « documentaire poétique » à la télévision suisse se manifeste dans la forme et le contenu de leur future production cinématographique¹. Avec la conviction que « l'imaginaire permet de s'approcher plus près du réel », le réalisme du Groupe 5 ne se prive pas de l'imagination d'une société autre : elle est à l'œuvre dans les utopies, les idéologies révolutionnaires. C'est l'imaginaire de l'espérance, mais pas seulement. Elle se réfère aussi et surtout à une conception plus moderne et plus quotidienne de l'imagination qui est à l'œuvre dans les pratiques de tous les jours : le paysage urbain, les rencontres fortuites et le parcours le plus ordinaires.

Cette période du cinéma suisse et sa suite² ont produit un ensemble très cohérent dans la mesure où tous ces films se prêtent volontairement à une lecture géographique et s'engagent avec leur territoire de référence. Le territoire donc sort d'un simple décor contenant des événements de la fiction et devient une partie du contenu lui-même. Alain Tanner explique cela comme “l'obligation de parler de son territoire lorsqu'on parle de politique”³. Ce regard attentif capte la métamorphose des paysages, les constructions et l'expansion urbaine, les HLM, les usines, les dépotoirs, la relation ville et campagne, en aller-retour permanent entre les deux, questionne leur état actuel et leurs futurs en proposant, parfois, des futurs alternatifs.

Premier long-métrage d'Alain Tanner, Grand Prix au festival de Locarno en 1969, *Charles, mort ou vif*, avec d'autres, tels *Haschich* et *Les Arpenteurs* de Michel Soutter, permet l'inscription de la Suisse sur la carte du cinéma mondial. Le film s'inscrit pleinement dans son époque, post-Mai 68, où le thème « on arrête tout et on réfléchit » était actuel. Charles décide de quitter sa vie confortable de patron bourgeois pour mener une vie retirée auprès d'un couple bohème à la campagne genevoise. Dans un discours, un monologue, Charles dénonce le système d'automobilité comme un système de la consommation de l'espace et de la ségrégation sociale, il en donne quatre raisons progressistes du point de vue socio-spatial contre l'usage des voitures. La séquence finit par la scène où ils jettent la bagnole de Charles d'une falaise, et cela devient aussi l'affiche du film.

Les personnages principaux dans le film de Michel Soutter, *Les Arpenteurs*, arpencent le territoire jusqu'à la Gare de La Plaine, une petite gare de frontière située sur la rive droite du Rhône dans le canton de Genève. Arpenter, c'est « marcher de long en large à grandes enjambées entre les maisons les gens et les sentiments » indique un carton à la fin du film. Le film a été apprécié pour



Jonas qui aura 25 ans en l'an 2000, Alain Tanner, 1976

1 Parmi les émissions documentées par les membres du G5 nous pouvons citer *Les ouvriers suisses* (Tanner, 1966) ; *L'agro-alimentaire* (Goretta, 1969) ; *La Suisse conformiste* (Goretta and Lagrange, 1964) ; *Le pouvoir dans la rue* (Goretta and Tanner, 1968).

2 À partir de 1973 Tanner, Goretta et Soutter poursuivent leur carrière au cinéma dans des co-productions européennes après leur succès initial, tandis que Roy et Lagrange continuent leur collaboration dans la TSR.

3 In an interview with Claude Racine - Racine, C. (1985). Alain Tanner : la solitude du cinéaste. *24 images*, (26), 31–34.

sa poésie, son rythme et son esthétique. Mais son esthétique n'est pas neutre à l'égard du territoire, comme le souligne Freddy Buache : le film critique implicitement les processus d'aménagement comme une hypocrisie légale qui anéanti le territoire. La mesure qu'ils veulent introduire creuse dans ce plein un vide aberrant. Ils le violent concrètement et métaphoriquement (Buache, 2001). Dans le film en noir et blanc « *La Salamandre* », d'Alain Tanner, seulement un an avant la publication de *The limits to growth* (1972), l'aliénation est représentée par les tours d'Onex, prises à emblème d'une déterritorialisation annoncée et qui perdure, où la résistance se montre comme des ruisseaux souterrains, faibles et presque indétectables, qui regagnent épisodiquement la surface ou, plus souvent, disparaissent à jamais. Les tensions qui affleurent dans ces films, liées aux conditions du travail transfrontalier, aux difficultés à se déplacer dans des territoires proches et au même temps lointains et déconnectés, à la perte de relation avec le sol, aux doutes sur la machine imposante de la modernité urbanistique et économique soumise à critique ne sont pas les mêmes d'aujourd'hui. Toutefois, Sol et Travail y occupent la scène. Hier comme aujourd'hui. C'est dans le sol et le travail que se trouvent le maximum de déséquilibre et le minimum de solidarité.

En fin, dans *Jonas qui aura 25 ans en l'an 2000* (1976) toujours de Tanner, le sol et le travail tissent la toile de fond sur laquelle se déroule l'intrigue, dans un Grand Genève sombre, à cause de la crise économique, mais au même temps dense de rêves de futurs alternatifs et de désirs qui s'appuient au territoire et le capturant dans des projections individuelles et collectives. Le territoire de la Genève moderne y est analysé et représenté à travers un certain nombre de « contre-projets » et de « prototypes » menés individuellement, ou en groupe. A travers la réappropriation du sol, l'élaboration de modèles éducatifs alternatifs, ces derniers tentent de mettre en œuvre des stratégies de résistance et d'échappatoire face à la crise industrielle des années 70 et la réinvention inévitable du travail qu'elle entraîne. A cette époque, la transition est économique et sociale, la conscience écologique quant à elle commence à émerger.

Faire bouger l'imaginaire est ce qu'une réflexion renouvelée sur le sol et le travail peut produire. Un changement de posture, une approche aux territoires et aux pratiques qui l'investissent.



Jonas qui aura 25 ans en l'an 2000, Alain Tanner, 1976

Dans la métropole alpino-lémanique : une image plus large

Le Grand Genève fait partie d'une métropole plus large, la métropole alpino-lémanique, définie non seulement par la grande figure du lac, mais aussi par les montagnes qui le délimitent et les vallées habitées qui l'entourent ; elle fait partie d'un territoire urbain plus étendu, de Genève à St. Gallen comme l'écrivait déjà André Corboz dans "La ville territoire" (1990), dans une tradition d'interprétation de la Suisse urbaine qui remonte au XVIII siècle et à Jean-Jacques Rousseau.

Notre lecture du paysage genevois ne se résume pas à Genève et ses périphéries, mais propose un point de vue transversal et traversant, qui s'occupe du Grand Genève et de la ville-territoire qui l'englobe. Il s'agit d'en apprécier la richesse des situations et de questionner le rôle des territoires urbanisés ou rurbain à l'égard de la transition écologique. C'est l'espace vécu par ceux qui habitent au pied du Jura, au CERN, à la Praille, dans les villes et les villages le long de l'Arve ou du Rhône, sur les deux rives du lac : un jardin territorial et une métropole aux déséquilibres profonds.

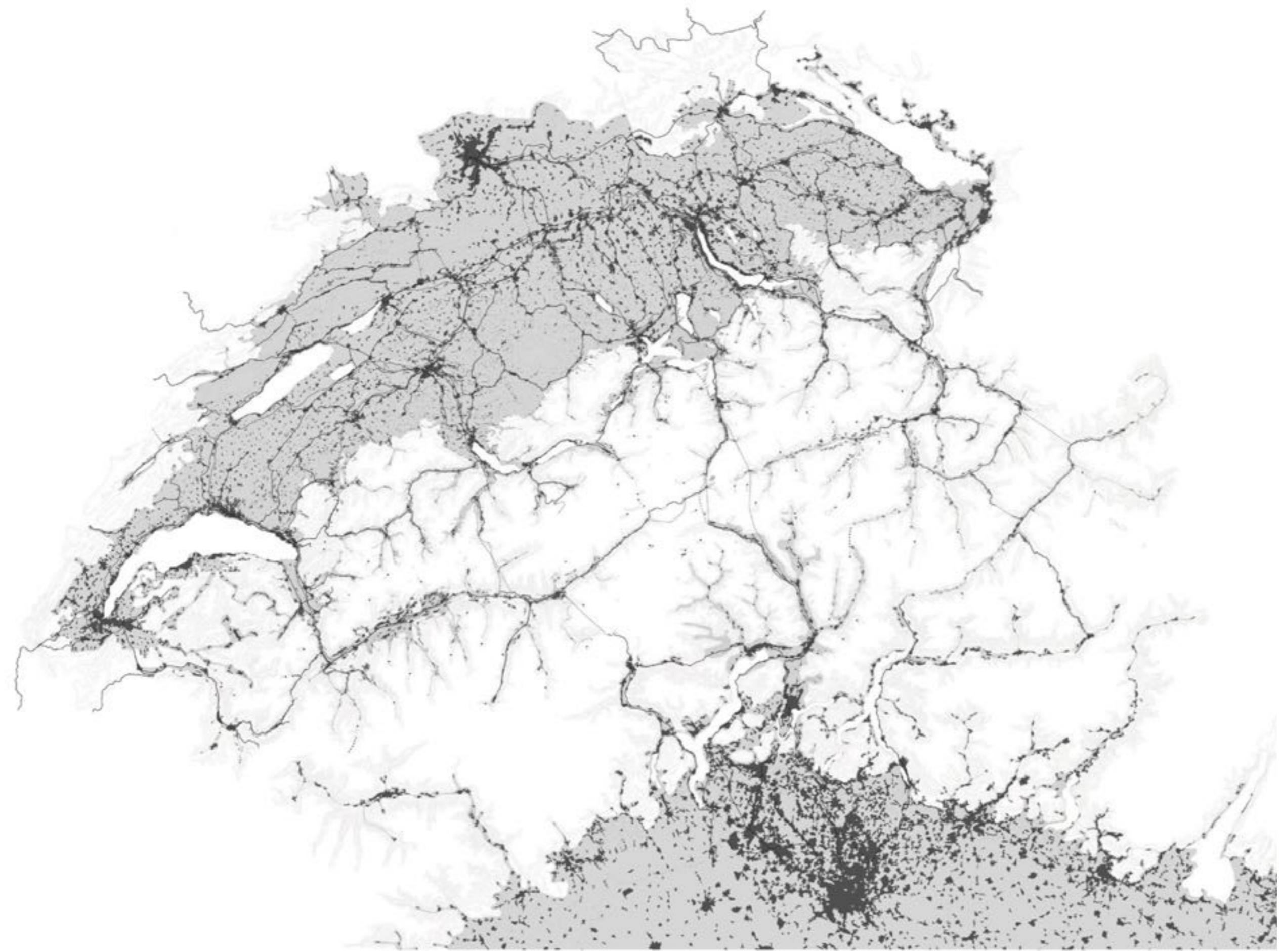
Aujourd'hui, le développement d'infrastructures de transports collectifs dessine un nouveau réseau métropolitain sur un paysage de trames urbaines et agricoles, de masses boisées, peuplé de quartiers, de centres de recherche, de sièges d'institutions internationales, de plaques pavillonnaires à la recherche d'un nouvel équilibre entre densité et maintien d'un cadre de vie à la valeur mythique. C'est de ces lieux changeants que nous voulons parler pour interroger les images d'un futur possible. Ce territoire transversal n'est pas, aujourd'hui, reconnu. Là où la presse parle de la « faillite du projet transfrontalier » liée à la politique des transports en commun, il s'agit, d'abord, de rendre lisible ce territoire, de s'alimenter de ses différents paysages. Le territoire comme sujet.

Pour commencer, nous proposons une interprétation du phénomène de métropolisation et de densification en cours autour de l'arc lémanique, posant la question du futur du Grand Genève à l'échelle d'un territoire urbain plus vaste : celui de la « métropole alpino-lémanique », une ville-territoire dans laquelle la densification en cours croise la tradition d'habitat dispersé qui intéresse toute l'Europe et au-delà, vallées alpines incluses. Le Grand Genève est, comme beaucoup d'autres aires métropolitaines, **une métropole de villages** qui n'apparaissent pas dans les plans d'agglomération pour le poids qu'ils ont, ni pour les transformations qui les ont investis, ou pour le rôle d'accueil de la croissance qui les a convertis en dortoirs dispersés sur les pentes, le long des rivières, au pied des versants.

Le Grand Genève est, dans ce territoire, un espace de polarisation forte et incapable de faire face à et de profiter de sa position stratégique, son rôle géopolitique, son échelle territoriale et sa morphologie métropolitaine. La concentration de la production de richesse sur Genève reste la question de base. C'est la raison pour laquelle nous pensons que le premier pas vers une transition écologique est d'imaginer un type différent de métropole : une métropole qui partage ses bénéfices avec tout son territoire et fonctionne mieux pour tous ses citoyens. **Une Métropole Horizontale.** C'est à partir de ce projet de métropole qu'il nous a semblé important de faire émerger un socle fédérateur territorial, une « structure forte » et une « structure faible » à même de repenser l'habitabilité, l'accessibilité et la lisibilité d'un espace transfrontalier en forte évolution.

CH 2050 - Horizontal Metropolis VS Polarized Metropolis

F.X. del Valle, A. Furazhkin, M. Iffland, A. Juda, D. Regev, N. Vetterli, L. Wenger, ALPS BA6_2016 Prof. P. Viganò, M. Durand, R. Segà, EPFL
Geoadmin, OSM, EC



Une Métropole de villages : une image sans projet

“Face aux limites des capacités d'accueil, tant dans le cœur métropolitain que dans les centres régionaux, l'espace des bourgs et villages joue un rôle décisif, car il participe, depuis de nombreuses années, à l'absorption de la croissance démographique”¹.

Plus de la moitié de la population du Grand Genève habite aujourd’hui en dehors des centres urbains et des axes majeurs que le Projet d’Agglomération considère stratégiques en vue d’une densification future, tant en termes de logement que d’infrastructures. Dans le Grand Genève, nombreux sont les villages qui ont cru de façon significative au cours des dernières décennies. Pourtant, la majorité des services de santé se limitent aux principaux axes de mobilité, quand bien même les communes présentant un fort taux de personnes âgées restent peu desservies par les transports en commun.

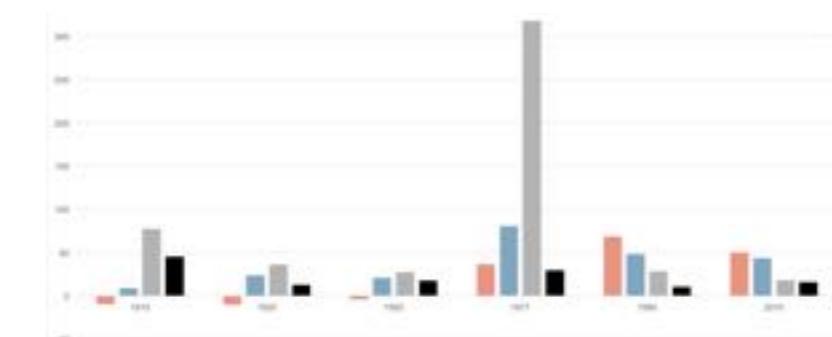
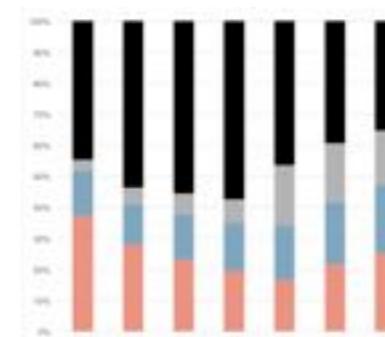
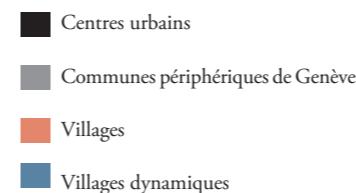
Paradoxalement, la population des bourgs et des villages augmente proportionnellement plus que celle des agglomérations sur lesquelles les trois Projets d’agglomération ont mis tous leurs efforts. En les accusant de ne pas être des entités pertinentes pour les stratégies de développement durable, on a ignoré leurs transformations récentes ; sans comprendre que les villages contemporains ne sont plus ceux d’antan, on les a relégués dans une position subalterne de territoire de loisirs métropolitains. Nous devrions reconnaître que l’image véhiculée par les projets de planification ne restitue pas cette complexité, apprendre des erreurs passées et fournir d’un projet ce territoire. Ils demandent, aujourd’hui, des services urbains de qualité et leur croissance passée peut être mieux valorisée et densifiée.

De-globaliser, re-territorialiser : à la prise de conscience de leur attractivité, il faut ajouter l’importance croissante des activités et des circuits internes à la région. L’aspiration à une certaine dé-globalisation, au développement de circuits courts, à la mise en place de davantage de circularité locale dans les flux économiques participe à l’amélioration du cadre de vie. Les choix des consommateurs, qu’ils soient mobiles ou locaux, et en particulier concernant la provenance des biens alimentaires, de l’énergie, des matériaux de construction, etc. jouent un rôle certes encore modeste, mais grandissant, en particulier sur le plan symbolique. La mobilité reste la clé de voûte du développement, mais c’est par la mise en place de davantage de circuits internes à la région, de leur fluidité et de la faiblesse de leur impact environnemental que se renforce l’économie régionale.

Des paysages chargés de valeur : à l’échelle du Grand Genève, d’une métropole alpine et lémanique, la nature, le paysage, la périphérie du centre, sont devenus des enjeux économiques. Le sol accueille non seulement l’économie productive via les lieux d’implantation des entreprises et des résidences

liées, mais aussi l’économie résidentielle et présente, c’est-à-dire les flux de revenus issus d’une géographie de la consommation dont l’importance se révèle croissante. Ainsi, le Grand Genève doit aussi s’insérer dans une division spatiale de la consommation qui traditionnellement se dessine à l’intérieur du Grand Genève, mais qui de plus en plus doit s’inscrire dans la concurrence entre les grandes régions métropolitaines pour capter des consommateurs de plus en plus mobiles. Pour le maintien de cette qualité sur le long terme, le sol ne peut plus être considéré comme une ressource inépuisable ; il ne s’agit pas seulement de fournir un support aux activités productives des services internationaux, de l’industrie et de l’agriculture. Le sol et ses ressources deviennent des composants essentiels du cadre de vie et d’un approvisionnement de proximité.

Dans le contexte de reterritorialisation engagé par la transition, le projet tire parti de la structure urbaine dispersée du Grand Genève pour imaginer une métropole qui valorise tous ses lieux habités. La confrontation aux conséquences des déplacements croissants de ses habitants ainsi qu’aux besoins globaux de services pose la question du sol et du travail comme étant les dispositifs cruciaux de reterritorialisation. La reconstruction d’images spécifiques au Grand Genève et leur évolution dans le temps, ne sont que le début de l’une recherche idiographique poursuivie dans l’Atlas de la transition qui suit.

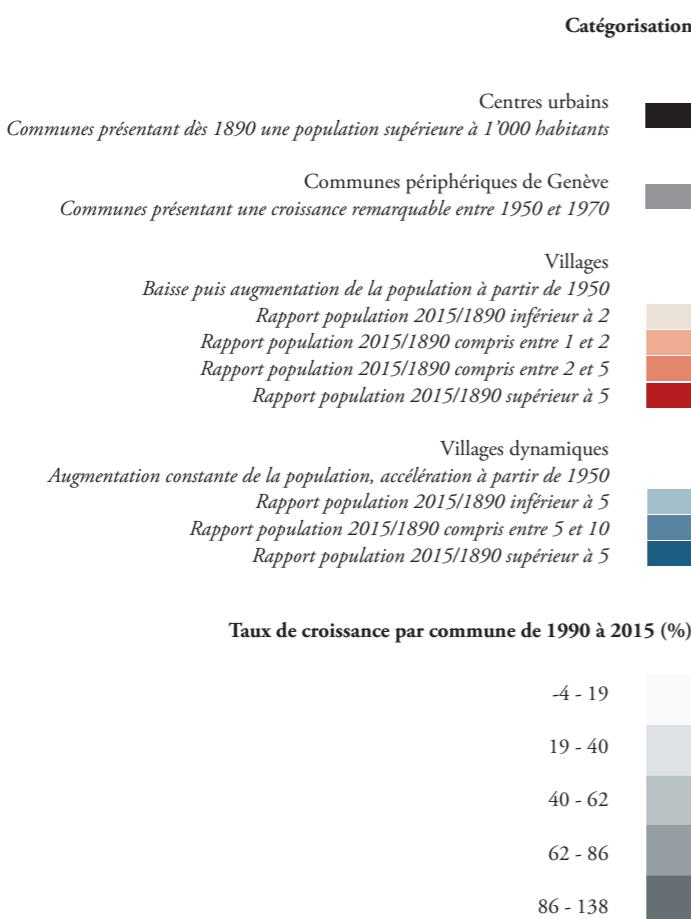


¹ CGG_08_PA3_projet de territoire, p72.

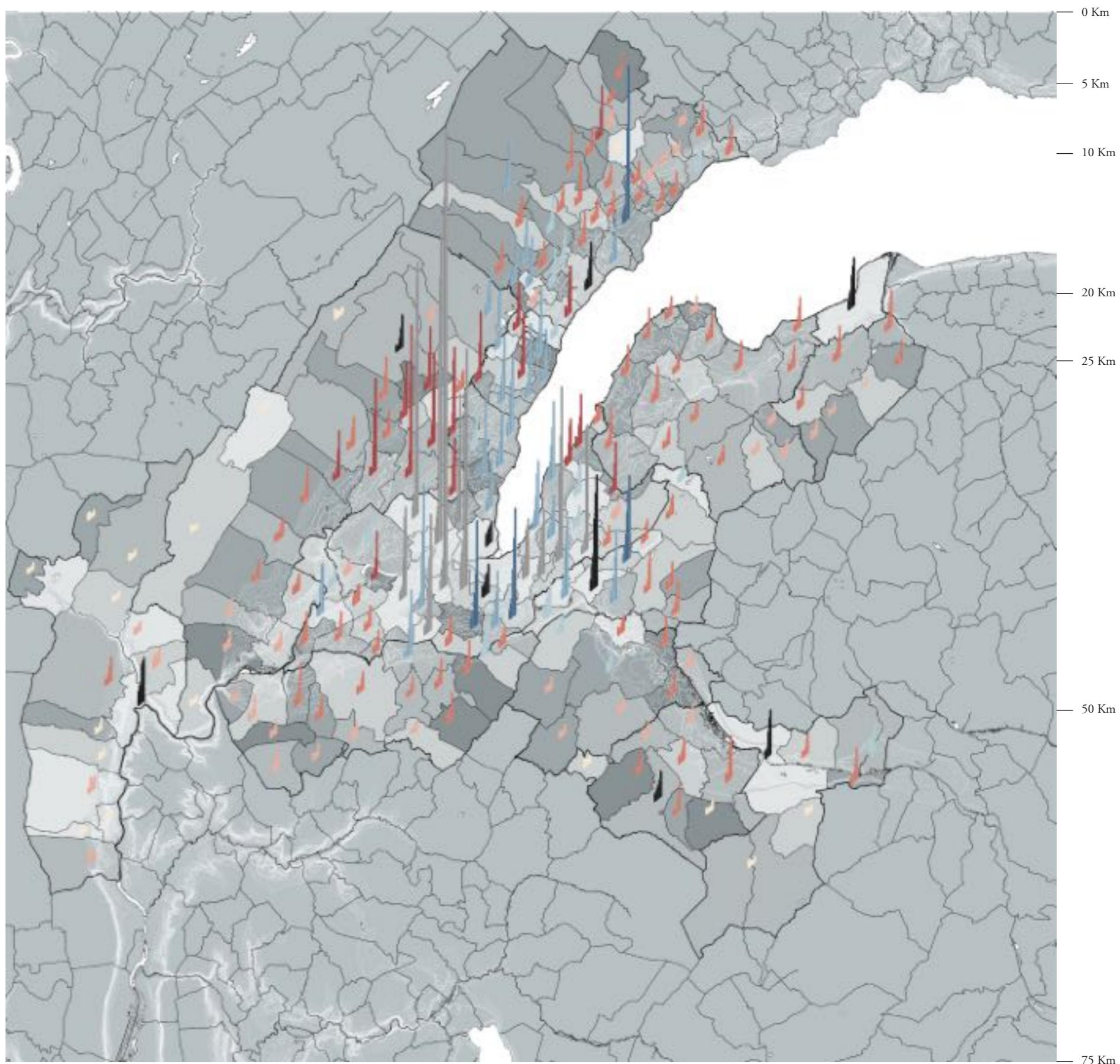
Evolution de la population par commune dans le Grand Genève

Ech. d'origine de la carte = 1 : 100'000

L'étude de l'évolution de la population communale du Grand Genève entre 1890 et 2015 nous permet d'identifier quatre types de croissances différentes et de distinguer ainsi les centres urbains (population supérieure à 1000 habitants en 1890) des communes périphériques de Genève (croissance remarquable entre 1950 et 1970), des villages (perte puis regain de population à partir de 1950) et des villages dynamiques (croissance linéaire voire exponentielle depuis 1890). On remarque aussi que les communes présentant le taux de croissance le plus élevé au cours des dernières décennies se situent majoritairement en France le long du pied du Jura, de la côte du Chablais ou encore dans les hauteurs de la vallée de l'Arve mais également en Suisse dans le jura vaudois soit en dehors des agglomérations.



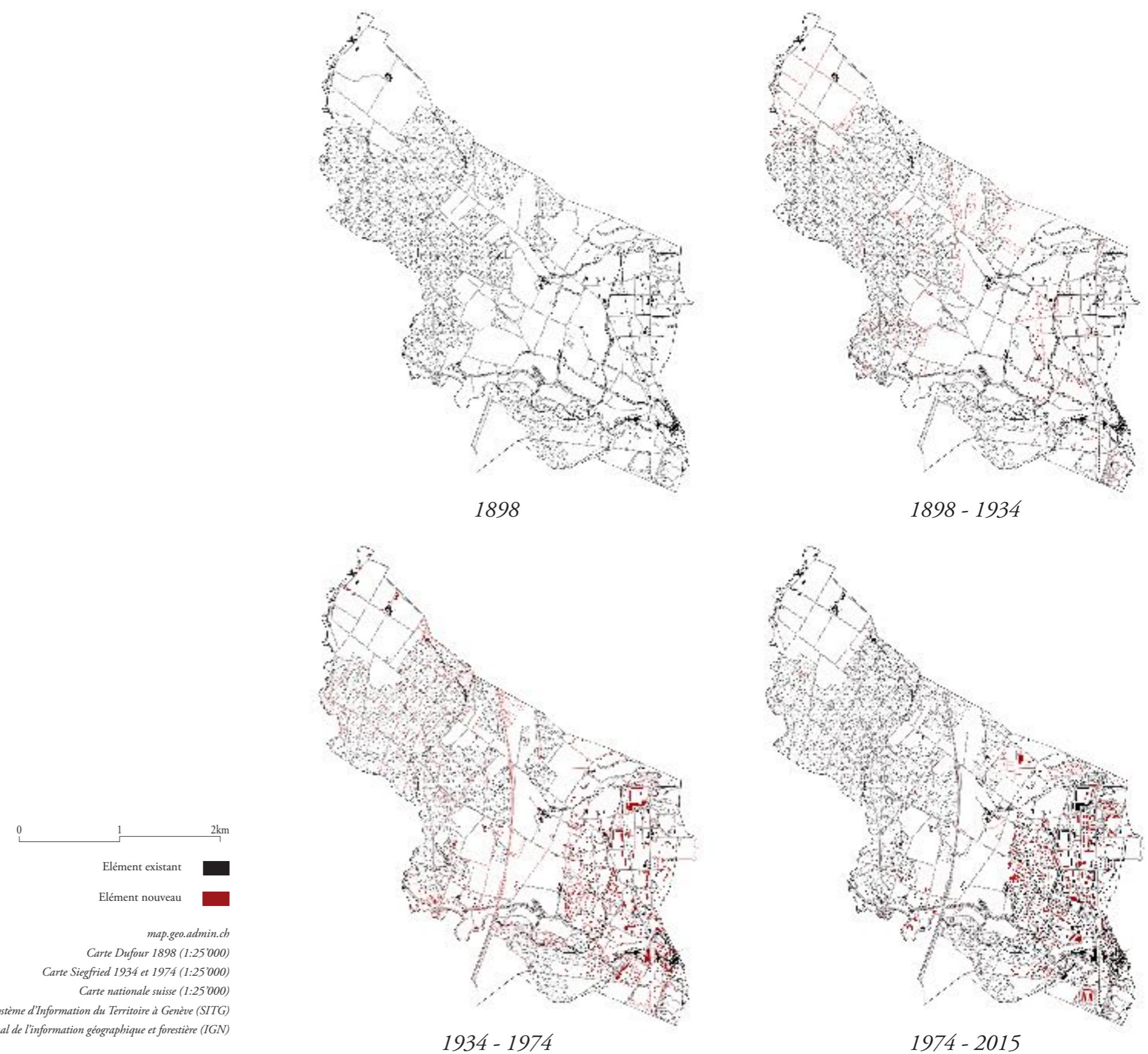
Etat et structure de la population dans le Territoire franco-valdo-genevois, de 1968 à 2010 : T01.04 - Observatoire statistique transfrontalier
Système d'Information du Territoire à Genève (SITG)
Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)



Evolution de la commune de Versoix entre 1898 et 2015 (bâti, routes, rivières et forêts)

Les représentations ci-contre retracent l'évolution de la commune de Versoix entre 1898 et 2015 en tant que commune de village dynamique (croissance démographique linéaire voire exponentielle depuis 1890) en trois étapes : de 1898 à 1934, de 1934 à 1974 et de 1974 à 2015. Elles utilisent un code couleur mettant en évidence les éléments nouveaux d'une date à l'autre nous permettant de relever par exemplaire la restructuration de la forêt et la construction de l'autoroute entre 1934 et 1974 ainsi que la densification de la commune entre 1974 et 2015.

Ces représentations nous permettent également d'étudier la relation entre les formes d'implantation traditionnelle (et plus particulièrement le village dit "rue" de Versoix) et les nouvelles constructions d'après guerre, ainsi que la forme des espaces ouverts qui leurs sont associés.



Une métropole de villages

Ech. d'origine de la carte = 1 : 100'000

La carte ci-contre présente le relevé des villages et hameaux du Grand Genève et au-delà. Ce relevé empreinte sa légende au rapport intitulé "Démarche identité et patrimoine, le rôle structurant du patrimoine bâti : connaître, préserver, créer" rédigé par L. Jaunin, sous la direction de M. Iglesias et avec l'appui de Mayor et Beusch architecture et urbanisme. Sont ainsi distingués cinq types d'implantation historique sur le territoire : le village dit "rue" (le long d'une rue unique), "ramifié" (le long de plusieurs rues entrecroisées), "tas" (de façon compacte généralement sur un croisement de deux routes), "éclaté" (dispersé sur un rayon d'environ un kilomètre) ainsi que les hameaux (groupement d'une dizaine de maisons sans morphologie particulière).

Une sélection des infrastructures routières actuelles cherche à mettre en lumière les connexions les plus directes entre les différents villages afin de représenter le maillage territorial découlant de cette implantation. Cette carte met en avant le caractère dispersé de l'implantation humaine sur le territoire genevois, en complément de représentations territoriales plus classiques mettant en avant les centre urbains majeurs, ici volontairement effacés. Elle constituent également une base d'analyse typologique en vue de projets de développement bâti exemplaires pour le Grand Genève.

- Villages rue
- Villages ramifiés
- Villages tas
- Villages éclatés
- Hameaux
- Réseau routier
- Réseau lacustre

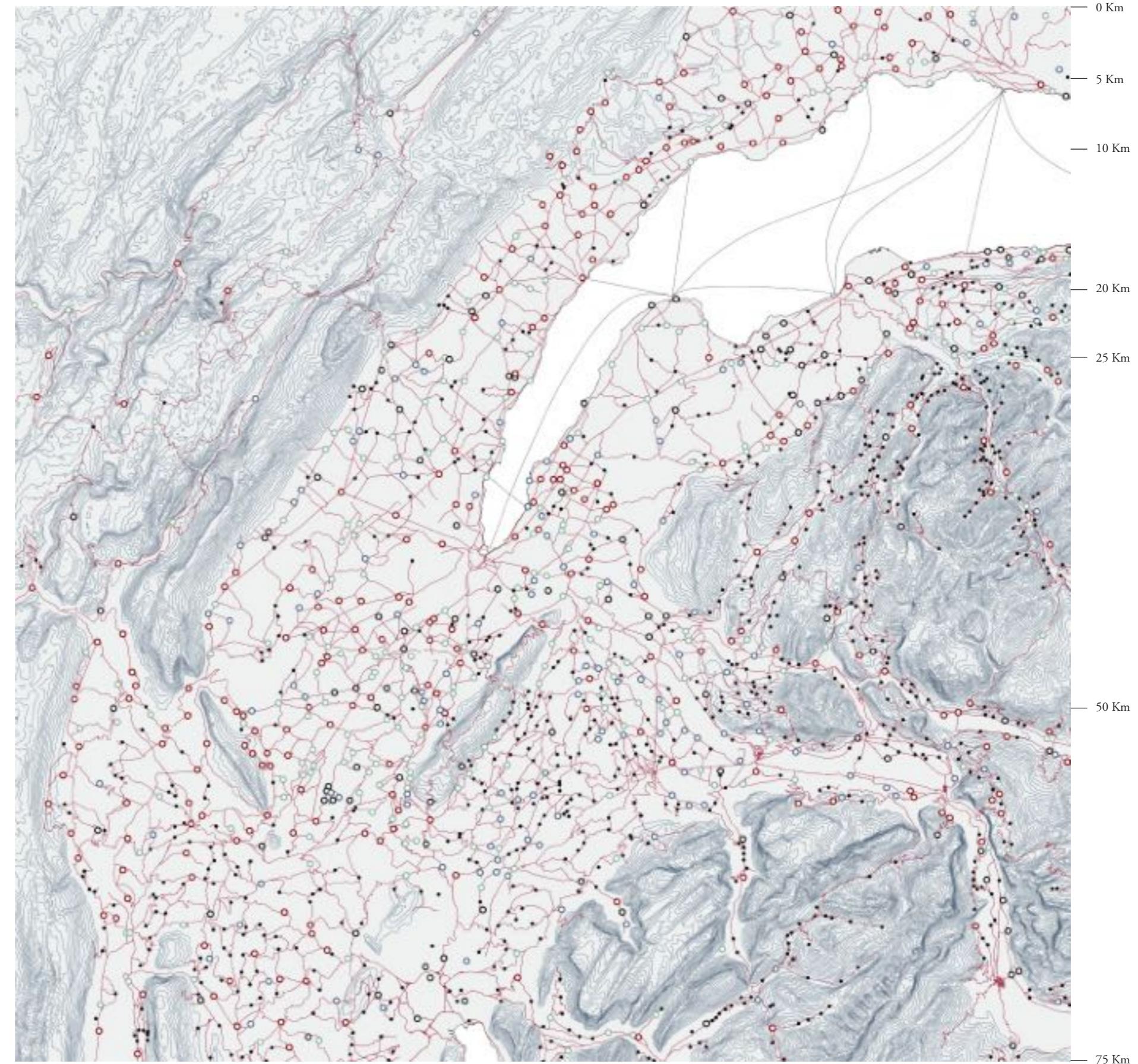
Carte de l'Etat major (1820 - 1866)
Carte Dufour (1864)

Pour la légende/identification des types:

Cahier n°13-72 : Démarche identité et patrimoine, le rôle structurant du patrimoine bâti : connaître, préserver, créer, juin 2016, L. Jaunin sous la direction de M. Iglesias et équipe Grand Genève, avec l'appui de Mayor et Beusch architecture et urbanisme

Système d'Information du Territoire à Genève (SITG)

Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)



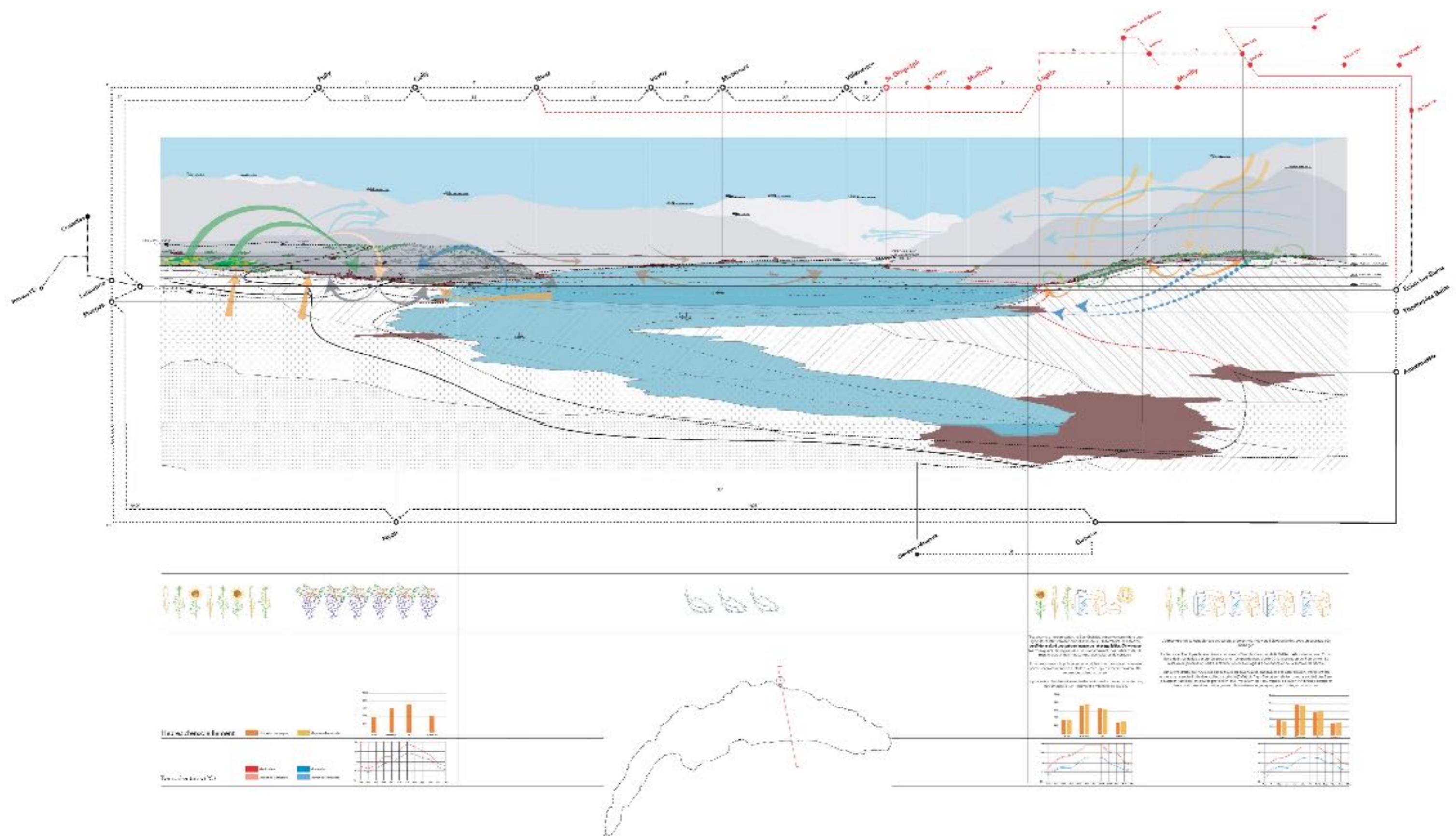
II. **Atlas transfrontalier de la transition.** La transition comme idiographie

L'ambition de l'Atlas est de faire émerger des corrélations entre les cartes et leur sujet pouvant déclencher de nouveaux points de vue, ainsi que des projets innovants. Les cartes de l'Atlas décrivent le Grand Genève, ses traits caractéristiques ou moins évidents, avec une intention idiographique qui permettra de faire ressurgir les spécificités du territoire à la surface du débat sur la transition.

Son ambition est celle d'aller au-delà de la contribution que notre équipe pourra apporter pour s'ouvrir à une production collective qui pourra bénéficier d'apports de toutes les équipes et, bien au-delà, des apports des deux côtés de la frontière, pour réaliser **un nouvel outil de construction de la décision collective transfrontalière au prisme de la transition.**

A droite :

P. Berta, C. Kleiner, P. Marchand, E. Margaroli, S. Yener, BA6_2018, Prof. P. Viganò, R. Segà, A. Vialle, EPFL



Transition écologique, sociodémographique et économique

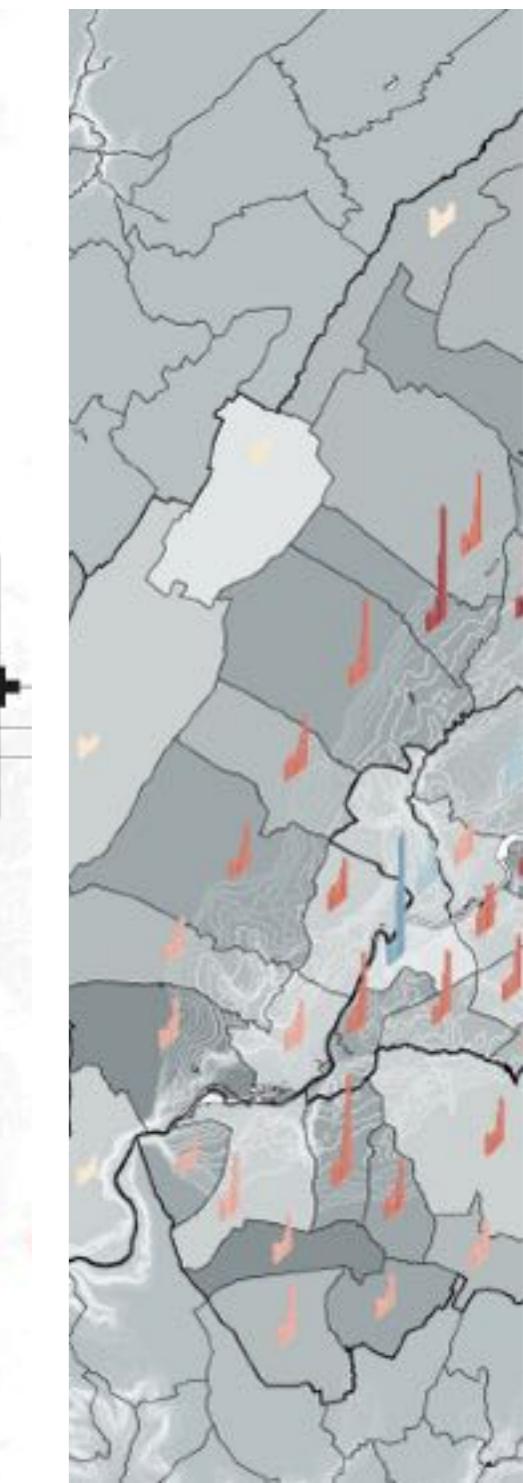
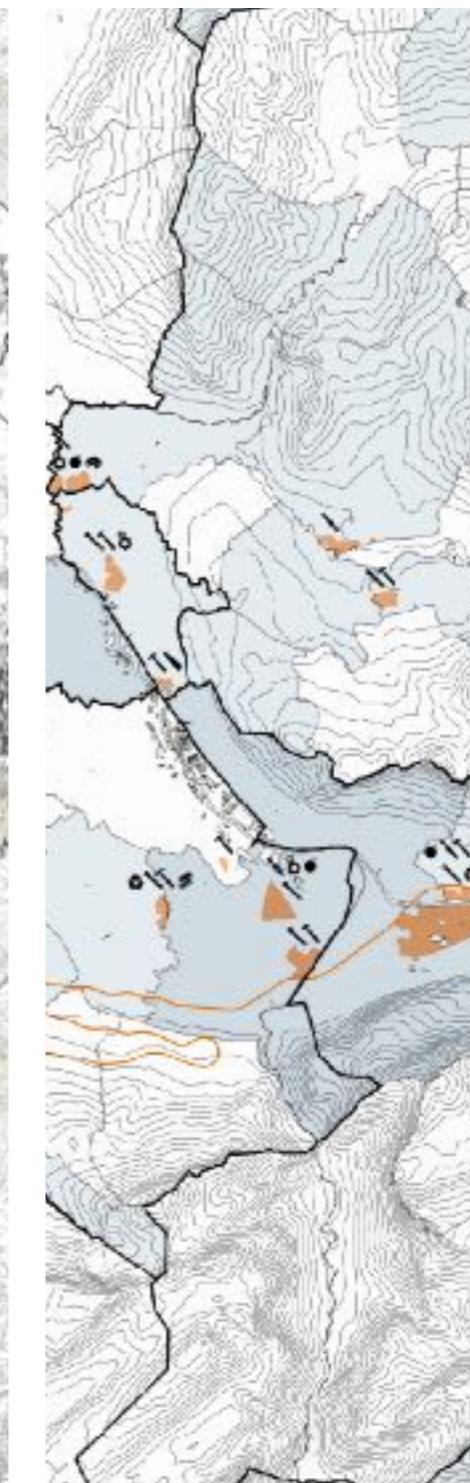
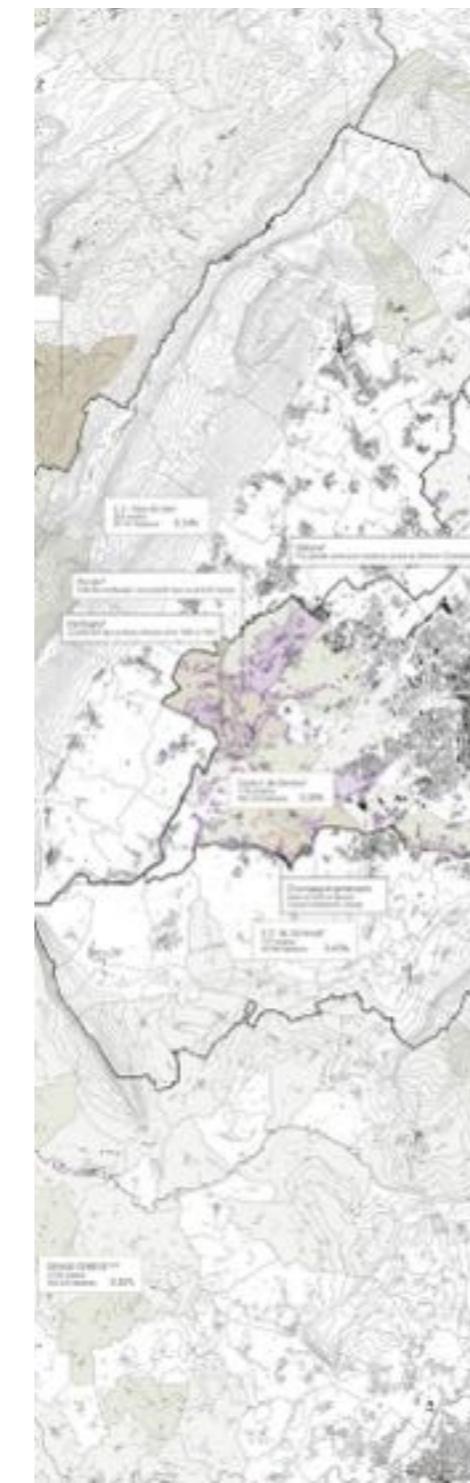
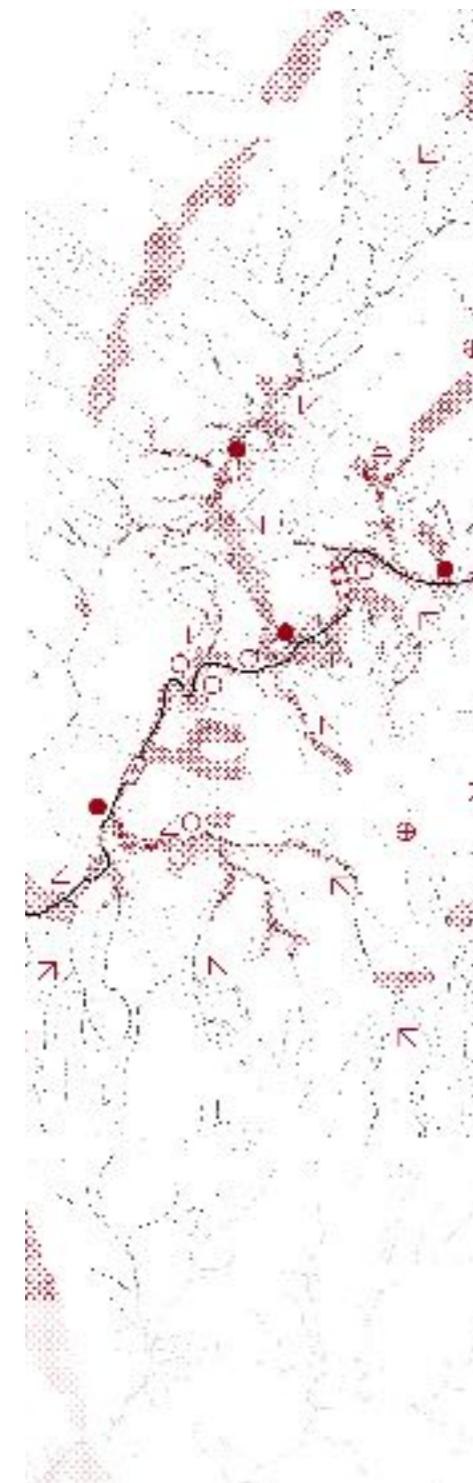
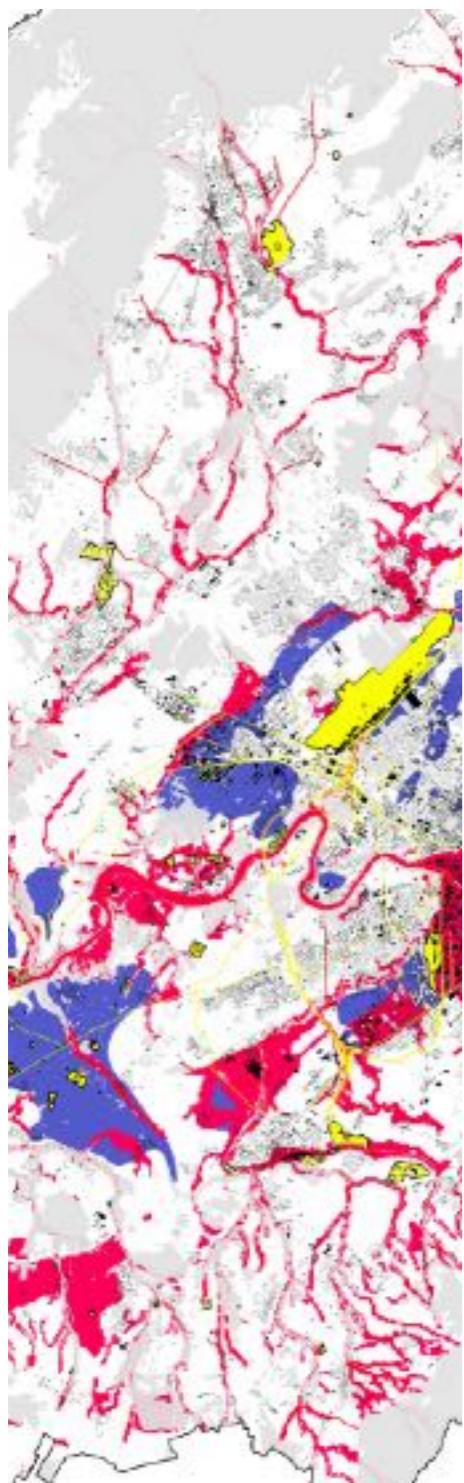
À la stratification du palimpseste introduite par l'*Atlas du territoire Genevois* (1999) permettant de réfléchir à l'inertie territoriale et à la permanence et persistance du capital spatial (et donc à l'énergie grise qu'il contient), et au récent *Atlas du Grand Genève* (Hüssy, 2016), le nouvel « Atlas transfrontalier de la transition » que nous proposons ajoute d'autres dimensions de la vie des territoires, en confrontant les dynamiques, les flux et les cycles de la transition. La transition est explorée dans ses trois dimensions principales : la transition écologique, la transition sociodémographique et la transition économique. Une attention particulière est portée aux sols et aux espaces du travail.

L'évaluation de l'impact du changement climatique et les risques environnementaux aident à mettre en lumière les défis de la transition écologique ; la transition sociétale est révélée par les cartes des tendances démographiques croisées avec la capacité du territoire actuel d'intégrer les changements annoncés ; la transition économique est adressée par une série de cartes qui montrent les relations entre les différentes économies présentes dans le territoire et les plateformes d'activités qui se transformeront dans le futur.

Les images qui suivent illustrent certains des détails des cartes qui seront reprises au cours du rapport. Des textes succincts décrivent comment les cartes ont été construites.



Extraits des cartes de l'Atlas transfrontalier de la transition



Transition écologique

Malgré les actions menées au cours des dernières décennies et les effets positifs qu'elles ont permis d'atteindre, la biodiversité continue à s'appauvrir. Cette perte est en bonne partie liée à la disparition, à la modification et à la fragmentation des milieux naturels, induits par l'extension des zones urbaines et par l'augmentation de la pression de la population, entraînant un essor du tourisme et des loisirs dans les endroits les plus reculés. Les répercussions directes et indirectes des changements climatiques perturbent aussi la biodiversité. Le Canton de Genève s'est très tôt préoccupé des enjeux liés à la biodiversité (établissement de grands parcs urbains dès le XIXe siècle, puis la création de réserves naturelles durant le XXe siècle) toutefois aujourd'hui pressions croissantes sont à l'œuvre. Pour répondre aux changements climatiques, mais aussi sociétaux, il s'agit de ne pas figer les écosystèmes, mais de leur permettre d'évoluer pour maintenir leur fonctionnement. Le déplacement des espèces et les interactions entre les milieux naturels doivent être maintenus activement. La meilleure action est de garantir la plus grande variété possible de milieux, d'espèces et de potentiel génétique. La capacité d'adaptation des plantes et des animaux aux changements, et donc la résilience des milieux naturels dépendent de cette diversité.

Enjeux

La croissance démographique s'accompagne d'un appauvrissement progressif de la qualité des sols.

Les sols du Grand Genève (tous les sols) qui délivrent une précieuse quantité et variété de services écosystémiques (infiltration des eaux de ruissèlement, mitigation des îlots de chaleur, tamponnement des pollutions, séquestration du carbone, relais de biodiversité) sont aujourd'hui soumis à un stress croissant de la part de la forte expansion urbaine et de l'augmentation des pratiques agricoles intensives. Ces deux facteurs, exacerbés par le changement climatique, ne cesseront d'augmenter dans la perspective de croissance d'une population qu'il faut loger et nourrir.

La multiplication d'événements extrêmes met en danger la stabilité du territoire.

Événements météorologiques extrêmes tels des vagues de chaleur, des inondations, et des sécheresses se sont multipliés au cours des dix dernières années dans le Grand Genève où les effets du changement climatique sont en train de bouleverser l'environnement et les activités humaines. Selon les nouveaux scénarios climatiques pour la Suisse élaborés par l'Institut fédéral de météorologie et de climatologie (NCCS, 2018) l'avenir s'annonce encore plus extrême, avec des étés secs et des précipitations rares mais abondantes. Avec plus de 40 degrés dans les villes, des sécheresses prolongées et des hivers presque sans neige, dans 40 ans le Grand Genève pourrait ressembler à un territoire méditerranéen, mais conçu et équipé pour se protéger du froid, et non pas des chaleurs extrêmes ni des inondations (1,1 million de personnes vivent aujourd'hui en zones inondables en Suisse).

La progressive sectorisation de l'affectation des sols et des politiques respectives conduit à négliger des ressources précieuses.

La sectorisation de l'affectation des sols en surfaces agricoles, naturelles, forestières et construites et des politiques respectives conduit à négliger des ressources fondamentales et les opportunités qu'elles pourraient créer. Plus d'un quart des sols genevois fournissent déjà - ou pourrait fournir en étant réhabilités - de multiples services écosystémiques mais sont négligés car classés en zone urbaine. En parallèle, le manque de coordination entre les différents Services du territoire et leur plans respectifs (SBG, Plan Climat etc.) conduit à un gaspillage de ressources. Au contraire la multi-dimensionnalité permettrait une multifonctionnalité : en faisant tomber les barrières de la sectorisation des fonctionnalités et en remettant en question des concepts hérités de contraintes d'autres temps, le territoire serait mieux équipé pour faire face à la transition.

Inadéquation des outils d'aménagement aux défis de la transition.

Aujourd'hui le concept de souveraineté alimentaire guide l'aménagement du territoire suisse au travers des besoins en surface d'assoulement (SDA) alors que, tel que formulé, est devenu irréalisable au cours du temps. Le niveau d'autonomie alimentaire, l'échelle spatiale et temporelle à laquelle elle doit être réalisée ainsi que les moyens pour y arriver doivent dès lors être redéfinis. Les écosystèmes sont dynamiques, notre aménagement du territoire devrait l'être aussi. Leurs stades se succèdent sur des échelles de temps allant de la décennie aux siècles. Une zone fortement dégradée peut être considérée comme un état initial d'un écosystème ; une zone agricole correspond à un état juvénile de la succession ; une forêt exploitée à un état plus avancé ; et une zone protégée peut devenir un état climacique. Mais tous correspondent au même écosystème. Ces états ne se retrouvent pas au même endroit au même moment et leur proportion dans le paysage doit être déterminée. Toutefois, ces états ne doivent pas être exclusifs afin d'éviter au maximum de rester bloqué dans un état particulier. Pourquoi une surface d'assoulement ne pourrait-elle pas être mise en réserve sous une jachère forestière pour améliorer la qualité du sol tout en fournissant des habitats variés pour la biodiversité ?

Qualité du sol et conditions spatiales de vie

“Genève, 3 Milieux” (1:10'000)

La carte obtenue à travers le processus de la «Carte des Milieux» produite en 2016 par le consortium Système d'Information du Patrimoine Vert (SIPV), un partenariat entre : l'Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN), la Direction de l'information du territoire - Service de géomatique, les Conservatoire et jardin botaniques (CJB), le Service des espaces verts (SEVE), la Direction des systèmes d'information et de communication (DSIC) et la haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (hepia).

La carte a été produite en subdivisant (avec des simplifications nécessaires) les 70 catégories fournies par la «Carte des Milieux» en trois macro-catégories : environnement «naturel», «agricole» et «urbain». Les surfaces occupées par l'eau, les bâtiments et les routes, sont délibérément exclus, incapables d'approvisionner les services écosystémiques par le biais des espaces ouverts.

Le but de la carte est d'étudier l'impact quantitatif des sols urbains (occupation du sol) par rapport aux autres sols, en particulier le sol agricole, considérés comme le plus étendus d'un point de vue quantitatif. Le résultat est surprenant puisque l'étendue des surfaces rassemblées sous la catégorie «environnement urbain» dans le canton de Genève (27%) atteint presque celle des surfaces agricoles (35%). Cette carte souligne le potentiel remarquable, jusqu'à maintenant invisible (en termes d'approvisionnement des services écosystémiques) des sols urbains à la transition.

Vu l'ambiguité de certaines catégories (e.g. «milieux herbacés intensifs»), une deuxième étape d'élaboration cartographique sera nécessaire, en plus de son extension à l'ensemble du Grand Genève.



Extrait de la carte “CG en 3 milieux”, élaboration de la “Carte des Milieux”, 2016, Consortium SIPV, éch 1:10'000



Protection des ressources en eau

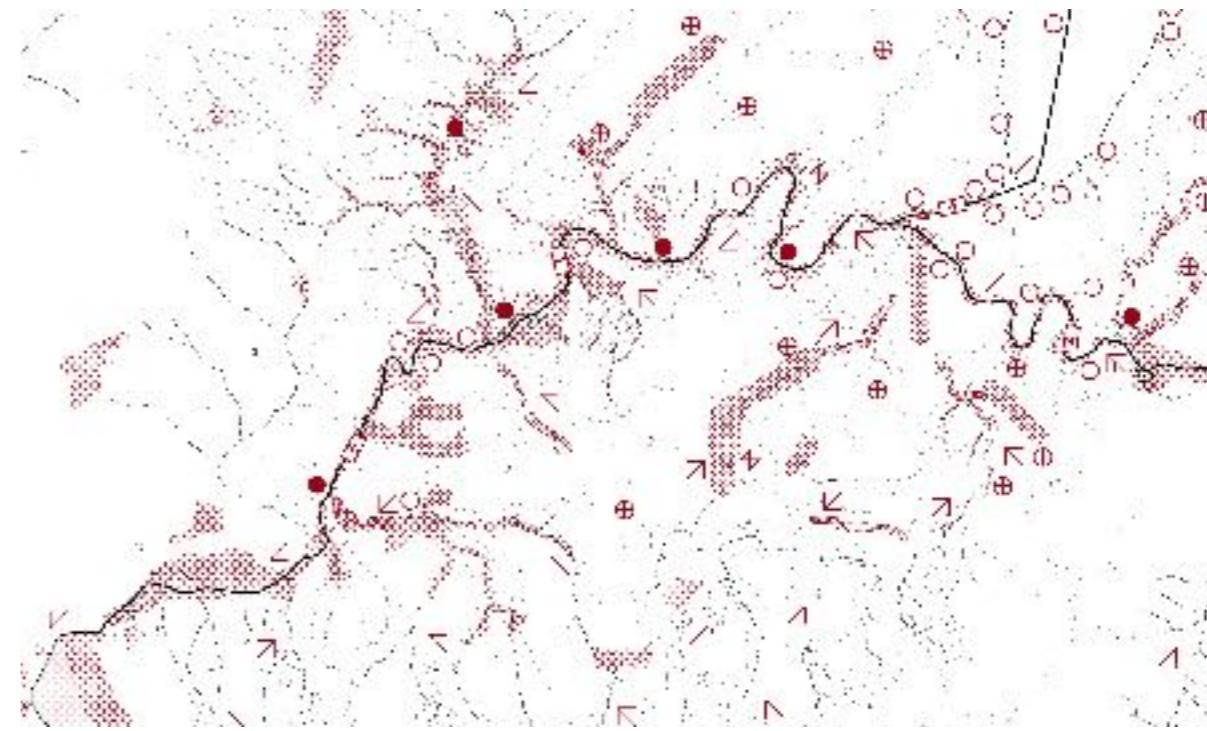
La protection et la mise en valeur des ressources en eau à tous les niveaux passe nécessairement par la lecture et la compréhension de la machine hydraulique et de son évolution dans le temps. Après la régulation par la Confédération du niveau du lac à 372 mètres, le contrôle de l'eau se fit par le biais de machines telles que les barrages et les usines hydro-électriques. En ville, l'eau fut mise sous pression pour sa consommation et fut recueillie par les canalisations. Avec la croissance urbaine, les surfaces imperméables se sont étendues et un réseau de collecteurs, de tuyaux, de déversoirs et de bassins de rétention a été créé pour recueillir les eaux de pluie et les chasser de la ville, réduisant ainsi le risque de dégâts. Dans un avenir proche, nous serons appelés à gérer de plus en plus fréquemment des périodes de sécheresse et des épisodes de pluies torrentielles qui risqueront de mettre en crise la machine hydraulique comme elle a été pensée jusqu'à

présent. Une attitude radicale tant à petite qu'à grande échelle est nécessaire pour repenser tous les engrenages de la machine.

Machinerie hydrolique du Grand Genève

- Captages
- Ouvrages de traitement principaux
- Barrages hydroélectriques
- Vannes
- Stockage/Rétention/Déversoir latéral, cap. >150 m³
- Digue
- Courant

A. Bodelsson, K. Worreth, MA1_2018,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Z. Qinyi, S. Nguyen, EPFL
Système d'information du territoire à Genève (SITG)
map.geo.admin.ch (consulté 10.2018)



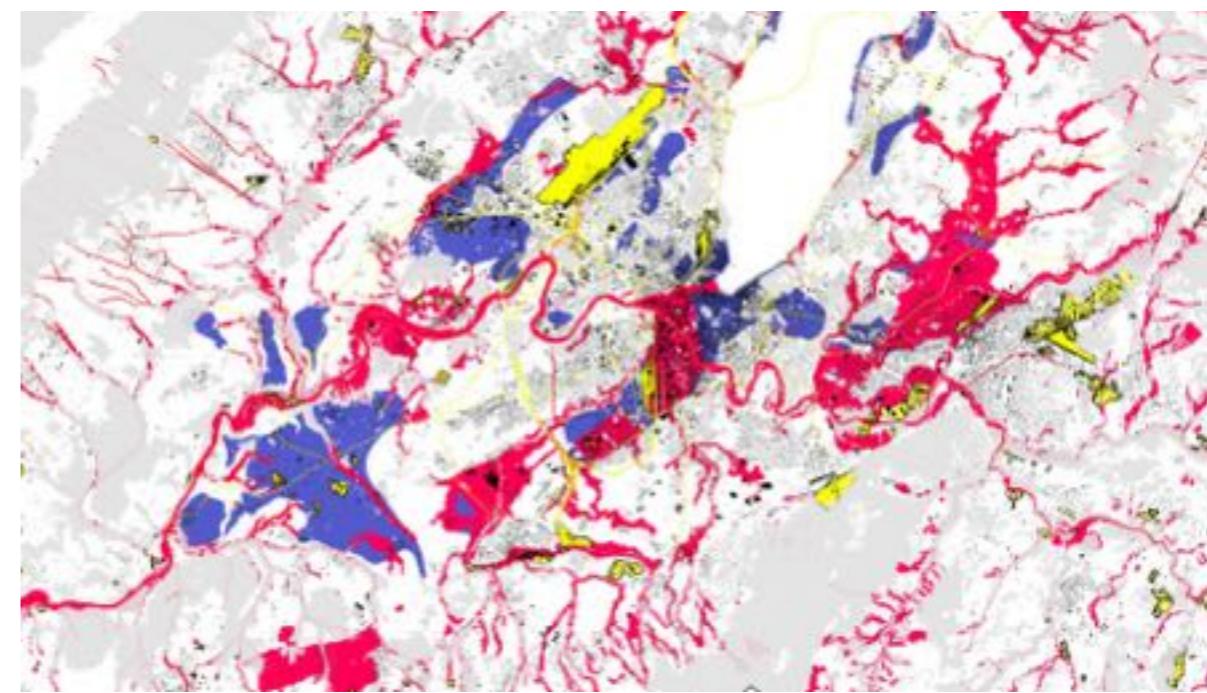
Risques hydrographiques et fragilité de la ressource en eau

Aujourd'hui, le défi de la transition écologique passe par la gestion des risques environnementaux, notamment en lien avec l'eau (risques d'inondation ou de sécheresse). L'ensemble des territoires du Grande Genève doit renforcer leur résilience face aux risques liés au changement climatique. Il s'agit par exemple d'intervenir sur l'imperméabilisation des sols, de sécuriser les activités de production dangereuses mais aussi de sensibiliser la population et d'anticiper les contraintes climatiques sur les ouvrages et infrastructures existants.

Risques et problèmes liés à l'eau

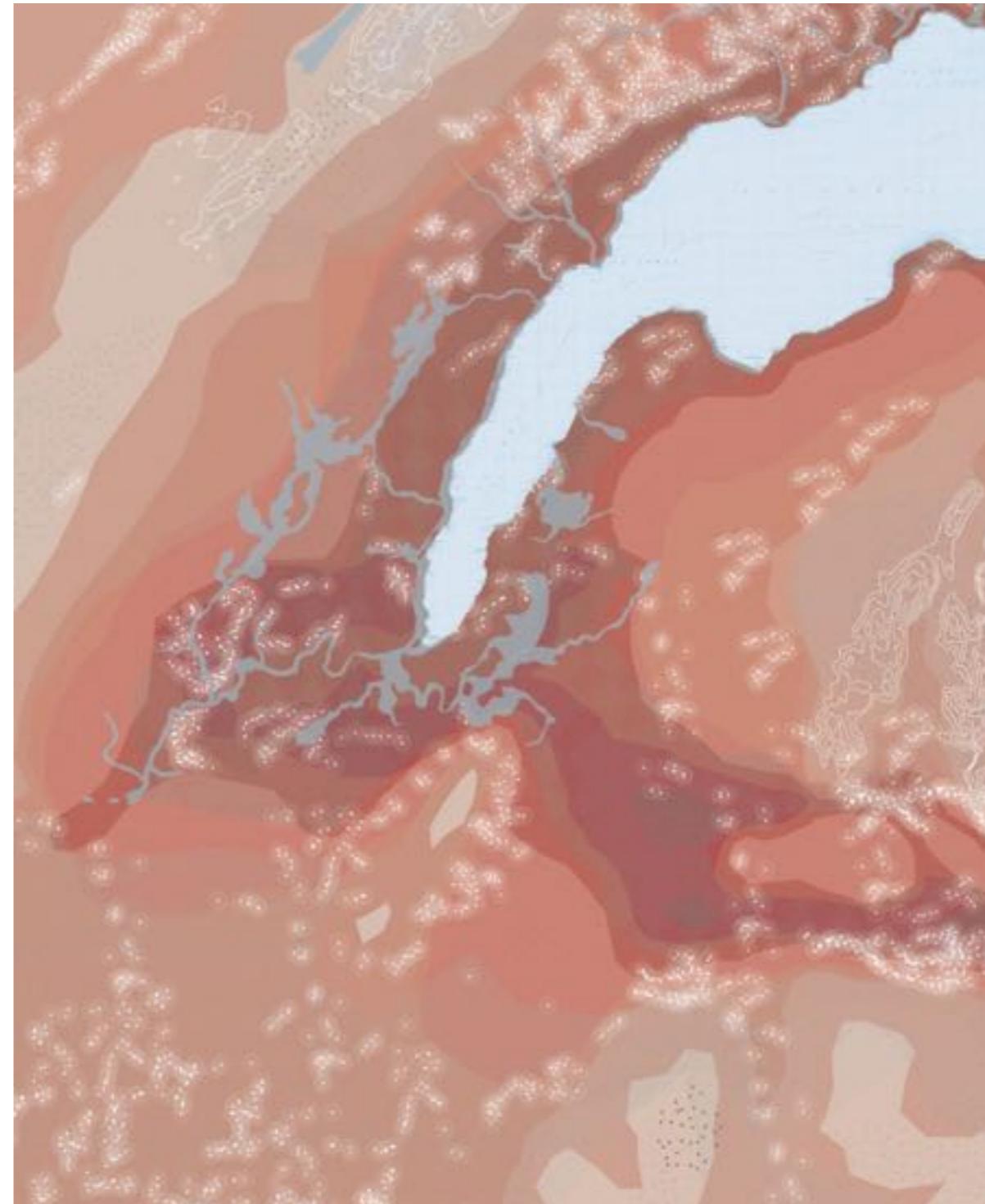
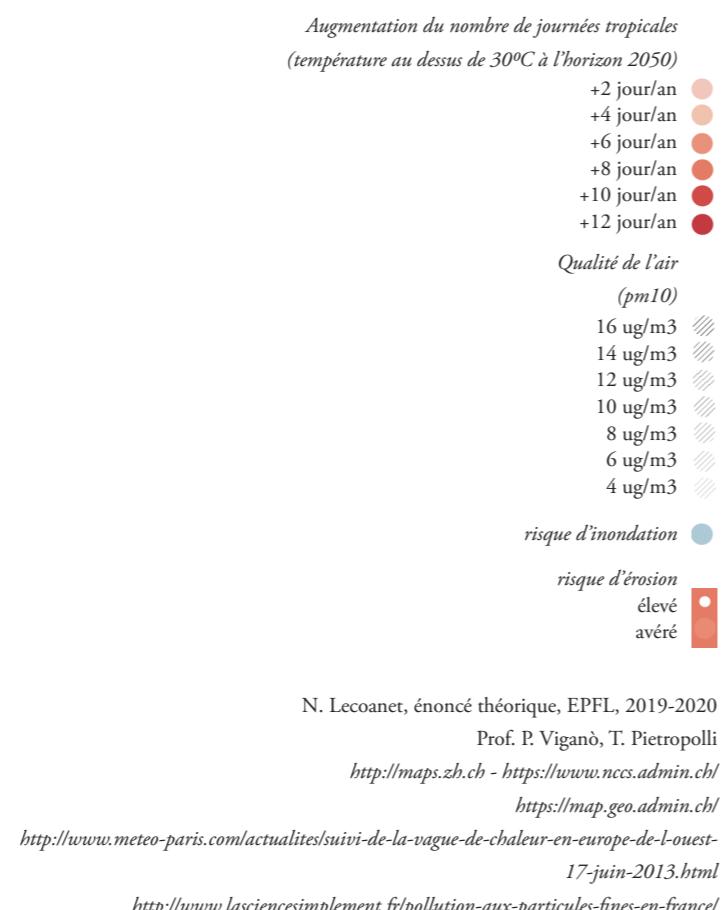
- Fôret
- Dangers liés à l'eau
- Risques d'érosion
- Eaux souterraines
- Risques liés aux entreprises (chimique/pétrochimique)
- Décharges (L), Extraction minière (Q), Zone d'activité
- Risques liés aux réseaux (rail/route/gazoduc)

A. Bodelsson, K. Worreth, MA1_2018,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Z. Qinyi, S. Nguyen, EPFL
Système d'information du territoire à Genève (SITG), Open Street Map,
Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), Institut national de
l'information géographique et forestière (IGN)



Le réchauffement climatique

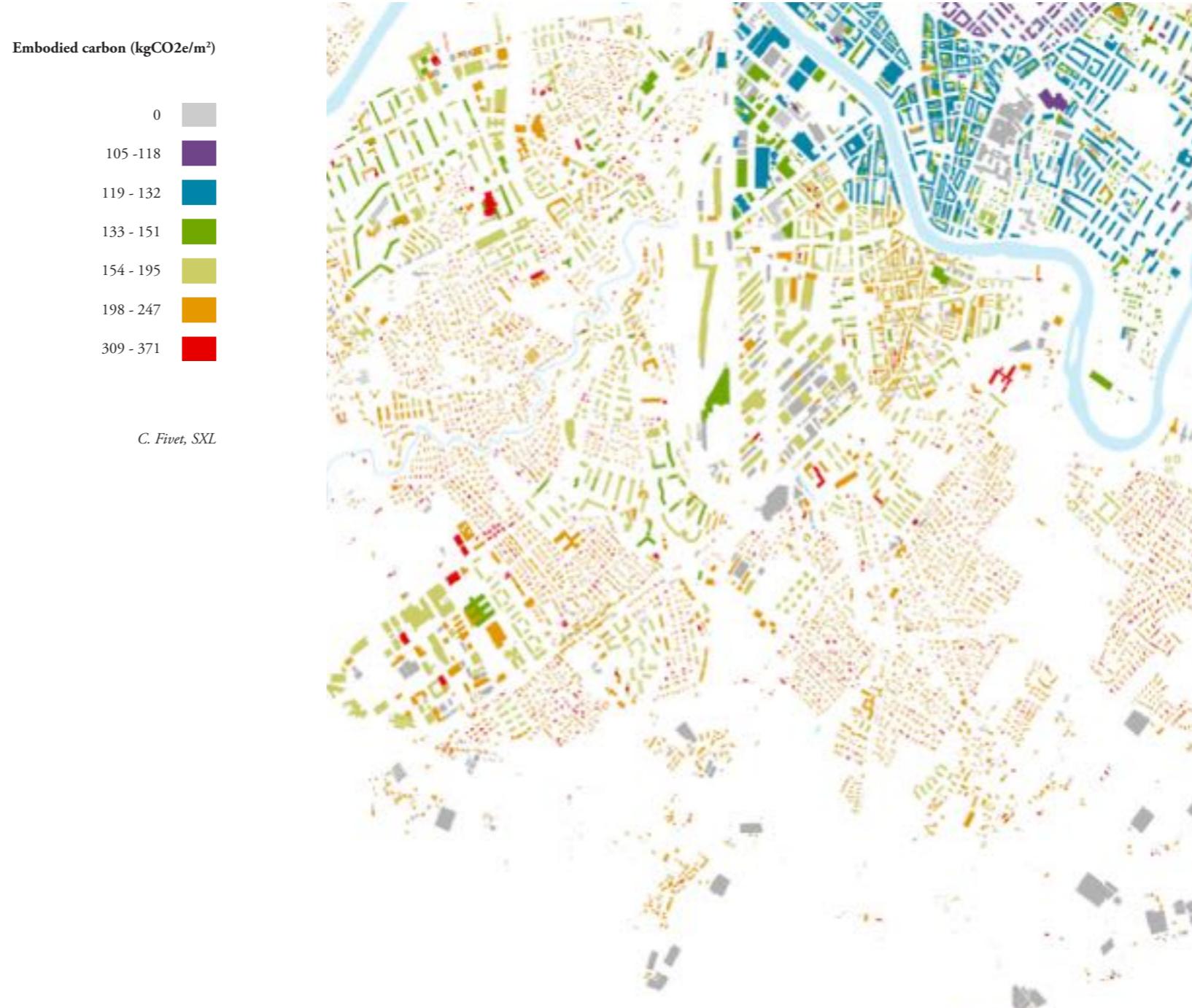
Cette carte permet de comprendre l'enjeu du réchauffement climatique à l'échelle de la métropole à l'horizon 2050. Comme on peut le constater, les territoires densément habité de l'arc lémanique, ainsi que la vallée de l'Arve, seront fortement affectés par des phénomènes climatiques extrêmes au point de remettre en cause leur habitabilité.



Echanges de matière et d'énergie dans la ville territoire

Ce qui constitue la valeur d'un bâti varie suivant qu'il est considéré comme ressource économique, patrimoine culturel, catalyseur d'activités, ... ou cause d'impact environnemental. La carte ci-joint vise à quantifier de manière inédite cette dernière mesure de valeur et, par ce biais, suggère une nouvelle lecture du bâti Genevois, du poids environnemental dont il hérite, et de ses perspectives de mutation.

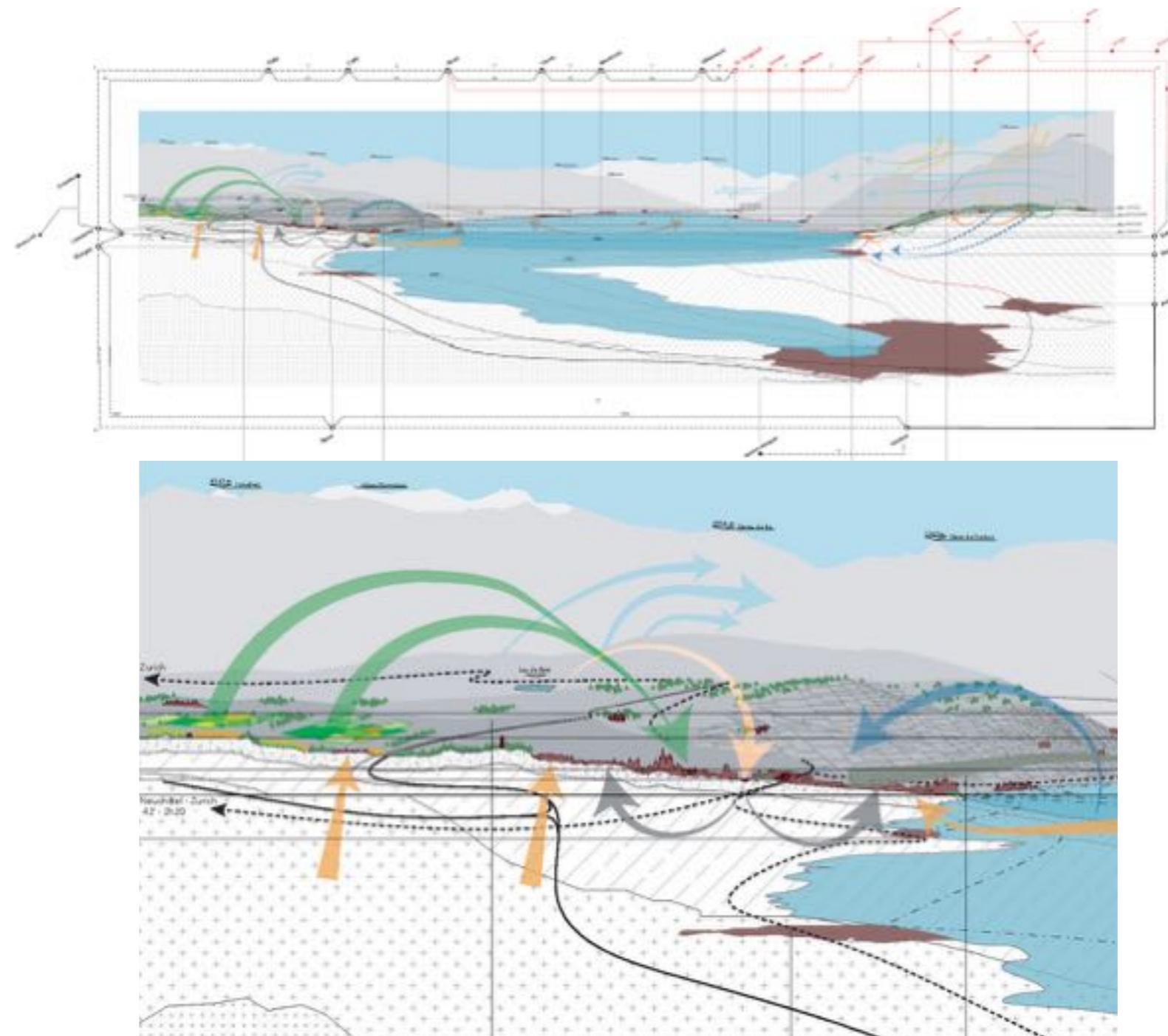
La carte est construite comme suit. L'entièreté du bâti est d'abord caractérisée en termes de période de construction, d'activité principale (par exemple, logement ou bureaux), et de hauteur. Un échantillon de 33 bâtiments, représentatif de l'ensemble, est ensuite étudié de manière précise afin d'en extraire leur système constructif et les quantités de matière nécessaires à leur construction. Multipliées par les coefficients carbone correspondants, ces dernières quantités fournissent les émissions carbone équivalentes par surface construite ($\text{kgCO}_2\text{eq}/\text{m}^2$) liées à leur construction. Les valeurs obtenues sur l'échantillon sont ensuite propagées de manière paramétrique (en fonction du nombre d'étages par exemple) sur l'ensemble du territoire étudié. Le résultat est l'image du coût environnemental lié à la construction de chaque bâtiment. Cette nouvelle représentation bouleverse plusieurs préconceptions géographiques, urbanistiques, et technologiques, et appelle à une planification urbaine et une construction du bâti qui soient réversibles et adaptables à des besoins futurs qui ne peuvent être anticipés.



Coupes métaboliques

Cette première tentative de «coupe métabolique» de l'agglomération genevoise vise à croiser en une seule représentation géographique des informations géologiques, climatiques et paysagères avec le système de transport public et la production alimentaire liée au territoire.

La coupe s'inspire de la «coupe de vallée des collines à la mer» proposée par Patrick Geddes comme moyen de coordination, dans le temps et l'espace, des effets de trois facteurs : «territoire, travail, population» (Geddes, 1970[1923]). La section traverse le lac Léman et montre la relation entre les deux rives et ce, en rapport avec la ville de Genève qui apparaît en premier plan. La coupe montre également les temps de parcours entre un centre urbain et l'autre, suite au projet de réouverture de la ligne du Tonkin sur la rive sud du lac proposée par notre équipe.



Coupe métabolique du lac Léman

P. Berta, C. Kleiner, P. Marchand, E. Margaroli, S. Yener, BA6_2018,
Prof. P. Viganò, R. Segà, A. Vialle, EPFL

Transition socio-démographique et économique

Enjeux

Une forte croissance démographique s'accompagnant d'importantes inégalités territoriales : il faut rappeler le caractère exceptionnel, à l'échelle européenne, de la croissance démographique du Grand Genève, sur les 50 dernières années. La population de l'agglomération a ainsi plus que doublé entre le début des années 1960 (environ 400'000 habitants) et la fin des années 2010 (plus d'un million d'habitants). Pour des raisons de contraintes territoriales et constructives, cette augmentation s'est faite à un rythme plus élevé du côté français et vaudois. À cela s'ajoute une distribution inégale des emplois, principalement concentrés sur le canton de Genève, mais aussi, plus largement, une distribution territoriale contrastée des revenus et des indicateurs de précarité (chômage en particulier). Les études prospectives considèrent que ces tendances ne devraient pas se renverser durant les prochaines décennies continuant à induire une forte pression sur le système de mobilité mais aussi les enjeux de justice spatiale. Le renforcement d'un maillage de proximité – celui d'une agglomération des villages – associé au développement des infrastructures de transport public, doit constituer la base d'un système territorial mieux réparti et plus juste.

Vieillissement de la population et transformation de la structure des ménages :

Comme dans l'ensemble de l'Europe, le Grand Genève est confronté au défi du vieillissement de sa population et le changement de sa pyramide des âges. A l'échelle du Canton de Genève, on estime qu'en 2050 un tiers de la population aura plus de 65 ans (contre 24 % actuellement), induisant des enjeux d'adaptation du logement ainsi que des services de proximité. À cela s'ajoute une transformation importante de la structure des ménages au fil des dernières décennies. En particulier, on a assisté à une augmentation considérable des ménages d'une seule personne (+ 18 % entre 1960 et 2016) et, plus largement, une diminution notable du nombre de personnes par ménage (dans le Canton de Genève : 4.46 en 1860, 2.85 en 1960, 2.21 en 2020). Les couples sans enfants sont désormais en plus grands nombres que les couples avec enfants, les familles monoparentales sont en augmentation ainsi que, particulièrement, les colocataires. Ces évolutions entraînent une demande accrue de logements, en particulier pour les appartements de 3-4 pièces, pour loger les ménages et cela même si la croissance démographique se tasse. En même temps, on voit émerger une demande pour des grands appartements flexibles et des espaces de vie collectifs (colocations, familles recomposées mais aussi personnes seules qui recherchent des espaces de convivialité « à la carte, etc. »).

Bi-activité et diversification des rythmes de vie :

Ces dernières décennies ont été marquées par une augmentation notable de la bi-activité (travail à temps plein ou partiel des deux adultes d'un ménage familial) qui touche désormais 80 % des ménages actifs. Cette bi-activité s'associe de manière plus large à une diversification importante des rythmes de vie (variation des temps de présence à domicile et hors du domicile). Elle demande, pour la rendre supportable, des environnements « supports » qui permettent de faciliter la réalisation de chaîne d'activité complexe et l'autonomisation des membres de la famille (enfants et adolescents). A cet égard, il est significatif de constater, comme le montrent les enquêtes menées au sein du LaSUR à l'échelle de l'agglomération, que les ménages avec enfants, et plus largement l'ensemble

des ménages, mettent en avant l'importance d'un environnement de proximité de qualité (espaces verts, aménités) bien connecté en matière de transport public. Le maillage de proximité apparaît ainsi comme un support essentiel de ces nouvelles formes d'organisation domestiques fondées sur la bi-activité et plus largement l'autonomisation de l'ensemble des membres d'un ménage.

Accroissement du télétravail, une recomposition fondamentale de la spatialité quotidienne : Au niveau suisse, la part des personnes pratiquant le télétravail a quasiment quintuplé entre 2001 et 2018, passant de 200'000 personnes à 1 millions de personnes pratiquant de manière plus ou moins fréquente le télétravail. En grande partie, il s'agit de pratiques encore très ponctuelles (50 % des personnes concernées déclarent effectuer du télétravail au moins une fois par mois) mais cela signale une tendance qui a potentiellement un très fort impact sur la mobilité. Ainsi, le projet GE-Network, qui milite en faveur de la production d'un réseau dense d'espaces de coworking à l'échelle du Grand Genève, estime que la production de 100 à 150 nouveaux lieux d'ici 2025 pourraient potentiellement entraîner une réduction annuelle de 12 millions de déplacements en voiture¹. Il faut néanmoins noter que des études récentes montrent que le télétravail ne réduit pas forcément la mobilité automobile, en particulier car il permet des localisations isolées. Il faut donc réaffirmer l'importance d'un urbanisme de proximité, au cœur du maillage de la transition, seul à même de libérer tout le potentiel, en termes de mobilité quotidienne, d'une redistribution importante des espaces de travail entre l'entreprise, le domicile et les tiers-lieux.

Remise en discussion du modèle économique dominant : économiquement, les leaders d'opinion commencent à reconnaître l'extrême nécessité d'agir pour changer le « code source » d'un système d'extraction, qui croît par la destruction. Le besoin de transition vers des modèles économiques pluriels et régénératifs, fondés sur une juste redistribution des richesses et du pouvoir, gagne en reconnaissance jusque dans les plus hautes sphères d'influence. Des chefs d'entreprise prennent la parole seuls pour annoncer « la mort » du système capitaliste tel qu'on le connaît depuis un demi-siècle², ou au sein de collectifs économiques appelant de leurs voeux « un changement de paradigme pour basculer d'un système centré sur les actionnaires à une prise en compte décisive des parties prenantes »³. Le constat posé, et soutenu par une coalition large (scientifiques⁴, politiques⁵, capitaines d'industrie⁶, judiciaire⁷, population⁸), pose les fondamentaux d'un nouveau modèle économique, financier et, *in fine* sociétal.

Dans cette perspective, il est essentiel de penser un urbanisme de la transition capable de travailler sur l'ensemble des effets systémiques nécessaires à la recomposition radicale des formes et des milieux de vie.

1 <http://www.teletravail-geneve.com/app/files/sofies-Ge-NetWork-dossier-de-presse-web.pdf>

2 Le C.E.O. du leader de la relation-clients Salesforce, Marc Benioff, s'est distingué lors du Forum Economique de Davos 2020 en qualifiant « le capitalisme comme on le connaît de mort ».

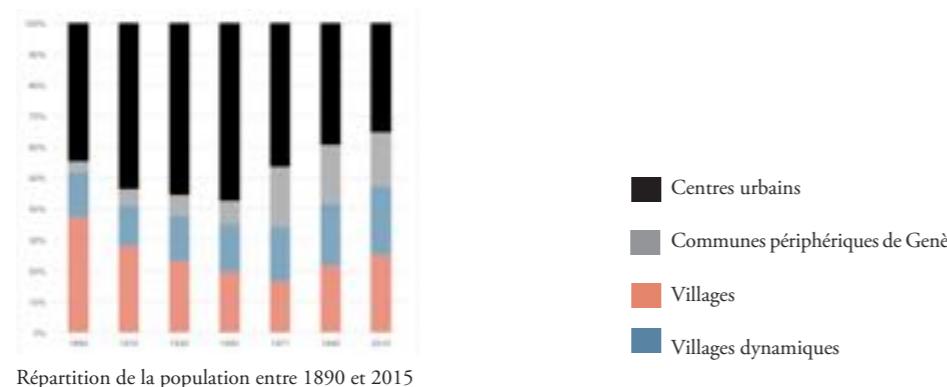
3 Business Roundtable for CEOs aux Etats-Unis ; CEO4Climate en Suisse.

4 GIEC, Rapport spécial du GIEC sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C, Bulletin n° : Vol 67 (2) – 2018.

Un tissu urbain en transition

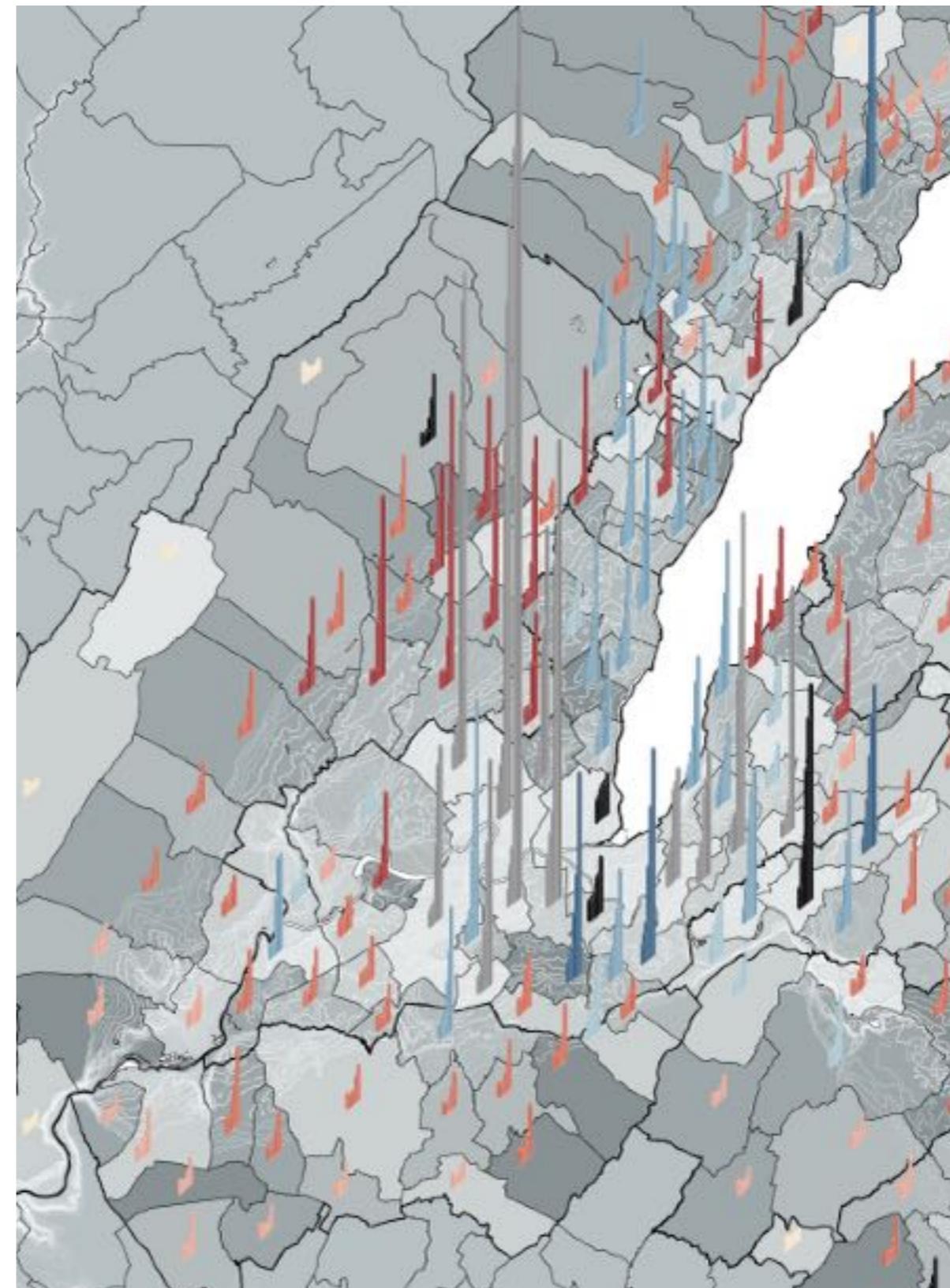
Le tissu urbain du territoire du Grand Genève connaît actuellement, et ce depuis plus d'un demi siècle, une transition majeure en lien avec l'accroissement de la population, la modification des modes de vie, d'implantation et de mobilité, ainsi que l'orientation des politiques d'aménagement du territoire.

Cette transition est mise ici en évidence par l'étude parallèle de l'évolution statistique de la population sur l'ensemble du Grand Genève, et de l'évolution du bâti à l'échelle de la commune. Cette double approche a pour objectif tant la compréhension globale des tendances d'urbanisation du territoire à travers le temps, qu'une lecture typologique des structures urbaines nouvelles, en vue d'une proposition projectuelle intervenant aux deux échelles d'étude, territoire et bâti.



La carte présentée ici est le résultat d'une étude réalisée par notre équipe sur l'évolution de la population du Grand Genève entre 1890 et 2015. Quatre grandes tendances et types de croissance se dégagent sur l'ensemble des communes du Grand Genève et sont identifiés en tant que :

- Centres urbains, pour les communes présentant en 1890 plus de 1'000 habitants
- Communes périphériques de Genève, dotées d'une croissance remarquable entre 1950 et 1970
- Villages, caractérisés par une baisse puis une augmentation de la population à partir de 1950 ou
- Villages dynamiques, caractérisés par l'augmentation constante de la population depuis 1890.



- 5 United Nations Framework Convention on Climate Change, Paris Agreement, <https://unfccc.int/fr/process-and-meetings/the-paris-agreement/l-accord-de-paris>. Voir aussi: Global Covenant of Mayors for Climate & Energy, <https://www.globalcovenantofmayors.org/>.
- 6 U.S. Business Roundtable, <https://www.businessroundtable.org/>; B Movement Builders ; Black Rock's Larry Fink's Letter to CEOs emphasizing a paradigm shift towards disinvesting from carbon-intensive investments.
- 7 International Institute for Sustainable Development, Netherlands Must Prevent Dangerous Climate Change, Dutch Top Court Rules, 7 janvier, 2020, <https://sdg.iisd.org/news/netherlands-must-prevent-dangerous-climate-change-dutch-top-court-rules/>. Le Temps, Jugement sur l'occupation de Credit Suisse: l'urgence climatique repousse les contours de l'état de nécessité, 13 janvier 2020, <https://www.letemps.ch/suisse/jugement-loccuperation-credit-suisse-lurgence-climatique-repousse-contours-letat-necessite>.
- 8 Grèves pour le climat : <https://globalclimatestrike.net/>. New York Times, Protesting Climate Change, Young People Take to Streets in a Global Strike, 21 septembre 2019, <https://www.nytimes.com/2019/09/20/climate/global-climate-strike.html>.

Economie de la frontière

Les cartes de l'Atlas transfrontalier de la transition regroupées sous le thèmes de L'«économie de la frontière» se focalisent sur une condition spécifique du territoire du Grand Genève : la présence d'une frontière nationale en son sein; sa conséquence directe : les disparités générées par le différentiel économique et financier entre un côté et l'autre de cette frontière; et son rôle moteur dans le dynamisme économique du territoire.

Toutefois, la juxtaposition de deux systèmes, politiques, économiques et financiers très différents rend la lecture de notions de référence, comme le revenu médian, compliquée. En effet, si les revenus sont plus élevés en Suisse, le coût de la vie, élément beaucoup plus complex à évaluer, l'est également.

Il s'agit donc ici de comprendre l'impact de la frontière sur le territoire, sans chercher à la surpasser, afin de mieux l'intégrer dans un projet ayant pour objectif la réduction des inégalités entre un côté et l'autre.

Sur le plan économique, la frontière explique très largement les spécialisations historiques de Genève : la présence du secteur financier, de celui du négoce ainsi que des institutions internationales. Sur le plan de l'aménagement, la frontière est une rupture spatiale, mais est aussi une institution de coordination, fonctionnelle et hiérarchique. Ses effets sont profonds sur l'allocation des emplois, sur les résidences, sur le commerce, ainsi que sur les flux des travailleurs et des consommateurs.

Cette réalité structurelle n'est certes pas donnée pour l'éternité. Toutefois, si elle est périodiquement amoindrie, elle est aussi quelques fois brutalement réactualisée en fonction de l'évolution du taux de change et des crises financières.

Prix au m² (en haut)

Prix au m² (clair : faible) 

INSEE, Office cantonal de la statistique (Genève), Statistique du canton de Vaud (STATVD)

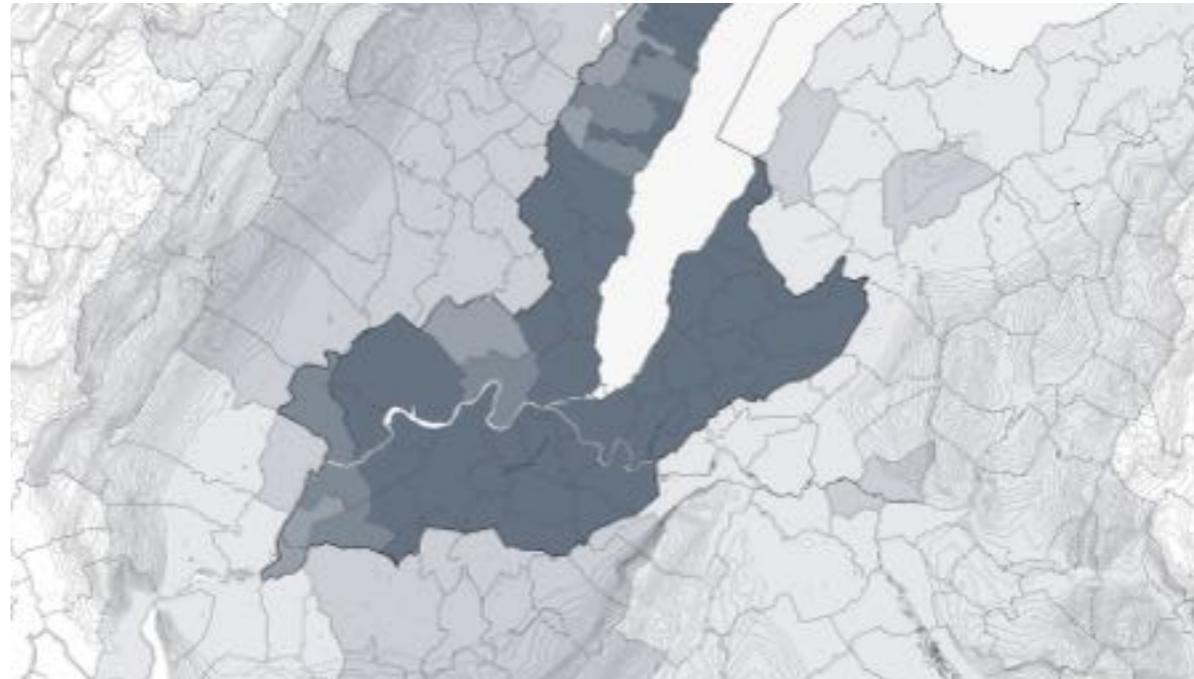
Revenu médian confondu (en bas)

Revenu médian confondu (clair : faible) 

<https://www.drimki.fr/carte-interactive> - 14.05.19

<https://www.homegate.ch/acheter/evaluer-le-bien/carte-des-prix> - 14.05.19

<https://www.bcv.ch/pointsforts/Dans-le-canton/BCV-Immobilier/Les-prix-de-l-immobilier-par-commune-et-par-district-vaudois2> - 14.05.19



La ville pour les riches, les pauvres en périphérie

La question de la frontière présente autant d'avantages que d'inconvénients pour ceux qui l'habitent.

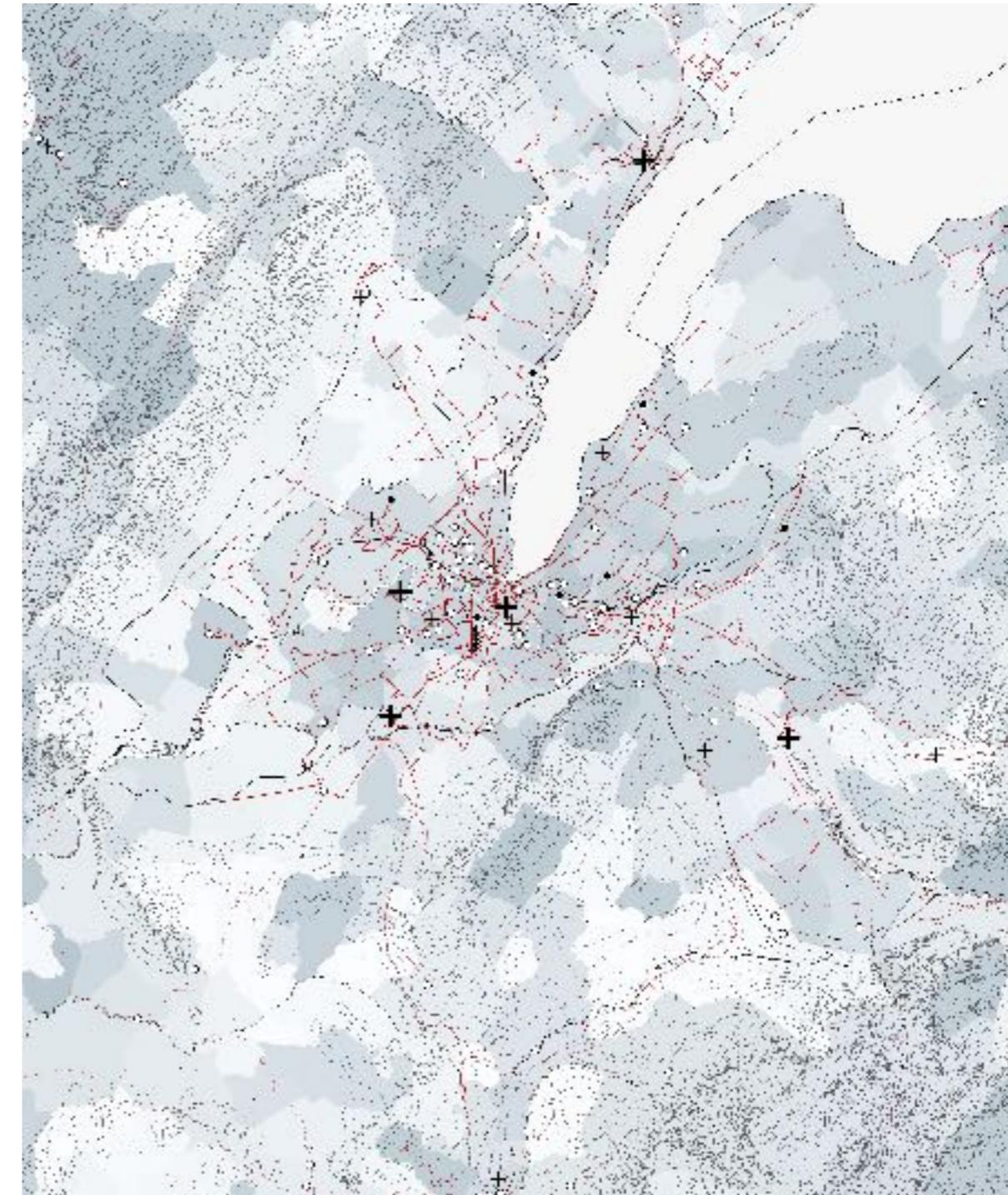
C'est le constat fait suite au relevé des services, et plus particulièrement des services publics, sur l'ensemble du territoire du Grand Genève. Dans le cas des infrastructures liées au réseau de santé (hôpitaux, cliniques, maisons de retraite), émerge une forte inégalité d'accessibilité à ce réseau : dense dans les grandes agglomérations telles Genève, Lausanne et Annecy mais également le long de l'arc lémanique, un grand vide se dessine dans le territoire français de faible densité.

Dans le cadre d'une future transition socio-démographique, le projet questionne le potentiel de rééquilibrage des services, par leur nombre et leur accessibilité.

Les infrastructures de santé dans le Grand Genève

- Centres hospitaliers 
- Cliniques et hôpitaux secondaires 
- Grands établissements spécialisés 
- Maisons médicalisées pour personnes âgées 
- Transports en commun 
- Chemin de fer 
- Part des personnes âgées de plus de 65 ans par commune 

Etat et structure de la population dans le Territoire franco-valdo-genevois, de 1968 à 2010 : T01.04 Observatoire statistique transfrontalier
Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)
Système d'information du territoire à Genève (SITG)
GéoPortail VD

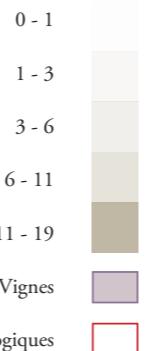


Emplois dans le secteur primaire

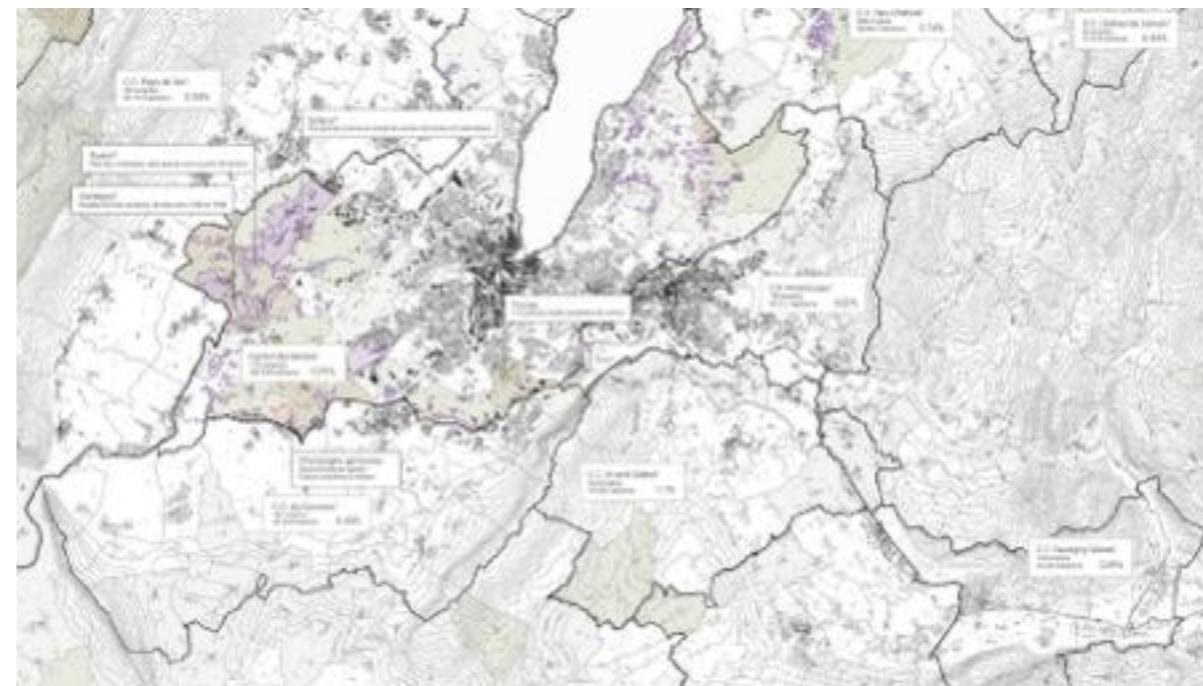
Au recensement, les personnes actives ayant un emploi peuvent être comptées à leur lieu de résidence ou à leur lieu de travail. Au lieu de résidence, on parle de population active ayant un emploi. Au lieu de travail, on parle d'emploi au lieu de travail ou plus brièvement d'emploi. (déf. emploi : insee.fr)

Cette carte tente, à travers des données statistiques et un relevé sélectif d'informations géographiques, de mettre en lumière la part de l'agriculture (et du secteur primaire de manière plus générale) dans l'activité économique du Grand Genève. Dans un second temps, il permet de faire émerger les stratégies territoriales des lieux caractérisés par leur dynamisme.

Nombre d'emplois au lieu de travail dans le secteur primaire



Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE),
Office cantonal de la Statistique (OCSTAT) , Office fédéral de la
Statistique (OFS), Statistique Vaud (STATVD)
<https://www.dardagny.ch/> <http://www.russin.ch/> <http://www.satigny.ch/fr/>
- <https://www.fromagesdesavoie.fr/fr/nous-connaître/aop-igp.html>
Sites internet consultés le 25.04.19



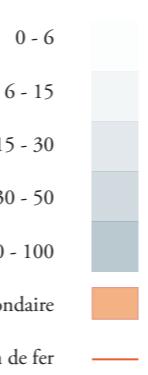
Synergies entre activités économiques et la ville

L'étude des lieux de production (secteur secondaire) et de services (secteur tertiaire) associe d'une part l'analyse portant sur la nature de l'activité économique (industrie de pointe, tourisme, etc), et d'autre part leur localisation sur le territoire. Sur la base des compétences à porté de main et de l'accessibilité de ces lieux, il s'agit de questionner la résilience des territoires face à une potentielle transition économique profonde.

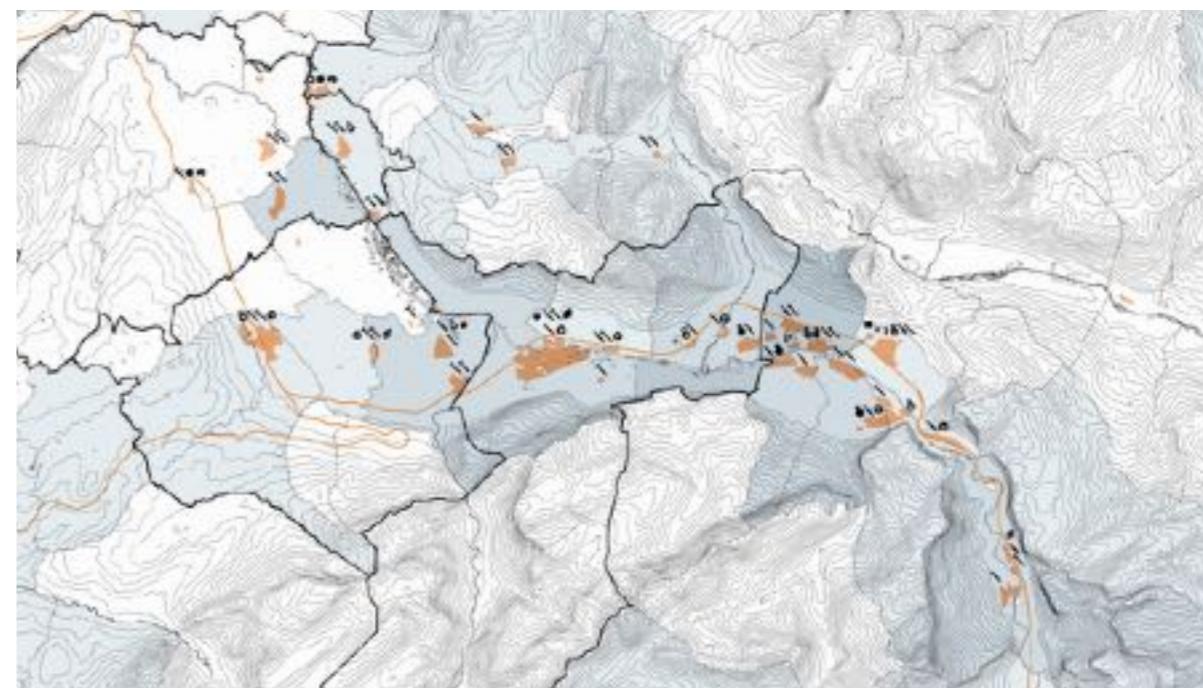
De cette étude émergent plusieurs entités territoriales :

- Genève dont l'activité est focalisé majoritairement sur les services financiers, le droit international et l'industrie de luxe notamment horlogère.
- L'arc lémanique dédié à l'industrie pharmaceutique et la recherche médicale.
- La vallée de l'Arve portée sur l'industrie de pointe comme le décolletage.

Nombre d'emplois dans le secteur secondaire



Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE), Of-
fice cantonal de la Statistique (OCSTAT) , Office fédéral de la Statistique
(OFS), Statistique Vaud (STATVD)

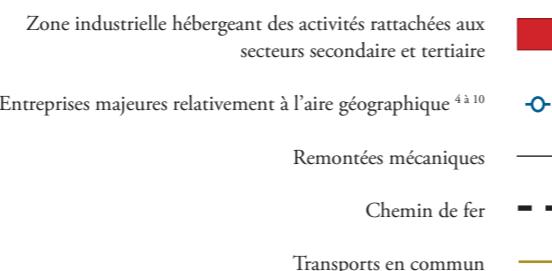
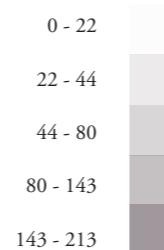


Nombre d'emplois pour 100 habitants et par commune

La carte présentée ci-contre est une superposition de trois informations différentes :

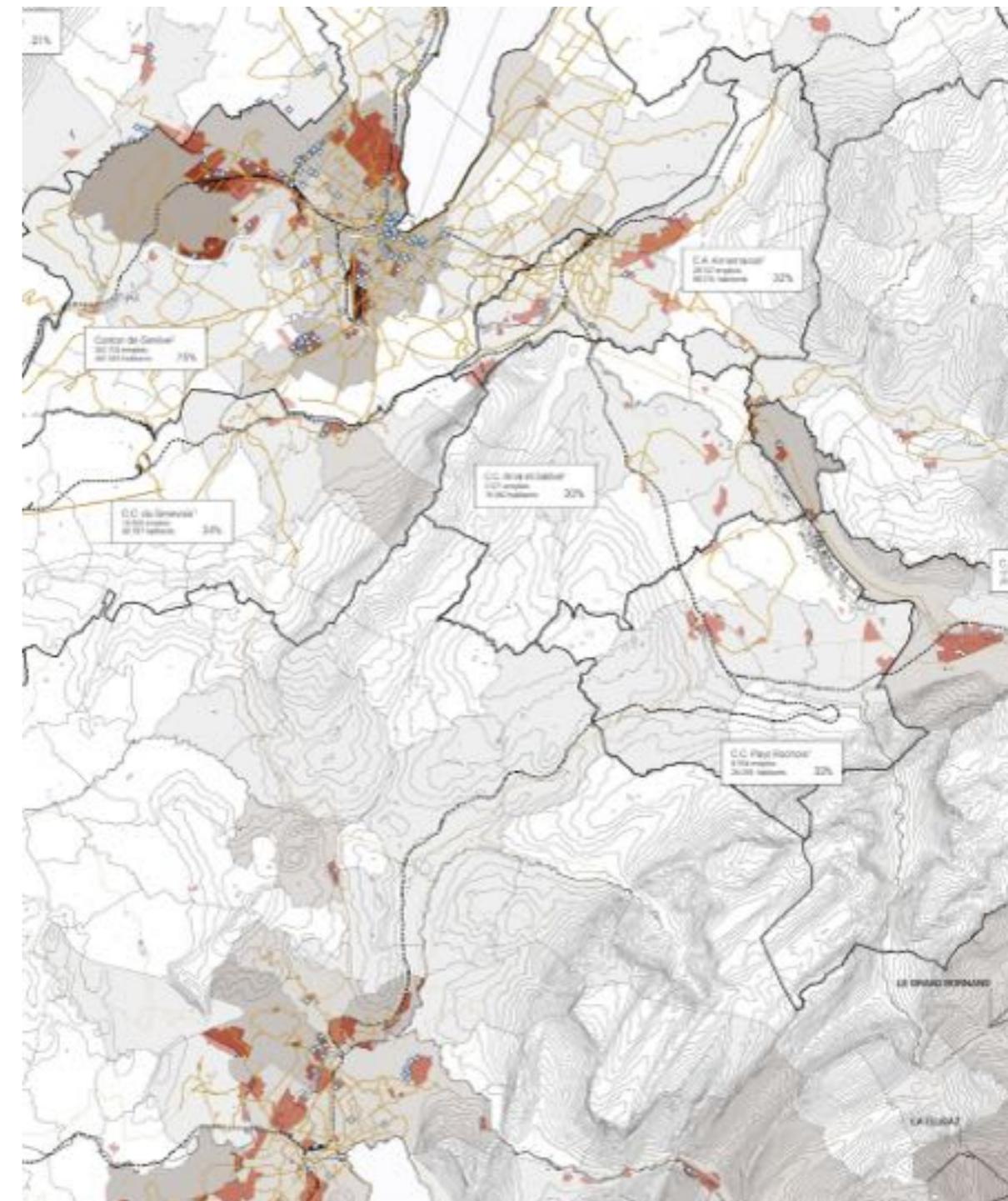
- Une statistique communale renseignant le nombre d'emplois au lieu de travail pour 100 habitants. Cette statistique met en avant les communes qui concentrent l'emploi.
- Un relevé d'éléments territoriaux explicitant les données statistiques mises en exergue dans un premier temps. Parmis ces éléments l'on trouve notamment les plaques d'activité secondaire et tertiaire, les grandes entreprises ou multinationales, les stations de ski indiquées par les remontées mécaniques, mais également les campus des deux grandes organisations que sont les Nations Unis et le CERN.
- Le réseau de transports en commun sur l'ensemble du Grand Genève et au delà.

De manière générale, cette carte met en évidence un grand vide d'emploi comme d'infrastructures de transport en commun, dans la couronne située autour du canton de Genève quand bien même on sait que c'est un territoire largement habité et fortement dépendant de Genève.



Recensement de la population 2015 - INSEE
 Population Ge - Statistique de la population 2015 - OCSTAT
 Emploi Ge - Statistique structurelle des entreprises STATENT 2015 OFS
 Population Vd - Statistique de la population 2015 - STATVD
 Statistique structurelle des entreprises STATENT 2015 - OFS
<https://www.vaud-economie.ch> - consulté le 25.04.19
<https://www.gemonline.ch> - consulté le 25.04.19
<http://www.whygeneva.ch> - consulté le 25.04.19
<https://groupe-ecomedia.com> - consulté le 25.04.19
<https://www.verif.com> - consulté le 25.04.19
<http://www.grand-geneve.org/chiffre-du-mois/507000-emplois-dans-le-grand-geneve> - consulté le 25.04.19

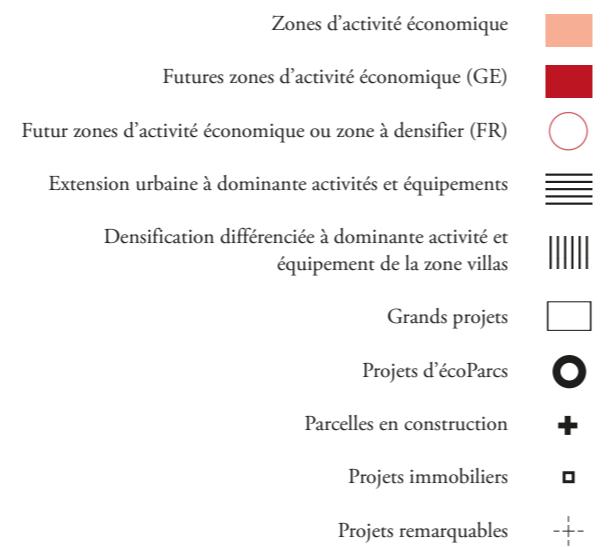
Entreprises majeures: Pour les départements français, sélection des 50 plus grandes entreprises du département; pour les cantons suisses, croisement de plusieurs données / GEM : regroupement des entreprises multinationales VD et GE + 130 principales multinationales genevoises + 30 plus grandes entreprises genevoises



La transition de lieux de production

Le relevé des grands projets du Grand Genève à l'horizon 2030 génère une vue d'ensemble des stratégies territoriales portant sur les lieux de production manufacturière. Le document rassemble les projets du Canton de Genève (Plan directeur cantonal 2030), du Projet de territoire Grand Genève 2016-2030, du Schéma de cohérence du territoire français ainsi que certaines transformations infrastructurelles et immobilières de grande envergure, dans le but d'identifier les chevauchements, les concentrations, les assouplissements de ce projet de territoire.

Projets territoriaux dans le Grand Genève (2016 - 2030)



Projet de territoire Grand Genève 2016-2030
Plan directeur cantonal (PDCn) 2030
SCoT (Schéma de cohérence territoriale)



Economies et capitaux

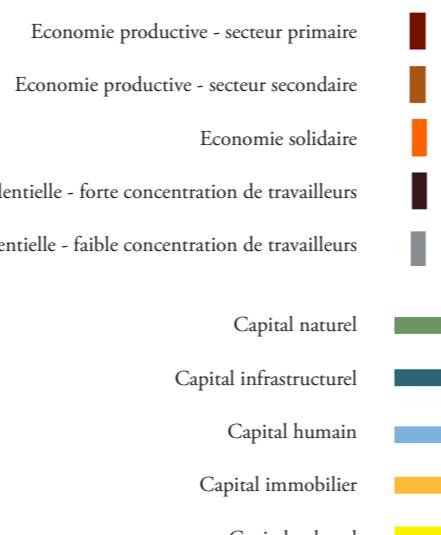
L'accroissement considérable de la mobilité physique (des produits et services, des travailleurs, et aujourd'hui surtout des habitants et des consommateurs) a pour effet que les différents biens communs et biens publics (la sécurité, le niveau des revenus, l'accès aux services, la liberté de mouvement, l'accès à la nature et aux services urbains, le paysage, le logement abordable et la mixité sociale, etc.) sont de plus en plus difficilement accessibles. La raison en est simple : les consommateurs se déplacent plus facilement et vont là où ces ressources sont disponibles en quantité et en qualité. Transformer les tensions générées en synergies est une piste très importante aujourd'hui car, en permettant la coprésence de différentes populations et activités dans un même lieu, on diminue la nécessité de zones fonctionnement très distinctes et donc la nécessité de mobilité à l'échelle de l'agglomération.

Aux échelles et dans les lieux qui nous concernent, la carte « Économie et s capitaux » nous indique bien quelles sont les tensions potentielles, et sur quoi il est possible de travailler :

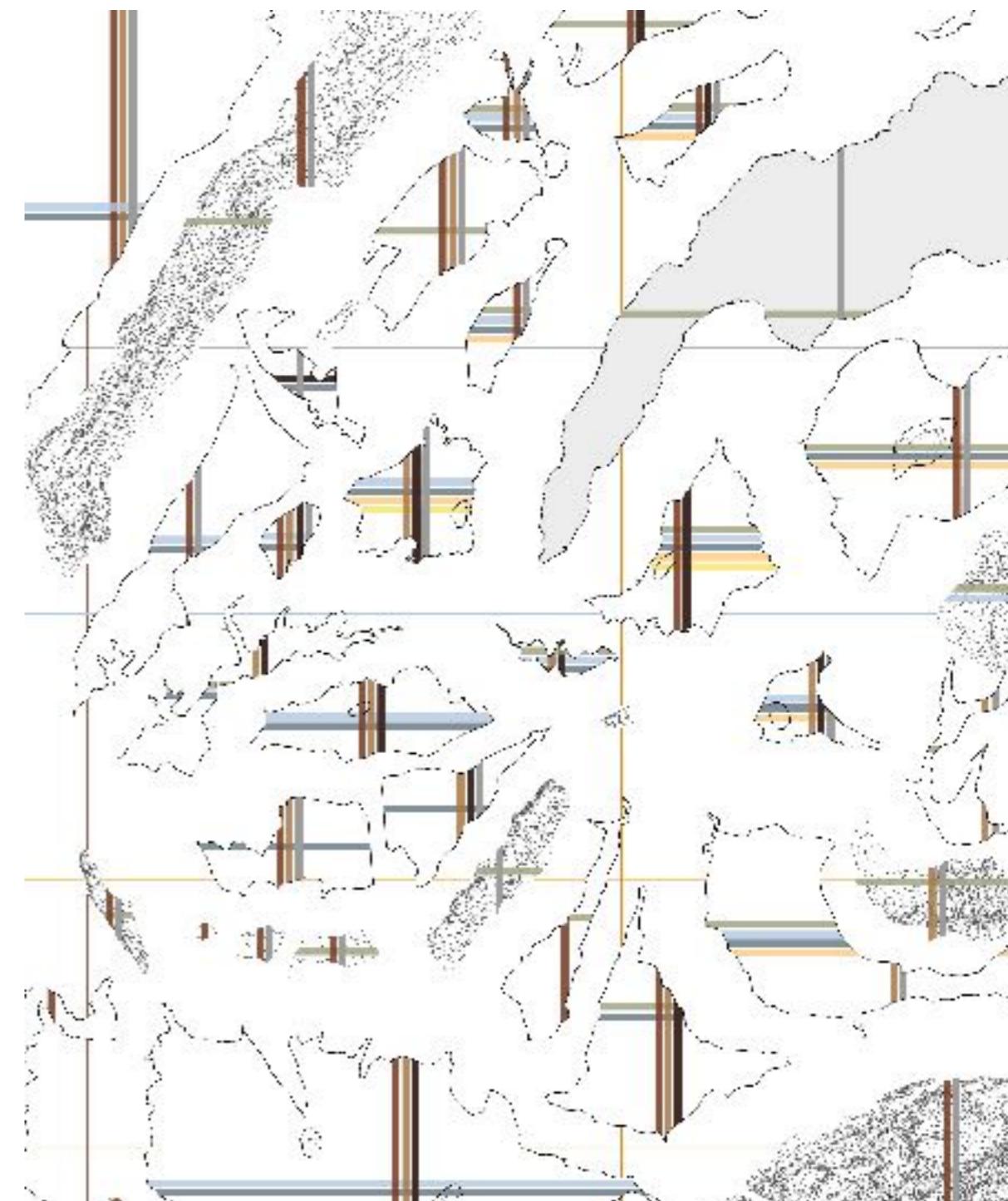
- Des tensions entre les touristes et les habitants : dans l'hypercentre de Genève, mais aussi autour du lac, dans les principales zones vertes environnantes (Salève, Jura, Rhône, etc.), les tensions peuvent se manifester tant sur le plan économique (hauze des prix) que physique, par la surfréquentation. Améliorer la coprésence permet une meilleure utilisation des services et des infrastructures, diminue la nécessité d'aller habiter et d'aller chercher l'accès à des services privés et publics plus loin, etc.

- Des tensions entre la production (agricole et viticole, industrielle et artisanale), les habitants et les touristes : L'industrie est moins polluante et bruyante qu'elle ne l'était. Il existe aujourd'hui de nombreuses possibilités de mieux l'intégrer au tissu urbain. Mieux, elle peut être un facteur de curiosité, une composante

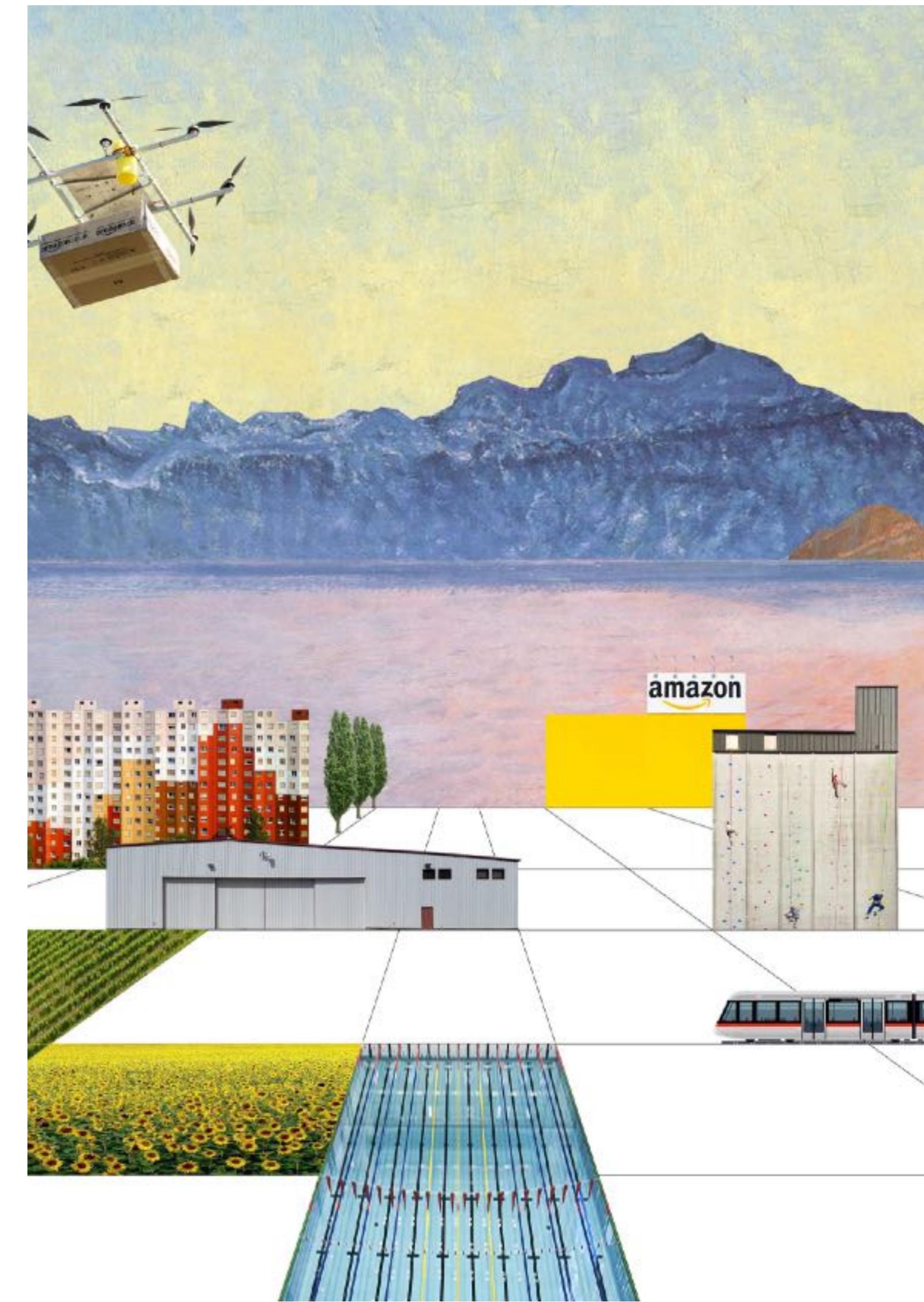
patrimoniale et identitaire (visites d'entreprises, musées, animations thématiques, marchés de proximité, ateliers du quartier, etc.). A chaque fois, il s'agit de transformer des activités polluantes, grandes utilisatrices de surface, bruyantes, génératrices de trafics lourd, en activités urbaines, avec une forte composante culturelle et identitaire, et contribuant à une expérialisation du lieu. De plus, ces lieux enrichis deviennent plus attractifs sur le plan résidentiel et favorisent la résidence des travailleurs à proximité (voir le projet de la Zymesa : « Une ville dans les plateformes »).



Système d'Information du Territoire à Genève (SITG)
Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)
Nombre d'emplois dans les trois secteurs économiques au lieu de travail
pour 100 habitants et par commune



III.
Scénarios de la transition



Scénarios 8400 ha

Vers un urbanisme du sol vivant

Aujourd’hui, la multifonctionnalité du sol joue un rôle crucial et stratégique dans le projet de la transition écologique.

“8400 ha +” se réfère à la surface “d’assolement” (SDA) qui représente - en principe- les surfaces “protégées” de toute construction et aux meilleures capacités agricoles du Canton. Ces surfaces, ainsi conçues, ne sont plus en mesure de garantir, aujourd’hui, ni l’autonomie alimentaire, ni la protection ou la régénération du territoire face aux changements climatiques. Le “+” dans le titre se réfère donc à la nécessité de *faire plus*, de fixer un objectif plus ambitieux pour les sols du Grand Genève qui dépasse les seules exigences de surface et une approche exclusivement protectrice.

Le principe de préservation des surfaces d’assolement n’est -en fait- que la pointe de l’iceberg – une approche minimaliste, d’un sujet complexe qui touche à la souveraineté alimentaire autant qu’aux formes d’habitat ou aux conflits entre les écosystèmes et leurs fonctions. Ces thématiques sont pour nous le point de départ d’une réflexion, à toutes les échelles, sur de nouvelles modalités de coexistence : entre humains, et entre humains/non humains.

“La terre et le sol, c’est la permanence, la confiance, la souveraineté”¹

A droite :

P. Andelic, N. Lecoanet, MA1_2018, Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



« Sol vivant » : agent stratégique pour la transition

Les sols fournissent des services éco-systémiques qui permettent la vie sur terre, c'est aussi simplement que la FAO définit le rôle fondamental des sols sur notre planète. Pourtant toujours plus relégués à l'arrière-plan et subissant les facteurs favorisant leur détérioration, telle que l'urbanisation elle-même et des pratiques agricoles intensives, les sols aujourd'hui ne doivent pas être seulement protégés et régénérés, mais ils peuvent et doivent être aussi considérés comme des agents fondamentaux pour la transition écologique et pour la construction du projet de la ville de demain.

Dans le territoire du Grand Genève, le sol est soumis à un stress croissant de part la forte expansion urbaine et le souci d'intensification de la production alimentaire. Ces deux facteurs de stress sont exacerbés par le changement climatique et ils ne cesseront d'augmenter dans la perspective de croissance d'une population qu'il faut loger et nourrir. En plus de la rareté (de la finitude) qui caractérise cette ressource, le sol subit de grands déséquilibres d'une part et d'autre de la frontière, un thème que le scénario affronte en appelant à la construction d'outils communs pour ré imaginer son futur.

Au-delà des deux dimensions de l'approche surfacique, reconnaître la validité du concept de « sol vivant », prendre en compte la multifonctionnalité du sol correspondant aux services nécessaires aux écosystèmes urbains, dans la perspective d'un dérèglement climatique, change radicalement le point de vue sur le territoire, produisant un décalage sur plusieurs niveaux :

1 - L'objet analysé change

Si nous considérons le sol comme une entité vivante et multifonctionnelle, nous serons nécessairement amenés à ne négliger aucune partie du territoire et à prendre en considération **tous les sols** qui le composent : LES SOLS RURBAINS

2 - Les pratiques changent

Les pratiques de gestion d'un sol "vivant", dans le but d'assurer sa qualité et sa multifonctionnalité dans le temps, doivent nécessairement viser à sauvegarder et renforcer **toutes les formes de vie** qui l'habitent : LES STRATÉGIES DE CONSERVATION ET DE RÉGÉNÉRATION

3 - Les outils changent

Les instruments (aménagement du territoire) mis en place pour gérer un sol "vivant" doivent nécessairement prendre en compte **toutes les fonctions** du sol (non seulement la fertilité) et ajouter la variable "temps" dans l'équation : SDA/LAT PLUS



Diagramme schématique des fonctions du sol

Adapté de: Umwelt Bundesamt (Agence Fédérale pour l'Environnement, Au)

1 - Habitat (organismes du sol)

2 - Filtre & Buffer pour le cycle de nutriments

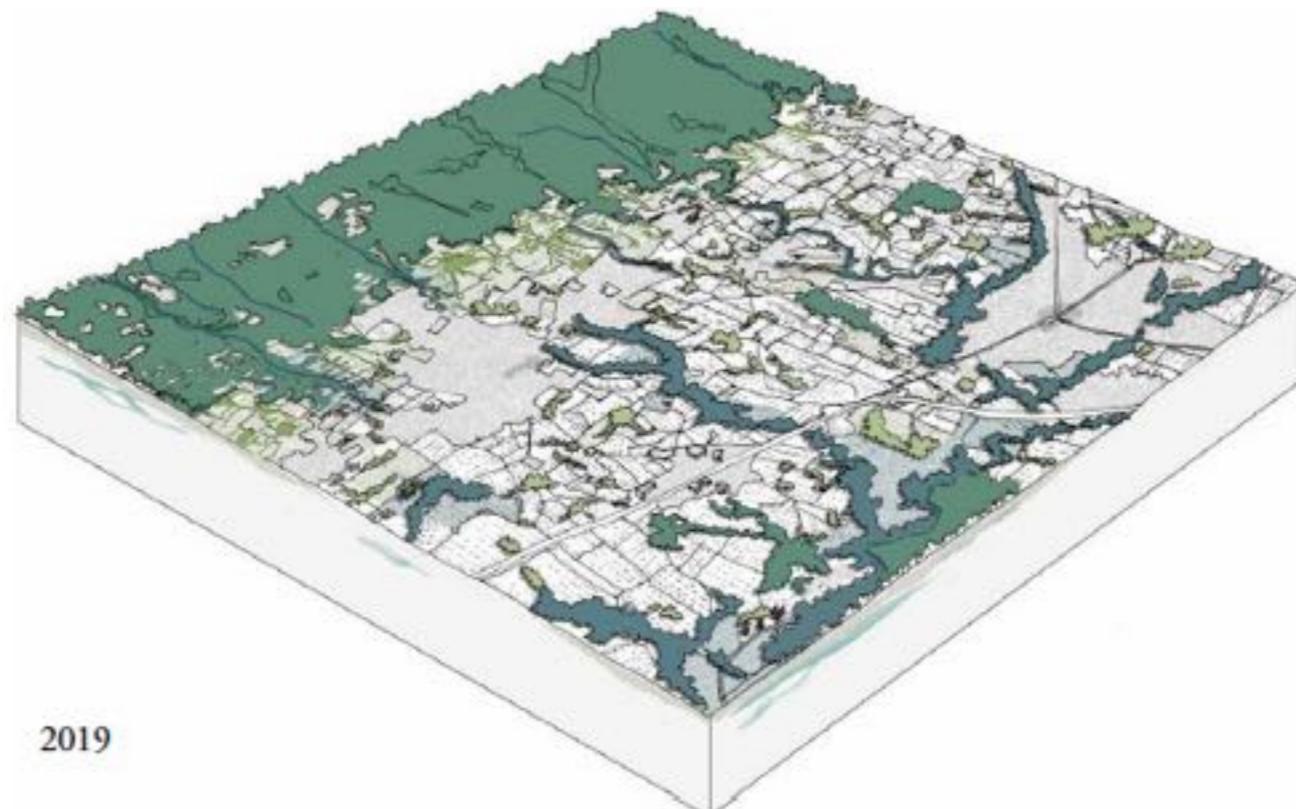
3 - Milieu pour la croissance des plantes

4 - Régulation de l'eau et du climat; stockage du carbone

5 - Support technique

6 - Patrimoine physique et culturel

Représentations schématiques et systémiques d'une évolution des paysages par le sol entre 2019 et 2050.



Facteurs de dégradation de sols

Déforestation

Croissance démographique

Expansion urbaine

Pollution et traitement des déchets

Changement Climatique

Pratiques de gestion de sols non durables

Types de dégradation de sols

Perte de la biodiversité

Salinisation et sodisation

Déséquilibre nutritif

Tassement

Impérméabilisation

Pollution

Acidification

Erosion

Perte de carbone organique

Consequences de la dégradation de sols

Penurie d'eau

Insécurité alimentaire et nutritionnelle

Changement climatique rapide

Pauvreté et insécurité sociale

Migration

Réduction des services écosystémiques

L'objet change : le sol rurbain, ressource cachée

Élargir le regard

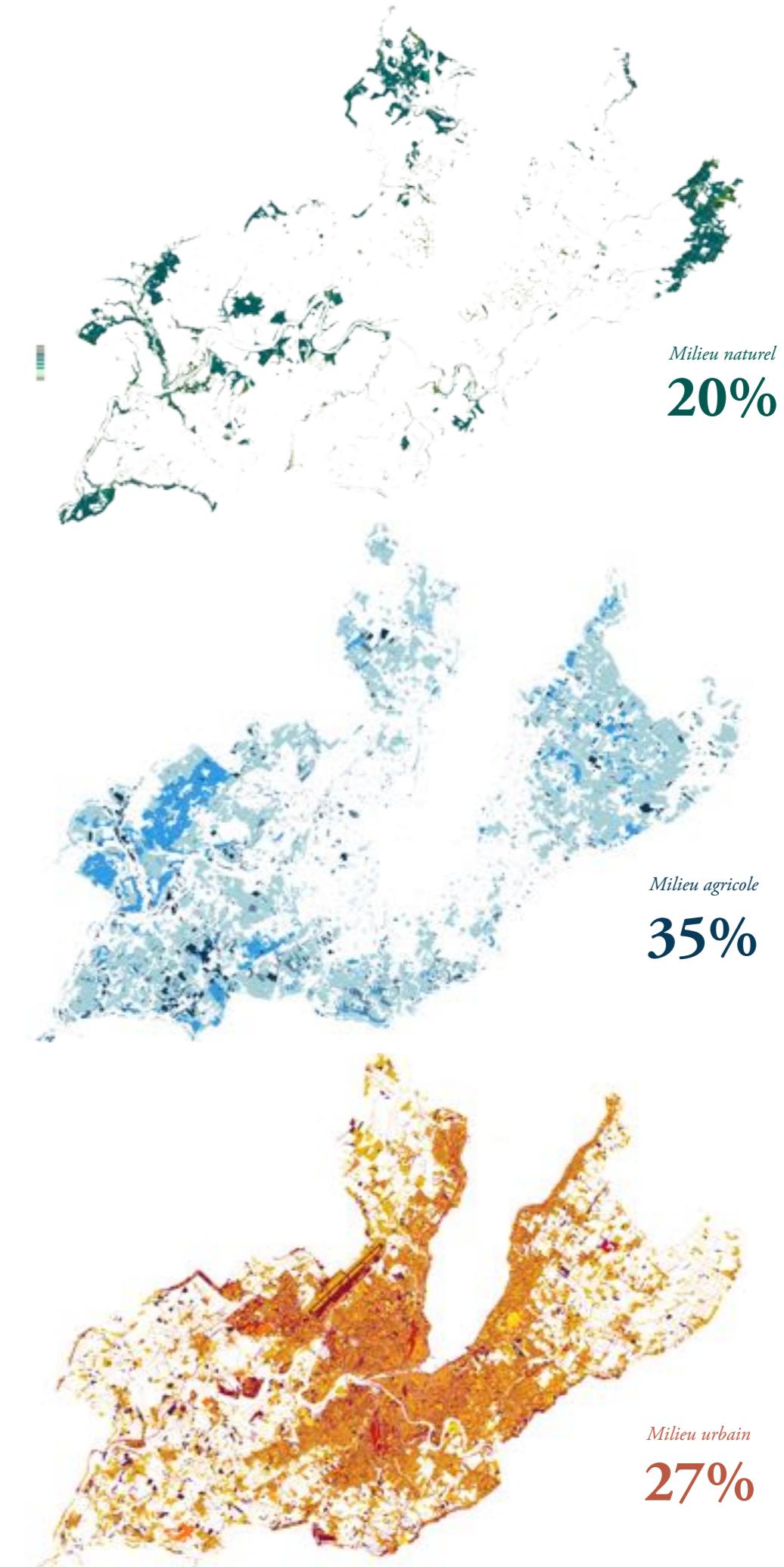
Si nous considérons le sol comme une entité vivante et multifonctionnelle, nous serons amenés à ne négliger aucune partie du territoire et à prendre en considération tous les sols qui le composent.

Le *sol rurbain* (ensemble des sols “urbains”, “naturels” et “agricoles”, mis en système) est à la fois un nouveau concept et une entité physique qui n'a jamais été considérée dans toutes ses potentialités en tant que ressource pour la transition, que ce soit de la part des pédologues ou des urbanistes. Dans un contexte d'augmentation du stress environnemental et des contraintes liées au manque d'espace, cette entité représente un précieux réservoir de fonctionnalités multiples, contribuant à la fois à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique (infiltration des eaux de ruissellement, mitigation des îlots de chaleur, tamponnement des pollutions, ancrage du carbone, relais de biodiversité, souveraineté alimentaire), et à la gestion de l'environnement construit.

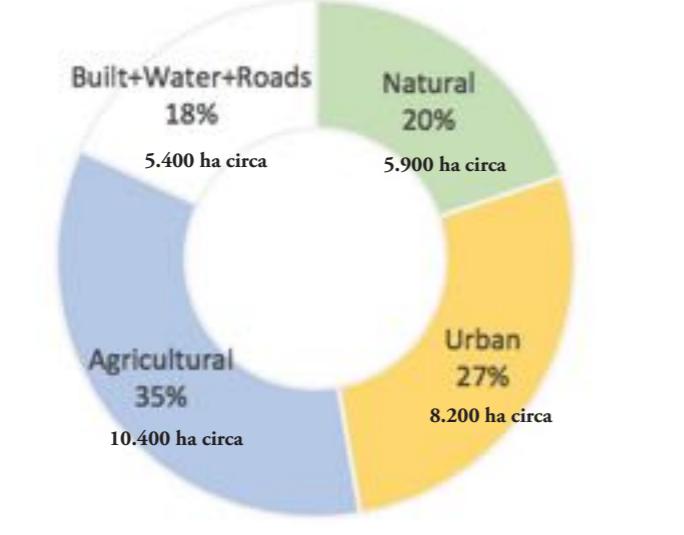
La prise en compte de cette entité signifie, en premier lieu, considérer les sols agricoles non seulement pour leur potentiel de production alimentaire, mais aussi pour leur capacité à assurer un ensemble de fonctions (essentielles pour le bien-être de l'homme et de l'environnement entier) telles que, par exemple, le stockage de carbone ou la mitigation des îlots de chaleur. Au sein de l'équation « urbain-rural », le facteur « urbain » est particulièrement surprenant. En effet, la croissance rapide de la ville contemporaine, avec l'évolution de sa morphologie, a mené à la transformation rapide de surfaces agricoles étendues (souvent de la meilleure qualité) en sols urbains : des sols qui ont été fortement perturbés et modifiés pour « équiper » une nouvelle partie habitée du territoire (par ex. les terrains de sport, les gazons, les accotements, etc.). D'un point de vue quantitatif d'abord (approfondissement conduit à l'échelle du Canton de Genève grâce à la “Carte des Milieux”, SIPV-2016), nous avons observé que **les sols urbains représentaient (en 2016), le 27% de sols non construits, ce qui, comparé aux 35% dédiés à l'agriculture, est considérable. Avec pour ambition de maximiser les multiples fonctionnalités des sols, les sols urbains représentent donc, aujourd'hui, une variable fondamentale bien que tout à fait « cachée ».**

Si on considère les sols « urbains-ruraux-naturels » comme un tout, cela permet d'ouvrir des perspectives intéressantes pour un scénario d'économie circulaire des sols, où les sols déplacés et/ou utilisés pour des processus d'urbanisation ne sont jamais perdus ou détériorés, mais relocalisés et réutilisés avec attention en fonction de leur composition, voire façonnés dans une logique de séquestration du carbone, de fonctionnalité optimale (technosols), donc d'économie circulaire. La gestion locale et le recyclage systématisés des matériaux en fonction de leur qualité est techniquement au point et doit s'imposer : de la simple reconstitution de sols, qui nécessite d'un stockage certifié, à l'ingénierie des déchets.

Tous les sols, avec leurs fonctionnalités multiples doivent être pris en considération et valorisés en tant que capitaux stratégiques pour la transition.



LES SOLS RURBAINS



Eaux calmes	25510802,88
Autres surfaces dures	27199053,5
Gazons arborés	27321693,23
Grandes cultures et flore adventice	65144188,84

Milieux du Canton Geneve: 3 familles de milieux et leur occupation de sol (haut); milieux les plus étendus en m² (bas), l'extension des «gazons» et des surfaces «dures» est surprenante

Illustration à droite: Milieux du Canton Geneve, extension du «Milieu naturel», «Milieu agricole» et «Milieu Urbain»
Extrait de la carte "CG en 3 milieux", élaboration de la "Carte des Milieux", 2016, Consortium SIPV, éch 1:10'000

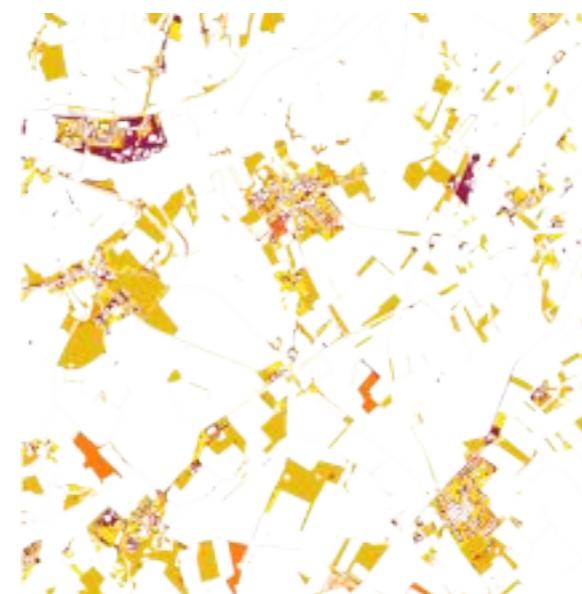
Milieu naturel

Eaux courantes
Eaux calmes végétalisées
Bas marais
Végétation de rivage
Forêts inondables
Chênaies
Lisières et régénération forestières
Hêtraies
Pinèdes ouvertes
Saulaies buissonnantes
Roselières
Autres forêts



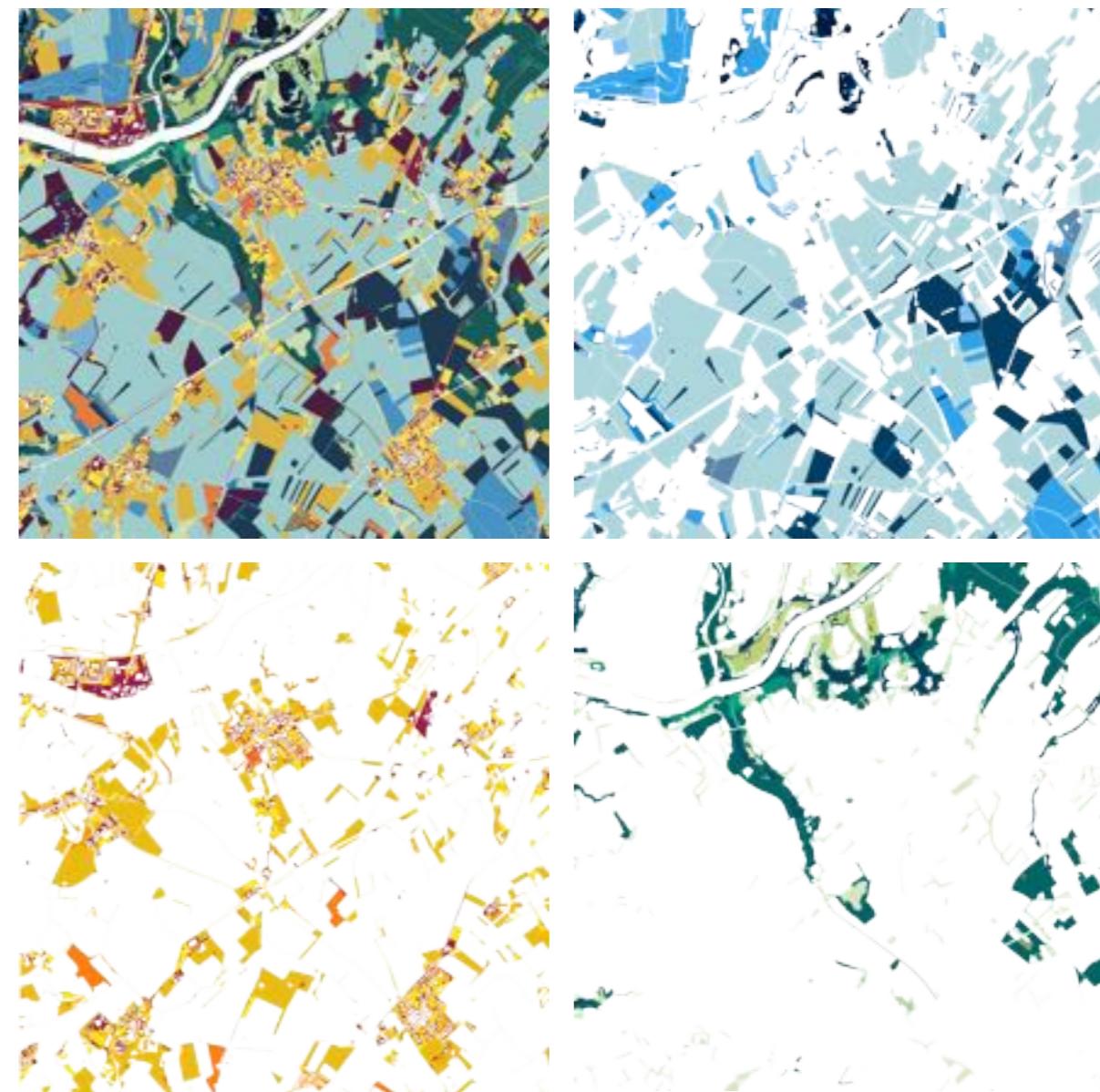
Milieu agricole

Milieux herbacés extensifs
Prairies sèches
Ruderaies jachères
Plantations d'arbres
Cultures maraîchères
Vignes
Vergers
Pépinières
Grandes cultures et flore adventice



Milieu urbain

Routes et bâtiments
Voies ferrées
Autres surfaces dures
Sols et substrats nus
Gravières
Bosquets urbains
Gazons
Arbres isolés-alignements
Milieux herbacés intensifs



Milieux du Canton Geneve: 3 catégories dans la zone de Cartigny-Laconnex

Extrait de la carte "CG en 3 milieux", élaboration de la "Carte des Milieux", 2016, Consortium SIPV, éch 1:10'000

Les pratiques changent : stratégies de conservation

Zero Net Land Degradation, a Sustainable Development Goal¹

Les pratiques de gestion d'un sol vivant, dans le but d'assurer sa qualité et sa multifonctionnalité dans le temps, visent à sauvegarder et renforcer toutes les formes de vie qui l'habitent. Il est primordial de mettre en place différentes stratégies visant à une amélioration étendue de la qualité des sols du Grand Genève, dernière ressource du territoire pour la transition.

Aujourd'hui la qualité des sols (agricoles et urbains), dont une lecture peut se faire sous l'angle de la teneur en matière organique (MO), facteur essentiel de leur qualité, est très réduite sur le territoire du Grand Genève, notamment en raison de la diffusion de pratiques agricoles intensives et de l'expansion de l'urbanisation. Cette qualité n'est pas uniforme, la frontière pouvant agir par exemple avec des sols qui ont été très fortement exploités par l'agriculture intensive - côté Suisse - (aujourd'hui de qualité réduite, avec une MO de 70% inférieure au minimum vital), et des sols qui apparaissent à première vue plus riches (MO) - côté France - là où se profile un paysage de bocage et prairies qui construisent la pente vers les reliefs environnants (données inconnues quant au pourcentage de MO à ce stade). La longue histoire de sols lourdement exploités dans la plaine Suisse explique la faible teneur en MO et contraste avec l'agriculture de prairies et bocage - côté France - qui laisse le temps aux sols de se régénérer malgré des capacités naturelles productives moindres au départ. Or ces sols sont aujourd'hui gravement menacés par l'urbanisation.

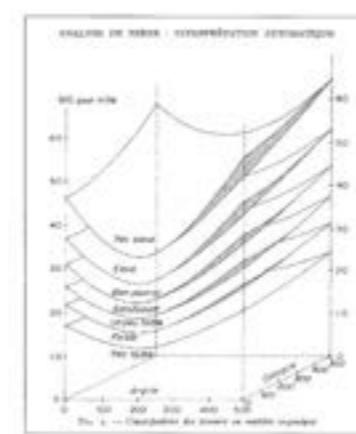
Compte tenu de la mauvaise qualité générale et des déséquilibres des sols du Grand Genève, il est impératif de modifier radicalement nos pratiques pour rétablir un bon niveau de MO dans tous les sols du territoire. Les sols qui ont été dégradés par l'activité agricole industrielle (labours profonds, compaction des sols sous le poids des machines, érosion etc.) ainsi que des sols dégradés par une avancée irraisonnée de la ville doivent être enrichis dans les plus brefs délais. Pour ce faire, le scénario que nous imaginons pour l'ensemble du territoire se tourne vers une "Stratégie de Conservation" qui suit (pour tous les sols) les principes de l'Agriculture de Conservation², déjà mise en place par de nombreux agriculteurs et qui, grâce à l'augmentation de la MO dans le sol, améliore sa fonctionnalité (stockage des gaz à effet de serre, capacité d'infiltration et de rétention d'eau, etc.). Cela implique de mettre en place - dans les plus brefs délais - une plateforme d'évaluation et de soutien et un programme de suivi sur le modèle de celui déjà existante dans le Canton de Genève.

Pour ce qui concerne les sols agricoles, aujourd'hui, grâce à la mise en place de l'Agriculture de

Conservation, 50% des parcelles genevoises ont un taux d'évolution de la teneur en MO positif ; en même temps, ces dernières années, la moyenne cantonale est passée de négative à positive grâce au développement de pratiques d'agriculture de conservation. Cette dynamique est étroitement dépendante du cadre politique et de soutiens agricoles qui doivent être renforcés et en interaction forte avec les enjeux climatiques. Ces derniers vont mettre en jeu un marché carbone de la matière organique (achats de fumure sous forme de compost ou fumier) qui aura des effets pervers si un équilibre transfrontalier n'est pas assuré.

Les sols urbains ont une histoire différente : produits très souvent à partir de matériaux rapportés/bouleversés/reconstruits et marqués par des caractéristiques très différentes (scellés, pollués, compactés etc.), ils sont généralement reconnus comme de très mauvaise qualité. Des connaissances (qualité, quantité) hétérogènes, mal distribuées et inaccessibles ne permettent pas d'en garantir un avenir durable. Or, chaque surface de sol, aussi petite soit-elle, peut remplir une ou plusieurs fonctions écosystémiques, à commencer par l'infiltration de l'eau de pluie. La qualité des ces sols doit donc être - aussi - prise en compte, la recherche et les exemples de terrain montrent que la marge de progression est immense et méconnue des décideurs. Elle représente un facteur et outil prépondérant pour la transition écologique : climat, gestion des eaux et biodiversité notamment. Pour cela, il faut considérer et écarter les menaces telles que l'imperméabilisation, la perte de MO, le tastement, l'érosion, les mouvements de terre incontrôlés, et mettre en place une filière pour la construction de technosols urbains (recyclage des sols de chantier ; production de biochars avec résidus de compostage).

Le "Jardinage de Conservation" dans le but d'augmenter la qualité et la multifonctionnalité des sols urbains existants et de créer des technosols de qualité, recèle un énorme potentiel, surtout si l'on prend en compte la proportion de surface qu'ils occupent (27% du total cantonal). Une réflexion devrait être menée au plus vite concernant les indicateurs à prendre en compte ainsi que la fréquence de réactualisation des mesures de ces derniers.



Abaque d'interprétation de la teneur en matière organique en 3D de Rémy

J.C. Rémy, 1970 in Julien, J.L., 2017. Entre agronomie et agriculture : la Station agronomique de l'Aisne 120 ans de recherche-développement. Editions L'Harmattan

L'amélioration de la qualité des sols permettait aussi de dépasser les déséquilibres transfrontaliers



Paysage agricole - Suisse



Paysage agricole - France



Sol agricole et infiltration d'eau - Semi direct depuis 2 ans
Source: réseau sol vivant



Sol agricole et infiltration d'eau - Semi direct depuis 4 ans
Source: réseau sol vivant

La résilience

Est la capacité de la structure à se régénérer.

Elle diminue et augmente avec la teneur en matière organique (MO).

Elle varie selon les types de sol (invariants). Elle se fait sous l'action de processus biotiques (activité biologique) et abiotiques (gonflement retrait, gel-dégel).

La résistance

Est la capacité de la structure à se maintenir (face à un stress). Elle dépend de la teneur en MO, de la texture (qui ne change pas) et des conditions météorologiques.

La vulnérabilité

Combine les propriétés de résilience et de résistance. Elle dépend donc fortement de la teneur en MO.

Quelques leviers d'actions pour améliorer les structures des sols en milieu agricole:

- *Incorporer des cultures intermédiaires dans les cycles de rotation des cultures (le semi-direct)*
- *Couvrir les sols en permanence*
- *Allonger la durée de vie des prairies temporaires, au delà de 5 ans*
- *Enherber les interrangs (vignes, arboircultures, aromatiques, maraîchage...)*
- *Implanter des haies et des bandes enherbées*
- *Conserver les résidus de culture sur les parcelles*
- *Amendements des cultures par le broyage de haies placé en sous-litières des vaches avant d'amender les cultures*
- *Développer des systèmes d'agroforesterie*
- *Epandage sur sols pauvres et adaptés*
- *Diversifier les rotations*

En milieu urbain:

- *“De-artificialiser” (perméabiliser) les sols imperméables*
- *Renforcer les trames brunes et leur armatures*
- *Mettre en place des structures réservoir sous trottoir et voirie*
- *Recycler les matériaux de chantier (sols, bitume, béton etc.) pour créer des technosols*
- *Produire du Biochar pour la création de technosols avec les résidus de compostage*
- *Créer des noues et légères creux végétalisées*
- *Mettre en place un système de compostage à la source*
- *Diversifier les typologies de pelouses, accompagnée d'une gestion différenciée, augmentation de la part des légumineuses (sainfoin, trèfle, luzerne, mélilot...) avec une fauche plus tardive*
- *Mettre en place une politique de sensibilisation massive et incitative*

Les instruments changent : vers des SDA/LAT +

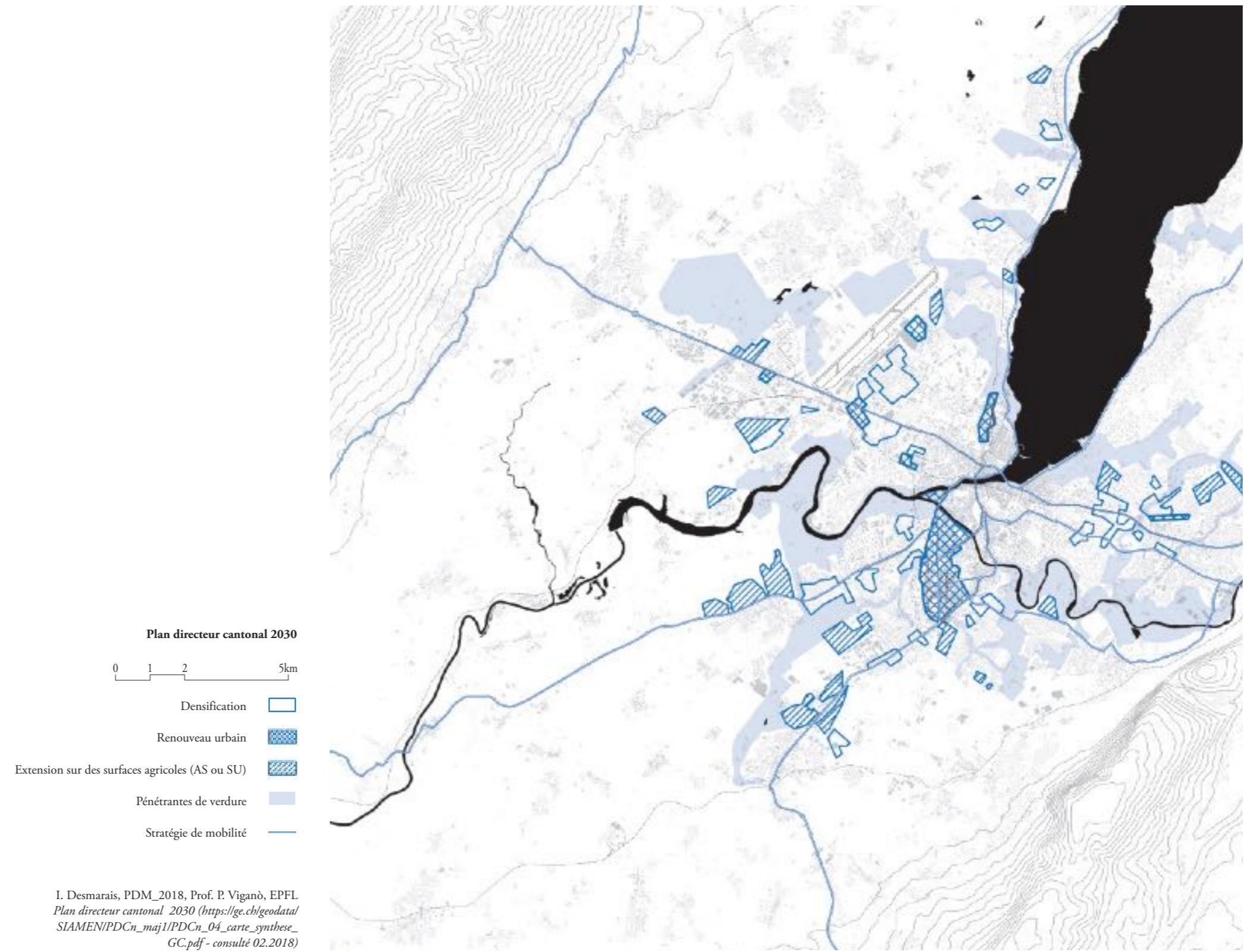
Les instruments (aménagement du territoire) mis en place pour gérer le sol vivant doivent nécessairement prendre en compte toutes les fonctions du sol (pas seulement la fertilité) et ajouter la variable "temps". Le paradoxe naissant de la relation conflictuelle entre la protection des sols (SDA) et l'« organisation efficace » de l'urbanisation (LAT) qui favorise l'extension de la ville en contiguïté au détriment des sols de meilleures qualités et faisant parfois partie des surfaces protégées prouve l'insuffisance des instruments contemporains.

La protection des SDA est nécessaire : cependant le fait qu'un sol ait été classé en SDA par le passé ne garantit pas qu'il soit de bonne qualité aujourd'hui (importance de la variable « temps »). En effet, avant 2006 les critères SDA étaient basés sur des paramètres qui varient très peu (voire pas) dans le temps tels que la zone climatique, la pente, la profondeur (art 26 de l'OAT2). Les surfaces d'assolement sont délimitées en fonction des conditions climatiques (période de végétation, précipitations), des caractéristiques du sol (possibilités de labourer, degrés de fertilité et d'humidité) ainsi que de la configuration du terrain (déclivité, possibilité d'exploitation mécanisée). Ces critères permettent de définir une qualité potentielle permettant d'assurer la fonction de production de biomasse. A partir de 2006 (via le document Plan sectoriel des surfaces d'assolement -Aide à la mise en œuvre 2006), des critères complémentaires plus dynamiques (variant plus rapidement dans le temps), tels que la mesure de densité ou la teneur en polluants, ont été ajoutés. Ces critères complémentaires permettent d'obtenir des informations sur la qualité réelle du sol au moment du recensement (est-ce que le sol est tassé, pollué ?) mais cela reste insuffisant pour apprécier et développer la qualité des sols. Les sols ne faisant pas partie des SDA doivent aussi être améliorés et la qualité des sols doit être appréciée au sens large, c'est à dire pour l'ensemble de ses fonctions (pas seulement la production de biomasse). Afin de s'assurer que cette qualité ne s'amoindrisse pas dans le temps, il faudrait mesurer à nouveau les critères dynamiques après 5/10 ans, en les mettant en parallèle des teneurs en matière organique. Il faut relever que ce monitoring MO est opérationnel grâce aux analyses agricoles sur la partie Suisse.

Il faut aussi souligner que la protection des sols n'est pas prise en compte de la même façon sur l'ensemble du Grand Genève. Cette disparité peut conduire à des effets pervers dans la distribution des atteintes (y inclus constructions) dont in fine toute la durabilité de l'économie régionale pâtit. La compensation territoriale, par exemple, ne peut pas être transfrontalière si des règles communes ne sont pas appliquées. Le concept des SDA évolue et entre dans une phase contradictoire. Les appels à prendre en compte la qualité des sols dans de nouveaux critères SDA+ (PNR68) sont antinomiques avec la démarche de fond qui vise à protéger la capacité des sols (= son potentiel « naturel ») plutôt que la qualité. Si les critères SDA devaient intégrer des paramètres dynamiques, il faudrait les appliquer à l'ensemble du territoire – ce qui, de facto, fait disparaître les SDA, et avoir les moyens de faire ce suivi et de sanctionner

les atteintes, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui. De toute évidence, il faut se tourner non pas vers une SDA+ telle qu'envisagée dans le PNR68 (Grêt-Regamey et al., 2017), mais vers un monitoring général où les fonctions des sols sont valorisées de façon tangible pour les acteurs (e.g. séquestration de carbone organique et gain de fertilité et de revenus en zone agricole, technosols urbains infiltrants qui libèrent de l'espace souterrain et gèrent le risque hydrologique en zone urbanisée). En effet, seule la motivation des acteurs conjuguée à un auto-monitoring et des engagements de résultats peuvent rendre les objectifs de « *Zero land degradation* » atteignables, contrairement aux politiques et incitations contraignantes sur les moyens (Burton and Schwarz, 2013).

De l'autre côté, la révision de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) qui met l'accent sur une forte limitation de la zone à bâtir, impliquant une augmentation parcimonieuse /gel/réduction de celle-ci et orientée par les concepts de « redéploiement intra-urbain » et d'« urbanisation vers l'intérieur » (PNR22,1991), met en évidence -elle aussi- un paradoxe: suivant le concept d'« urbanisation vers l'intérieur », les sols ouverts à l'intérieur de la « zone à bâtir » sont destinés à être urbanisés en priorité, en dépit de la valeur environnementale qu'ils pourraient avoir intrinsèquement. Dans ce sens, le PNR68 envisage un dépassement de l'approche fondée uniquement sur la surface au profit d'une approche plus raffinée et plus flexible, visant à prendre en compte, via l'introduction de nouveaux indicateurs, la qualité et donc la multifonctionnalité effective des sols dans les décisions de planification. Par ailleurs, bien que la prise en compte de l'indice de qualité des sols dans les décisions de planification ne justifie pas nécessairement une forme d'urbanisation compacte et continue – la ville existante étant le plus souvent située sur les sols les plus fertiles, les résultats de cette seconde campagne de recherche préconisent de maintenir le principe d'une « urbanisation vers l'intérieur », en couplant l'indice de qualité de sols à un indice de mitage. Toutefois, pour montrer que l'« urbanisation vers l'intérieur » est la meilleure option, il faudrait prouver que la perte des fonctions liée à l'urbanisation des sols situés à l'intérieur de la zone à bâtir serait de moindre impact que celle liée au « mitage ». Une démonstration pas évidente si l'on prend en compte la multifonctionnalité des sols correspondant aux services nécessités par les écosystèmes urbains. Apparaît alors un conflit d'intérêts : comme mesure conservatoire, le principe de l'« urbanisation vers l'intérieur » vise à préserver les terres agricoles et les paysages dits « naturels », mais, se faisant, il tend à négliger les sols des villes et les précieux services écosystémiques que ces derniers délivrent aux habitants. L'enjeu aujourd'hui n'est donc pas de mettre en cause le bien-fondé de ce principe de précaution, mais plutôt de mieux en définir les contours et les modalités d'application, en le fondant sur une prise en considération de tous les sols qui composent notre habitat (vers une LAT+) et en pratiquant une politique de régénération, de réutilisation et de densification du dépôt matériel de l'urbanisation existante.



Scénario 1. Soils for Climate #1 : atténuation

Les sols (tous les sols) sont aujourd’hui un des meilleurs outils pour affronter le changement climatique et pour atteindre des objectifs importants dans le temps court (European Academies Science Advisory Council, 2019, 2018). Une série de stratégies d’atténuation (*mitigation*) sont liées à la diffusion de pratiques vertueuses de gestion des sols (“stratégies de conservation”, voir section correspondante) capables d’en améliorer la qualité et donc la fonctionnalité. L’augmentation de MO dans les sols augmente radicalement leur capacité de stockage des gaz à effet de serre (GES) et par conséquence leur capacité à atténuer les effets du changement climatique.

Le plan climat du canton de Genève montre que l'on est passé de la fin du 20ème siècle à ces dernières années, de terres cultivées émettrices de carbone (- 4/1000 chaque année) à des terres qui séquestrent (+ 9/1000 actuellement). 20% des parcelles à plus de 15/1000 d'augmentation annuelle. Les facteurs qui ont permis cette première révolution sont l'introduction de mesures qui relèvent de l'agriculture de conservation (AC). Alors que la recherche agronomique en stations craint qu'on ne puisse pas atteindre des taux positifs de 4/1000 (Keel et al., 2019), les agriculteurs démontrent l'inverse. Le changement de système cultural pour aller vers l'AC a un rôle multiple à jouer dans l'atténuation du changement climatique. Non seulement les sols agricoles peuvent permettre de stocker le C02, mais le secteur lui-même peut ainsi radicalement baisser sa consommation d'énergies non renouvelables et d'émissions de gaz à effet de serre qui caractérisent l'ensemble du secteur agroalimentaire ; l'AC introduit -aussi- une diversification des cultures (cultures associées) qui poussent à un redéveloppement local des industries de transformation et de la consommation. La ré-implantation de haies, par exemple, qui procurent par ailleurs de multiples services écosystémiques (biodiversité, contrôle de l'érosion, hôtes d'antagonistes naturels des ravageurs des cultures), est un facteur clé de la séquestration du carbone organique, par la fourniture de « bois raméal fragmenté » (BRF) qui est un substitut compétitif économiquement à l'application de fumier ou de compost, avec cet avantage considérable d'être produit localement, donc sans effet pervers indirect (tels que déplacement de tonnages de fumier).

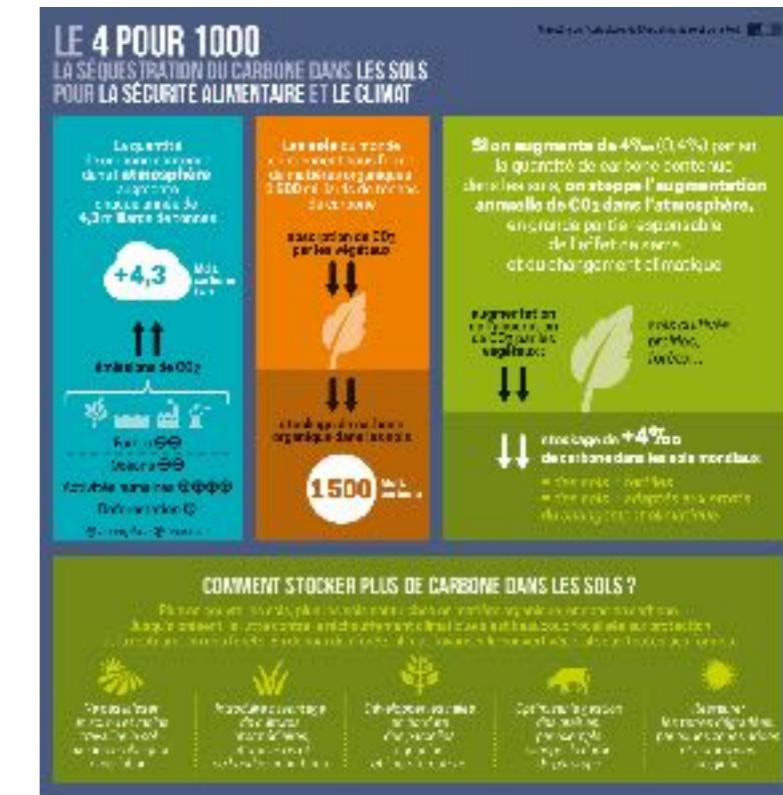
L'initiative 4/1000 (qui ne concerne -à ce jour- que les sols agricoles) montre qu'un taux de croissance annuel de 0,4% des stocks de carbone du sol, ou 4‰ par an à l'échelle planétaire, dans les premiers 30 à 40 cm de sol, compenserait intégralement les émissions de sources fossiles. Le stockage du CO₂ dans le sol (voir Plan Climat 2030 du Canton de Genève, et l'attention particulière portée aux terres cultivées et non plus seulement aux forêts) peut être amélioré par un changement des techniques culturales, en abandonnant le paradigme moderne de l'apport minéral et du labourage profond et en se tournant vers l'agriculture de conservation (AC). Les sols urbains peuvent aussi contribuer puissamment via l'introduction d'autres mesures (voir section correspondante).

Il faut souligner que même sur un territoire limité comme c'est le cas ici, le déficit de Matière Organique dans les sols fait de la séquestration de Carbone organique l'un des tout premiers facteurs de réponse au changement climatique et le plus économique.

Si le gouvernement et l'industrie sont disposés à investir dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre, une étape évidente serait de soutenir également l'agriculture et le secteur urbain dans l'augmentation de la teneur en MO des sols (e.g. à travers des subventions pour les pratiques d'AC).

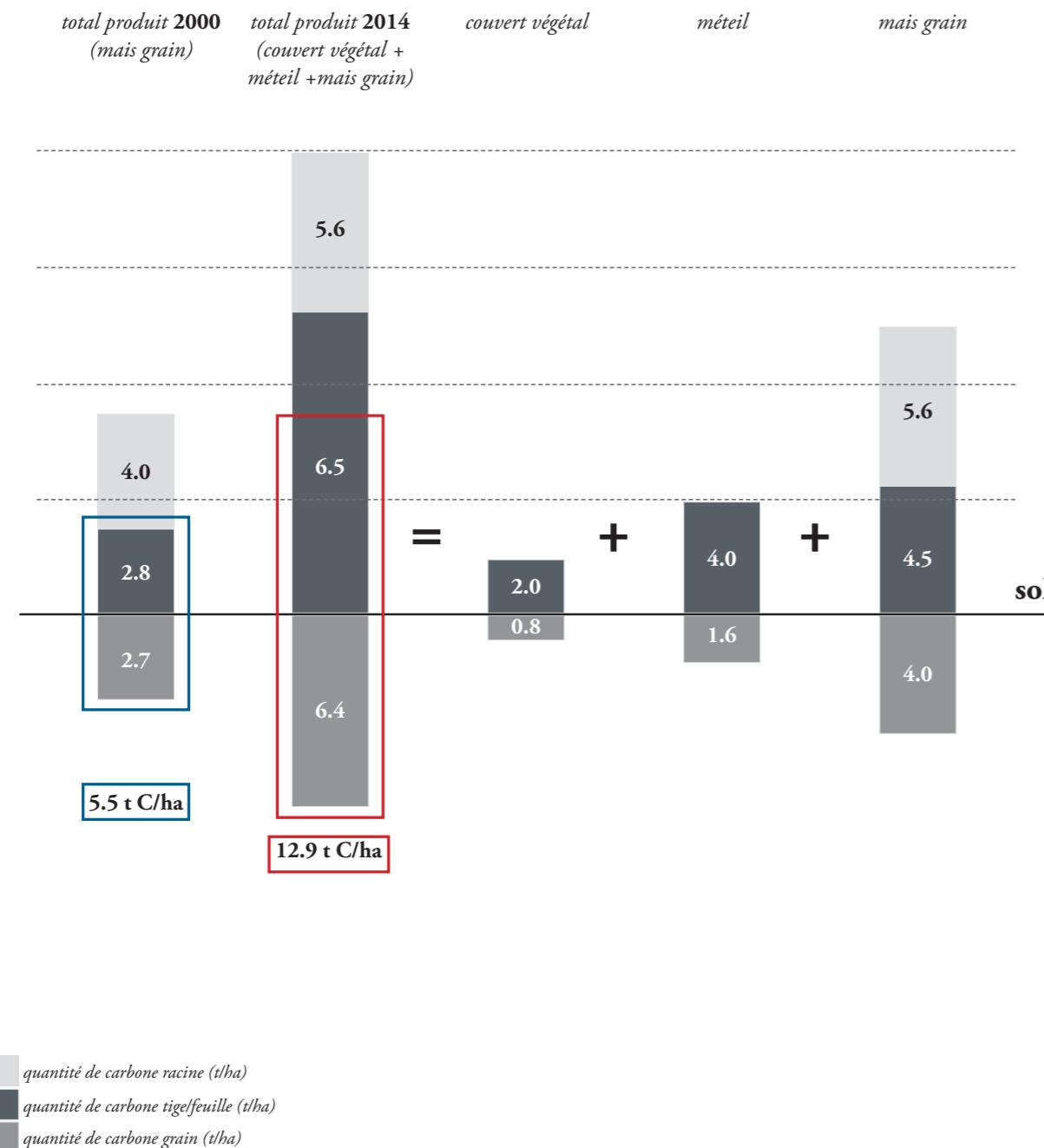
What if ...

les sols du Grand Genève contribuaient à réduire de manière significative les émissions de CO2 d'ici 2050?

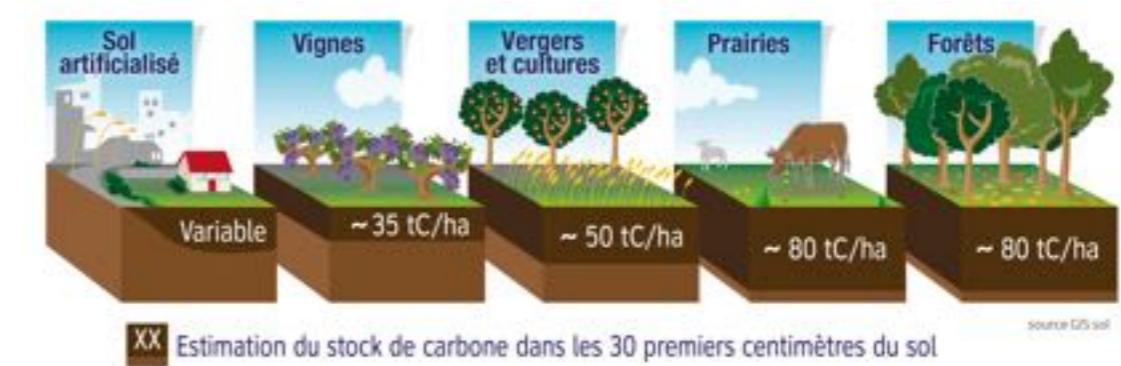


Affiche récapitulative de l'initiative «4 pour 1'000»
<https://www.4p1000.org/fr/linitiative-4-pour-1000-enquelques-mots>

Variation stocks carbone organique selon l'affectation sols agricoles



Comparatif du stock de carbone selon des affectations du sol



“Le stock de matière organique est élevé dans les forêts, les prairies et les pelouses d’altitude mais faible en viticulture et de cultures. Les stocks sont difficilement quantifiables en zone urbaine, des réserves conséquentes peuvent exister sous les espaces verts. Pour les forêts, le stock de carbone dans la litière n’est pas pris en compte.”

Source schéma : Ademe, Terre-Ecos, 2014
 Sources texte ci-contre : “Stockage du carbone dans les sols : une réelle prise conscience”, article issu d’un entretien avec Joseph Lunet et Dominique Arrouays, dans le Carbone organique des sols, Ademe, 2014.

Pièges à carbone : les ligneux plus efficaces que le non-labour

Dans une étude scientifique de l’INRA comparant 4 pratiques agricoles* décrites pour leur potentiel de carbone additionnel par unité de surface et les limitations d’émission de gaz à effet de serre, “les résultats montrent qu’il apparaît plus efficace, en terme de stockage de Carbone dans le sol, d’accroître les entrées de matière organique au sol par implantation de ligneux en association ou en remplacement de sols nus, par des couverts végétaux, plutôt que de tenter de réduire les vitesses de minéralisation des matières organiques par des pratiques de non labour.”

Préférer donc les pratiques de plantations et de couverture que le non labour seul.

* la réduction du travail du sol, l’implantation de davantage de couverts dans les systèmes de culture, le développement de l’agroforesterie et des haies et l’optimisation de la gestion des prairies.

Source schéma : SEVT - Syndicat d’Eau du Val du Thouet, Deux-Sèvres
 Programme Res-sources

what if les sols du Grand Genève contribuaient à réduire de manière significative les émissions de CO₂ d'ici 2050?

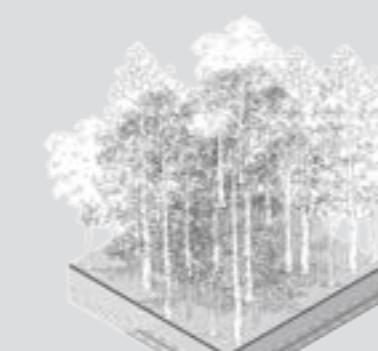
Inhabiting the forest : le cas de Bois-de-Bay

Les paysages agricoles, en particulier les champs de céréales et les vignes, seront différents de ceux que nous connaissons aujourd'hui. La végétation y sera luxuriante. La recherche scientifique tend à penser que la couverture végétale et les champs arborés (agroforesterie) seraient capable de stocker encore plus de matière organique que les champs en non labour, produisant des effets de plus longue durée.

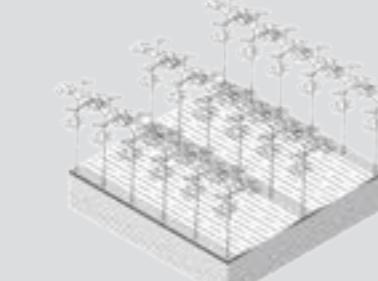
Le projet de nouveaux paysages de franges épaisses autour des espaces urbanisés du Grand Genève, villes, villages et autres éléments construits, ne permettront pas seulement de limiter l'urbanisation mais surtout de favoriser les échanges de carbone et de matière organique (à travers, compostage, systèmes alimentaires locaux, circuits courts, etc.). Les franges urbaines sont également les lieux potentiels pour de nouvelles formes de sociabilité et de travail, à la fois pour les agriculteurs et les habitants locaux.

Dans les milieux urbains et périurbains, combien de temps encore va-t-on souffrir de la chaleur et de sols surchauffés ? Nos nombreuses et grandes étendues de gazon à la coupe rase deviendront des archipels de bosquets d'arbres. Une nouvelle carte postal pour l'aéroport de Genève ou pour les Nations Unies ? Et nous n'oublierons pas nos parcs urbains et nos cours d'école.

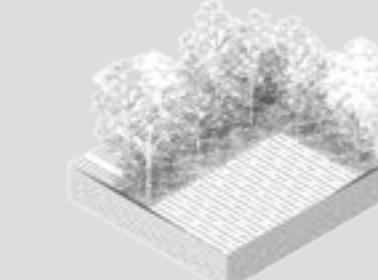
Le projet explore une potentielle réutilisation de sols imperméables pour les intégrer à la ville. Il propose pour cela un processus de reconstruction de la forêt pour former une nouvelle structure urbaine.



Massif forestier



Agroforêt



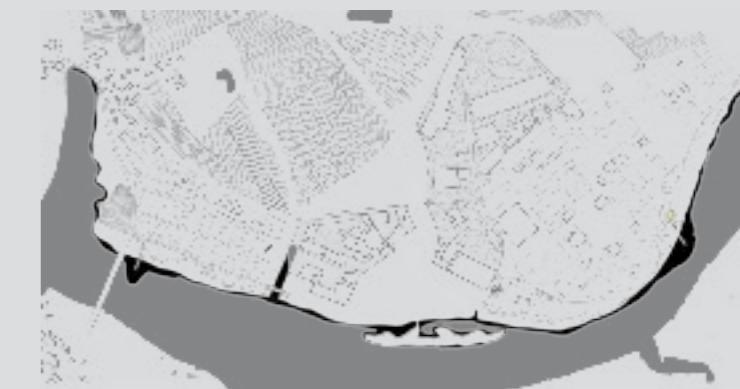
Bocage forestier



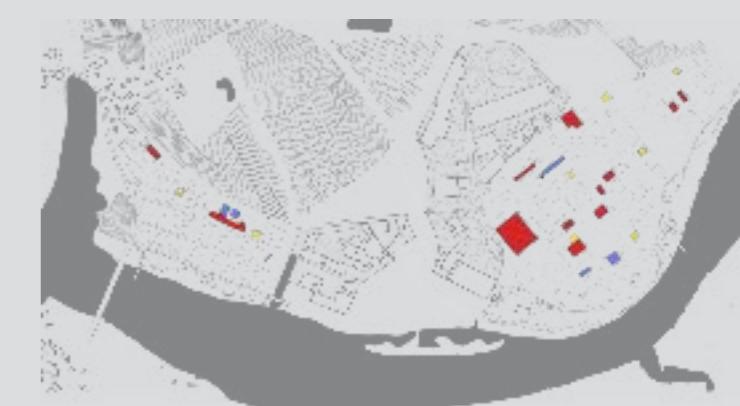
Forêt urbaine



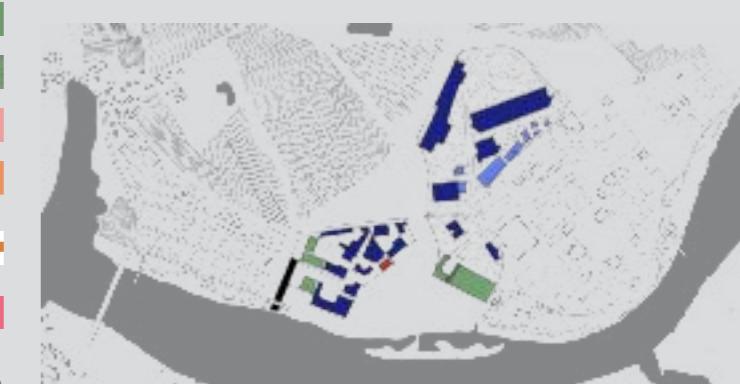
Système d'Information du Territoire à Genève (SITG) Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)



Situation actuelle

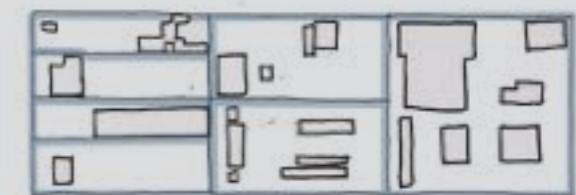


Logements et activités

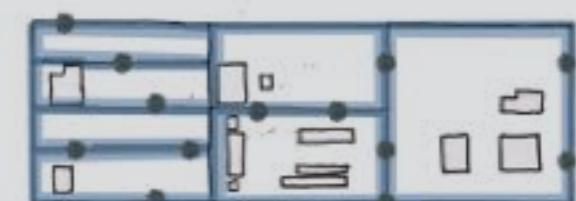


Industries

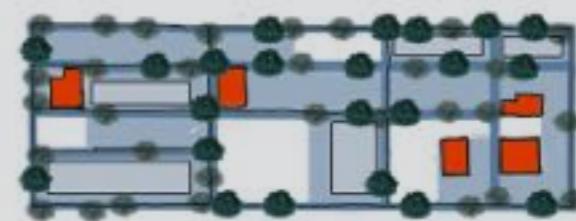
S. Cerf-Carpentier, T. Bachollet, MA2_2019
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



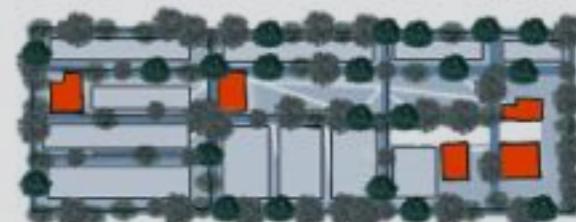
T0



T5-10



T10-20



T20-30

Etapes de projet

Scénario 2. Soils for Climate #2 : adaptation

Une série de stratégies d'*adaptation* peuvent être mises en œuvre grâce à la diffusion de pratiques vertueuses de gestion des sols (stratégies de conservation, voir section correspondante) capables d'en améliorer la qualité et donc la fonctionnalité. Plus précisément, la mise en œuvre des pratiques de 1 -“désartificialisation” des sols imperméables (débetonage/désasphaltage) et 2 - gestion vertueuse des sols perméables (agriculture de conservation pour les sols agricoles, jardinage de conservation pour sols urbains - voir section correspondante) permettrait d'améliorer radicalement la qualité des sols et donc leur capacité à remplir un certain nombre de fonctions y compris la réduction des menaces de minéralisation, tassement, érosion et l'augmentation de l'infiltration de l'eau. Un meilleur fonctionnement des sols permettrait donc d'accélérer aussi l'adaptation du territoire aux risques d'inondations et de surchauffe des zones urbaines.

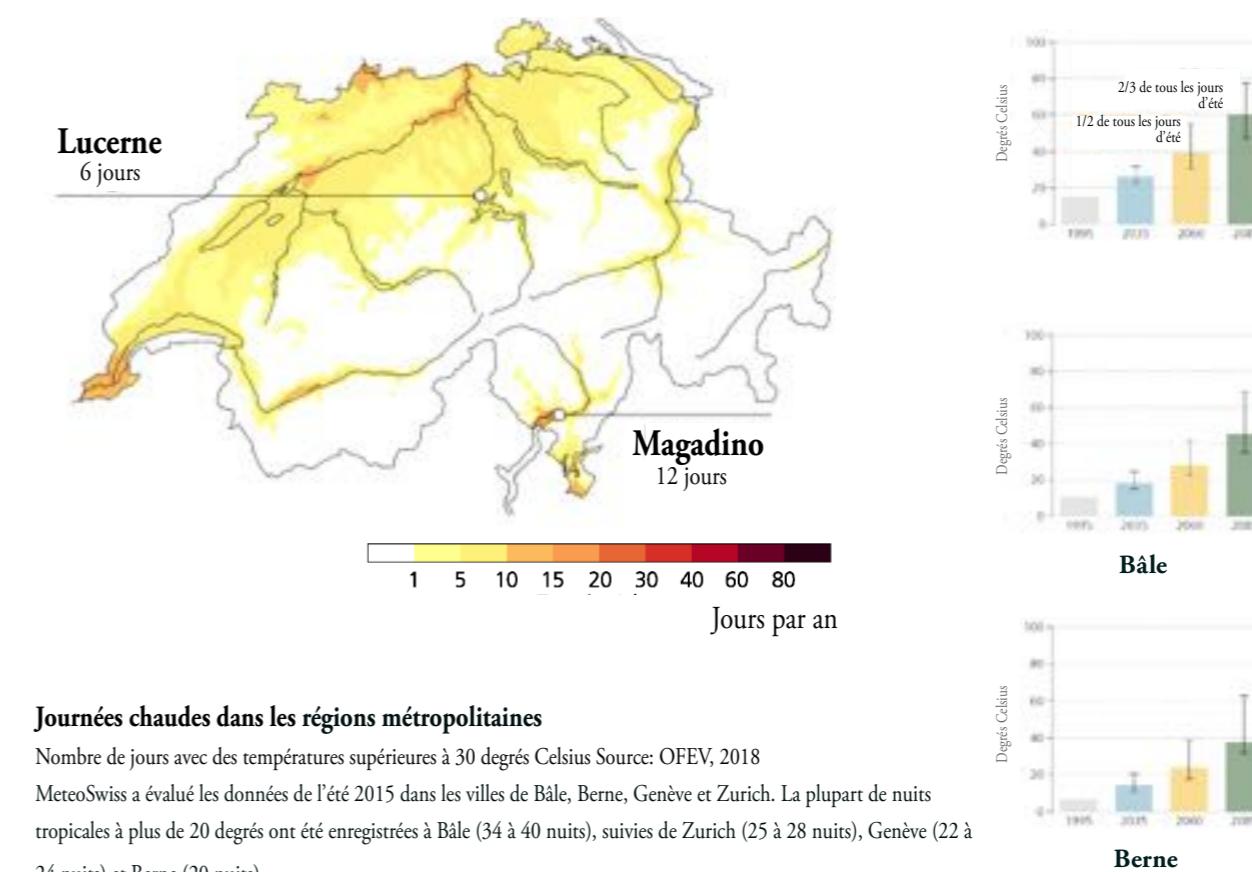
Grâce aux couverts végétaux et à l'augmentation des teneurs en MO dans les sols, les stratégies de conservation permettent de stopper (effet immédiat) l'érosion des sols et d'en augmenter (5-10 ans) la capacité d'infiltration (lutte contre les risques d'inondations); parallèlement, la diminution des surfaces asphaltées et l'amélioration de la qualité de tous les sols, permettraient de créer un système généralisé de relais de biodiversité (lutte contre les îlots de chaleur).

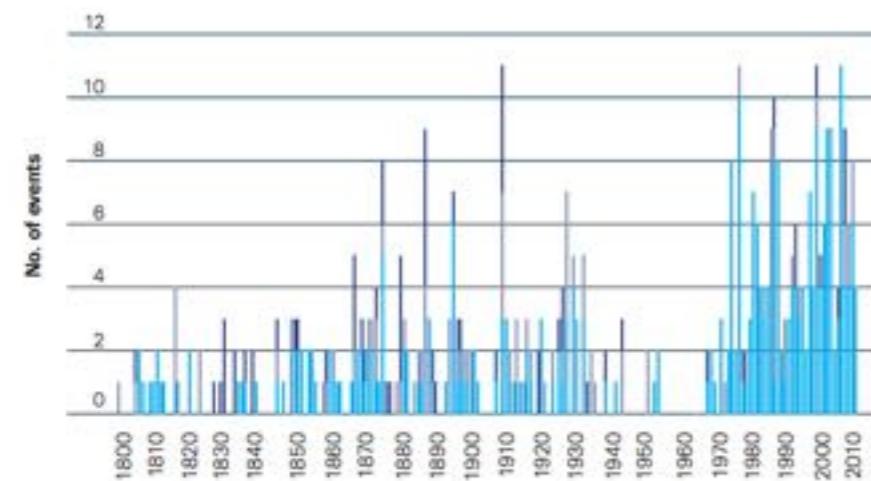
Pour les sols minéralisés non construits, on peut distinguer deux catégories. La première dispose d'un sous-sol également imperméable (béton, grave compactée), par exemple les routes et les parkings souterrains ; la seconde, majoritaire, n'a pas un sol vivant en raison de l'imperméabilisation de surface, mais des fonctions essentielles peuvent être réactivées. En utilisant des drains inversés depuis les bouches de collecte, ou encore en mettant à profit les fosses de plantation des alignements d'arbres, on peut infiltrer les eaux de ruissellement au lieu de les collecter, des systèmes déjà testés depuis 10 ans en Europe (Embrén, 2016). Ce système prévoit des technosols implantés dans la fosse de plantation et un mélange terre-pierre (autoporteur et non compactable) sous les surfaces minéralisées ; les technosols sont réalisées à base de biochar, de déchets organiques pyrolysisés (transformés en charbons) et donc stabilisés (production avec les résidus de compostage). Un sous sol si traité peut donc séquestrer beaucoup de carbone organique, tout en participant au recyclage local des matériaux (les éléments grossiers peuvent être des déchets inertes), en assurant une excellente fertilité (nutriments, aération et réserve en eau) pour les arbres dont la croissance est ainsi optimale, tout en infiltrant et épurant les eaux urbaines. Ceci permet -aussi- de délester (potentiellement intégralement) les réseaux de collecte, diminuant ainsi drastiquement le risque d'inondation urbaine, libérant l'espace sous terrain saturé de tuyaux de collectes, et permet d'être en conformité avec les directives d'infiltration-épuration des eaux de ruissellement (VSA, 2002).

Enfin, la réussite des plantations urbaines – aujourd’hui sous forte contrainte en raison de la mauvaise qualité des fosses de plantation (Gillig et al., 2008), serait un facteur essentiel d'amélioration de l'ambiance urbaine et en particulier du microclimat urbain.

What if ...

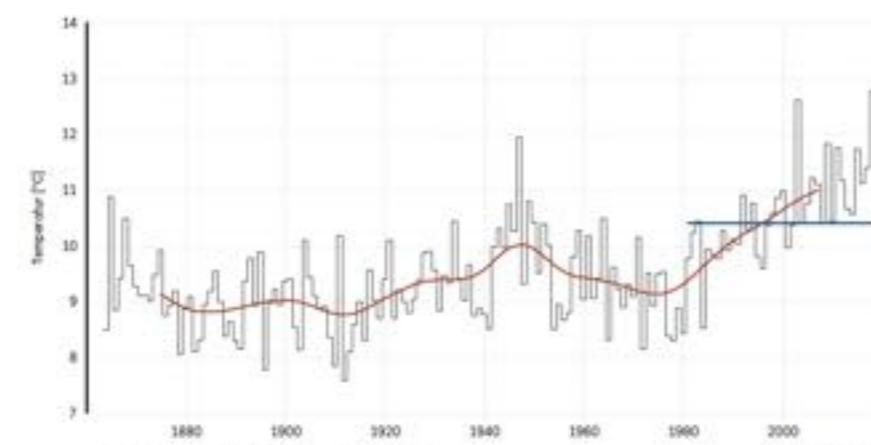
le 100% des sols du Grand Genève contribuaient à écarter les dangers d'inondation et de surchauffe des zones urbaines ?





Nombre d'inondations en suisse depuis 1800

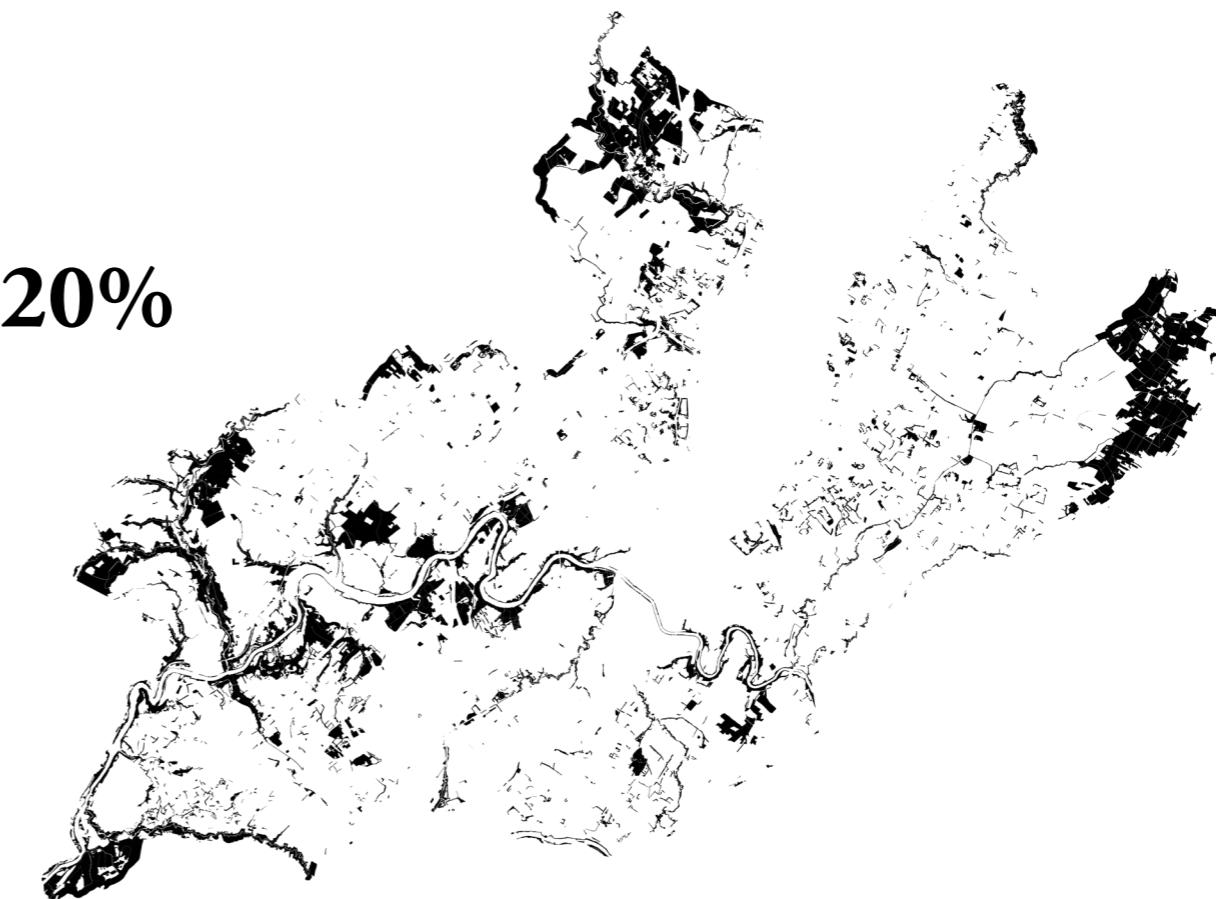
“Les inondations sont le plus grand péril naturel de la suisse.”
Le modèle probabiliste clarifie que les changements socio-économiques et climatiques devraient renforcer la tendance à des pertes encore plus importantes. Source: WSL 2018



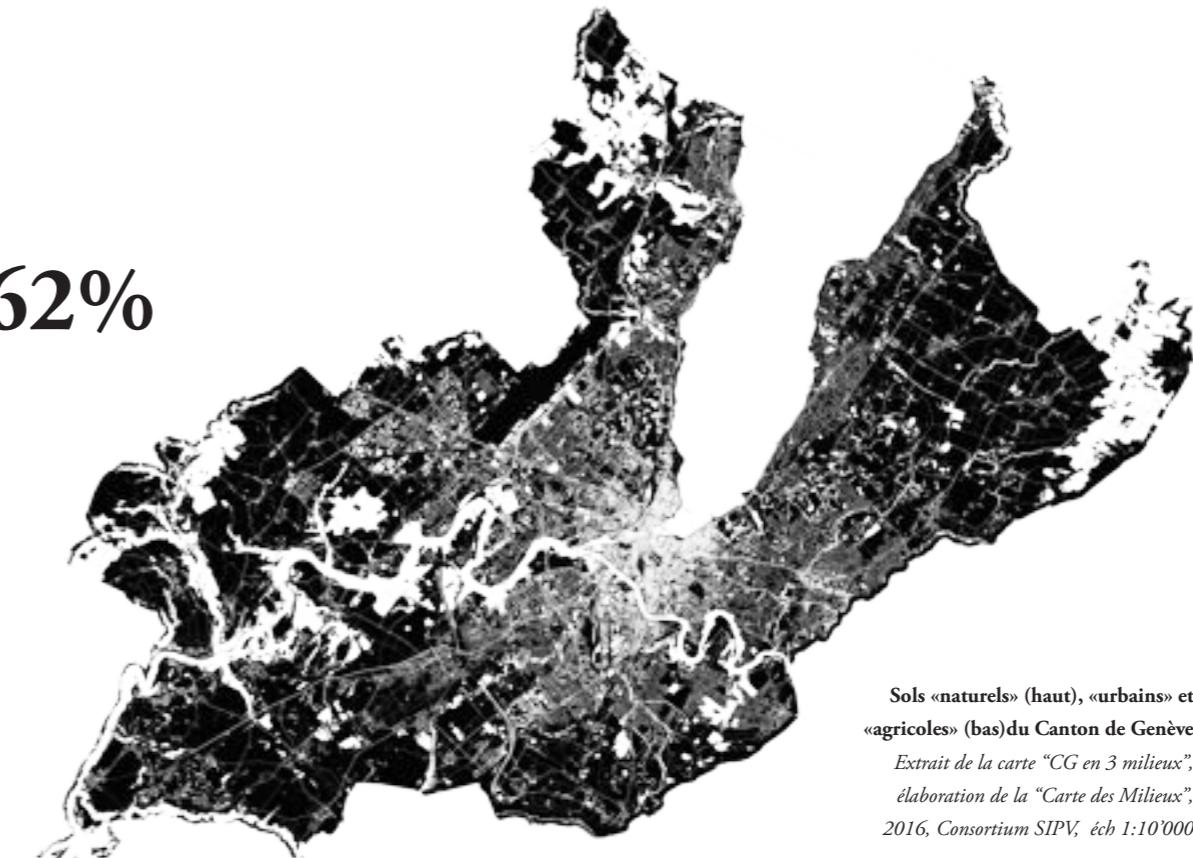
Températures moyennes au cours du semestre d'été

Température moyenne d'avril à septembre dans la moyenne nationale de 1864 à 2018. La ligne rouge montre la moyenne mobile sur 30 ans, la ligne bleue la norme de 1981 à 2010, qui est de 10,4 degrés Celsius. Source: OFEV 2018

20%



+ 62%



Sols «naturels» (haut), «urbains» et «agricoles» (bas) du Canton de Genève
Extrait de la carte “CG en 3 milieux”, élaboration de la “Carte des Milieux”, 2016, Consortium SIPV, éch 1:10'000

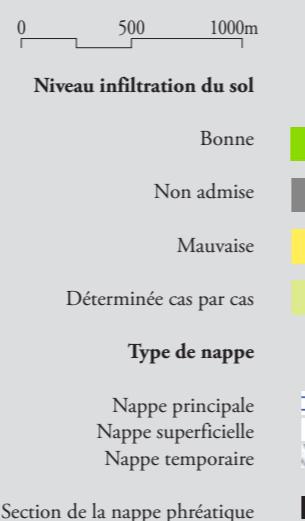
what if le 100% des sols du Grand Genève contribuaient à écarter les dangers d'inondation et de surchauffe des zones urbaines ?

A la recherche de la ville perméable

Routes, infrastructures publiques, parkings, zones commerciales et pavillonnaires sont autant de surfaces asphaltées imperméables générant dans la ville des îlots de chaleur dont l'effet est le plus remarquable au cours des périodes de sécheresse et de canicules.

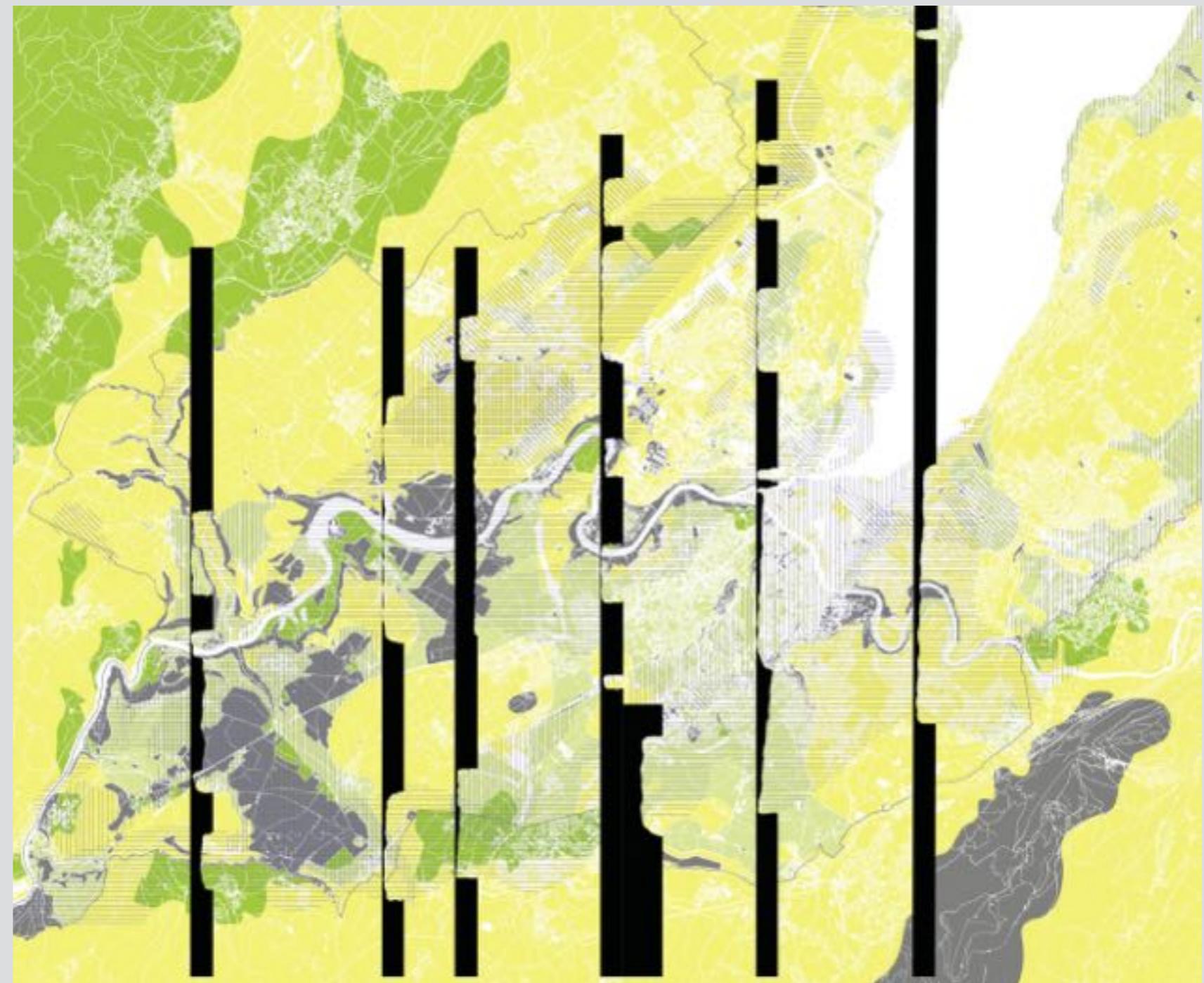
A première vue, une solution semble être de rendre au sol sa perméabilité et de libérer la couche féconde de terre qui abrite d'intenses échanges biologiques et physico-chimiques dont les services écosystémiques sont essentiels aux équilibres planétaires. Toute fois, dans le cas particulier de Genève, la proximité des nappes phréatiques (nappe du genevois et nappe du Rhône) de la surface du sol accroît le risque de pollution de ces dernières par les eaux de ruissellement.

Afin de mener de telles opérations et préserver la qualité des sols ou de réparer les plus dégradés, une bonne connaissance de leur état actuel, de leur évolution et des éléments qui les menacent semble par conséquent indispensable.



H. Lauret, M. Moallin, S. Tunisi, BA6_2019,
Prof. P. Viganò, R. Segà, M. Durand, E. Llevat Soy, EPFL

Système d'Information du Territoire à
Genève (SITG), Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)



Types de sol - Nappes phréatiques



Etat actuel- forte présence de surfaces minérales



Risques de crues



Nappe phréatique



Etat actuel (haut) / projet (bas)



Vue actuelle



Projection

Scénario 3. Soils for Climate #3 : souveraineté alimentaire

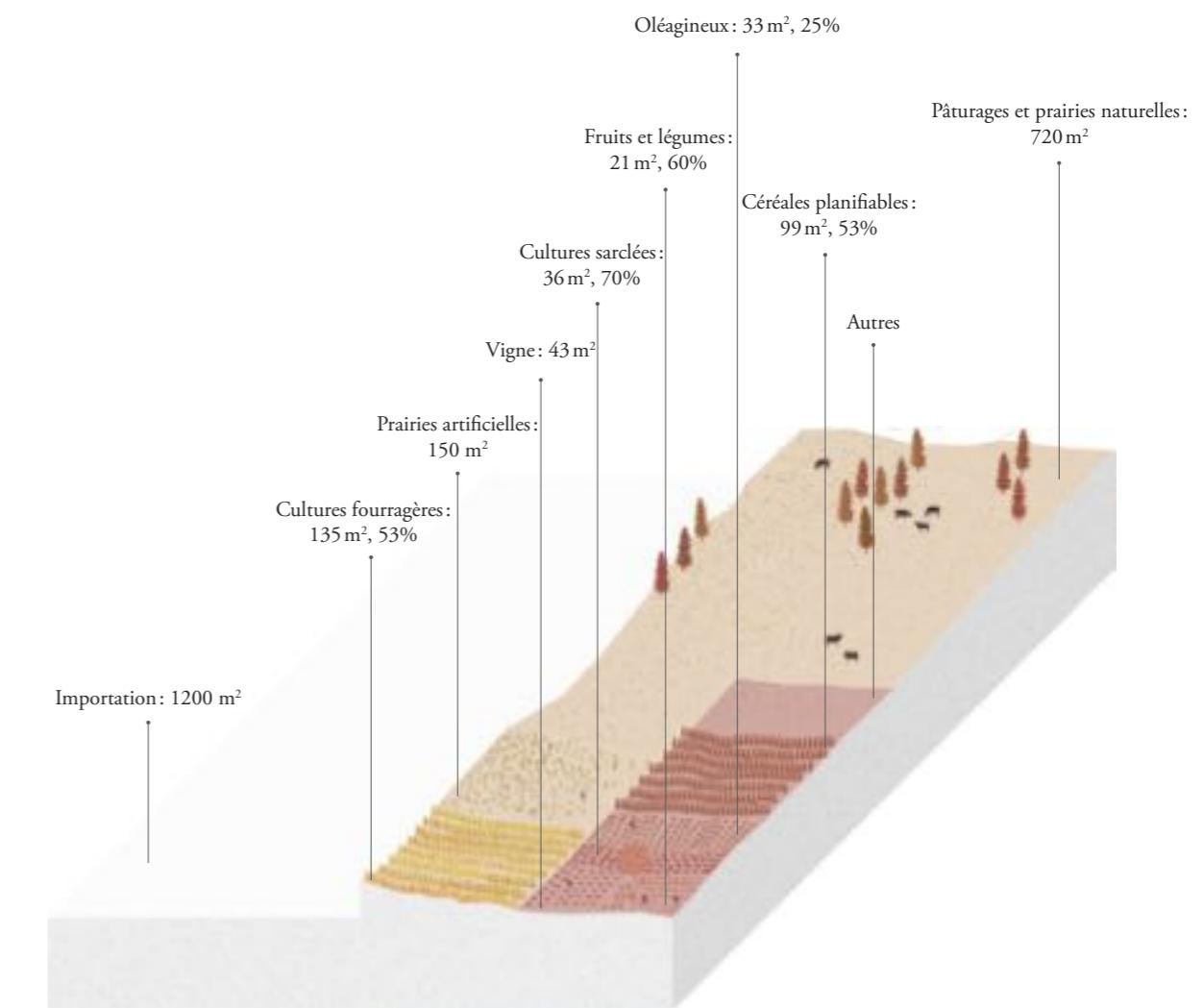
La Suisse est l'un des pays ayant le plus haut taux d'importation alimentaire par habitant (FAO, Food Safety report), avec un degré d'autonomie de 53%. Or, la constitution helvétique impose à l'État d'assurer l'approvisionnement en services et bien de première nécessité. Face à l'urbanisation croissante du territoire genevois qui était pourtant considéré comme le jardin de la Suisse jusqu'à la première guerre mondiale, la France environnante est stratégiquement amenée à répondre en partie à ce besoin, mais c'est paradoxalement aussi sur les territoires français que l'expansion en termes de logement pour répondre aux besoins Genève a pris place. Ainsi, d'un côté et l'autre de la frontière la rareté/insuffisance de sols aptes à la production alimentaire est en train de modifier le paradigme traditionnel et donc d'augmenter les importations. L'augmentation de GES est aussi influencée par une agriculture toujours plus industrielle (avec recours aux engrains azotés) et la destruction des sols qui en résulte.

Il devient - donc - fondamental de repenser radicalement les potentiels des territoires et d'imaginer la transformation des modes de production, ayant également une incidence sur la question énergétique.

Quand on regarde la ressource sol du point de vue de la production alimentaire et de la contrainte surfacique que cela comporte, le bassin de production apparaît d'autant plus limitant quand on s'intéresse aux cultures extensives ou exigeantes en surface (e.g. céréales). Cependant, le risque serait une vision simpliste conduisant à des spécialisations territoriales avec, par exemple, l'externalisation des cultures les plus demandeuses d'espace en dehors de Genève (e.g. cultures maraîchères à Genève et céréales externalisées), sans considérer l'impact sur la qualité des sols. Des rotations diversifiées et incluant des céréales d'automne sont essentielles au maintien de la qualité des sols, ces rotations diversifiées vont de pair avec le développement d'une économie locale (minoterie, huilerie, transformations diverses) dont le tissu économique a besoin.

What if
○○○

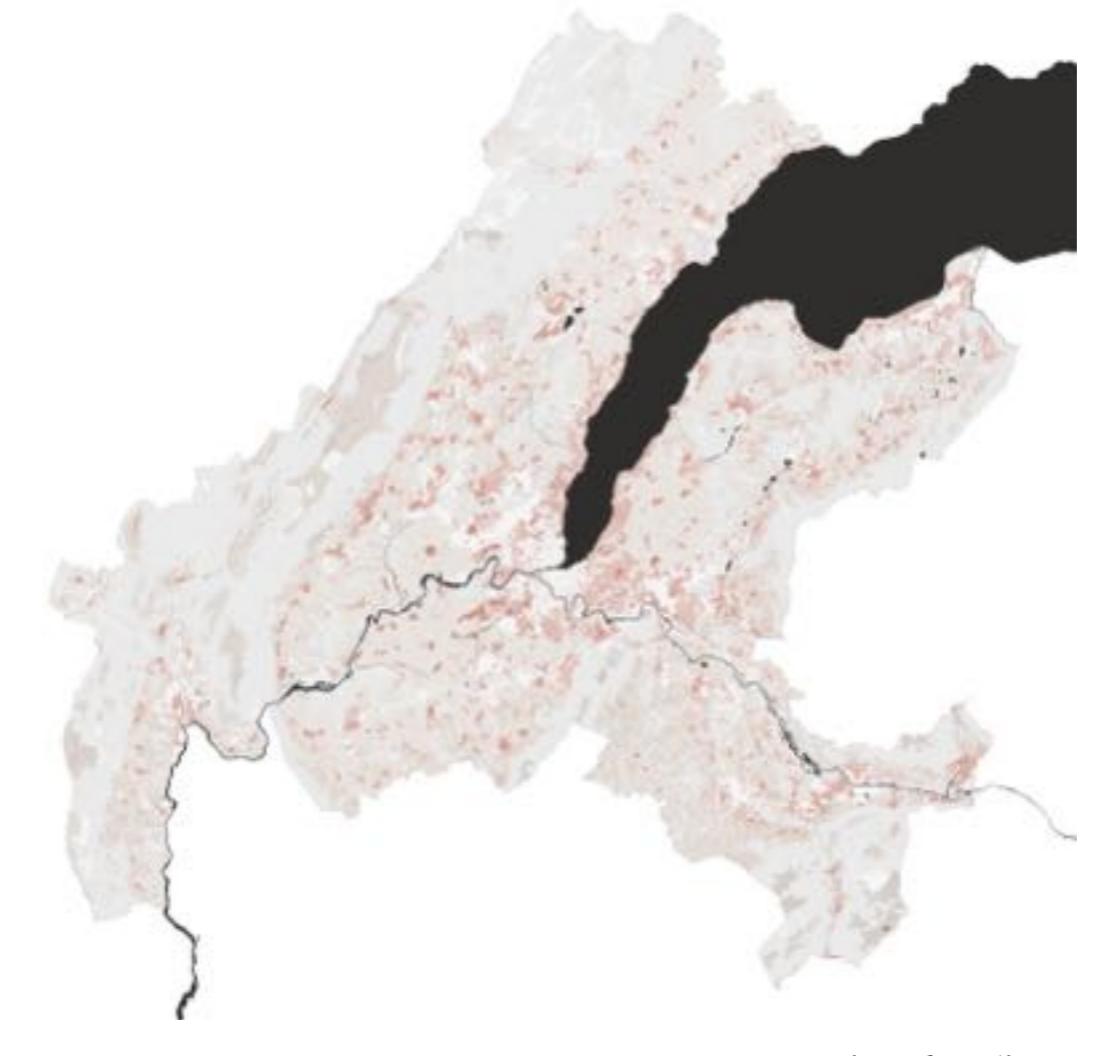
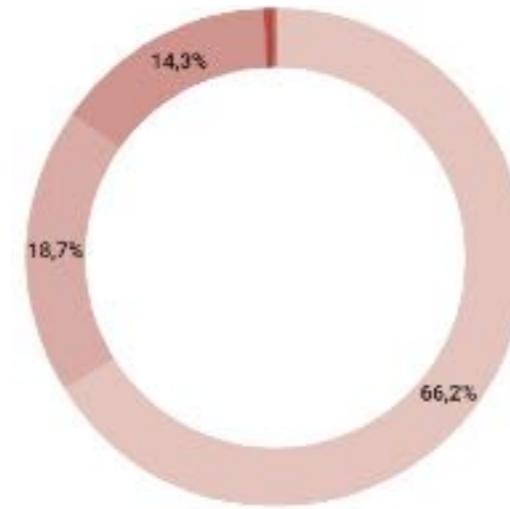
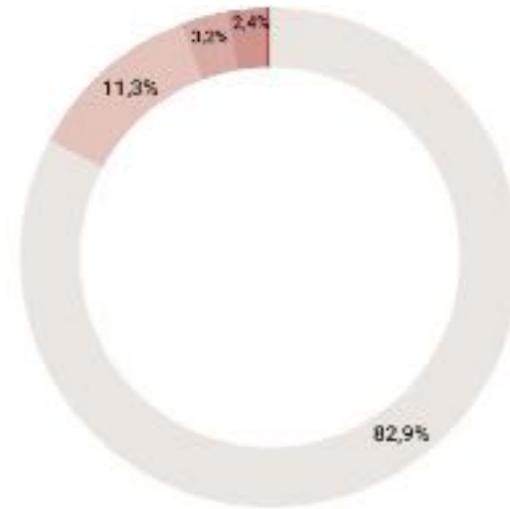
le Grand Genève, en participant à la lutte contre le changement climatique, aspirait à devenir 100% autonome en production alimentaire ?



Utilisation des terres agricoles en Suisse : environ 2'400 m² par personne, dont la moitié à l'étranger

Actuellement, 1000 à 2400 m² de terre agricole sont nécessaires pour nourrir un Suisse, selon son régime alimentaire. Avec 51% de viande, il faut 2025 m², avec 43%, 1764 m², et avec 13%, seulement 1087 m².

G. Roth, J. Audemars, MA1_2018, Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL
Rapport agricole 2016, Office Fédéral de l'Agriculture (OFAG)



Région Franco Valdo Genevois	Besoins GJ/an	Production GJ/an	Taux d'autosuffisance en énergie indigène
Grandes cultures	1'445'053	971'886	67 %
Maraîchage	75'628	5'275	7 %
Arboriculture (pommes et poires)	40'074	38'567	96 %
Viticulture, vin	9'160	46'787	51 %
Viande de porc	307'231	1'207	0,4
Viande de boeuf	10'5611	1'687	16 %
Lait et produits laitiers	581'664	200'206	34 %

Terrains de fondations immobilières de droit public (40.3 ha / 70% des terrains considérés) :	0 %	0.1 %	█
Toitures plates (33,7 ha / surf. > 50 m ² , pente < 5°) :	0 %	0.2 %	█
Places de parc (60.1 ha / 50 % de la surface considérée) :	0 %	0.4 %	█
Zones de centre village (3'365.5 ha / 60 % de la surface considérée) :	2.4 %	14.3 %	█
Zones péricentrales à moyenne densité (3'761.1 ha / 70% de la surface considérée) :	3.2 %	18.7 %	█
Zones périurbaines à faible densité (9'314.9 ha / 70 % de la surface considérée) :	11.3 %	66.2 %	█
Surfaces agricoles, y compris pâturages (68'355.7 ha) :	82.9 %	0 %	█

Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)
Système d'information du territoire à Genève (SITG)

what if le Grand Genève, en participant à la lutte contre le changement climatique, aspirait à devenir 100% autonome en production alimentaire ?

Le Grand Genève en culture

Plusieurs outils sont proposés pour tenter de mesurer/d'augmenter le potentiel d'autonomie alimentaire du territoire du Grand Genève. Tout d'abord, il est possible d'augmenter la surface disponible totale en changeant le regard sur les sols : les sols urbains du Grands Genève deviennent des surfaces potentielles du scénario. Ensuite, le scénario propose de diminuer la surface de sols destinés à la production alimentaire par habitant en imaginant un changement de régime alimentaire, basé sur des scénarios existants.

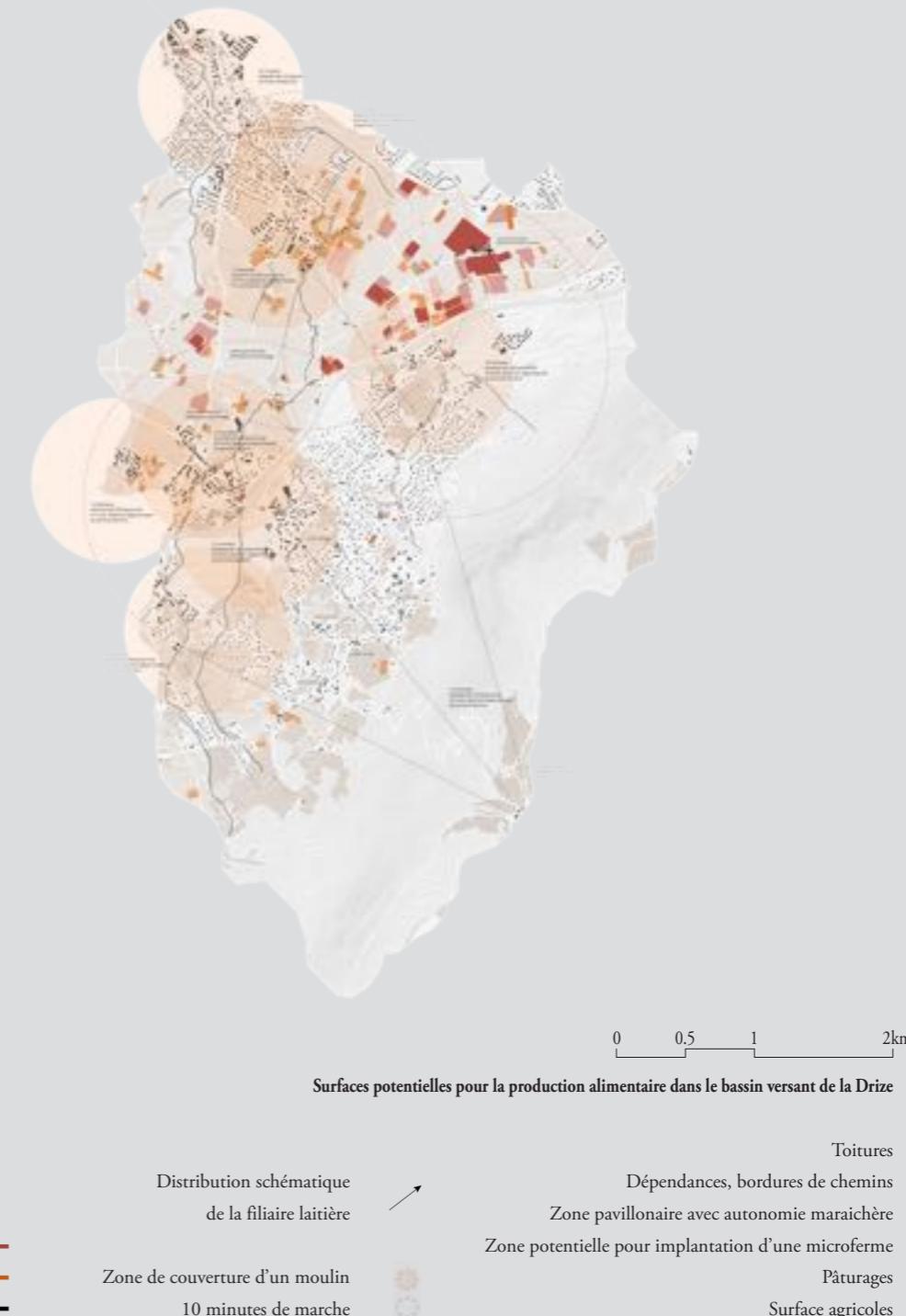
Aujourd'hui, l'écart entre les surfaces nécessaires à la production de nourriture des Genevois est tel que le régime actuel nécessite 2500 m² de terrain agricole/habitants nécessaires pour moins de 250 m²/hab. réellement disponibles. La ville de Genève est historiquement dépendante des territoires alentours pour son approvisionnement alimentaire : le canton dispose de 10 050 hectares de terrains agricoles, dont 8400 en surface d'assoulement, et si l'on considère le Grand Genève, c'est environ 70 000 hectares de terres agricoles qui sont à disposition de l'agglomération franco-valdo-genevoise.

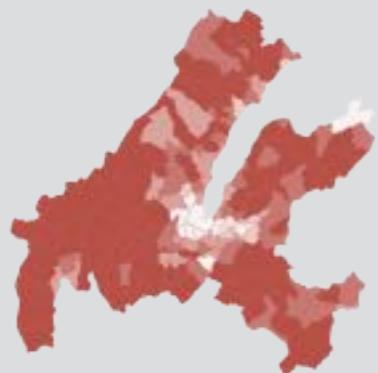
Ces surfaces agricoles seules ne permettent toujours pas de couvrir les besoins alimentaires de la population de l'agglomération. Pour y remédier, le scénario propose de nouvelles zones qui pourraient accueillir de la production alimentaire. Le potentiel principal se trouve dans les zones de logements de moyenne densité, des petits immeubles ou propriétés par étages, dont le potentiel s'élève à 3760 hectares (18,7% du potentiel), les zones de résidences pavillonnaires dont le potentiel s'élève à 9315 hectares (66,2% du potentiel). Plus dispersés, les centres villageois sont répartis sur l'ensemble du territoire et ont un potentiel de 3367 hectares (14,3% du potentiel) (image_2).

Actuellement, 1000 à 2400 m² sont nécessaires pour alimenter un Suisse selon son régime alimentaire. Plus précisément : pour un régime moyen avec 51% de viande, il faut 2025 m², avec 43%, 1764 m², et avec 13%, seulement 1087 m² (source: Rapport agricole 2016, OFAG). Notre scénario ne vise pas à une élimination totale de la viande dans le régime alimentaire, non seulement d'un point de vue du respect du libre choix, mais également car l'élevage du bétail, dans certaines conditions (sur lesquelles nous reviendrons au point 4), se réfère à un usage du sol qui participe à l'entretien du paysage. En effet, le territoire du Grand Genève, de part la présence des montagnes et de zones humides, comprend une fraction importante de pâturage et de prairies naturelles. Ces espaces sont utilisés à faire paître le bétail mais ils contribuent également à la préservation des paysages en luttant contre l'avancée de la forêt.

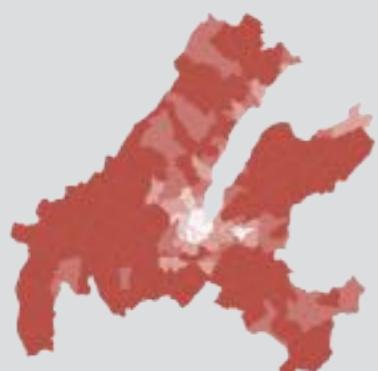
Le scénario imagine passer d'un besoin actuel de 2500m²/habitant à 1200m²/habitant, ce qui équivaudrait à éliminer la part de la production alimentaire provenant actuellement de l'étranger et dont une grande partie est destinée à l'alimentation du bétail (fourrage, céréales). Les pâturages sont présents notamment sur le territoire français du fait de la géographie des lieux, alors que les plaines ouvertes se situent d'avantage côté suisse. Cependant, il ne faut pas que cela conduise à une logique de spécialisation du territoire (e.g. cultures maraîchères à Genève et céréales externalisées) sans considérer l'impact sur la qualité des sols. En effet, des rotations diversifiées et incluant des céréales d'automne sont essentielles au maintien de la qualité des sols. Ces rotations diversifiées vont de pair avec le développement d'une économie locale (minoterie, huilerie, transformations diverses) dont le tissu économique a besoin.

Enfin, le scénario interroge une autre forme d'autonomie fondamentale dans le projet de transition, celle de l'autonomie énergétique. En effet, si les surfaces d'assoulement

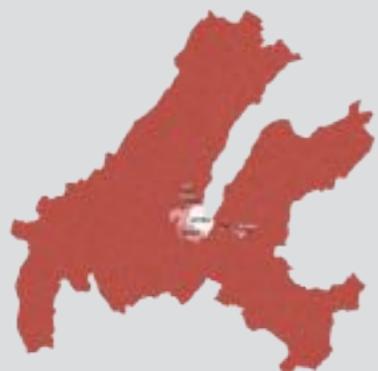




Autonomie alimentaire actuelle par commune

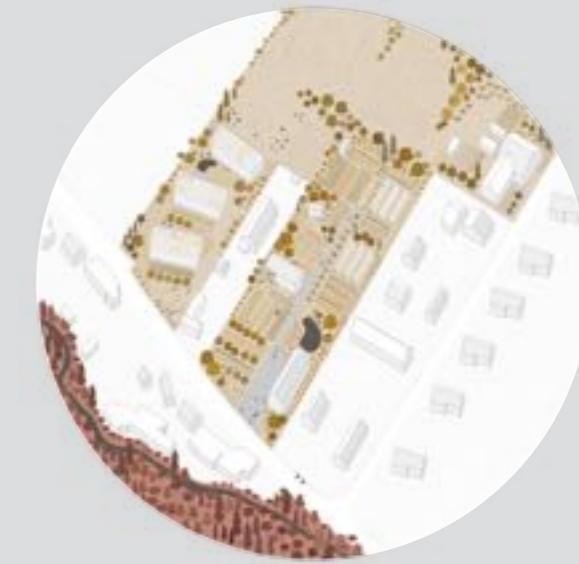
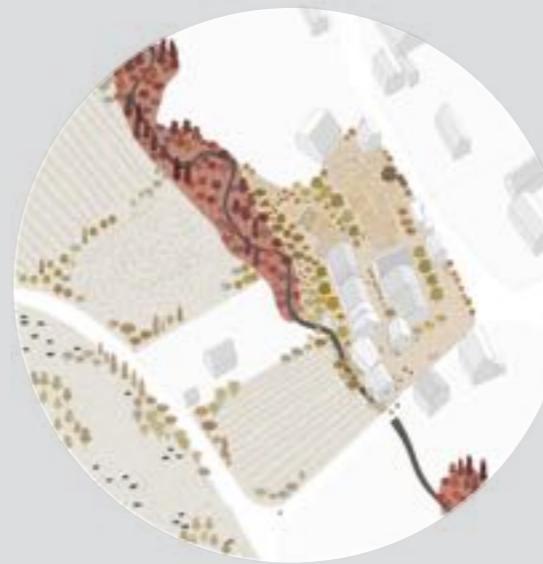
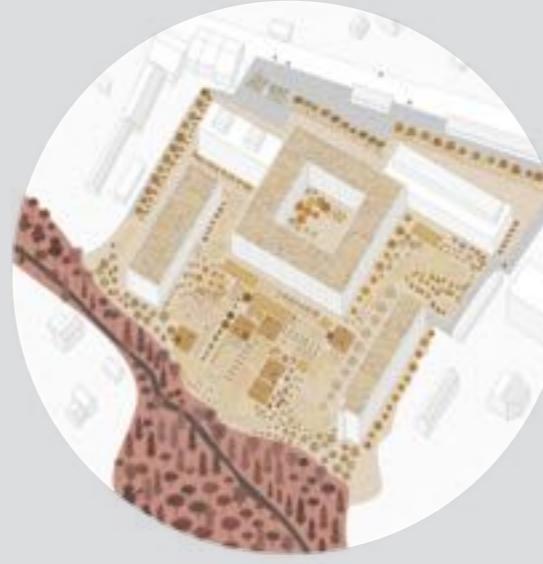


Autonomie future par commune



Répartition des surplus par commune

à l'échelle nationale n'ont pas augmenté depuis 1990 malgré la croissance démographique, cela s'explique par l'augmentation des rendements de la production agricole industrialisée (recours toujours plus intensif aux engrains, spécialisation des domaines en vastes monocultures mécanisées), et donc par la dépendance accrue au pétrole. Dans le système actuel, l'agriculture industrielle consomme plus d'énergie qu'elle n'en fournit : 2.36 calories d'énergie sont nécessaires à la production d'une seule calorie alimentaire. Ainsi, le scénario de l'autonomie alimentaire prône la mise en place d'une autre forme d'agriculture, nous y reviendrons (point 05 « les sols pour le climat »), qui affronte le fait qu'aujourd'hui, la production agricole est en grande partie responsable des émissions de CO₂.



G. Roth, J. Audemars, MA1_2018,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL

Prototypes de jardins collectifs, de microferme, de zone villas

what if les instruments de la SDA et de la LAT travaillaient de concert dans un système articulé autour de priorités communes, à l'échelle du Grand Genève?

Grand Projet Bernex : trois hypothèses

Le développement de la ville dans le bassin genevois fait face à une situation paradoxale partagée entre, d'une part, le besoin de surfaces à bâtir pour répondre à la forte croissance démographique et, d'autre part, la raréfaction des terres disponibles toujours mieux protégées en tant que ressource agricole, environnementale et paysagère. A Bernex, ce sont 150 ha qui sont destinés à être urbanisés en réponse au prolongement de la ligne de tram 14. L'ensemble de cette surface se trouve actuellement en zone agricole et les deux tiers en SDA.

Un paysage agricole urbain pour le bassin genevois

La première hypothèse se présente comme une alternative à la construction de la ville à côté de la ville, consomatrice de surfaces productives. La proposition découle d'une lecture du paysage agraire comme palimpseste: résultat d'un long processus d'accumulation de projets basés sur des éléments comme la topographie et l'hydrographie, la biologie naturelle ou encore le sol, et traduisant des rapports techniques, économiques et sociaux qui ont évolué au cours du temps.

Au cœur de l'espace agricole destiné à la production de denrées alimentaires, cette lecture met en lumière un certain nombre d'opportunités foncières ayant perdu leur rôle initial dévolu à l'agriculture traditionnelle ou intensive.

Le long d'une séquence territoriale stratégique, le projet tire parti de ces situations foncières et paysagères. Il appuie le développement de la ville sur la maison d'agriculteur, les jardins familiaux, la marge village ou encore la carrière, générant un paysage discontinu où se rencontrent différents types d'agriculture et différents types d'habitats.



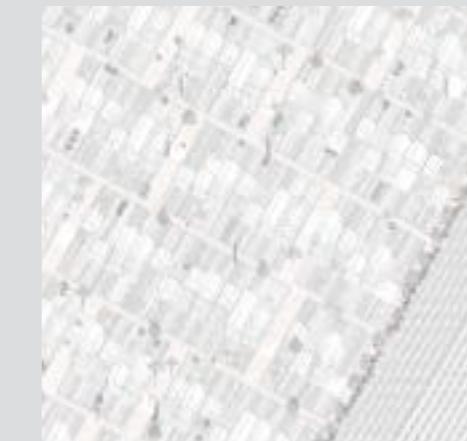
Un paysage agricole urbain pour le bassin genevois

Eléments permanents
Eléments nouveaux

I. Desmarais, PDM_2018, Prof. P. Viganò, A. Vialle, EPFL



Gravière



Jardins familiaux



Maison agricole

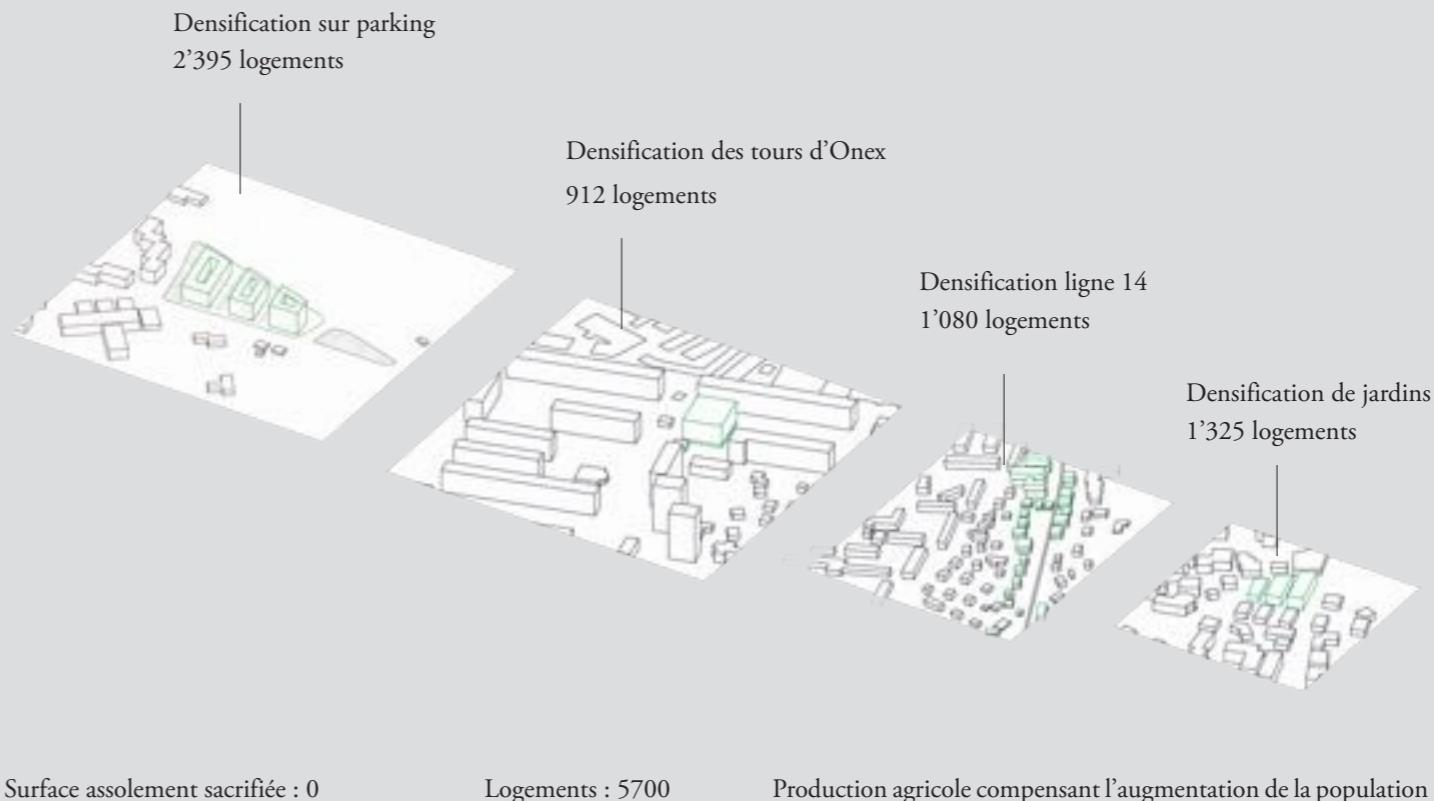
Densification ou la revalorisation du sol urbain

La seconde hypothèse explore le potentiel d'une expansion urbaine hors des surfaces d'assèlement, soit sur des surfaces déjà déclassées et sous-utilisées.

Il émet quatre hypothèses de densification urbaine:

- La construction de logement sur de grandes places de parkings tout en gardant ces derniers au rez ou en sous-sol.
- La densification des tours à Onex avec une affectation hybride.
- La densification le long de la ligne du tram 14.
- La construction de logements sur des jardins semi-privés sous-utilisés.

A travers ces quatre hypothèses, le projet se donne pour objectif de compenser l'ensemble des logements prévus pour le Grand projet de Bernex.



Urbanisation et compensation des surfaces d'assèlement

La troisième hypothèse rend envisageable l'urbanisation des surfaces d'assèlement, à condition que le taux de production de denrées alimentaires sur les surfaces persistantes ainsi que les nouvelles surfaces créées (comme les toitures) soit supérieur à celui des sols agricoles avant intervention.

Pour cela, le projet s'appuie sur trois formes d'agriculture : la permaculture, la culture en serre et l'agroforesterie. Les deux premiers, adaptables à petite échelle sont placés de façon stratégique aux abords des logements. L'agroforesterie quant à elle est proposée comme une alternative à l'agriculture intensive majoritairement pratiquée dans le canton de Genève.

Y. Belaich, J. Kiener, S. Tunisi, T. Vila,
BA5_2018, Prof. P. Viganò, M. Durand, R. Segà, E. Llevat Soy, EPFL



what if les instruments de la SDA et de la LAT travaillaient de concert dans un système articulé autour de priorités communes, à l'échelle du Grand Genève?

Plan-les-Ouates : un espace urbain mixte

Zone des Cherpines à l'horizon 2035 :

Superficie = 651'000 m²

Logement = 421'000 m²

Activité = 230'000 m² (+2'500 emplois)

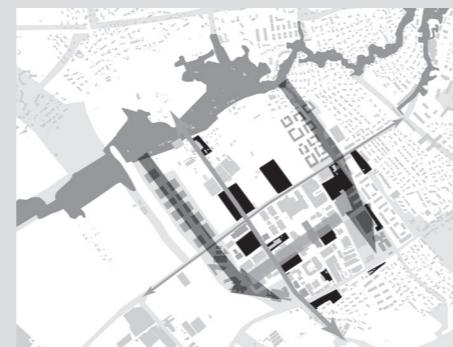
Zone industrielle à l'horizon 2025-2030 :

Activité actuelle = 620'000 m²

Prévision = 355'800 m² (+3'000-6'000 emplois)

Le projet d'extension urbaine prévu sur la zone des Cherpines s'intègre dans un territoire très singulier entre Plan-les-Ouates et Confignon. Un territoire fragmenté entre le centre-ville de Plan-les-Ouates, sa zone industrielle (ZIPLO), la zone agricole des Cherpines et les tissus pavillonnaires qui sont venus se greffer au centre-ville. Ces différents tissus sont particulièrement introvertis et n'affichent pas une cohésion territoriale forte. A cela s'ajoute donc un projet d'extension urbaine sur une zone actuellement agricole, historiquement très fertile, qui pose un certain nombre de questions sur le futur de cette zone.

Il s'agit tout d'abord de mettre en évidence le projet d'extension de la ligne de tram numéro quinze qui imposera, au-delà de son apport positif en terme de mobilité, une pression foncière importante sur les parcelles alentours. Le tracé projeté prévoit un décrochement depuis la route de Base – constituant la limite entre ZIPLO et zone des Cherpines – vers une nouvelle place au cœur des nouveaux bâtiments. Ce tracé est ici questionné car, de part son pouvoir de levier, la ligne de tramway est considérée comme outils pour retisser et rééquilibrer les liens entre les différents tissus. La route de Base sur laquelle est replacée la ligne de tram devient par conséquent le nouvel axe fort du développement des nouvelles constructions d'un côté, et de la ZIPLO de l'autre.



Zones à fort potentiel



Scénario à court terme



Scénario à l'horizon 2040



Plan-les-Ouates : un espace urbain mixte



Plan-les-Ouates : un espace urbain mixte (détail)

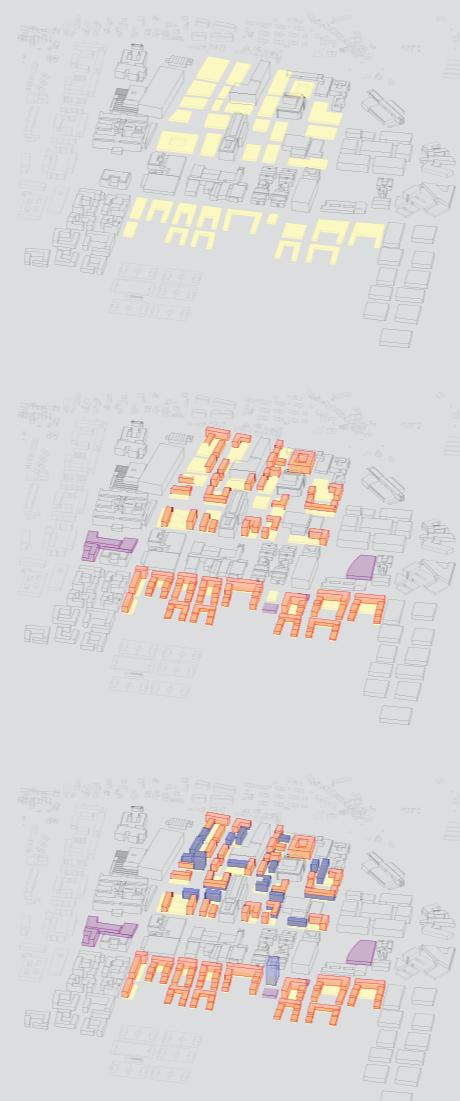
La conservation de terres agricoles et plantées est également un élément important du projet. Il s'agit de réinventer les surfaces agricoles actuelles en une agriculture métropolitaine riche et variée. Cela passe non seulement par la reconstitution d'un sol de meilleure qualité mais aussi par la collaboration des futurs habitants. C'est pourquoi nous proposons d'établir un modèle innovant imposant aux futurs acquéreurs de logements d'investir aussi dans un foncier agricole en parallèle à leur logement et d'inclure dans la taxe foncière une participation pour l'entretien de ces zones.

En compensation, la production serait en partie distribuée aux investisseurs – ce qui, dans la conjoncture actuelle, doit être un motif attractif – et l'aspect collaboratif et circulaire se verrait renforcé par des échanges de matières organiques.

Le projet consiste en une bande de bâtiments au nord de la route de Base incarnant une transition avec le tissu pavillonnaire des abords de l'Aire. Afin d'intégrer l'ensemble du programme ordonné par le Conseil d'Etat genevois, les bâtiments industriels ont été analysés afin de déterminer des potentiels de construction. L'hypothèse a été faite que cette zone industrielle atypique se tournerait dans le futur de plus en plus vers une industrie high-tech et prestigieuse, permettant ainsi d'identifier un certain nombre d'entreprises potentiellement en partance de la zone. Ainsi, nous développé plusieurs parcelles accueillant de nouveaux bâtiments mixtes activités/logements rééquilibrant les affectations entre la ZIPLO et le nouveau quartier.

Ces différentes stratégies se veulent être des prototypes pour les futures extensions urbaines à proximité de zone d'activité dans le Grand-Genève, permettant de contrôler et de rééquilibrer des tissus fragmentés et déliés.

E. Exposito, E. Beytrison, MA_2019,
Prof. P. Viganò, T. Pietropoli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



Un projet qui intègre une mixité de fonctions



Image prospective pour Plan-les-Ouates : un espace urbain mixte

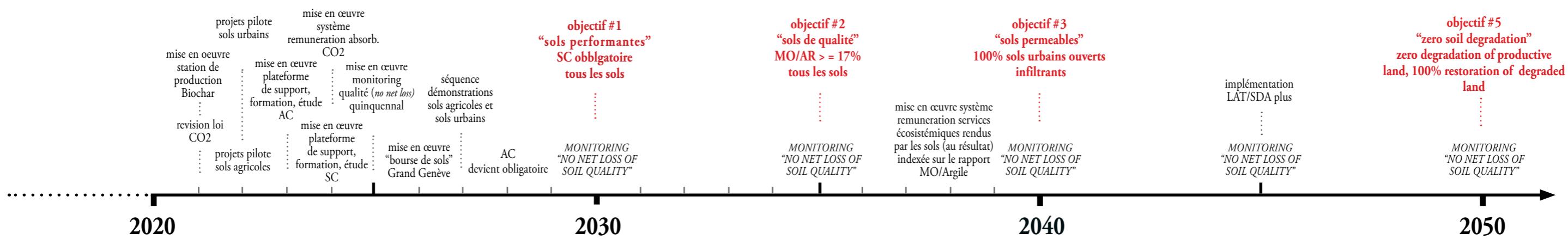
Scénarios 8400 ha + , une transition “profonde” : des conclusions

Un sol vivant est aujourd’hui le meilleur outil contre le changement climatique, c’est la clé de voûte d’un système territorial qu’il faut repenser en profondeur.

L’agriculture de conservation (AC) est une pratique croissante dans le canton de Genève (10% de la surface totale aujourd’hui, dont 100% en techniques culturales simplifiées TCS et couverts intensifs) où un système de soutien et de suivi est déjà en place et opérationnel. Si renforcé coté suisse et étendu coté français, ce système pourrait conduire -en 10 ans- à une conversion complète dans le territoire du Grand Genève. Les obstacles à une telle transition concernent aujourd’hui principalement la méfiance des agriculteurs qui craignent une baisse de la production et par conséquent des revenus. Au contraire, il a été démontré (projets pilotes) que l’AC permet non seulement aux agriculteurs d’obtenir des marges brutes supérieures ou égales à celles qu’ils ont aujourd’hui, mais, dans certains cas, grâce à la libération de la main-d’œuvre, une augmentation progressive des leurs rendements annuels totaux.

Il s’agit d’une bataille culturelle pour laquelle il est nécessaire de mettre en place un large système d’information, de monitoring et d’accompagnement, tant du secteur public que privé, tant pour les secteurs agricoles qu’urbains. En ce qui concerne les sols urbains, dont la qualité est reconnue mauvaise et dont l’extension est -sans doute- remarquable (27% des surfaces du canton contre le 30% dédié à l’agriculture), la transition à mettre en œuvre -culturelle et opérationnelle- est encore plus radicale, vu la méconnaissance de leur impact sur le territoire (sous-évaluation) et le manque de données. La valorisation et donc la rémunération progressive des services écosystémiques rendus par les sols constituent un autre levier fondamental qui doit être activé au plus vite. Aujourd’hui, en Suisse, les émissions de CO₂ sont taxées à 200CHF / tonne ce qui, si appliquée au domaine agricole, produirait un impact énorme sur les revenus et sur les pratiques des agriculteurs. **En travaillant à travers des projets pilotes (période estimée de 8 ans) sur un ensemble de dispositions techniques et juridiques, un système de rémunération des services écosystémiques rendus par les sols et une transition profonde pourraient être mis en place en 10-15 ans.**

Il y a plusieurs conséquences et effets qu’une transition de ce type produirait, entre autres :



Un nouveau paysage: la mise en œuvre des stratégies de conservation produirait un changement radical du paysage. La séquestration de carbone organique en agriculture, par exemple, aurait un impact d’envergure sur le paysage (espaces agricoles diversifiés, apparition de portions d’agroforesterie, ré-implantation de haies, enherbement des bords de parcelles, bords de cours d’eau pâturés, etc.), ouvrant à la redéfinition de ses représentations mentales et culturelles.

Des nouvelles économies et de nouveaux emplois : une transition complète vers l’agriculture de conservation signifierait un changement radical vers un “business model agricole du terroir” (plus grande diversification, valorisation différente des produits, industrie de production locale adaptée à une agriculture diversifiée, unités de traitement différenciées, etc.). De la même manière en milieu urbain, de nouvelles économies seraient créées (production de technosols et de biochar, recyclage local des matériaux, etc.)

La mise en sécurité du territoire : l’implémentation d’une série de “pratiques de conservation” visant à une amélioration de la qualité des sols, contribuerait, entre autres, à l’atténuation et adaptation du territoire au changement climatique.

Burton, R.J.F., Schwarz, G., 2013. Result-oriented agri-environmental schemes in Europe and their potential for promoting behavioural change. *Land Use Policy* 30, 628–641. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.05.002>

Embrén, B., 2016. Planting Urban Trees with Biochar. The Stockholm Project. *Biochar J.- Ithaka Inst. Carbon Strateg.* 44–47.

European Academies Science Advisory Council, 2019. Forest bioenergy, carbon capture and storage, and carbon dioxide removal: an update.

European Academies Science Advisory Council, 2018. Negative emission technologies: What role in meeting Paris Agreement targets?

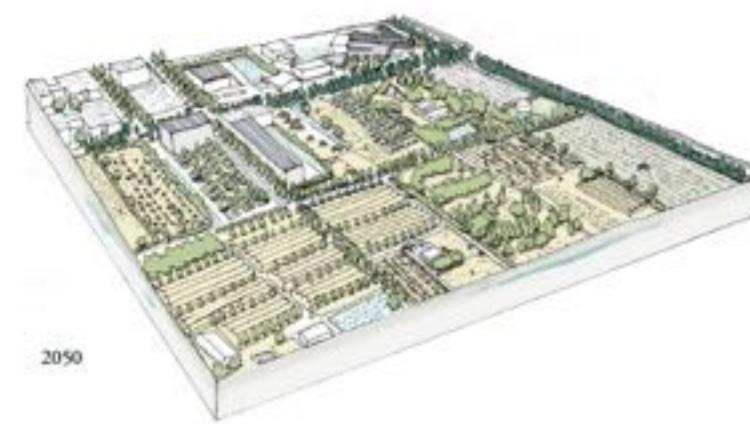
Gillig, C.M., Bourgery, C., Amann, N., Chabney, L., Boivin, P., 2008. L’arbre en milieu urbain, conception et réalisation de plantations. Infolio, Gollion, Suisse.

Grêt-Regamey, A., Kool, S., Bühlmann, L., Kissling, S., 2017. Un agenda du sol pour l’aménagement du territoire, Comité de direction du Programme national de recherche « Utilisation durable de la ressource sol » (pnr 68). ed. Berne, Switzerland.

Keel, S.G., Anken, T., Büchi, L., Chervet, A., Fließbach, A., Flisch, R., Huguenin-Elie, O., Mäder, P., Mayer, J., Sinaj, S., Sturny, W., Wüst-Galley, C., Zihlmann, U., Leifeld, J., 2019. Loss of soil organic carbon in Swiss long-term agricultural experiments over a wide range of management practices. *Agric. Ecosyst. Environ.* 286, 106654. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106654>

VSA, 2002. Evacuation des eaux pluviales. Directive sur l’infiltration, la rétention et l’évacuation des eaux pluviales dans les agglomérations (in French and German). VSA Association suisse des professionnels de la protection des eaux. Zürich, Switzerland.

PLAN-LES-OUATES



Paysages de l'infiltration



Pâturages le long des cours d'eau et ripisylves élargies

Paysages des connexions végétales et animales



Grands corridors et réservoirs de biodiversité

Paysages de lisières d'économies circulaires



Emplacement de lisières circulaires (franges de villes propices à la mise en place de circuits-courts et d'échanges en lien avec leur contexte urbain, agricole ou naturel...)

ARCHAMPS / ZA



Paysages de l'infiltration



Noues, bassins d'infiltration, mare...

Paysages des connexions végétales et animales



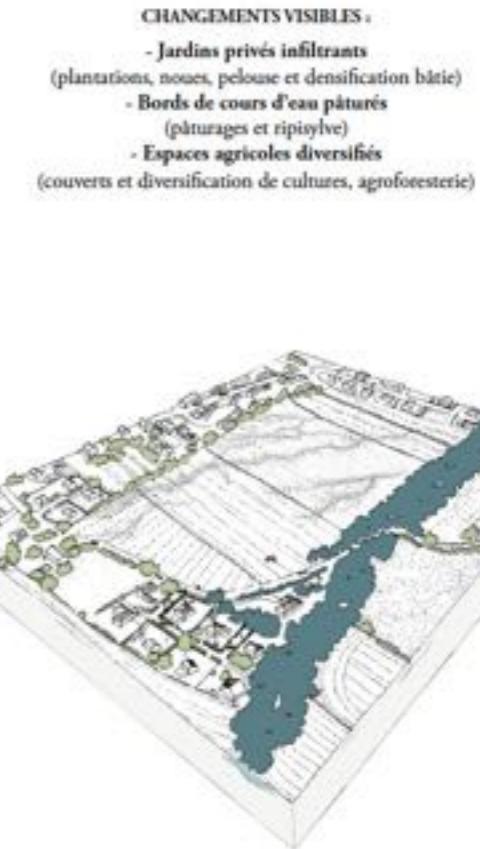
Bosquets, alignements arborescents, arbres isolés, haies...

Paysages de lisières d'économies circulaires



Contenus de lisières circulaires (circuit-courts maraîchage, plateformes de compostage, stockage, broyage, unités de biomasse, méthanisation...)

GEX



Représentations schématiques et systémiques d'une évolution des paysages par le sol entre 2019 et 2050.

Ces trois « figures d'évolution du paysage » démontrent les changements physiques et assoient une méthodologie de projet de paysage en relation avec les stratégies de conservation des sols.

Elles prennent seulement en compte l'occupation du sol visible d'après photos aériennes. Les transpositions en 2050 s'affranchissent des réalités et particularités du terrain et des acteurs des sites. L'ajustement au réel serait le rôle d'une autre mission.

Scénarios Reconditioning (the) Labour

Remise en état du travail et ses espaces

“ Même si la compétence ‘économie’ ne fait pas partie des attributions du GLCT du Grand Genève, la constitution d’un cadre spatial favorable à l’économie fait -quant à elle- partie intégrante de la question territoriale ”¹.

Comme dans le cas du sol, qui change son statut par un nouveau regard, le travail et ses espaces sont aussi à regarder autrement et à reformuler dans le projet de la transition. Nos scénarios les instaurent comme **un nouvel objet dans un territoire d'économies multiples en interaction continue, où ils sont générés par des nouvelles pratiques d'économie circulaire**. Les instruments de leur projet seront donc à revoir.

Dans le Grand Genève, la question des emplois est éminemment spatiale car la frontière est nationale, mais surtout économique et monétaire : la divergence spatiale entre accroissement des logements livrés et évolution de la localisation des emplois est de plus en plus forte et participe des déséquilibres territoriaux. L’économie dépasse la seule question des emplois et consiste aujourd’hui en la génération de revenus et répartition de richesses : de nombreux enjeux qui n’étaient pas économiques le sont devenus. Le sol - et la rente qui y est liée - n’était pas un enjeu économique aussi important quand la production industrielle prévalait. Il l’est devenu aujourd’hui, comme la nature, le paysage ou la culture.

Il n'y aura donc pas de transition écologique dans le Grand Genève sans transformer les conditions concrètes de production de la richesse et du travail, au-delà des répartitions fixées en termes de créations d'emplois et d'habitat de part et d'autre de la frontière (50/50 de l'habitat et 30/70 de l'emploi entre Genève et la partie française de l'agglomération), **sans redonner à chaque morceau de l'agglomération sa capacité de production et de valorisation du travail et de son territoire**.

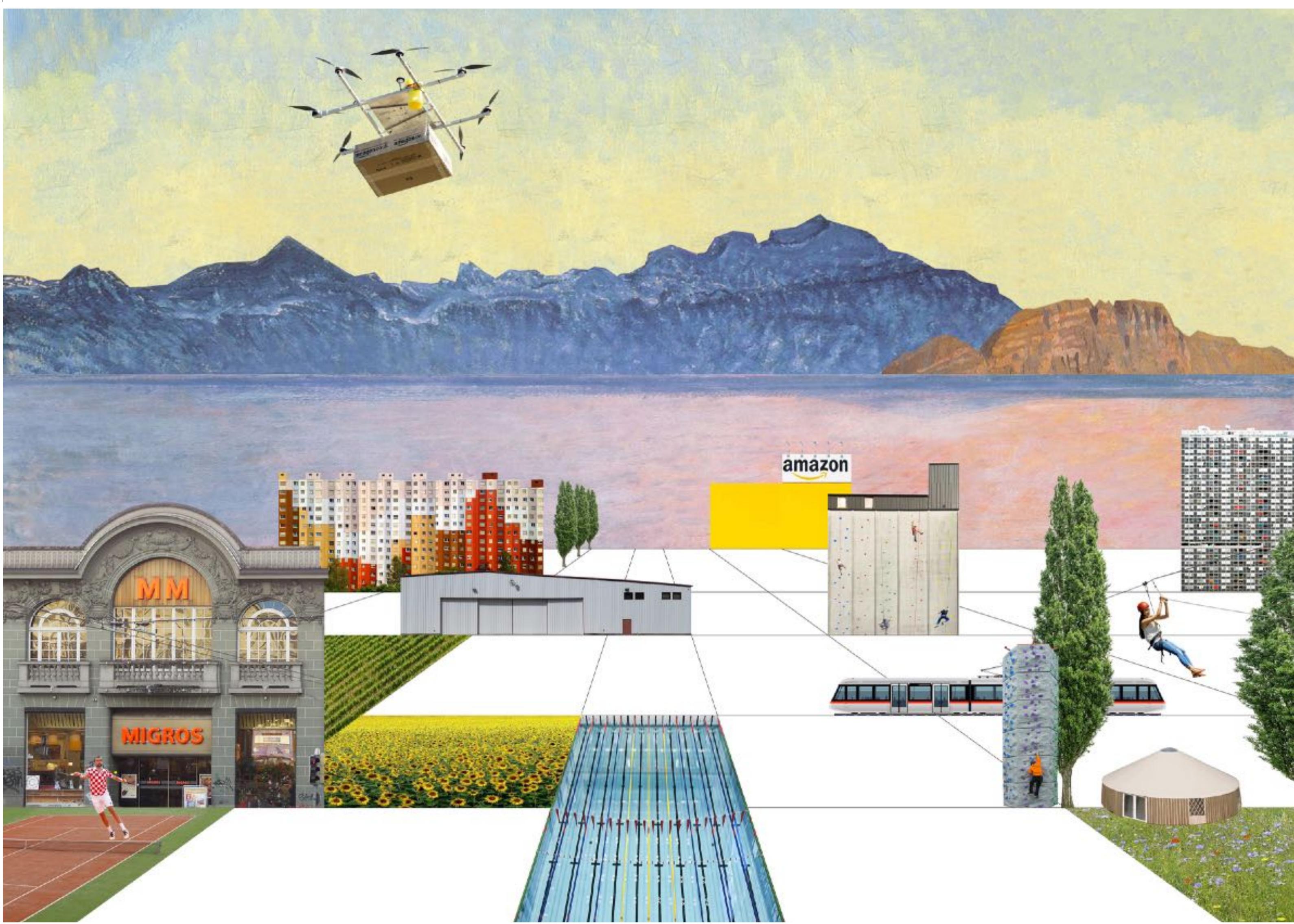
Les scénarios imaginent que la transition impose une transformation radicale du modèle de développement et un dépassement du problème de la frontière selon trois directions principales. La première : le passage à une économie circulaire, avec des conséquences sur les types de productions et sur l'utilisation du capital spatial existant. La deuxième : les espaces de la production industrielle sont en train d'évoluer dramatiquement dans le Grand Genève. Des scénarios d'intégration et de mixité radicale préfigurent la coexistence d'économies et de pratiques multiples dans l'espace.

La troisième : la frontière entre deux territoires qui dépendent l'un de l'autre est relue comme un dispositif de coopération, pour des initiatives communes et des espaces partagés. L'exercice a pris comme point de départ les projets existants sur la transformation de zones d'activités dans le Grand Genève, qui se développeront dans le court et moyen terme.

Nous en avons imaginé une déclinaison différente, car l'urgence du « climate neutral » ne peut pas attendre. Le degré de réalisme des propositions se veut élevé et en fait des hypothèses à discuter concrètement.

¹ PA3_Projet de Territoire p.44

A droite :
P. Andelic, N. Lecoanet, MA1_2018, Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



Un changement du modèle de développement territorial

Le système économique et sociétal occidental se trouve chaque jour davantage remis en question. L'urgence climatique et les crises sociales qui secouent un nombre croissant de pays nous obligent à nous interroger et à agir rapidement et ce, pour le long terme. La prise de conscience climatique des populations et les troubles que vivent des nations autrefois considérées comme symboles d'une mondialisation triomphante, s'ajoutent à des tensions géopolitiques et commerciales exacerbées et bien ancrées.

La dénonciation de l'augmentation constante des inégalités¹, les cris d'alarme pour une action rapide, efficace et inscrite dans le long terme en matière climatique, ou les forces de changement pour redéfinir les indicateurs contemporains de succès ne sont plus l'apanage d'une minorité. Même si la théorie économique d'après-guerre a permis une prospérité et un confort jamais égalés dans l'histoire de l'humanité, ses fondamentaux sont intrinsèquement inadéquats avec une vision de prospérité à long terme. Leur effritement – avant un potentiel effondrement – menace de manière systémique l'entièreté de la valeur créée depuis lors. Nous avons perdu plus d'un demi-siècle malgré les connaissances et technologies en notre possession pour l'empêcher. Ceci nous appelle à mobiliser l'ensemble des acteurs privés et publics pour créer les politiques et des stratégies économiques qui en prennent pleinement la mesure. S'orienter vers un modèle sociétal régénératif, dont la pierre angulaire est le bien-être du plus grand nombre et le respect des limites planétaires, est le thème posé par la transition (Raworth 2017)².

Certains systèmes n'ont pas besoin de capital pour éclore, alors que d'autres si. Le principal problème de la théorie économique dominante est la recherche de la croissance pour la croissance, dont l'un des grands axes est la création monétaire. Avec l'économie régénératrice ou un capitalisme centré sur ses parties prenantes (biodiversité, climat, êtres humains), une croissance locale, saine, multiple et plurielle devient possible. Transformer un système extractif et linéaire en un système régénératif et modulaire n'est plus un rêve ou une utopie, mais une nécessité et une réalité.

Le nouveau paradigme économique assemble les activités et la créativité humaines, la croissance des écosystèmes et les liens sociaux pour parvenir à deux objectifs d'aspiration idéale : i) restaurer les écosystèmes – mis à mal voire complètement ravagés par les doctrines économiques et ii) diminuer les impacts négatifs de la production industrielle humaine. Cette économie régénératrice renverse la façon de percevoir notre place au sein de la nature.

Reste la question infiniment complexe : « **que fait-on maintenant ?** ».

Transcender les frontières

Transcender le territoire et ses frontières est une piste forte pour mettre en œuvre un modèle économique et sociétal permettant de dépasser l'économie extractive et de diriger vers un modèle plus vertueux. Les tendances globales sont des tendances provoquant des changements sociaux, économiques, politiques et technologiques profonds et façonnant nos valeurs, nos modes de pensée et nos actions à long terme. Ces changements sont définis comme des phénomènes mondiaux susceptibles, selon le contexte, d'avoir des effets différents, voire contradictoires, et s'influencant mutuellement. La mondialisation est une tendance globale qui agit sur le développement territorial suisse et français, et donc sur celui du Grand Genève. L'importance de la mobilité et des infrastructures de transport augmente en réponse à l'accélération des flux commerciaux, mais aussi du nomadisme grandissant des populations.

Au-de-là de l'hypercentre

Jusqu'à présent, on a considéré que seul l'hyper-centre de Genève est connecté à la globalisation et permet l'inscription de la région dans la division internationale du travail. Sa périphérie, tant sur le territoire suisse que français, se développe en complémentarité à partir de la richesse créée par cet hyper-centre.

Dans le futur, les activités productrices de richesse resteront toutefois, et en partie, situées dans le centre. Deux choses changent cependant la donne. D'une part, les travailleurs actifs dans cet hyper-centre ne résident plus forcément dans le Grand Genève et n'y dépensent qu'une part décroissante de leurs revenus en raison de la mobilité croissante des résidents et des consommateurs. À l'inverse, le Grand Genève, et non seulement l'hyper-centre, sont des lieux qui attirent des résidents et des consommateurs (touristes, étudiants, nouveaux résidents nationaux et internationaux, excursionnistes, etc.), et donc des revenus, qui ne proviennent plus des activités exportatrices (services internationaux et industries). Par conséquent, la concentration d'une force de travail dans les activités exportatrices ne suffit plus à garantir un développement cohérent de la région. Au 21ème siècle, l'attractivité pour les consommateurs, que ce soient des résidents locaux ou des consommateurs mobiles, doit être prise en compte de la même manière que la compétitivité des services à forte valeur ajoutée.

L'importance économique croissante du cadre de vie

Jusqu'à présent, on a considéré que la qualité du cadre de vie résulte de la prospérité du secteur industriel et des services internationaux : la qualité, c'est ce qu'on peut s'offrir grâce aux exportations. Aujourd'hui, il devient important de changer de perspective : le cadre de vie de cette région joue un rôle économique grandissant, car il n'y a plus de compétitivité économique sans une attractivité résidentielle forte. Or, cette attractivité se construit à l'échelle de l'ensemble du Grand Genève, de l'hyper-centre à sa périphérie. Et aujourd'hui, cette attractivité est de plus en plus mise en danger, au fur et à mesure de la raréfaction des ressources naturelles et environnementales de qualité.

1 L'ONG internationale Oxfam dénonce l'accroissement constant des inégalités dans ses rapports en la matière depuis plus d'une demi-douzaine d'années. Ces rapports font aujourd'hui référence.

2 <https://www.kateraworth.com/doughnut/>

Nombre d'emplois pour 100 habitants et par commune

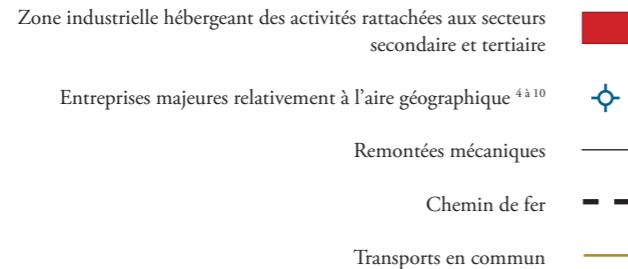
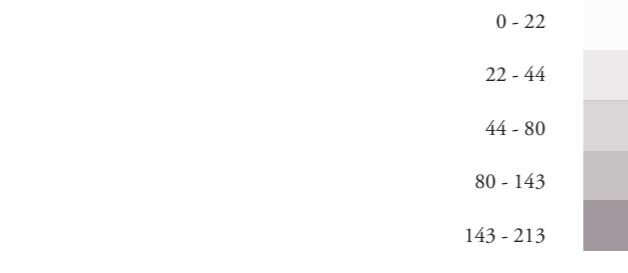
Ech. d'origine de la carte = 1 : 100'000

La carte présentée ci-contre est une superposition de trois informations différentes :

- **Une statistique communale** renseignant le nombre d'emplois au lieu de travail pour 100 habitants. Cette statistique met en avant les communes qui concentrent l'emploi.

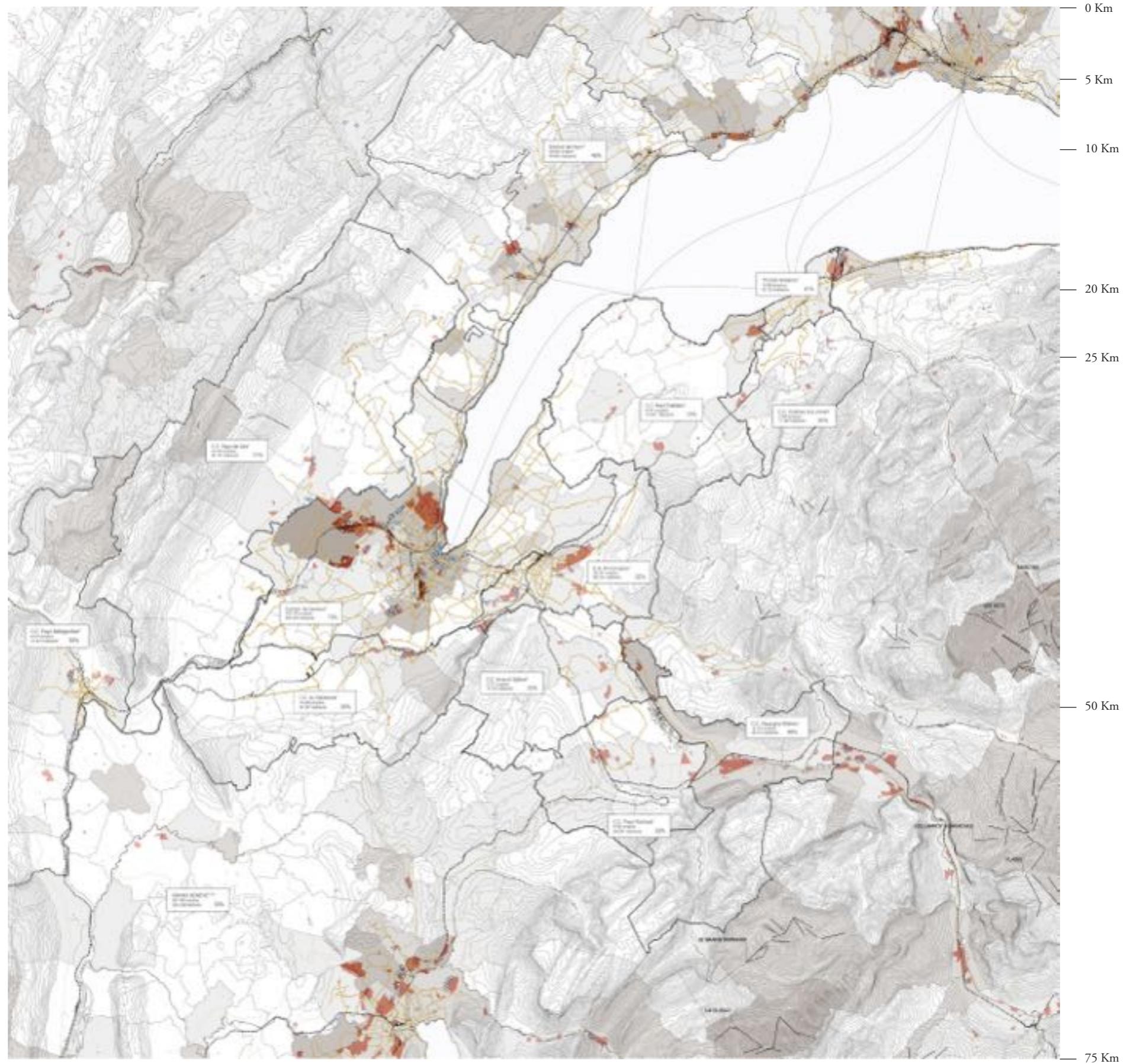
- **Un relevé d'éléments territoriaux** explicitant les données statistiques mises en exergue dans un premier temps. Parmis ces éléments l'on trouve notamment les plaques d'activité secondaire et tertiaire, les grandes entreprises ou multinationales, les stations de ski indiquées par les remontées mécaniques, mais également les campus des deux grandes organisations que sont les Nations Unis et le CERN.

- **Le réseau de transports en commun** sur l'ensemble du Grand Genève et au delà. De manière générale, cette carte met en évidence un grand vide d'emploi comme d'infrastructures de transport en commun, dans la couronne située autour du canton de Genève quand bien même on sait que c'est un territoire largement habité et fortement dépendant de Genève.



Recensement de la population 2015 - INSEE
Population Ge - Statistique de la population 2015 - OCSTAT
Emploi Ge - Statistique structurelle des entreprises STATENT 2015 - OFS
Population Vd - Statistique de la population 2015 - STATVD
Statistique structurelle des entreprises STATENT 2015 - OFS
<https://www.vaud-economie.ch> - consulté le 25.04.19
<https://www.gemonline.ch> - consulté le 25.04.19
<http://www.whygeneva.ch> - consulté le 25.04.19
<https://groupe-ecomedia.com> - consulté le 25.04.19
<https://www.verif.com> - consulté le 25.04.19
<http://www.grand-geneve.org/chiffre-du-mois/507000-emplois-dans-le-grand-geneve> - consulté le 25.04.19

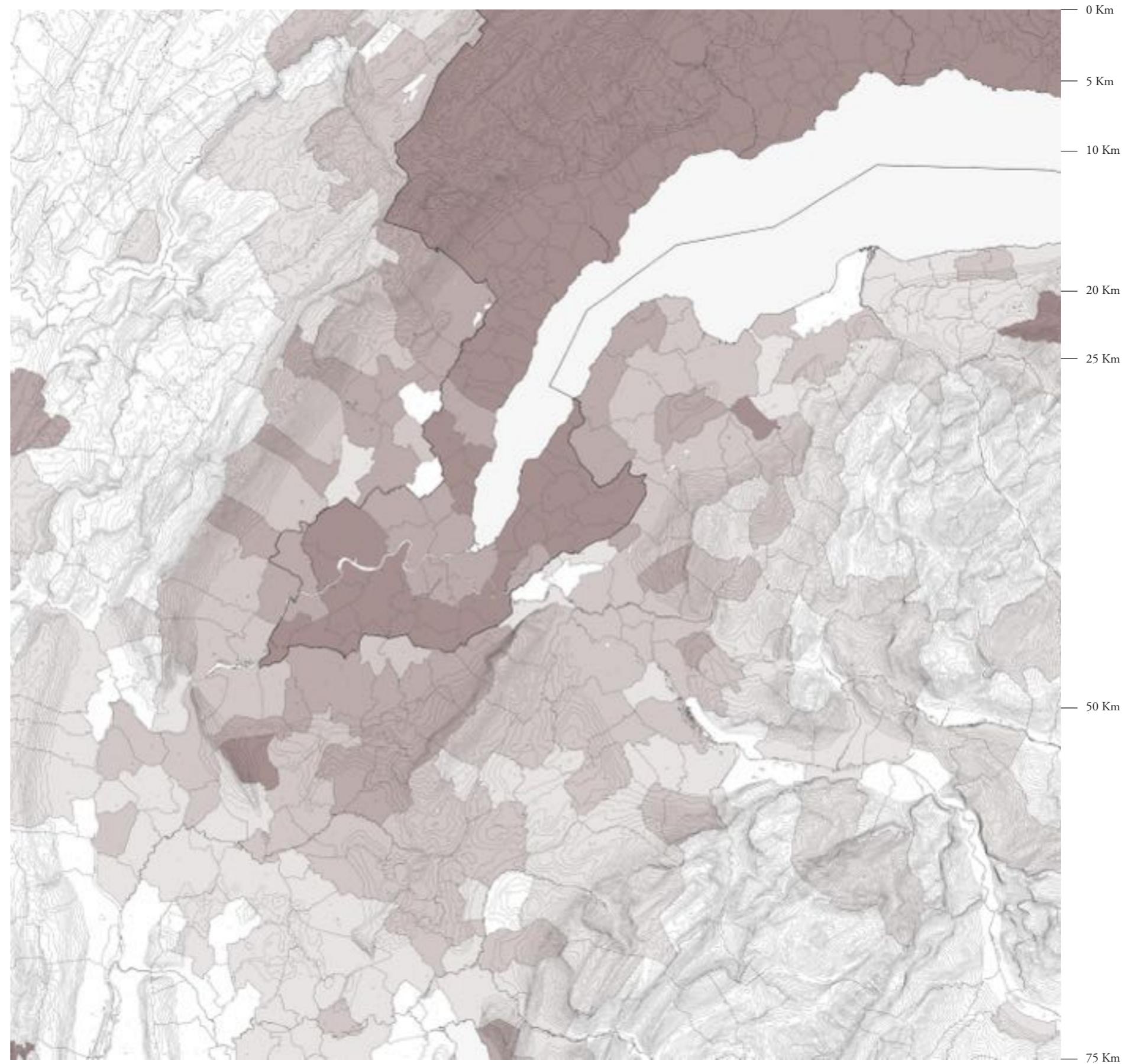
Entreprises majeures: Pour les départements français, sélection des 50 plus grandes entreprises du département; pour les cantons suisses, croisement de plusieurs données / GEM : groupement des entreprises multinationales VD et GE + 130 principales multinationales genevoises + 30 plus grandes entreprises genoises



Revenu médian annuel par commune (€)

Ech. d'origine de la carte = 1 : 100'000

0 - 21'751
21'751 - 26'427
26'427 - 31'492
31'492 - 37'500
37'500 - 47'838

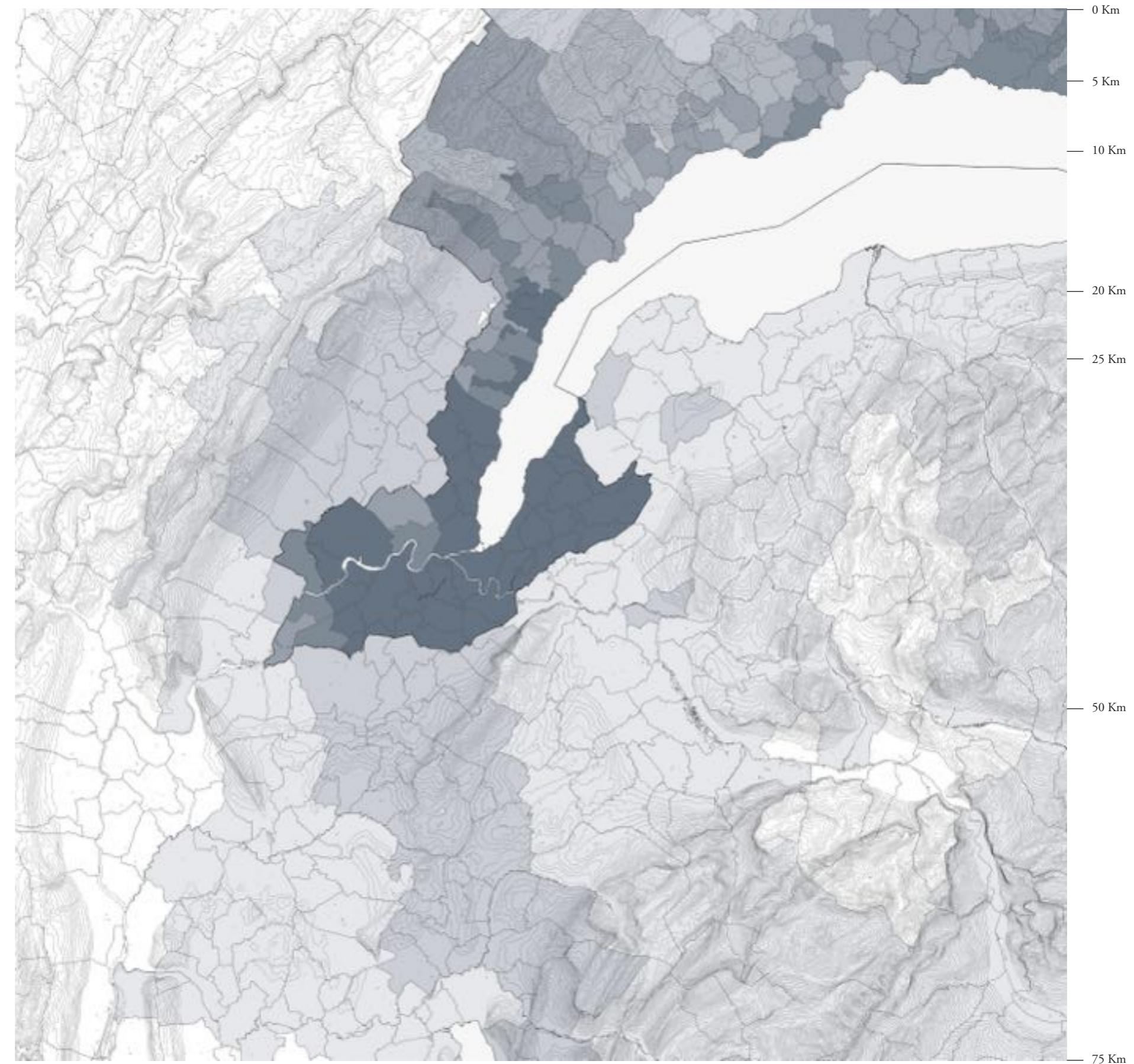


Distribution des revenus déclarés par unité de consommation et composition du revenu déclaré - INSEE
Contribuables et revenu annuel brut médian par type de contribuable et sous-secteur de domicile, en 2015 - Office cantonal de la statistique (Genève)
Composantes du revenu de l'ensemble des contribuables, Vaud, 2005 - Stat.Vaud

Prix du logement au m² (€)

Ech. d'origine de la carte = 1 : 100'000

800 - 2'225
2'225 - 3'650
3'650 - 5'050
5'050 - 6'500
6'500 - 7'950
7'950 - 9'350
9'350 - 10'750



<https://www.drimki.fr/carte-interactive> - consulté le 14.05.19

<https://www.homegate.ch/acheter/evaluer-le-bien/carte-des-prix> - consulté le 14.05.19

<https://www.bcv.ch/pointsforts/Dans-le-canton/BCV-Immobilier/Les-prix-de-l-immobilier-par-commune-et-par-district-vaudois2> - consulté le 14.05.19

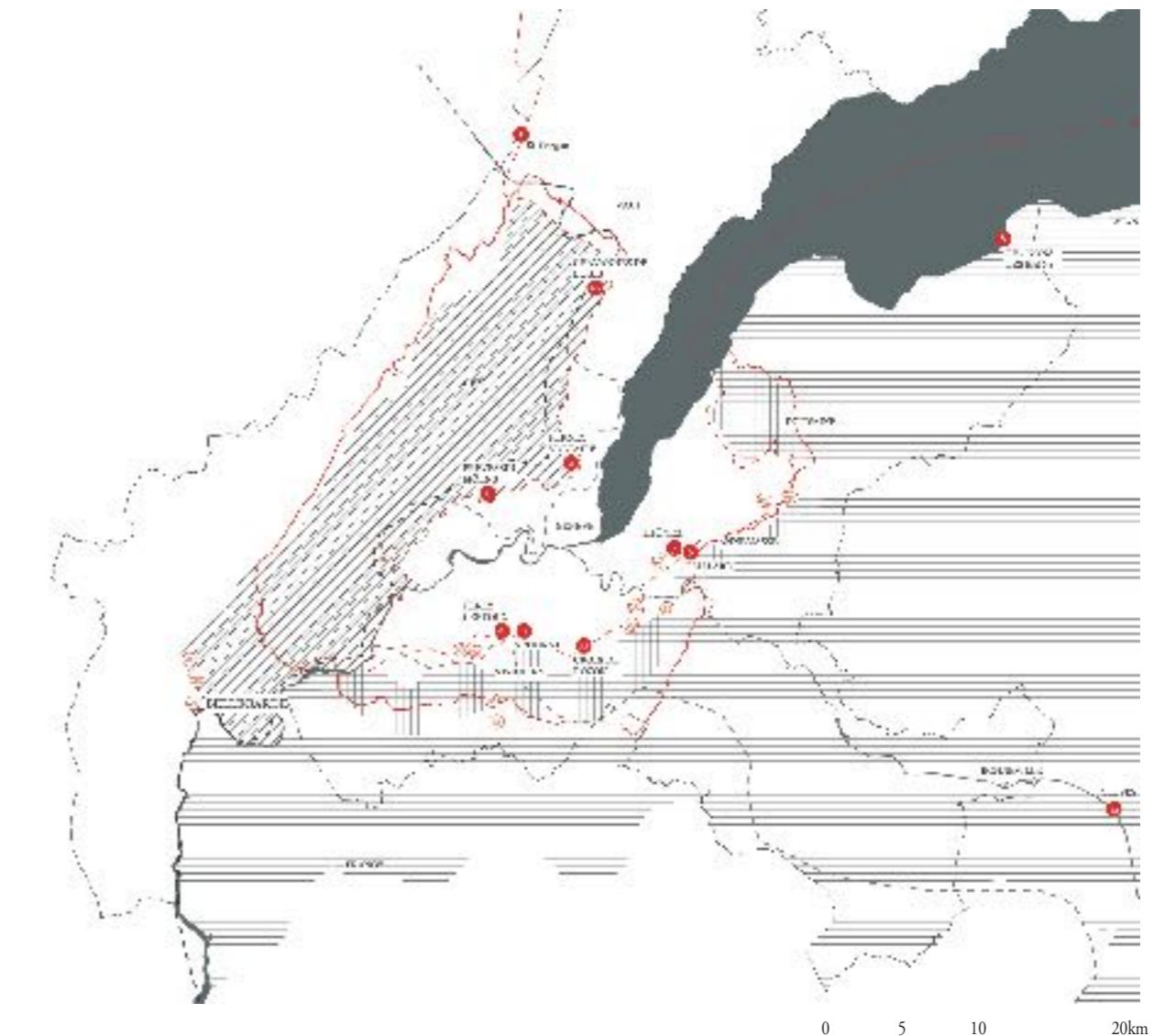
La frontière : une nouvelle économie

La Suisse, par son attractivité fiscale, mais aussi ses lois sur le travail, attire de nombreuses entreprises. Les salaires élevés entraînent un pouvoir d'achat bien supérieur chez les frontaliers que celui des travailleurs engagés en France. Côté français, alors qu'elle est perçue comme un avantage, la proximité avec la Suisse crée en réalité une concurrence salariale très forte, les entreprises françaises peinent à fidéliser leurs employés. Mais la France voisine jouit d'un taux de chômage des plus bas de France, similaire à celui de la Suisse, ce qui semble rendre impossible - selon le maire de Saint-Julien-en-Genevois entendu lors d'une rencontre - l'élargissement de la zone franche actuelle au reste du Grand Genève et au-delà de la production agricole.

L'agriculture est un secteur économique qui, contrairement à d'autres, bénéficie de la présence de la frontière. La région située en zone franche bénéficie de meilleures conditions de vente de sa production agricole en exportant en Suisse. Libre de taxes, la marchandise bénéficie de labels de qualité et de la proximité genevoise. Une bonne partie de la production laitière de la commune de Saint-Julien est ainsi écoulée en Suisse. De manière générale, la production agricole, plus spécifiquement la production laitière, le maraîchage et les cultures spécialisées, présentent des opportunités de développement. La richesse écologique de la région permettrait une production respectueuse de la nature, biologique ou bio dynamique pour laquelle il existe une demande en constante augmentation des deux côtés de la frontière. Les charges salariales plus faibles côté français que suisse rendraient pertinente l'implantation de services de transformation en France à l'intention de l'agriculture suisse.

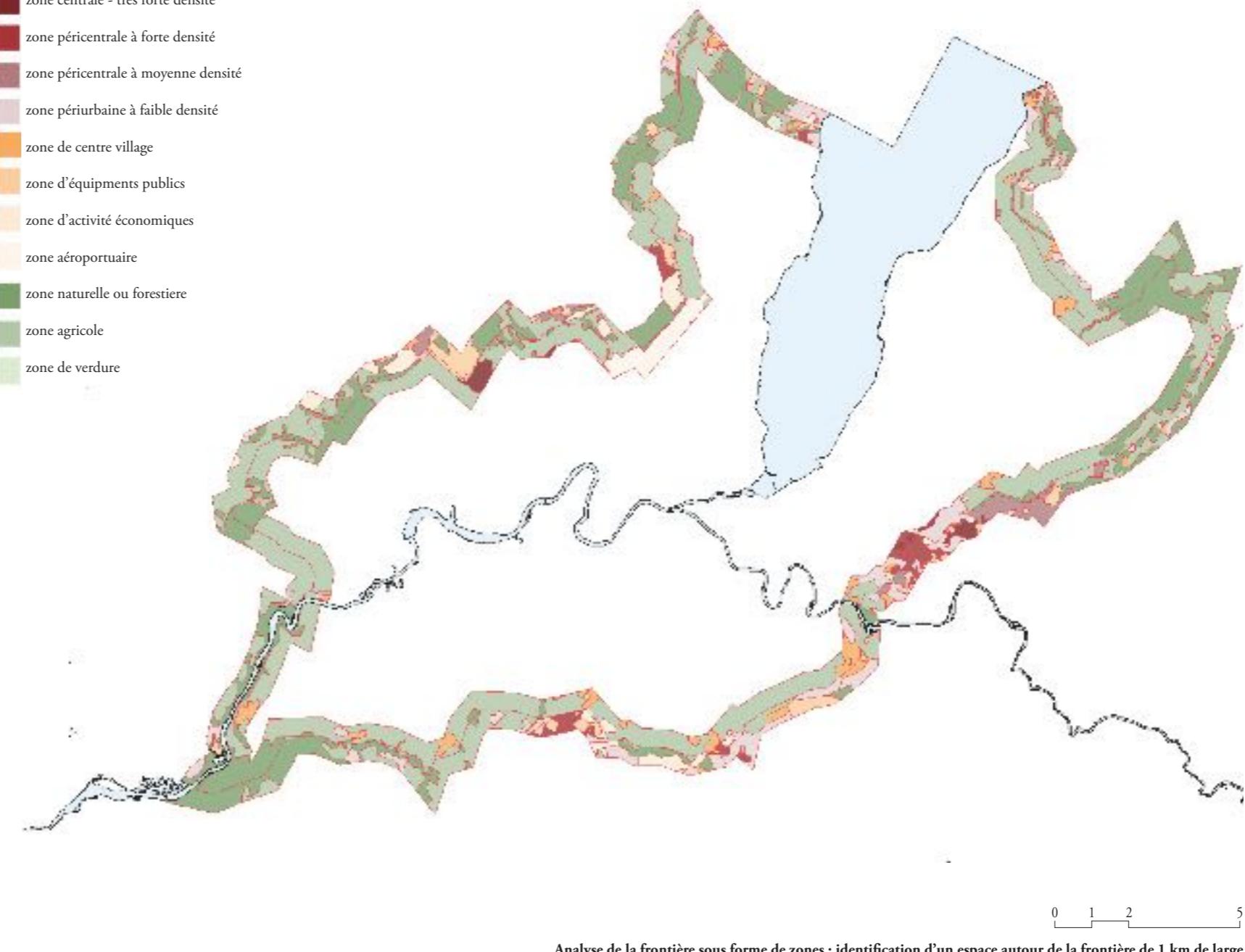
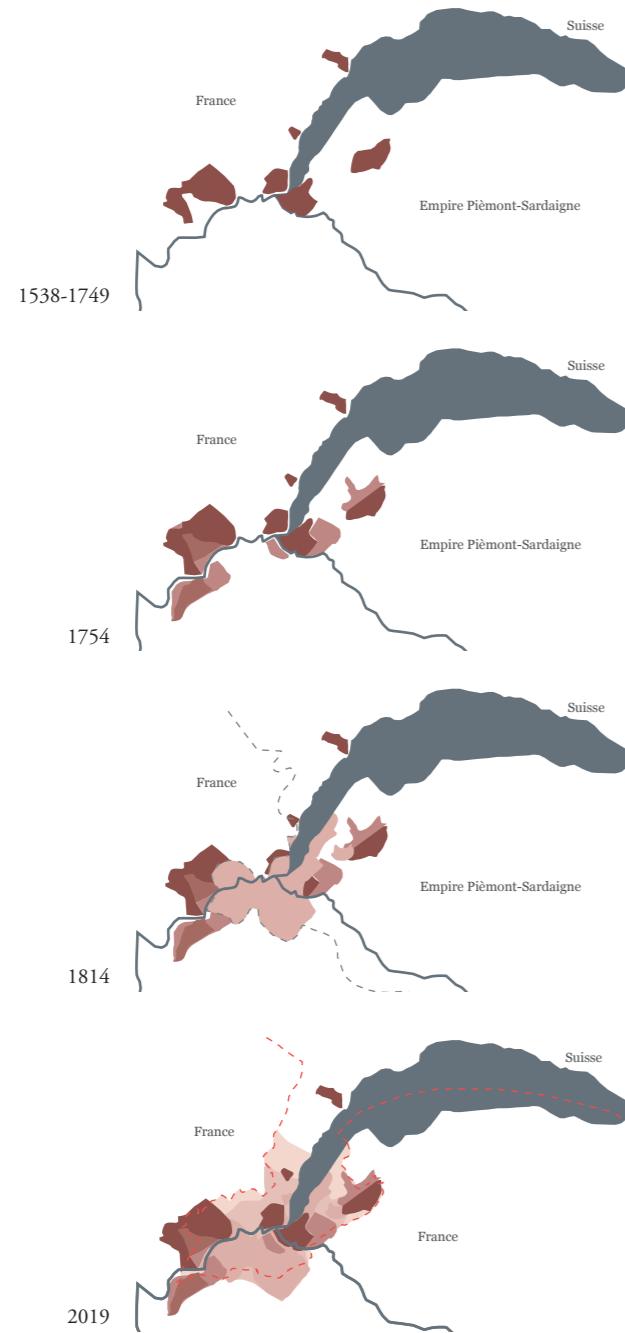
Les conséquences de la prise en compte du déséquilibre territorial et de la transition sont celles de la nécessité d'une réflexion renouvelée sur les lieux et les espaces, entre les espaces de l'économie industrielle ou artisanale (avec les impacts et les potentialités de la digitalisation) et ceux des autres économies, résidentielle, présentielles et évènementielles, en y incluant l'économie sociale et solidaire qui porte des modèles économiques alternatifs. Formes d'économie et formes de capital se rencontrent de manière spécifique dans les différents territoires du Grand Genève.

Les scénarios repensent dans l'espace et en même temps les modes d'habiter et le modèle productif pour imaginer la transition écologique, économique et sociale dans le Grand Genève.



Zone du Pays de Gex (1815)	Zone franche actuelle	Frontières 1814	Frontières 1814 - 1860	Frontières actuelles
Zone Sarde (1816)				
Grand zone (1860-1919)				

R. Bounemer, M. Jarman, MA_2018, Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



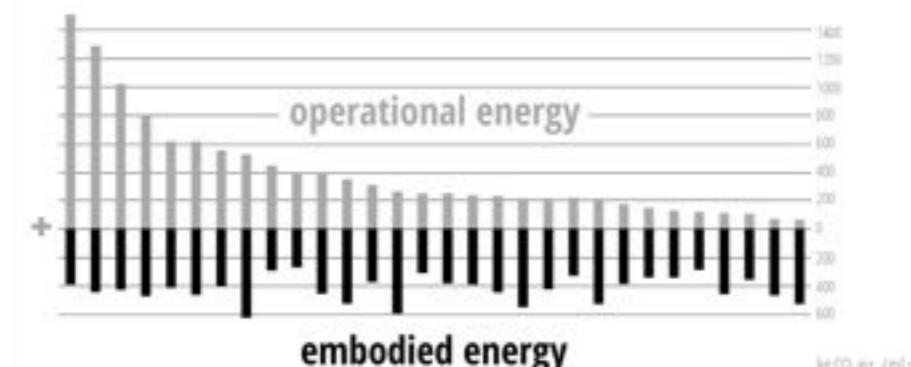
V. Moser, L. Milhaud, M. Zuloaga, ALPS_2018, Prof. P. Viganò, R. Segà, M. Durand, E. Llevat Soy, EPFL
<https://mapgeoadmin.ch>

Scénario 1. Économie circulaire et énergie grise

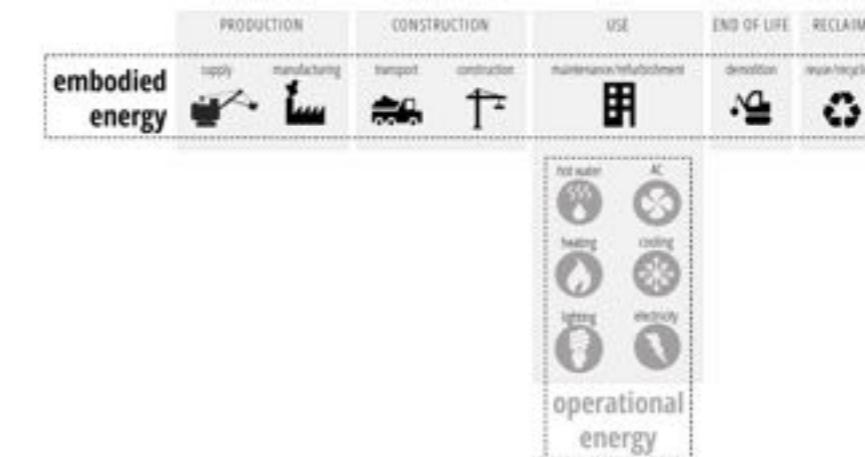
En 1976, Walter Stahel - membre de l'équipe "Sol et Travail" - et Geneviève Reday rendent leur rapport à la Commission Européenne à Bruxelles : « The Potential for Substituting Manpower for Energy », dans lequel ils esquisSENT la vision d'une économie « in loops » (ou économie circulaire) et son impact sur la création d'emploi, sur la compétitivité, sur la réduction de consommation des ressources, d'énergie et de production de déchets. Le rapport, publié en 1982 (Jobs for Tomorrow, the Potential for Substituting Manpower for Energy), reste encore aujourd'hui fulgurant. Il y est décrit un modèle de développement durable, décentralisé, qui s'appuie sur la minimisation des consommations grâce à la durée du cycle de vie des objets de notre vie quotidienne. A cette durée correspond une restructuration de la production, mais surtout la création d'une nouvelle filière de travail avec génération d'emplois qui développe un lien entre l'énergie et les ressources, dans une économie circulaire. La réutilisation, la réparation, le reconditioning d'objets et de matériaux, sans même arriver au recyclage, s'élargit (dans des recherches développées à la même époque aux Etats Unis) aux bâtiments et aux infrastructures dont on valorise l'énergie grise (embodied energy). Le loop le plus court est le plus profitable. Les avantages sont écologiques, économiques et sociaux.

What if ...

le Grand Genève passe à une économie circulaire et de plus long cycles de vie des artefacts ? Quelles en seraient les conséquences ?

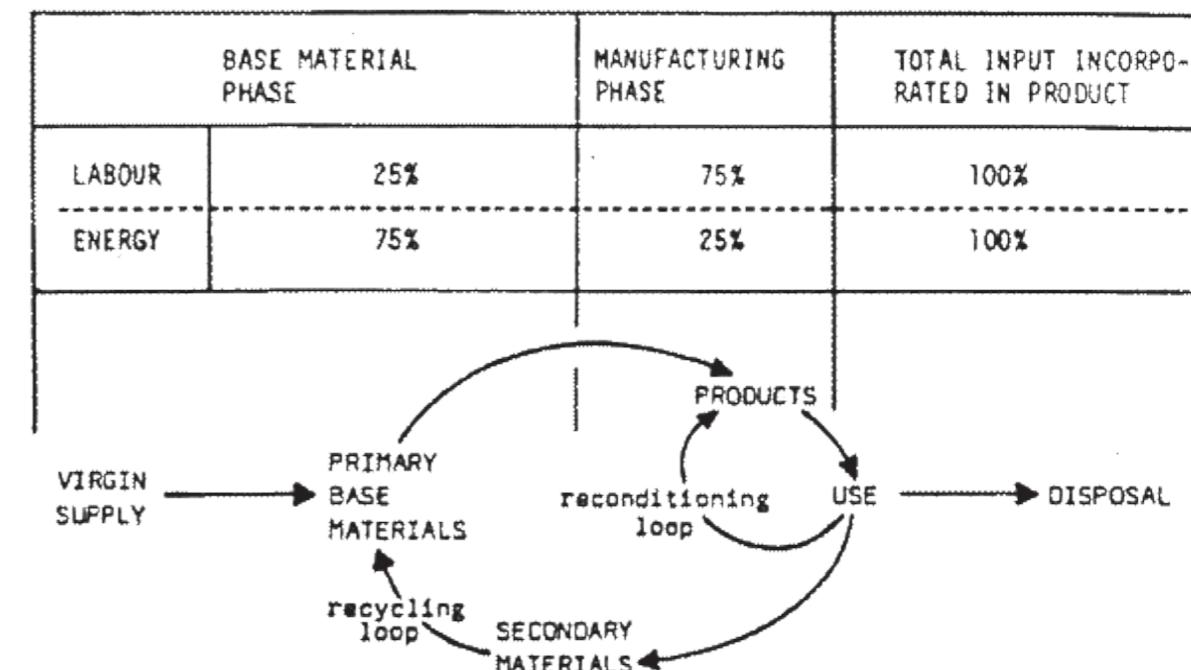


Carbon footprint of 30 houses in France
Hoxha et al. Influence of construction material uncertainties on residential building LCA reliability - 2017



Embodied and operational energies in the construction process
<https://www.4p1000.org/fr/linitiative-4-pour-1000-enquelques-mots>

FIGURE D: ALTERNATIVE LIFE-CYCLES OF AN INDUSTRIAL PRODUCT AND INTENSITIES OF LABOUR AND ENERGY INPUTS IN THE PRODUCTION PHASES



Product-Life Factor, W. Stahel
The Product Life Institute

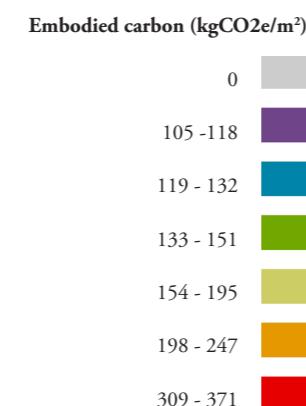
Concentration d'empreinte carbone par surface construite

L'empreinte carbone du bâti Genevois : héritage et perspectives

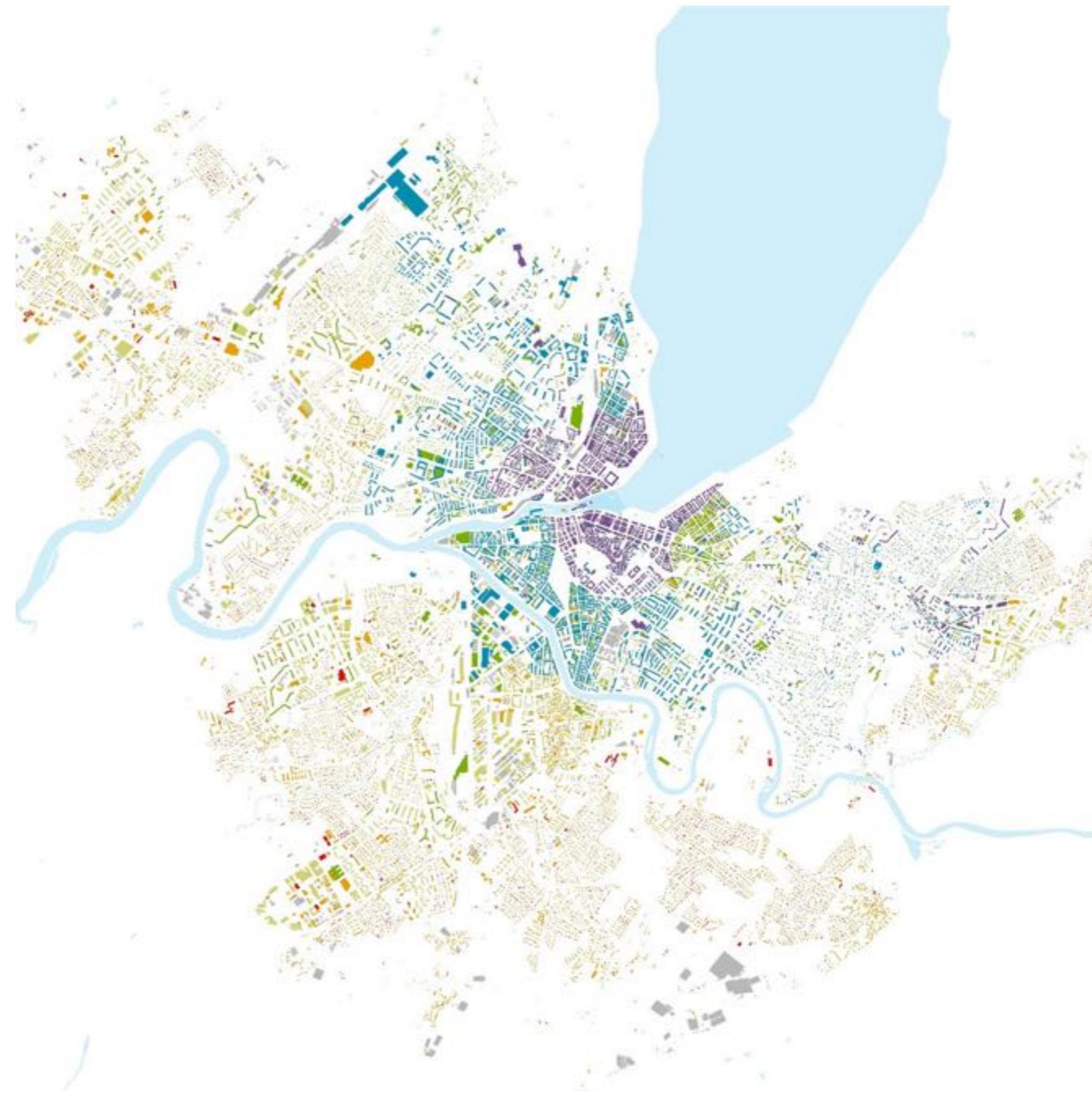
Ce qui constitue la valeur d'un bâti varie suivant qu'il est considéré comme ressource économique, patrimoine culturel, catalyseur d'activités, ... ou cause d'impact environnemental.

La carte ci-joint vise à quantifier de manière inédite cette dernière mesure de valeur et, par ce biais, suggère une nouvelle lecture du bâti Genevois, du poids environnemental dont il hérite, et de ses perspectives de mutation. Cette nouvelle représentation bouleverse plusieurs préconceptions géographiques, urbanistiques, et technologiques. D'un point de vue général, une plus grande densité du tissu urbain ou du nombre de logement par bâtiment, semble être corrélée avec une empreinte carbone plus faible. Une telle mesure de valeur environnementale peut guider la planification urbaine en identifiant les lieux à conserver ou à transformer prioritairement. En outre, elle rappelle que le bâti hérite d'un poids environnemental lié à sa construction qui est non-négligeable –l'empreinte carbone des bâtiments constitue en moyenne 11% de toutes les émissions dans le monde. Ne pas aggraver cet impact signifie prendre soin du bâti existant en lui garantissant une utilité pérenne. Ne pas aggraver cet impact signifie mieux construire pour que les nouvelles réalisations ne deviennent obsolètes que très tard, et lorsqu'elles le deviennent, pour que leurs composants puissent être déconstruits et réassemblés dans d'autres configurations et pour d'autres exigences programmatiques et techniques –c'est-à-dire pour que le bâti puisse faire l'objet d'une économie industrielle circulaire. Cette conclusion contraste avec la pratique actuelle favorisant le retour sur investissement à court terme et l'optimisation du projet pour le premier cycle de vie uniquement. Elle appelle à une planification urbaine et une construction du bâti qui soient réversibles et adaptables à des besoins futurs qui ne peuvent être anticipés.

0 0,5 1 2km



C. Fivet, SXL



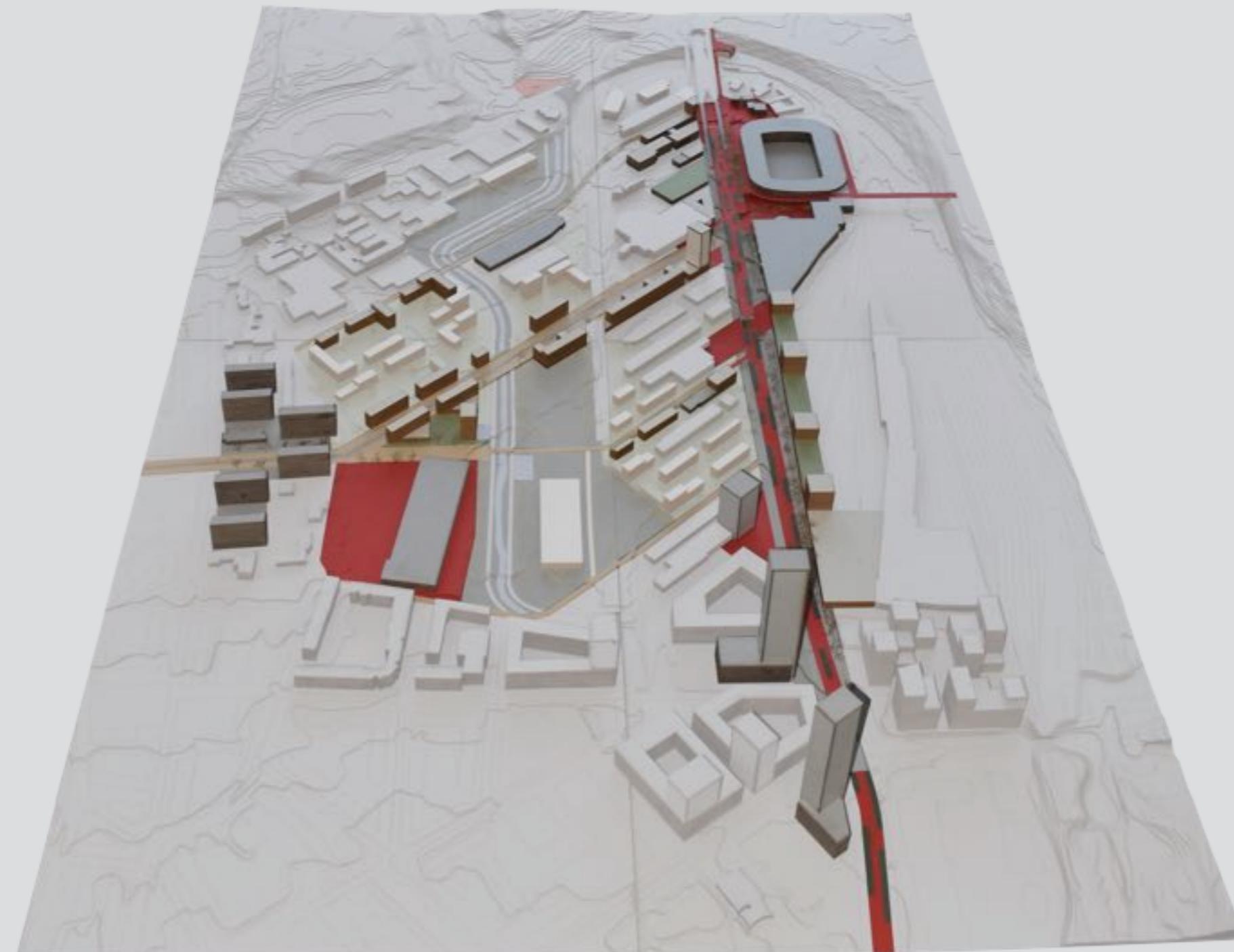
What if le Grand Genève passe à une économie circulaire et de plus long cycles de vie des artefacts ? Quelles seraient les conséquences ?

PAV district – rediscussing the priorities

La Praille est un centre économique important doté d'une large infrastructure industrielle et de transport. Le transfert du rail à la route y est un des plus importants de toute la Suisse romande et représente une alternative durable pour le futur. Bien que proche du centre-ville, cette partie de la ville apparaît comme une périphérie au trafic motorisé intense.

En 2005, la ville de Genève lance un projet de transformation industrielle et commerciale en faveur d'une aire urbaine incorporant un programme mixte de logements et de bureaux. Toutefois, le projet actuellement soutenu par la ville ne tient pas compte de la relation entre les logements et le viaduc desservant le centre-ville. L'autoroute intervient comme une ligne intraveineuse dans le centre-ville, contenant le trafic intense.

A l'inverse, le projet proposé ici, tout en conservant les programmes requis par la ville, réinterprète l'espace de l'autoroute et y développe un nouvel imaginaire d'espace public vert, reliant de façon stratégique deux arrêts du réseau Leman Express et valorisant la mobilité douce. Il emploie une double stratégie de densification, travaillant à la fois avec le bâti neuf et la réutilisation de bâtiments industriels dont l'énergie grise se voit revalorisée.



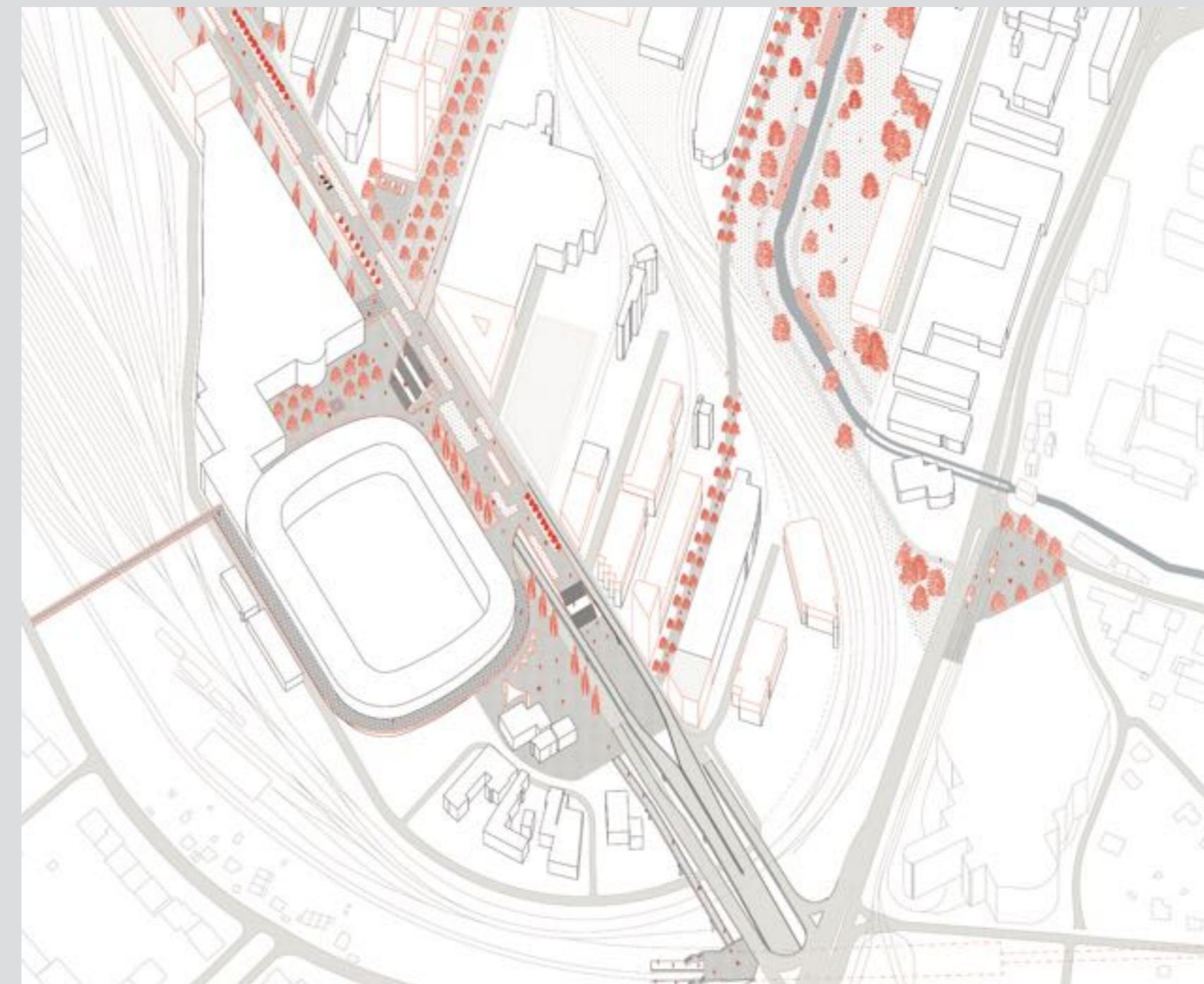
J. Crot, G. D'Antonio, N. Rychner, MA2_2019,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



Liberation de l'autoroute - connexion des parties dures



Renaturation du cours d'eau -
connexion des espaces verts perméables



Axonometrie projectuel pour The PAV district - rediscussing the priorities

What if le Grand Genève passe à une économie circulaire et de plus long cycles de vie des artefacts ? Quelles seraient les conséquences ?

Vallée de l'Arve : NoWaste City

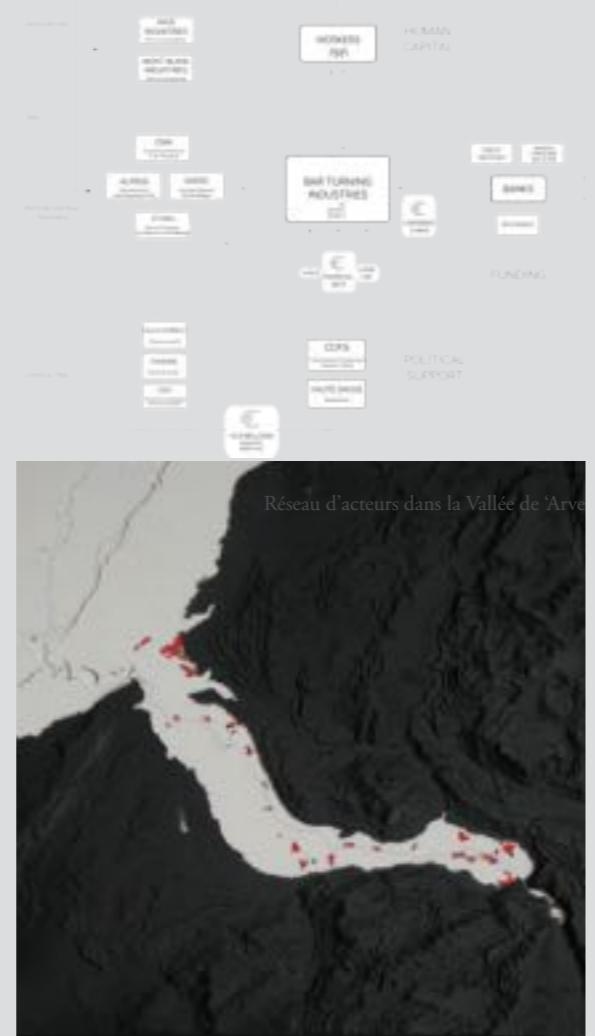
Malgré son importance pour le développement économique, ainsi que pour l'identité de la vallée, l'industrie du décolletage bien présente dans la vallée de l'Arve sera à repenser dans le cadre de la transition et de la présence moins importante de l'industrie de l'automobile dans le genevois. Dans un scenario à l'horizon 2050 et dans le cadre d'un passage à l'économie circulaire, le know-how de la vallée (une partie considérable de son capital culturel) sera valorisé et les espaces de la production réinventés, avec une diminution drastique des niveaux de pollution actuels liés au trafic et au chauffage bois (grâce au renforcement des connections ferroviaires et le restructuration du patrimoine immobilier) et la possibilité d'accueillir la croissance démographique (+0.9 % par an, à Cluse, 2000 habitants nouveaux).

Deux types d'espaces de la production caractérisent aujourd'hui la vallée. Le premier est un mélange de plateformes industrielles et infrastructure qui génère un corridor étiré d'Annemasse à Chamonix, au fond de la vallée. Dans ce cas il s'agit de zones monofonctionnelles, aujourd'hui déjà occupées par d'activités hétéroclites. Le deuxième espace est diffus avec les logements et l'agriculture. Dans les deux cas, le know-how et les espaces de la production sont adaptés pour intégrer des espaces collectifs et supporter des styles de vie, de travail et de consommation basés sur des circuits courts. La «high city», directement liée à l'autoroute, en 2050 probablement axe de transport collectif rapide, contient des services qui développent un noyau métropolitain de reconditioning. La «low city», mêlée au champs cultivés et aux logements pourra répondre à des services locaux. L'image de l'«atelier» agira comme un levier pour la réutilisation des bâtiments et du parcellaire existant.

L'espace est redessiné pour limiter l'accessibilité de camions et voitures et pour garantir une bonne qualité des espaces aux nouveaux habitants de la vallée. De nouvelles typologies naissent de l'adaptation des bâtiments existants, de la transformation des voiries et de la présence d'espace publics qui connectent le nouveau tissu avec son capital naturel, la rivière et la forêt, ainsi qu'avec le centre de Cluses et Scionzier. La low city développera des nouveaux services aux habitants avec réparation et production de nourriture. Les hangars abandonnés, réalisés

en structures métalliques flexibles, sont transformés en lieu d'habitat et de travail. Autour du nouveau marché/atelier, des unités de logements sont insérées avec une crèche et un point de collecte de l'eau pluviale.

A. Incutti, G. Jeanrenaud, S. Omar, MA2_2019,
Prof. P. Viganò, T. Pietropoli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



Le couloir industriel de la Vallée de l'Arve



Vallée de l'Arve : No Waste City

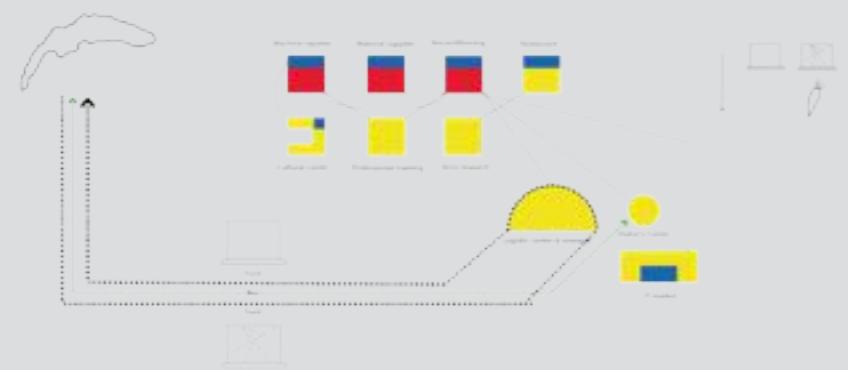


Schéma programmatique pour The high city

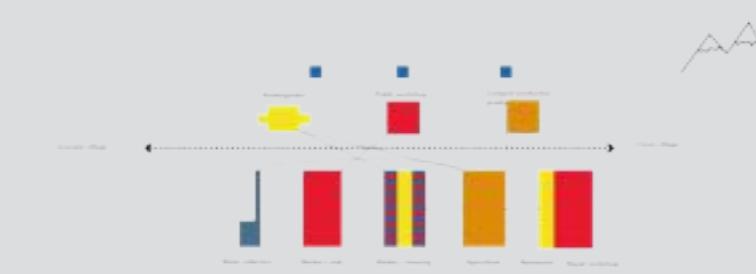


Schéma programmatique pour The low city



Vallée de l'Arve : No Waste City (détail)



Vallée de l'Arve : No Waste City (détail)

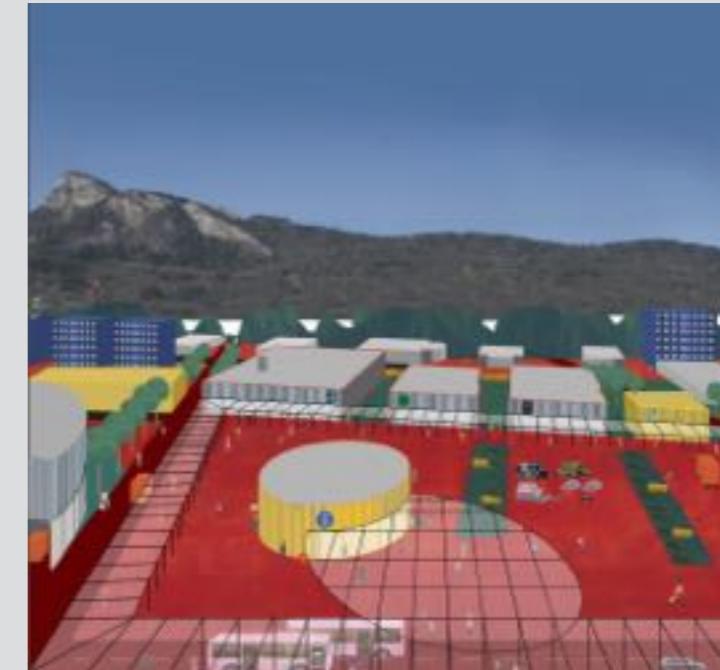


Image projectuelle pour Vallée de l'Arve : No Waste City



Image projectuelle pour Vallée de l'Arve : No Waste City

Scénario 2. De nouvelles conditions pour le secteur secondaire

Dans une période qui voit la transformation rapide du travail, sa réduction et sa disparition, Genève traverse une transformation structurelle de son économie. 1 150 entreprises et 15 000 emplois seront déplacés de la PAV (Praille, Acacias, Vernier) vers d'autres zones dans le Canton. De 600 000 à 1 000 000 m² de terrains industriels seront transférés ailleurs. 200 000 m² seront construits dans le Canton Genève pour des activités industrielles dans les 5 prochaines années. En 2009 une nouvelle loi pour des zones d'activités industrielles ou mixtes (60% pour l'industrie, 40% pour le tertiaire) a été approuvée. De nouvelles formes d'implantation, d'espaces et de mixités doivent être imaginées.

À cette transformation, nous pouvons ajouter la nécessité de repenser celles qui sont, déjà aujourd'hui, dénommées les friches du futur, les centres commerciaux, nombreux côté France, et qui pourraient abriter de nouveaux programmes et de nouvelles pratiques.

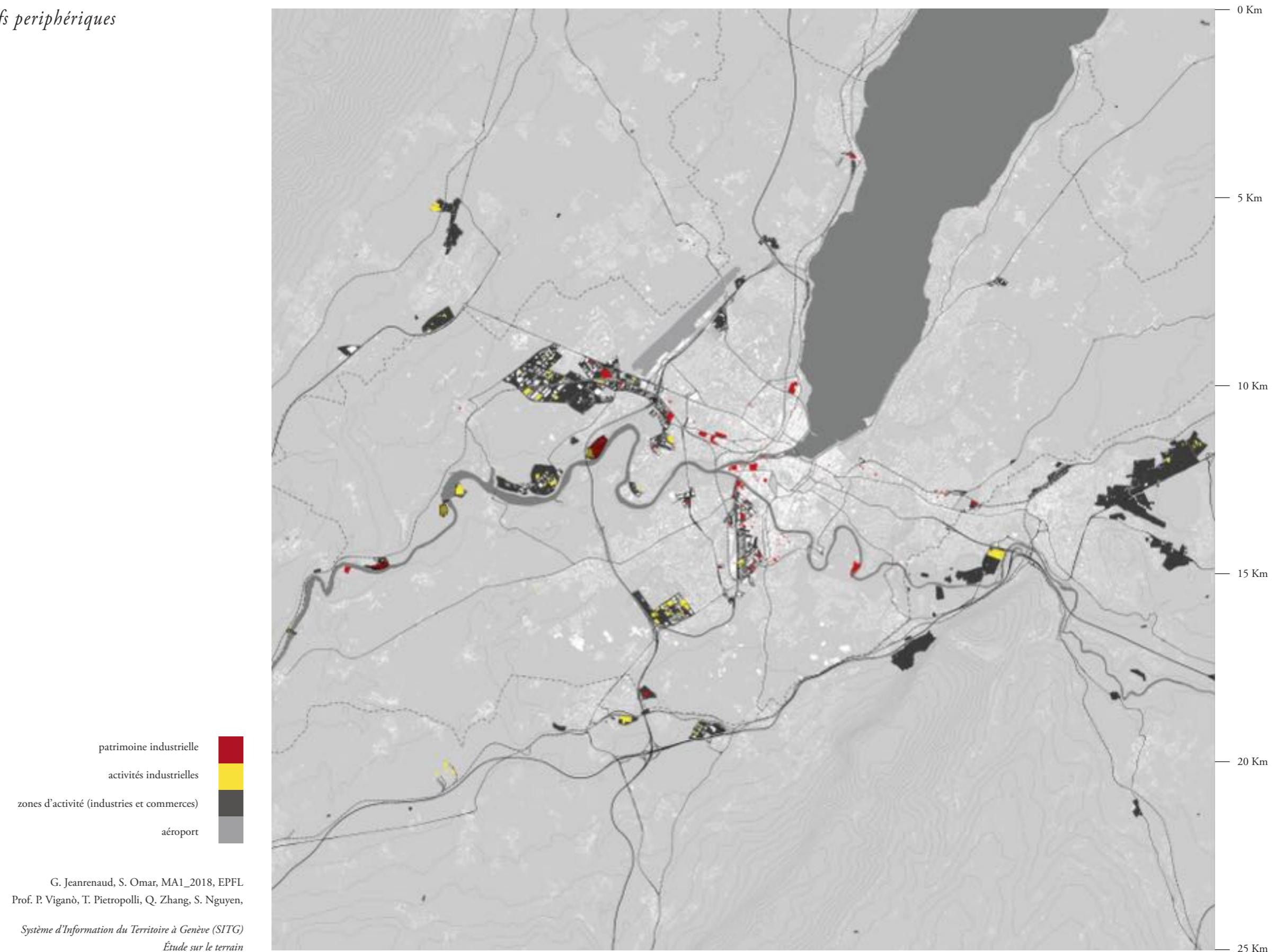
Repenser l'espace ne restitue pas les mêmes conditions de travail, ni le même nombre d'emplois. Si nous revenons aux craintes formulées par André Gorz (Gorz 1990), sa critique non dépassée, voire plutôt confirmée dans l'évolution actuelle de l'emploi, la question qui se pose serait de comprendre comment l'espace peut participer d'une réécriture de la civilisation du travail, où d'une « civilisation du temps libéré » (Gorz, 1990) élargie et égalitaire. Les « plateformes » industrielles ou commerciales et leur contexte urbain ou agricole proches deviennent, dans le scénario, les lieux privilégiés d'expérimentations d'intégration fonctionnelle et d'économies multiples. Ceci nous semble cohérent à la position sur le *Green Deal* récemment proposée par l'Union Européenne, mais aussi à la réalité suisse du travail, deuxième pays en Europe en nombre de travailleurs en mi-temps après les Pays Bas.

Le « *reconditioning* » des zones industrielles est la destruction de l'idée de « zone » fonctionnellement séparée, vers un espace de recyclage et de proximité de métiers différents.

What if ...

le Grand Genève sort définitivement du zoning et réinvente des nouveaux morceaux de ville à partir des zones d'activité ?

Espaces productifs périphériques

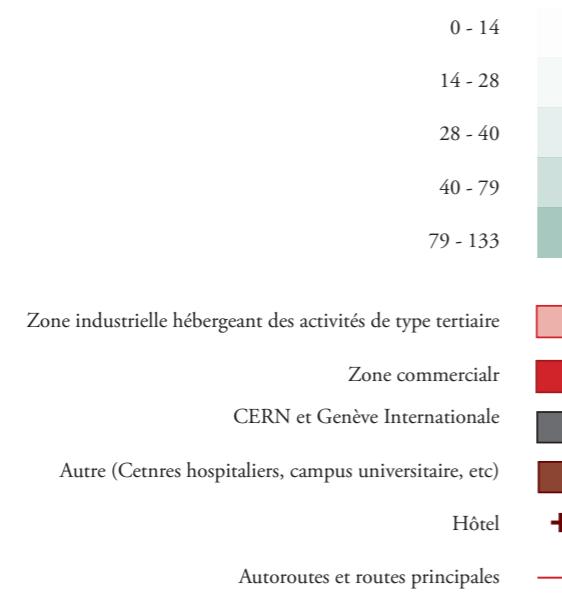


Nombre d'emplois dans le secteur tertiaire pour 100 habitants et par commune

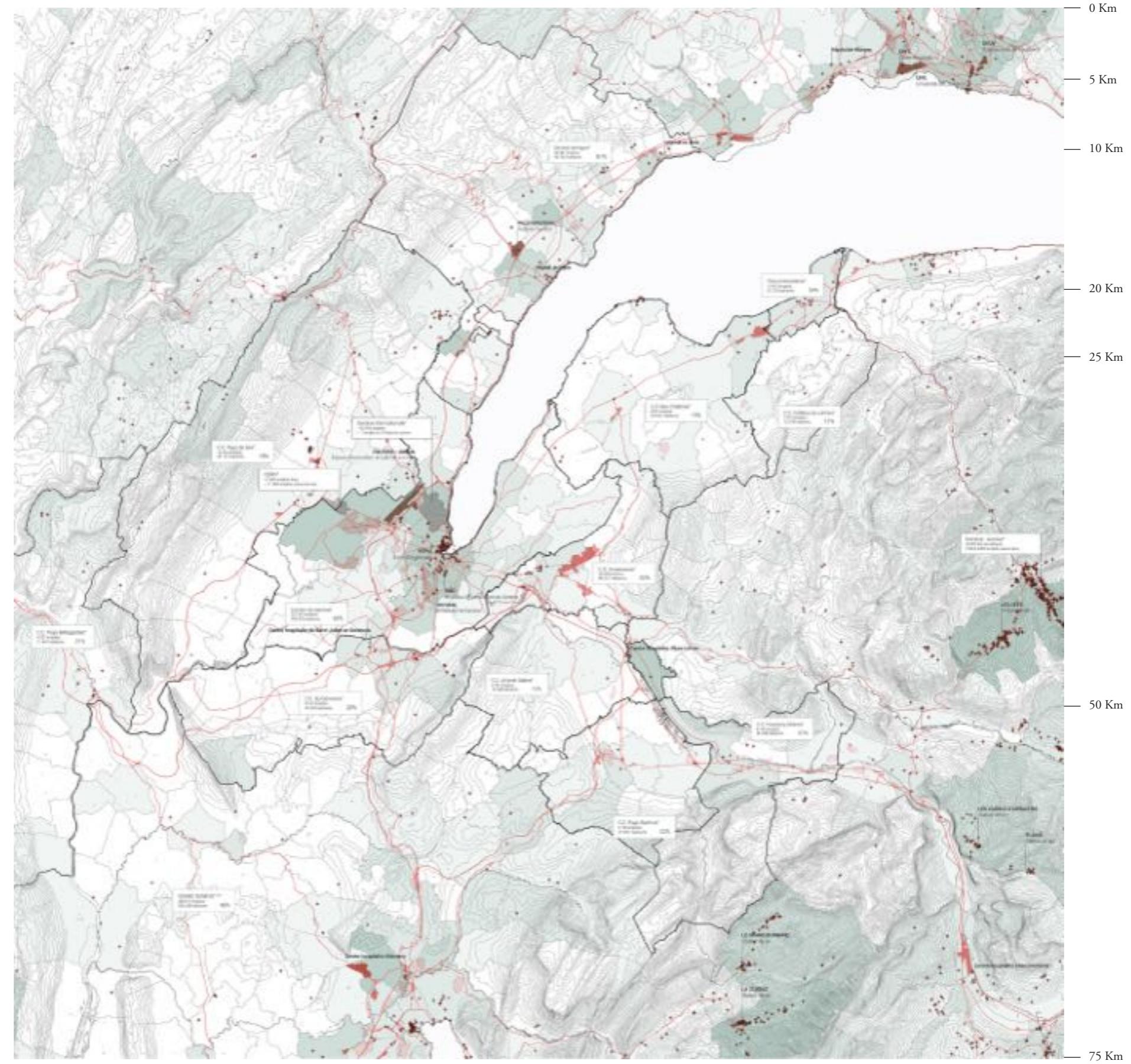
Ech. d'origine de la carte = 1 : 100'000

La carte présentée ci-contre est construite de façon identique à celle du "Nombre d'emplois pour 100 habitants et par commune" mais se concentre spécifiquement sur les emplois du secteur tertiaire.

On y retrouve mises en évidence les agglomérations où se concentrent certaines plaques industrielles ainsi que que les campus universitaires, les centres hospitaliers et les organisations internationales. Le relevé des hôtels, quant à lui, met en lumière les stations de ski qui dynamisent les communes alpines.



Recensement de la population 2015 - INSEE
 Statistique de la population 2015 - OCSTAT
 Statistique structurelle des entreprises STATENT 2015 - OFS
 Statistique de la population 2015 - STATVD
 Statistique structurelle des entreprises STATENT 2015 - OFS
<http://www.geneve-int.ch/fr/faits-et-chiffres> - consulté le 25.04.19
<https://www.letemps.ch/economie/travailleurs-precaires-indispensables-cern>
 - consulté le 25.04.19
<http://www.pluriactivite.org/spip.php?mot23> - consulté le 25.04.19

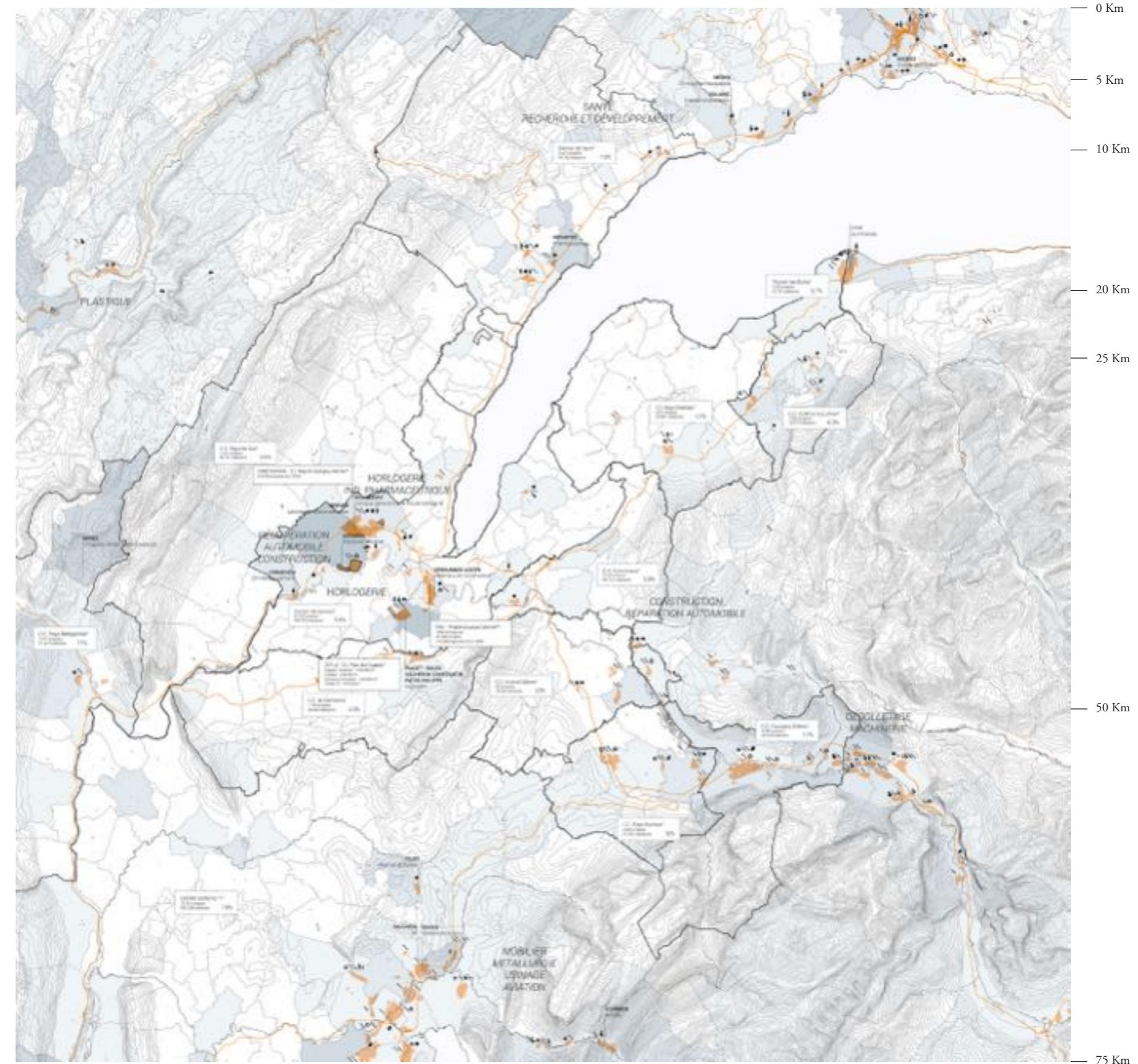
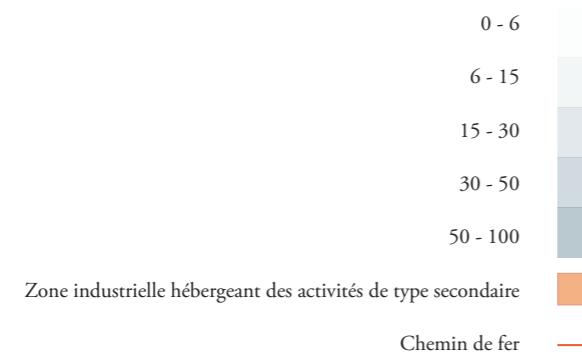


Nombre d'emplois dans le secteur secondaire pour 100 habitants et par commune

Ech. d'origine de la carte = 1 : 100'000

La carte présentée ci-contre est construite de façon identique à celle du "Nombre d'emplois pour 100 habitants et par commune" mais se concentre spécifiquement sur les emplois du secteur secondaire.

La ligne de chemin de fer y apparaît comme un élément structurant de l'activité industrielle. De nouveaux territoires émergent ainsi, comme la vallée de l'Arve caractérisée par le décolletage et une industrie de précision de manière générale, mais également le pied du Chablais aboutissant aux usines de mise en bouteille Evian le long du delta de la Dranse. Sur l'arc lémanique on trouve une industrie de pointe spécialisée dans le domaine médical tandis que Genève se distingue par sa forte concentration en industrie horlogère.

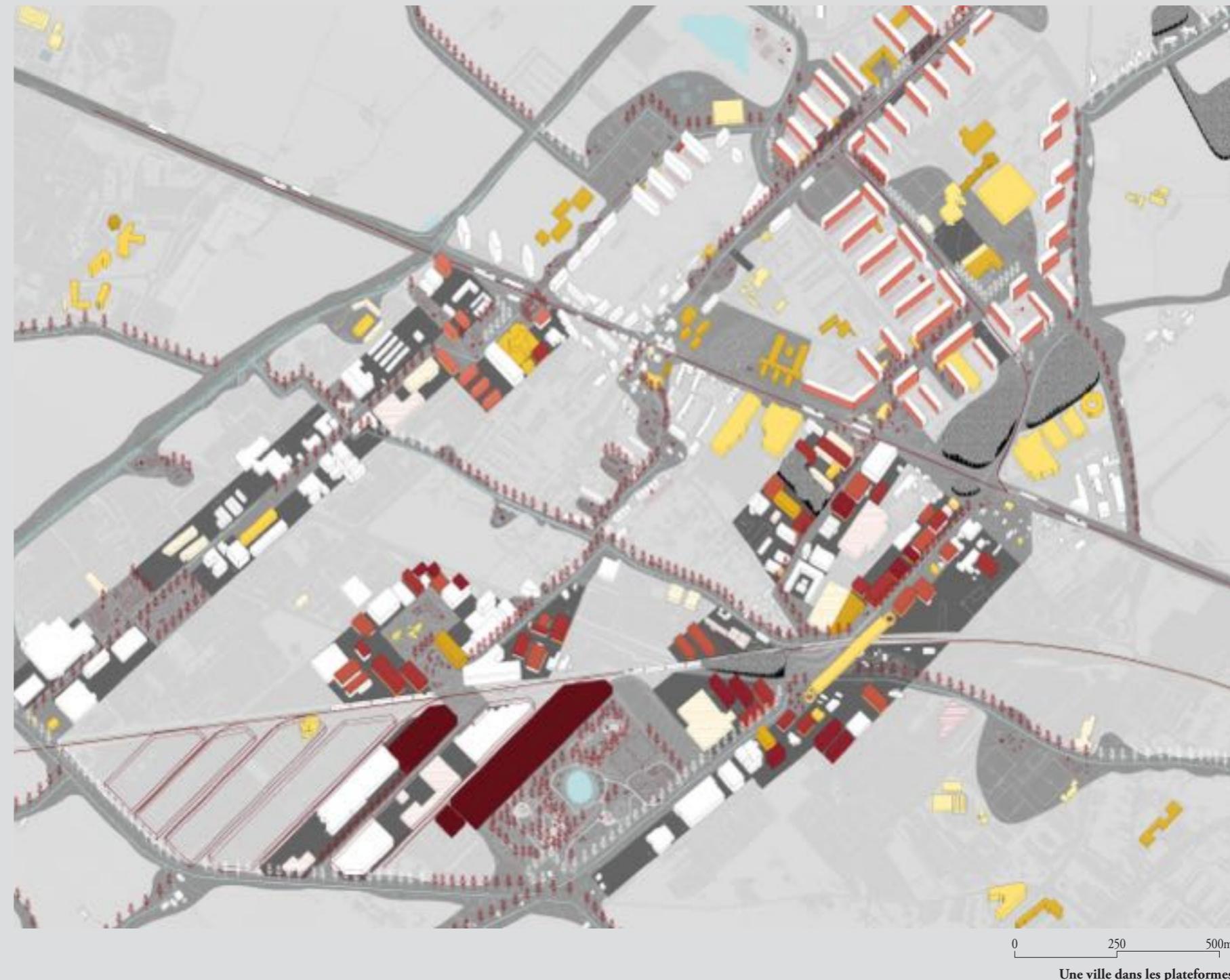


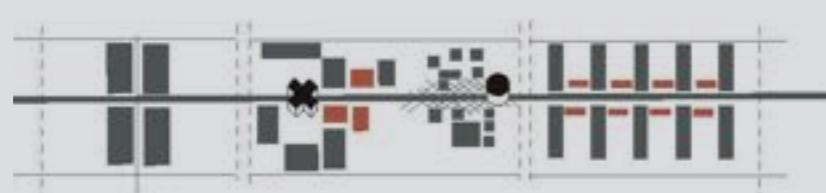
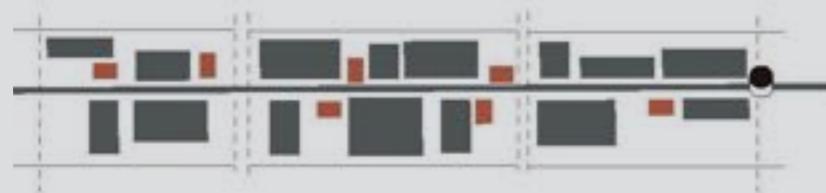
Recensement de la population 2015 - INSEE
Statistique de la population 2015 - OCSTAT
Statistique structurelle des entreprises STATENT 2015 - OFS
Statistique de la population 2015 - STATVD
Statistique structurelle des entreprises STATENT 2015 - OFS
<https://www.ge.ch/dossier/nouveaux-quartiers/zimeysaver> - consulté le 25.04.19
Entreprises - GE.CH - République et canton de Genève.pdf - consulté le 25.04.19
<https://www.rts.ch/info/regions/geneve/5764250-le-plan-du-futur-quartier-du-pav-a-geneve-en-consultation-publique.html> - consulté le 25.04.19
<https://www.letemps.ch/suisse/palais-se-construisent-geneve-accueillir-entreprises-pav> - consulté le 25.04.19

What if le Grand Genève sort définitivement du zoning et réinvente des nouveaux morceaux de ville à partir des zones d'activité ?

Une ville dans les plateformes

Le scénario reconnecte la grande plateforme de la ZYMEZA, proche de l'aéroport, à la Cité de Meyrin et au tramway qui arrive du centre de Genève au CERN. Le district logistique, bien connecté au rail, est renforcé, le sol de la carrière est régénéré et transformé dans un espace public à parc. La densification des activités liées au déplacement de celles de la Praille est absorbée dans la réalisation de nœuds de service, d'activités urbaines et de nouvelles continuités. A cause de l'exposition au bruit de l'aéroport, seul au nord une mixité plus prononcée est possible, mais les logements existants deviennent partie d'un morceau de ville équipée et traversé par le tramway.





Corridors

Maille

Noeuds

Frange transversale

Agriculture intensive
Rue
Cordon boisé autour du ruisseau
Bâti industriel



Frange linéaire

Bâti industriel
Rue
Bâti industriel



Tissu divers transversal

Logistique
Gare
Coeur villageois
Cité satellite



Transversale verte

Gravière
Bâti industriel
Parcs



Images projectuelles pour Une ville dans les plateformes

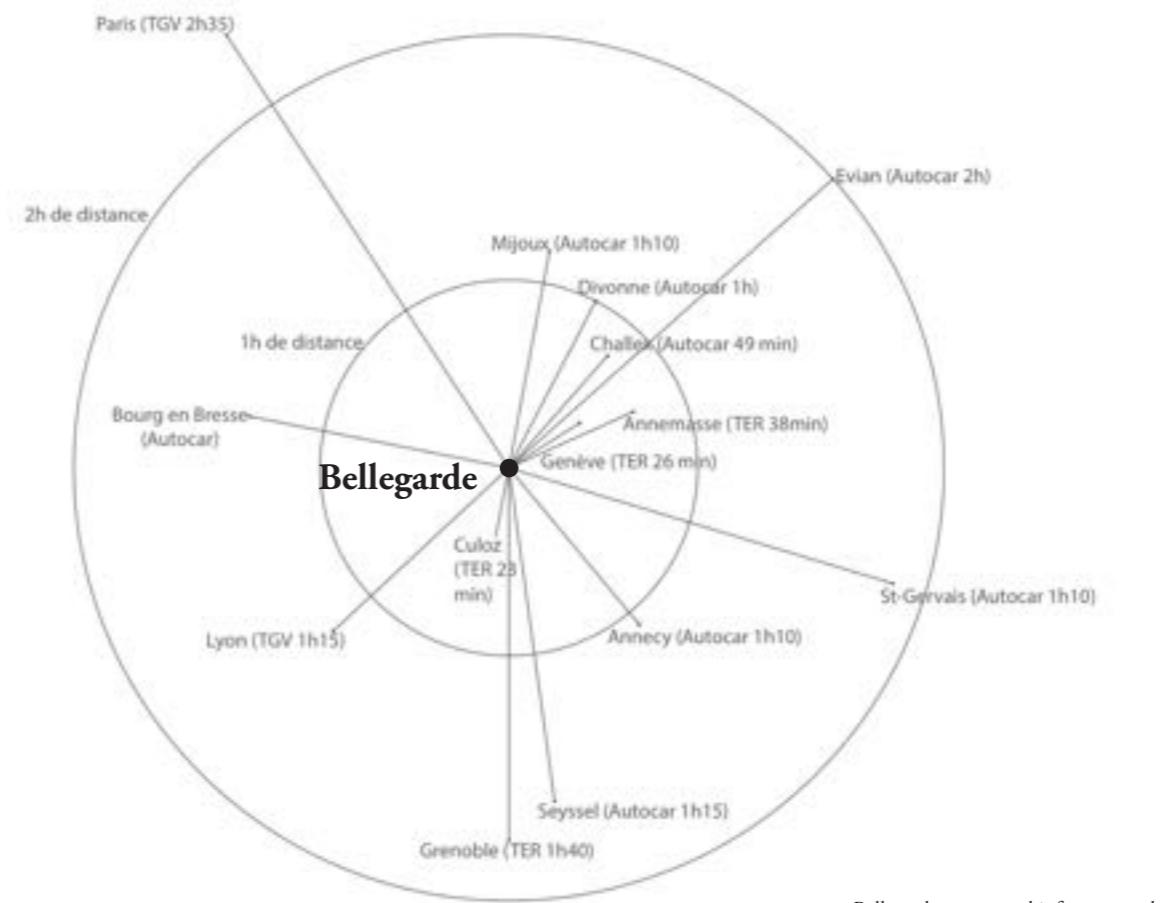


Scénario 3. Solidarité territoriale : des projets partagés au croisement des flux

La reterritorialisation de l'économie n'amène pas que à des projets locaux ou minimaux. Le territoire, par sa position, degré d'infrastructuration, disponibilité d'espace, peut, au contraire, suggérer des actions chorales, dans lesquelles représenter des ambitions communes à l'échelle du Grand Genève. La transition prend du sens si ses stratégies arrivent à dépasser les frontières physiques et mentales pour mieux habiter un territoire commun et révéler ses potentialités.

« La récente décision de la Chambre administrative de la Cour de justice sur la scolarisation dans le canton de Genève des enfants de parents suisses vivant en France démontre avec une certaine ironie que la notion du Grand Genève n'existe que sur le papier. [...] A part développer des projets genevois centrés, en espérant diminuer les trafics de ces sacrés pendulaires et en glanant en passant des subventions fédérales, rien ne se passe » (B. Buchs, *Le Temps* 1 juillet 2019).

C'est bien pour dépasser ce contexte incertain de coopération que nous proposons d'identifier Bellegarde comme le lieu du Grand Genève qui pourra accueillir un nouveau projet fédérateur entre Suisse et France. Bellegarde est située dans un nœud stratégique du nouveau système Léman Express et est desservie par une gare TGV qui la relie à Lyon et Paris. Nous proposons donc un projet de restructuration urbaine qui valorise le capital social existant en imaginant d'installer un nouveau programme lié à la recherche scientifique qui fait appel au contexte territorial spécifique de Bellegarde et de sa région.

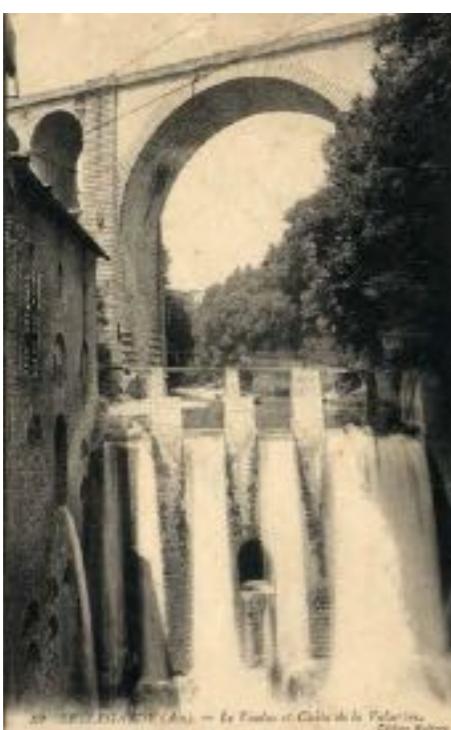


what if ...

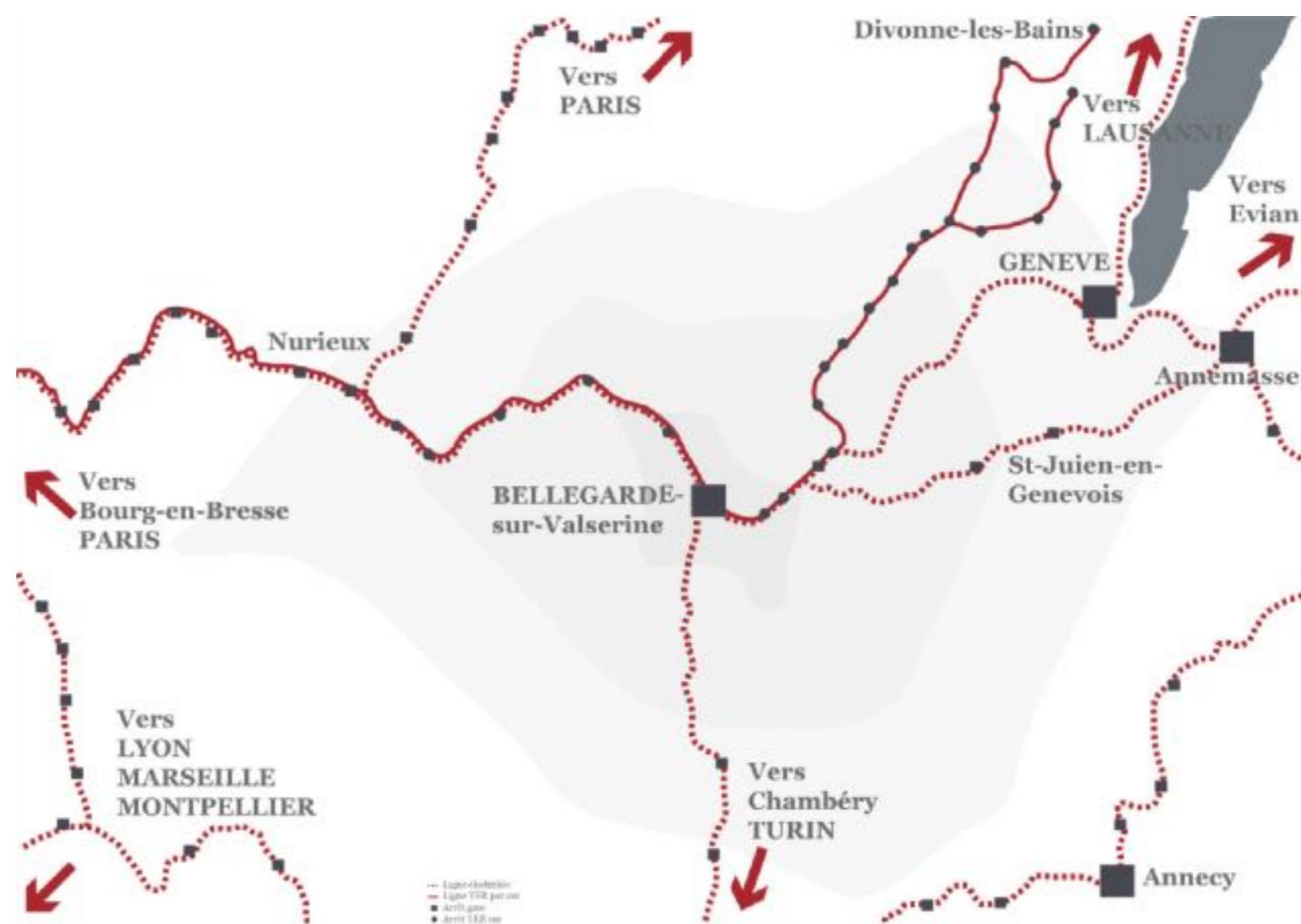
le Grand Genève fait de la frontière un dispositif de rééquilibrage socio-économique et écologique en réalisant des lieux communs et des économies communes ?



04 mars 2019, entretien avec Monsieur le Maire de Bellegarde, M. Régis Petit



Barrage et usine hydro-électrique L.Dumont
credit: <http://etcomp.pagesperso-orange.fr/bellegarde/patrimo.htm>



R. Bounemer, K. Worreth, MA2_2019,
Prof. P. Viganò, T. Pietropoli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL

What if le Grand Genève fait de la frontière un dispositif de rééquilibrage socio-économique et écologique en réalisant des lieux communs et des économies communes ?

Bellegarde : ville campus

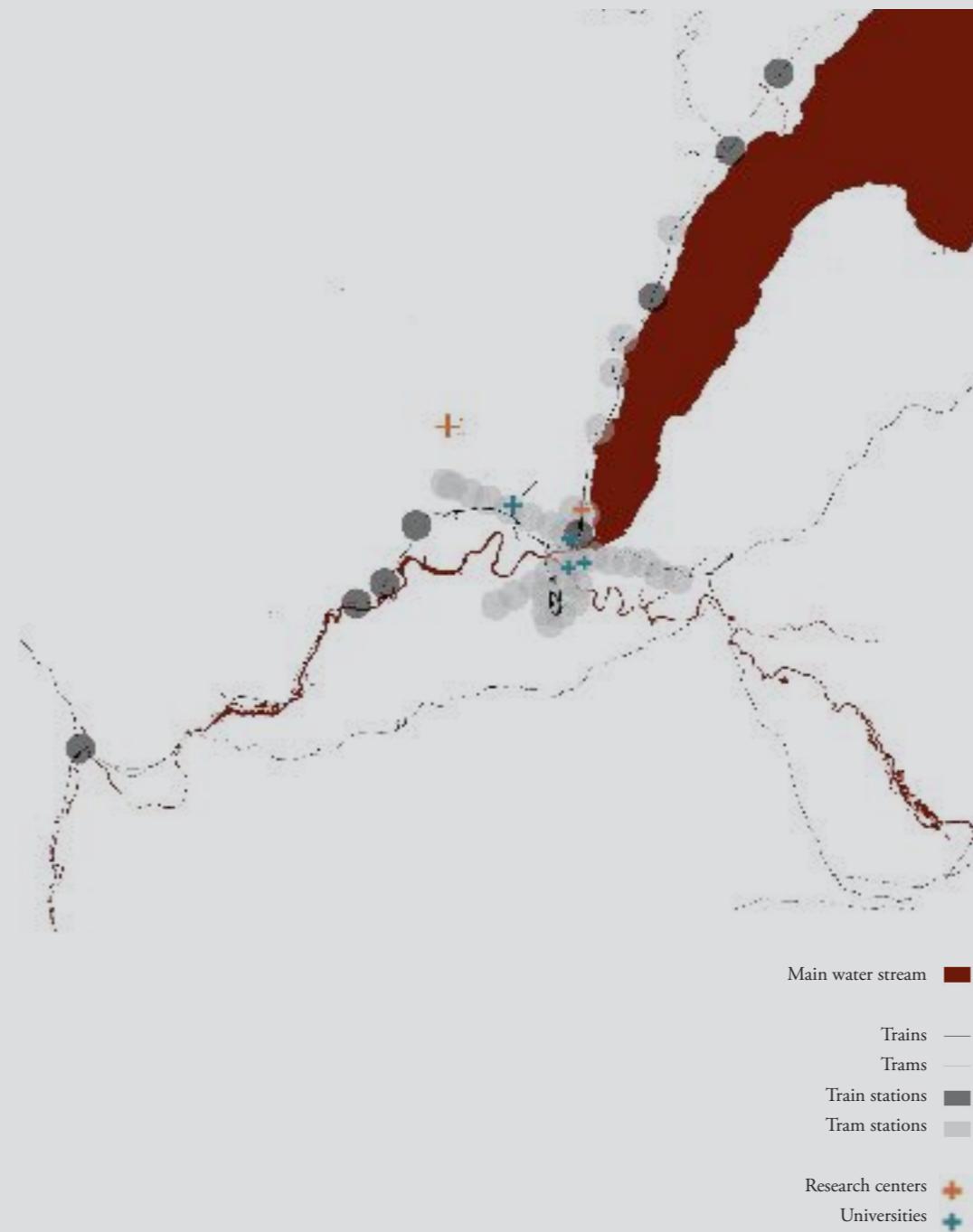
Le projet se donne deux objectifs majeurs : faire émerger d'une part les qualités d'une ville comme Bellegarde et d'autre part, imaginer un scénario dans lequel la ville retrouve son attractivité et son dynamisme passés, contrebalançant ainsi la pression mono-orientée exercée sur Genève.

Ce scénario explore le potentiel de Bellegarde en tant que laboratoire urbain où le développement d'un campus universitaire devient un élément de réconciliation entre ville et son centre urbain.

Il tire partie de la position de la ville sur le territoire – au croisement des lignes TGV reliant Paris, Lyon et Genève – mais également de la compacité de son tissu urbain, ses loyers modérés et le fort taux d'abandon, notamment de bâtiment industriels.

Le scénario est accompagné d'un projet de requalification urbaine en faveur des espaces publics et des voies de mobilité douce.

Les interventions proposées répondent à deux concepts structuraux : la structure forte incarnée par les grands objets et monuments dans lesquels est projetée l'université, et la structure faible rassemblant un ensemble de micro-projets dédiés à la transformation du tissu urbain.



R. Bounemer, K. Worreth, MA2_2019,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



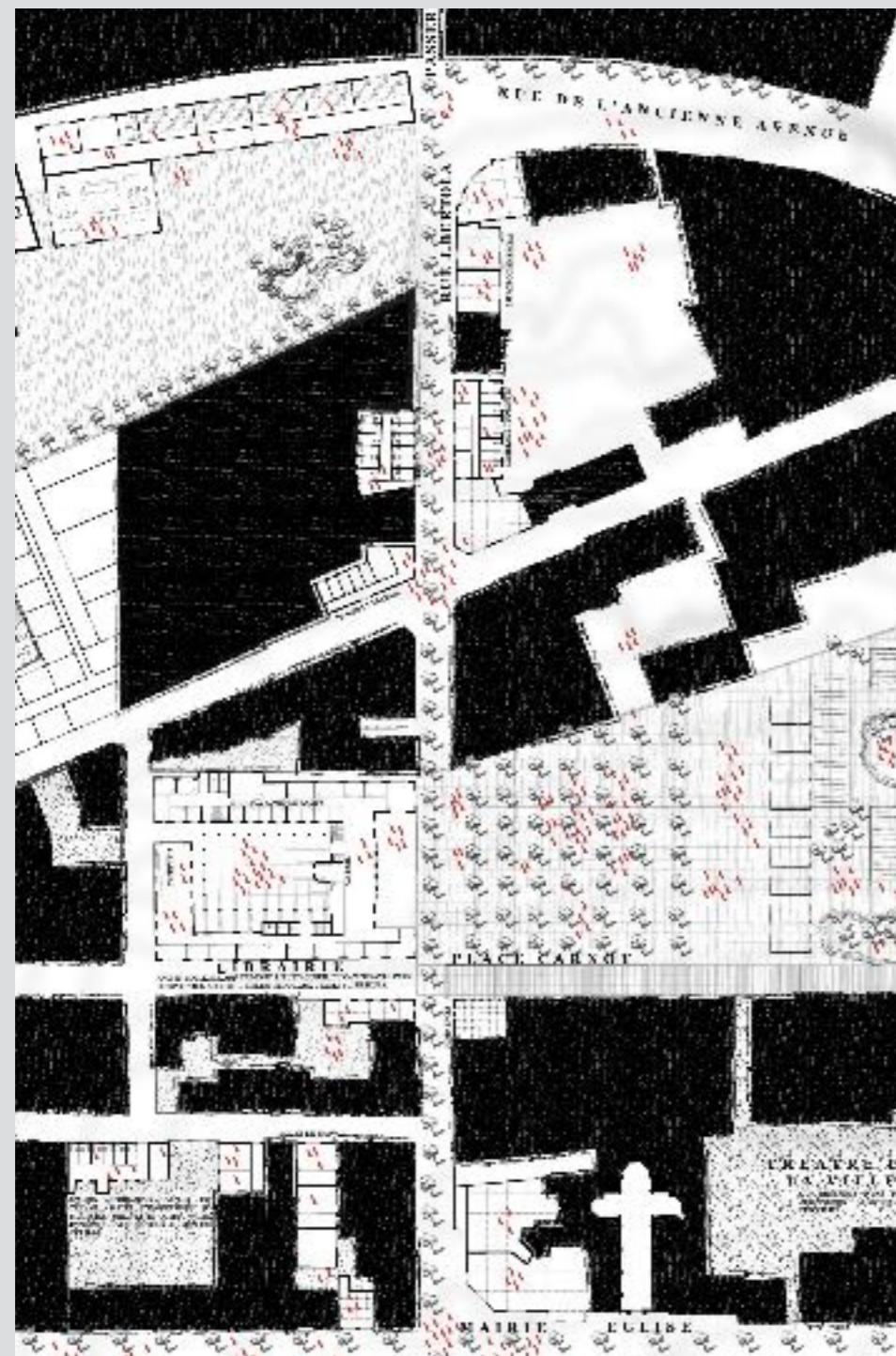
Locaux abandonnés



Commerce à intégrer



Bâtiments à fort potentiel et terrains à disposition



Scénarios Reconditioning (the) Labour : des conclusions

Pour le Grand Genève, les exemples évoqués constituent autant de pistes à explorer afin de développer une économie ancrée dans le local sans renier sa dimension et ses aspirations globales. La diversité et la richesse des ressources propres au Grand Genève lui offrent des atouts précieux pour s'élancer au devant des défis qu'impliquent une transition vers une économie durable, inclusive et prospère pour toutes et tous. Concrètement, préserver ces ressources requerra le courage de refuser leur exploitation, pour en bénéficier en retour sur le long cours.

L'urgence climatique décrétée par le canton de Genève, la révision annoncée de sa stratégie économique afin de financer la transition vers une économie durable et l'aboutissement d'engagements pris il y a des années en faveur de la durabilité tel que le Léman Express traduisent une sensibilité et une volonté encourageantes pour l'avenir.

La transition vers de nouvelles mesures du succès

Le Produit Intérieur Brut pour mesurer l'activité économique d'un pays et la valeur des richesses créées¹ est un indicateur restreint, incomplet – car ne prenant en compte ni les externalités négatives ni les services des écosystèmes², et inadéquat pour un nouveau projet de territoire et de société. L'indicateur dont nous avons besoin pour redéfinir la notion de succès se doit d'être pluriel. Un élément crucial sera la prise en compte des systèmes de soutien de la vie sur terre (biodiversité, sols, océans, atmosphère) en leur accordant une juste valeur. En parallèle, recentrer le modèle sur le potentiel d'épanouissement individuel et collectif de l'humain dans sa communauté est décisif. L'engagement pionnier dont font preuve certains pays comme le Bhoutan³ ou la Nouvelle-Zélande⁴ accélère le changement de paradigme en cours, en construisant des fondamentaux qui permettent d'envisager l'avenir avec une confiance prudente.

Taxe financière sur les transactions

La transition nécessite une accélération conséquente du financement des infrastructures de marché afin de les rendre moins dépendantes aux énergies fossiles (carburants, béton, électricité) et plus efficientes. Les finances publiques et privées allouées actuellement ne suffisent pas et ne suffiront pas.

Une proposition concrète est celle d'ajouter à chaque transaction financière du territoire du Grand Genève (voir national) une taxe, sous forme de prélèvement, permettant de donner une valeur

intrinsèque au capital naturel et au travail. Elle permettra d'allouer des financements à destination de projets d'envergure, de nouvelles filières et métiers soutenant la transition, de nouvelles infrastructures de transport en commun, ou encore de pratiques de régénération des sols. En parallèle, il est nécessaire de s'appuyer sur la recherche et le développement, qui feraient écho aux collaborations entre secteurs académiques et privés, toujours dans un esprit de partenariat public et privé.

Cette taxe, sous une forme universelle (appliquée tant aux citoyens qu'aux entreprises, soit à tout émetteur de transaction privée), serait comprise entre 0.1% et 0.2% du montant. Elle serait donc indolore pour les ménages et les PME, un peu moins pour les grandes entreprises actives par exemple dans le domaine du *trading*. La projection basse de revenus tirés de la taxe, établie selon les chiffres approximatifs de la Banque Nationale Suisse, est estimée à entre 30 et 80 milliards de francs suisses par année⁵. Les montants ainsi dégagés permettront la réalisation de projets cruciaux au regard des enjeux sociétaux et environnementaux. La partie technique, celle de l'implémentation, est peu complexe, tant du point de vue juridique, que de sa perception par le public. Et ce, a fortiori, si son déploiement s'opère dans un cadre temporaire limité (on parle d'un temps de trois à cinq ans), soutenu par une situation d'urgence. La manne peut également être mise à disposition pour créer une stratégie de développement économique durable et cohérente, tout en stimulant lesdits projets d'envergure. En fin de compte, la proposition se révèle être une réponse pragmatique à l'urgence climatique décrété par l'Etat de Genève en décembre 2019.

1 <https://www.glossaire-international.com/pages/tous-les-termes/pib-produit-interieur-brut.html>.

2 On se réfère communément à la terminologie "services des écosystèmes" pour désigner les apports du vivant à la société humaine. Par exemple, la pollinisation des arbres fruitiers par les abeilles, le captage du CO₂ par les plantes et les océans, ou le travail de la terre par les micro-organismes et insectes pour la fertiliser.

3 <https://info.arte.tv/fr/bhoutan-au-pays-du-bonheur-national-brut>

4 <https://www.beehive.govt.nz/release/work-gets-underway-develop-better-measures-new-zealand%E2%80%99s-success>

5 Voir les travaux du Prof. Dr. Marc Chesney de l'Université de Zürich.

Économie et capitaux

Ech. d'origine de la carte = 1 : 100'000

Economie productive - secteur primaire

Economie productive - secteur secondaire

Economie solidaire

Economie résidentielle - forte concentration de travailleurs

Economie résidentielle - faible concentration de travailleurs

Capital naturel

Capital infrastructurel

Capital humain

Capital immobilier

Capital culturel

Système d'Information du Territoire à Genève (SITG)

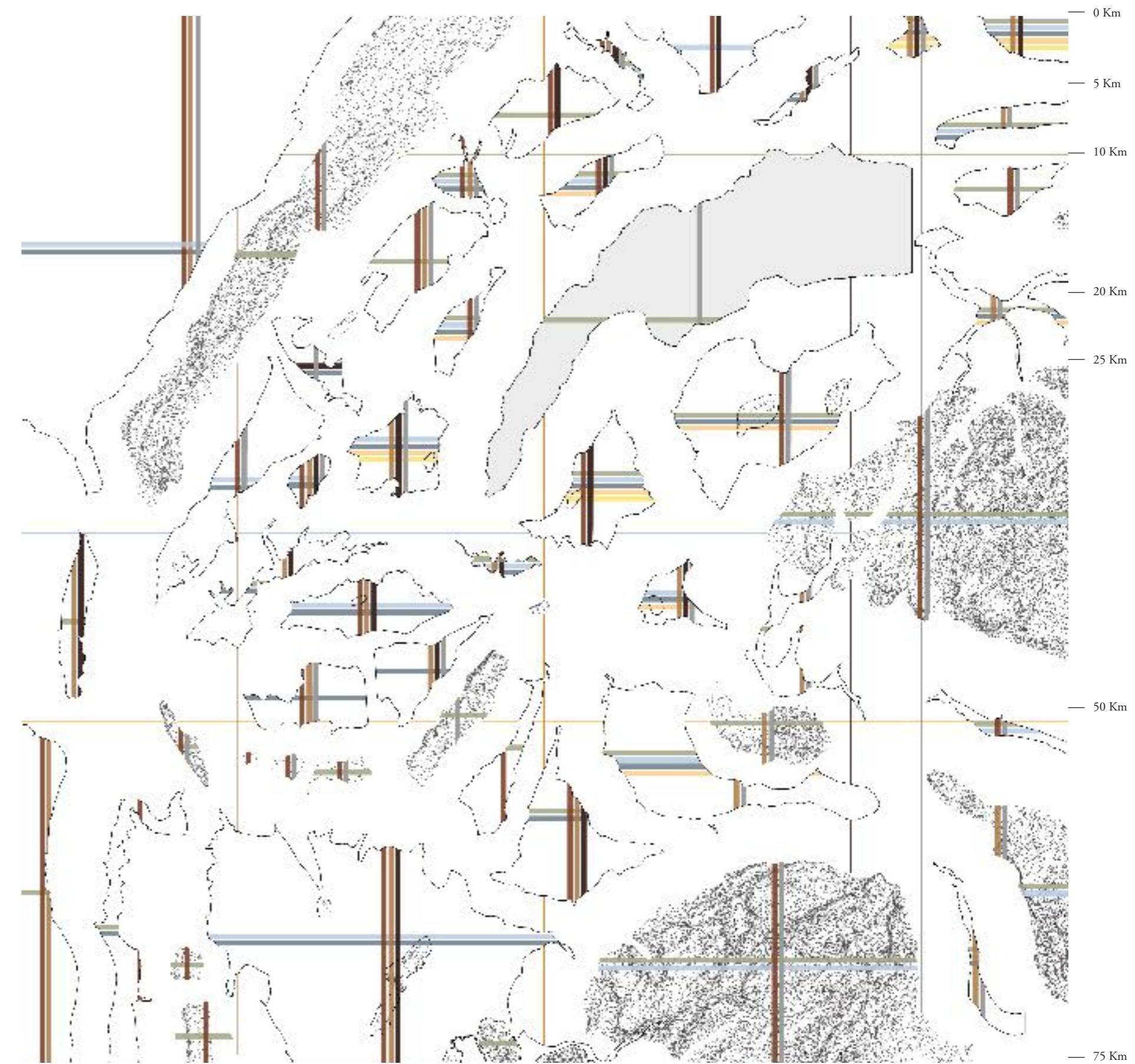
Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)

Nombre d'emplois dans le secteur primaire au lieu de travail pour 100 habitants

Nombre d'emplois dans le secteur secondaire au lieu de travail pour 100 habitants

Nombre d'emplois dans le secteur tertiaire au lieu de travail pour 100 habitants

Nombre d'emploi au lieu de travail pour 100 habitants et par commune



Scénarios de la transition : des conclusions

Les scénarios contenus dans les pages précédentes, à partir du Sol et du Travail, dessinent des parcours de transition dont les impacts s'élargissent aux autres thèmes du projet territorial. Le scénario 8400 ha +, contribue à construire, avec ses « et si... », une alternative au gaspillage et à la mauvaise utilisation des sols dans le Grand Genève.

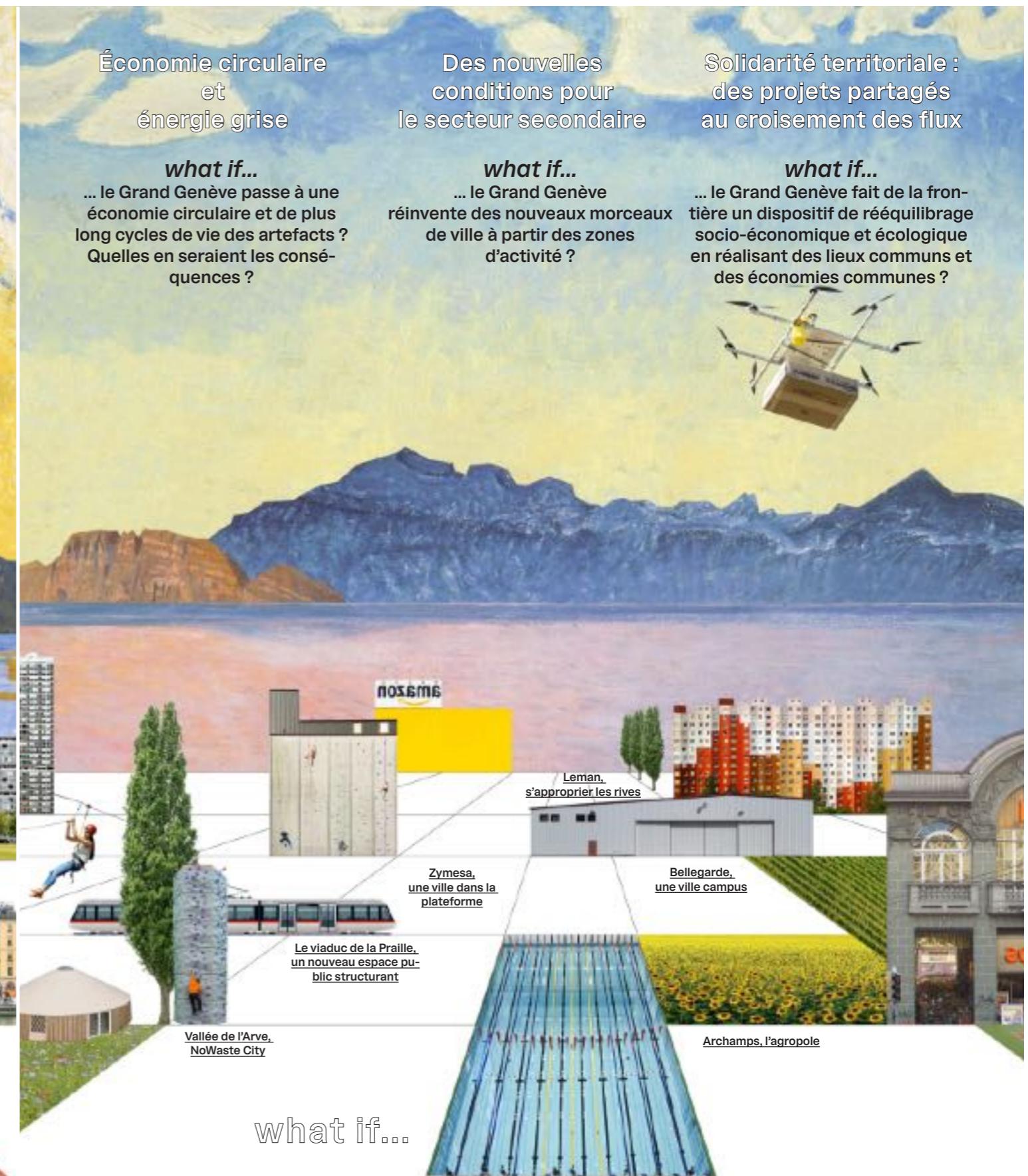
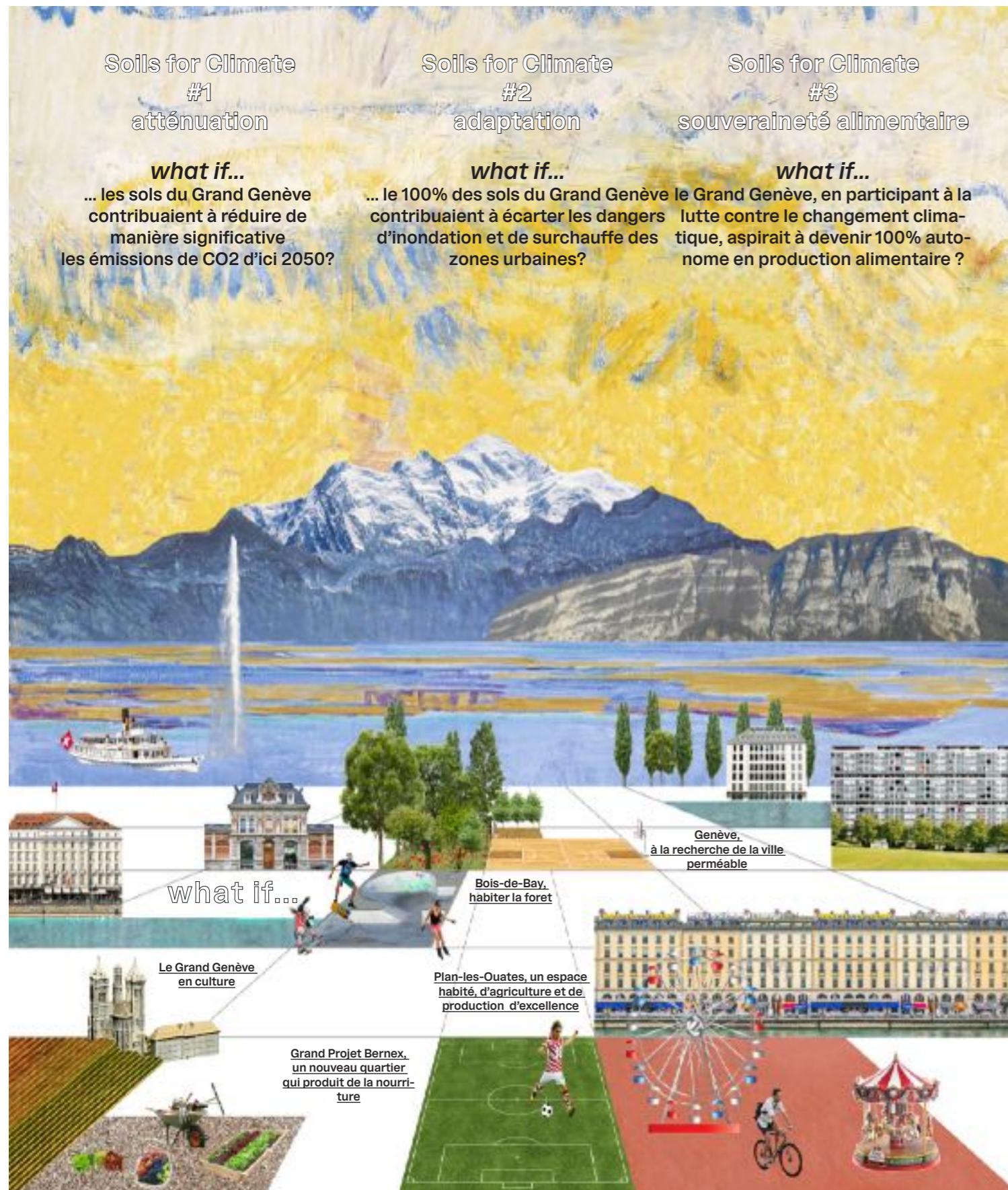
Le scénario *Reconditioning labour*, comme le précédent, développe des éléments de support pour faire de la transition un projet concret. Il augmente la résilience écologique, économique et sociale d'une métropole qui s'appuie, aujourd'hui, sur une bulle foncière fragile et sur un contexte géopolitique complexe et en évolution qui ne garantit pas la Genève Internationale sur le long terme.

Une pluralité d'économies est possible et une pluralité de capitaux sont à réveiller : la mise en système des deux peut réactiver les espaces et les énergies du territoire. Quels capitaux chaque scénario de la transition peut réveiller ? À partir de quel type d'économie ? Sur quels sols et espaces ? Le projet de la métropole est ainsi l'occasion de croiser un projet de développement (écologique, social, économique) avec les espaces et leurs atouts.

L'ensemble des « et si... » nous semble une première contribution à la construction d'une vision pour le Grand Genève. Ils montrent que c'est à partir du court terme que nos actions peuvent commencer à transformer / se transformer et que des prototypes socio-spatiaux peuvent être imaginés.

« *Se non ora, quando ?* »

what if...?



IV.

Vers une Vision pour le Grand Genève: prototypes eco-socio-spatiaux

1. Entamer le processus

Le Grand Genève, marqué par une géographie saisissante, par des figures urbaines et territoriales émergentes, est composé de pays-paysages qui s'ancrent aux repères iconiques de leur géographie, **des territoires-sujets que notre vision repense à partir de deux points de vue : celui de la structure et celui des pratiques**. Dans notre vision, les « structure fortes » des infrastructures de transport en commun et les structures « faibles », liées à l'eau, à la végétation, à l'agriculture et au patrimoine rural, social et culturel dispersé, organisent un Grand Genève habité au centre comme en périphérie. Les deux structures, bien qu'outils traditionnels du projet territorial, sont ici développées comme les espaces cruciaux du projet de transition et leviers des autres projets prototypiques qui s'appuient sur cette «structure portante» (*carrying structure*) en l'interprétant localement. Les prototypes réétudient les diverses manières dont le sol et le travail se combinent au travers d'activités créatrices de valeur, qu'elle soit écologique, économique, ou sociale, répondant au défi d'une utilisation durable de l'espace, où les nouveaux habitants du Grand Genève cultivent, chacun, leur morceau de ville-paysage organisée par un espace public territorial, degré zéro de son habitabilité.

Des actions prototypiques exemplaires et expérimentales mettent alors en évidence la multifonctionnalité des sols, la multi-temporalité des surfaces et la réversibilité des espaces, à partir des tensions et des synergies liées à la coprésence de différents acteurs (travailleurs locaux ou frontaliers, pendulaires, touristes, consommateurs, usagers, etc.). **Elles pourront jouer un rôle moteur et déclencheur au niveau spatial et politique, de gouvernance de la ville-paysage du 21e siècle, accompagnées d'un débat public qui pourra s'en saisir.**

L'ensemble du travail permet d'adresser la teneur du projet biopolitique qui se profile, où s'articuleront le renouvellement des formes territoriales et la transformation de l'expérience quotidienne de l'agglomération, forgeant à la fois un vécu et des représentations modifiées du quotidien et de la vie ensemble au sein du Grand Genève, ville-paysage du 21e siècle.

A droite :

P. Andelic, N. Lecoanet, MA1_2018, Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



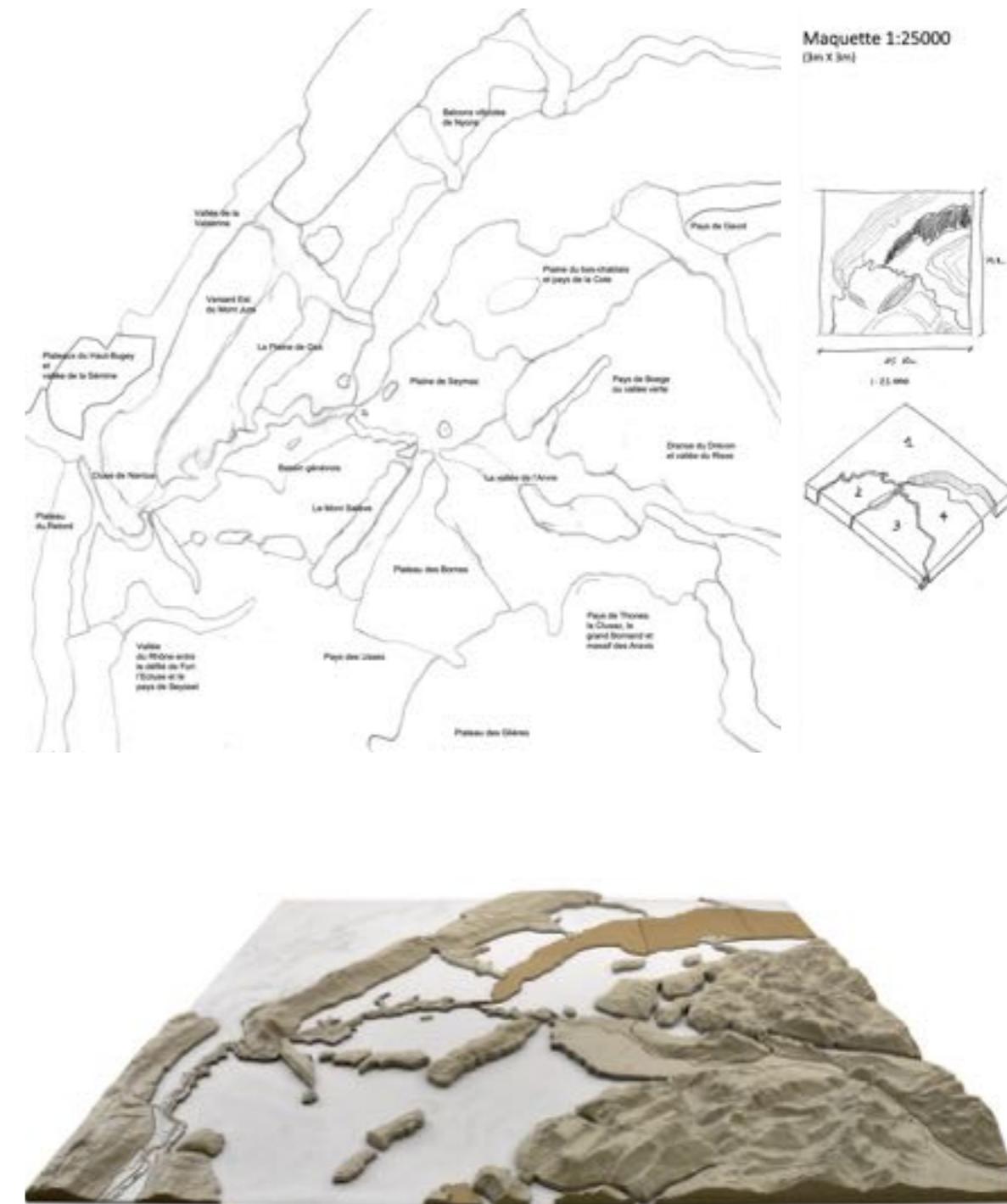
Le territoire comme sujet. Figures territoriales-urbaines émergeantes

“Étant un projet, le territoire est sémantisé. Il est «discourable». Il porte un nom. Des projections de toute nature s’attachent à lui, qui le transforment en un sujet”¹

La transition écologique, énergétique et économique soutient un nouveau processus de reterritorialisation : les circuits courts, l'énergie locale, la réduction de la mobilité semblent converger dans cette direction. Mais la reterritorialisation peut viser un objectif plus large, elle peut devenir l'occasion de voir émerger de nouvelles figures urbaines et territoriales dont le rôle structurant à l'échelle métropolitaine et dont la pluralité des centres seront renforcés et valorisés. Chaque pays, chaque paysage est traité comme un sujet à part entière et participe à la formation d'un cadre métropolitain.

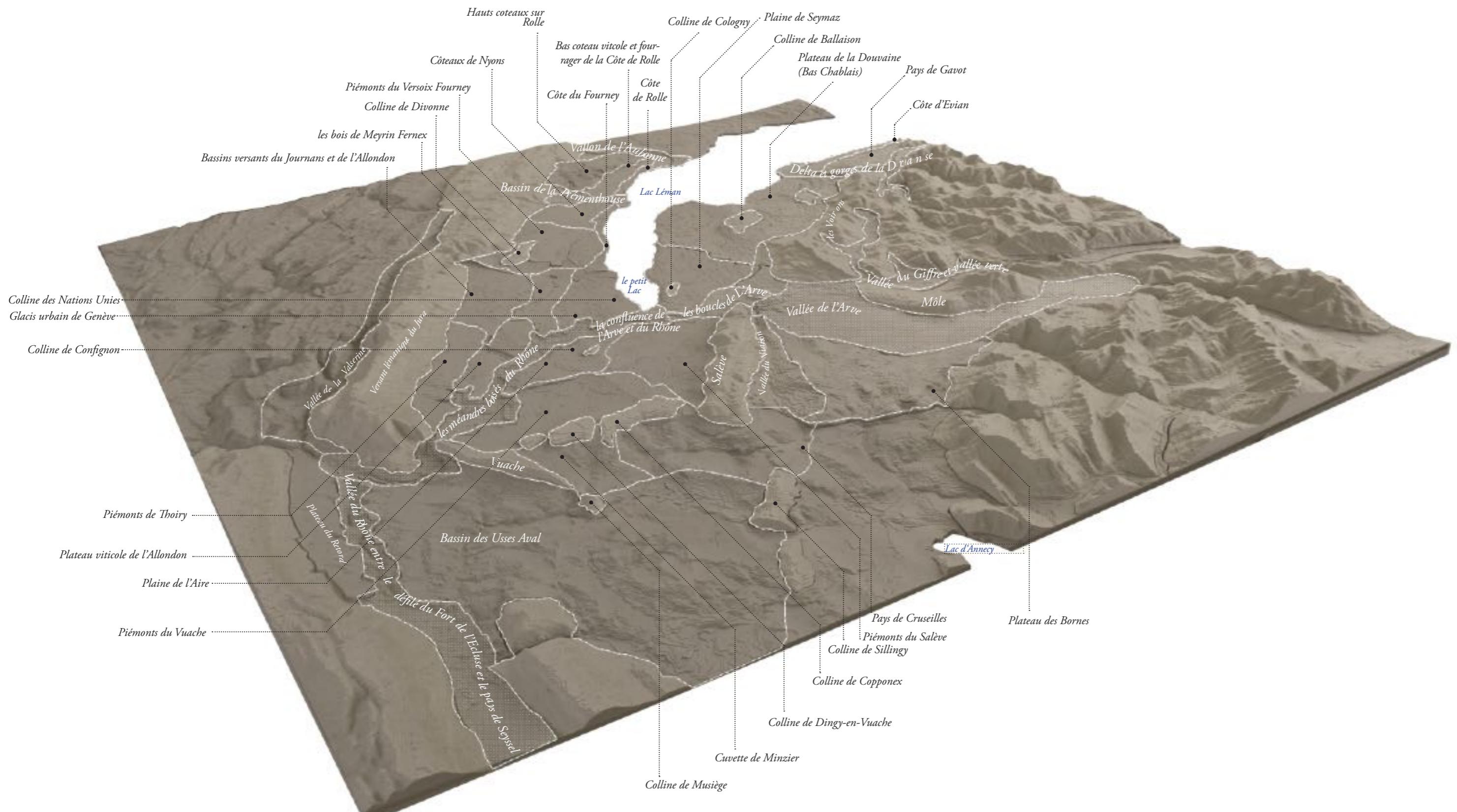
La maquette représente le territoire du Grand Genève comme une somme de pays-paysages définis par des caractéristiques paysagères, topographiques et économiques spécifiques.

Le concept de la maquette soutient notre hypothèse selon laquelle les différentes parties du Grand Genève reconnues ici, présentent leur propre indépendance –d'où la représentation insulaire–, tout en restant solidaires les unes des autres, tant sur le plan écologique (capacité à rendre les services de l'écosystème) que sur le plan économique (situation des emplois, possibilité de réinvestir in situ la richesse produite). Pour cette raison, dans les représentations, les différentes parties sont toujours traversées par les deux structures (faible et forte), représentant pour nous les deux éléments fédérateurs capables de relier de manière cohérente l'échelle locale à l'échelle territoriale.



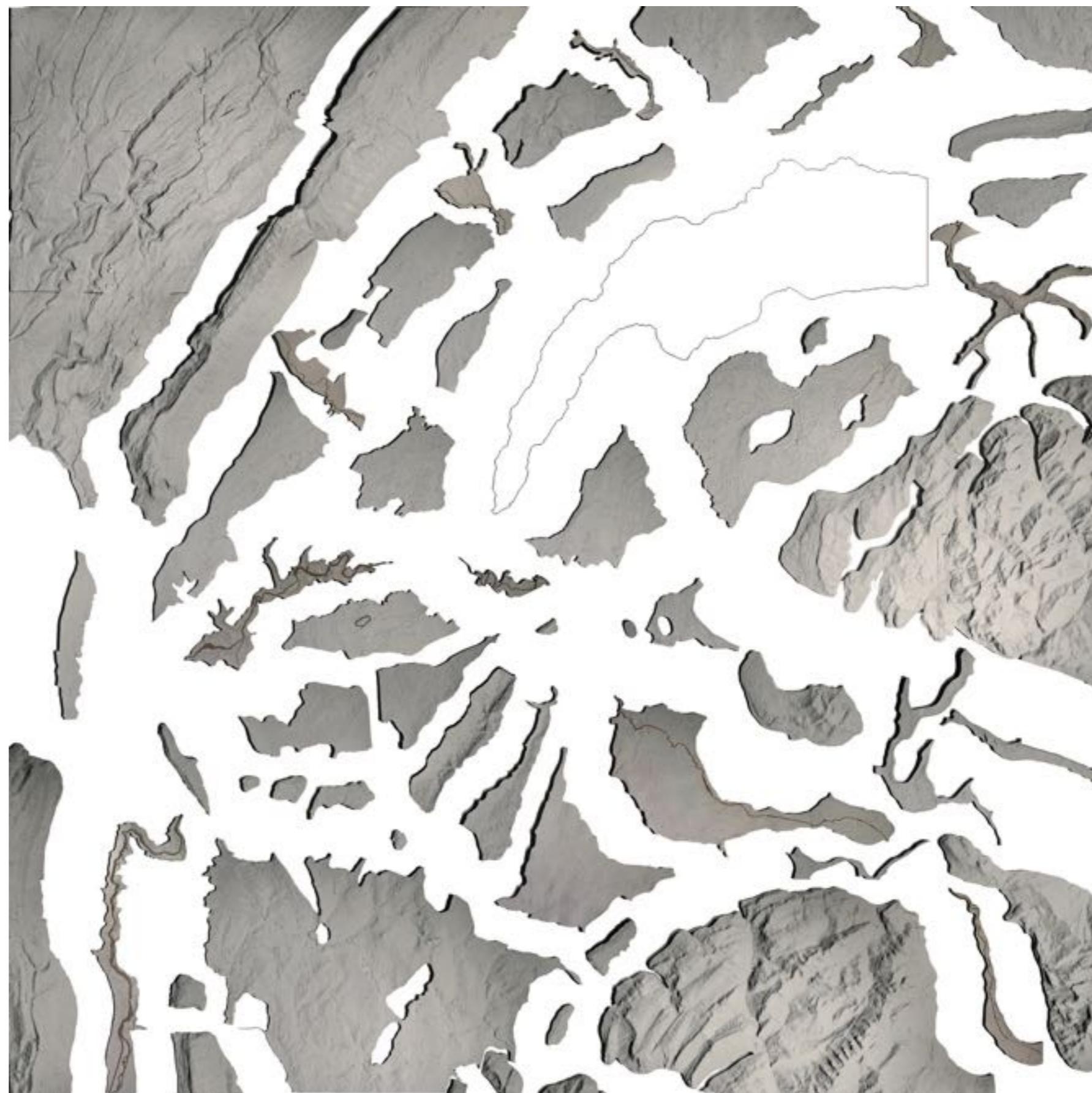
1 A. Corboz, *Le territoire comme palimpseste*, 1983.



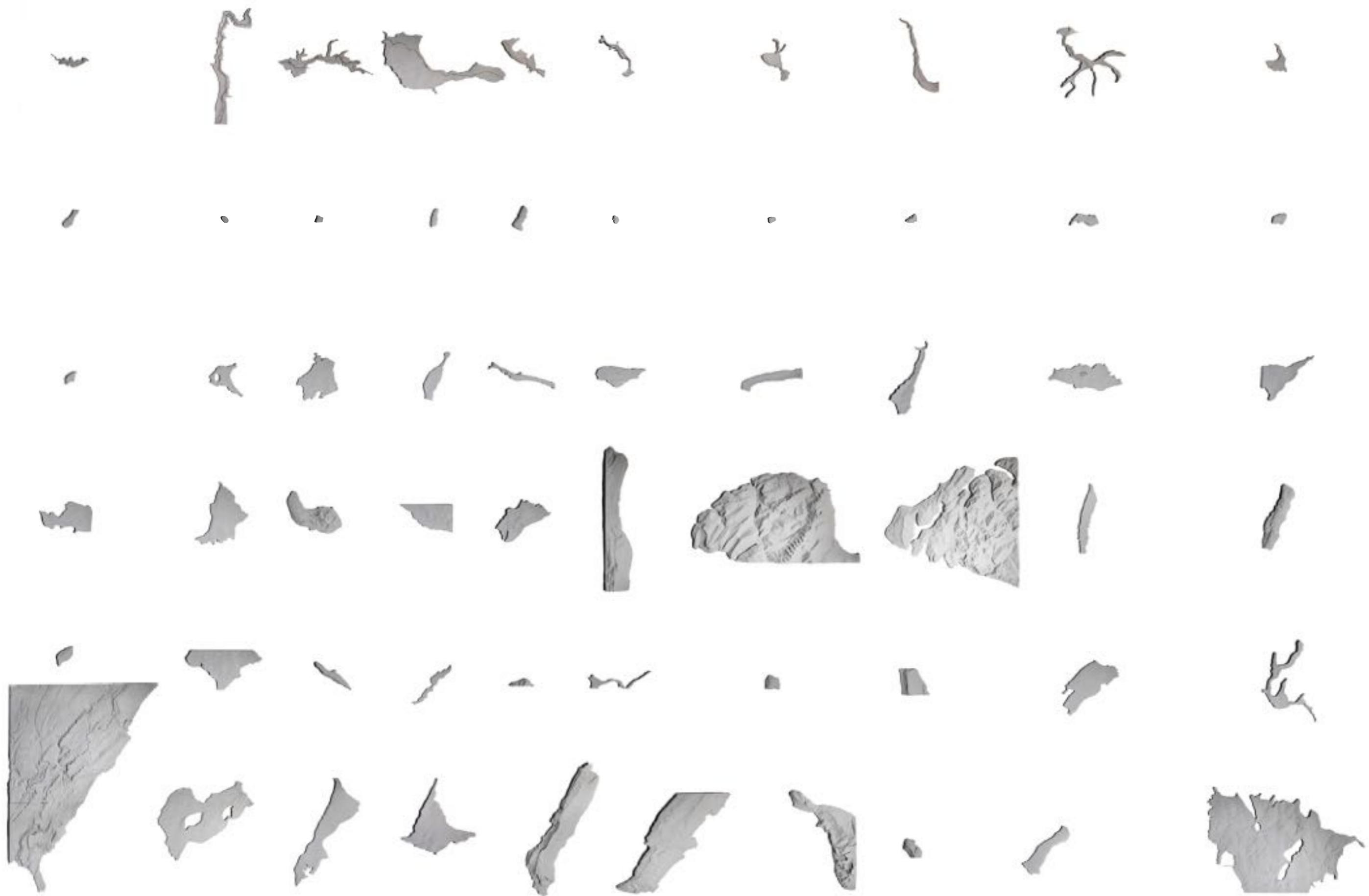


Le territoire comme sujet : une maquette

La maquette du Grand Genève a été réalisée à l'échelle 1:25000 sur une grandeur totale de trois mètres par trois mètres. Deux types de carton de 0,5 mm et 1 mm ont été utilisés pour la fabriquer. La maquette est composée par soixante pièces uniques collés à la main sur un support rigide en MDF. Chaque pièce correspond à une entité-sujet. Le périmètre de coupe de chaque pièce a été conçu en fonction des plis topographiques du territoire et en cohérence avec les bassins versant de chaque portion de territoire. Les soixante pièces assemblées constituent un seul sujet capable de restituer toutes les spécificités du territoire : les émergences topographiques, les lignes de crêtes, les pays, les plateaux, les vallées, les lits des principaux fleuves, ainsi que les affluents du Léman qui rythment avec leurs deltas les rives du lac.



Conception : R. Sega ; réalisation : étudiants de l'Atelier BA5 2018/2019, Prof. P. Viganò, R. Sega, M. Durand, E. Llevat avec S. Cerf-Carpentier



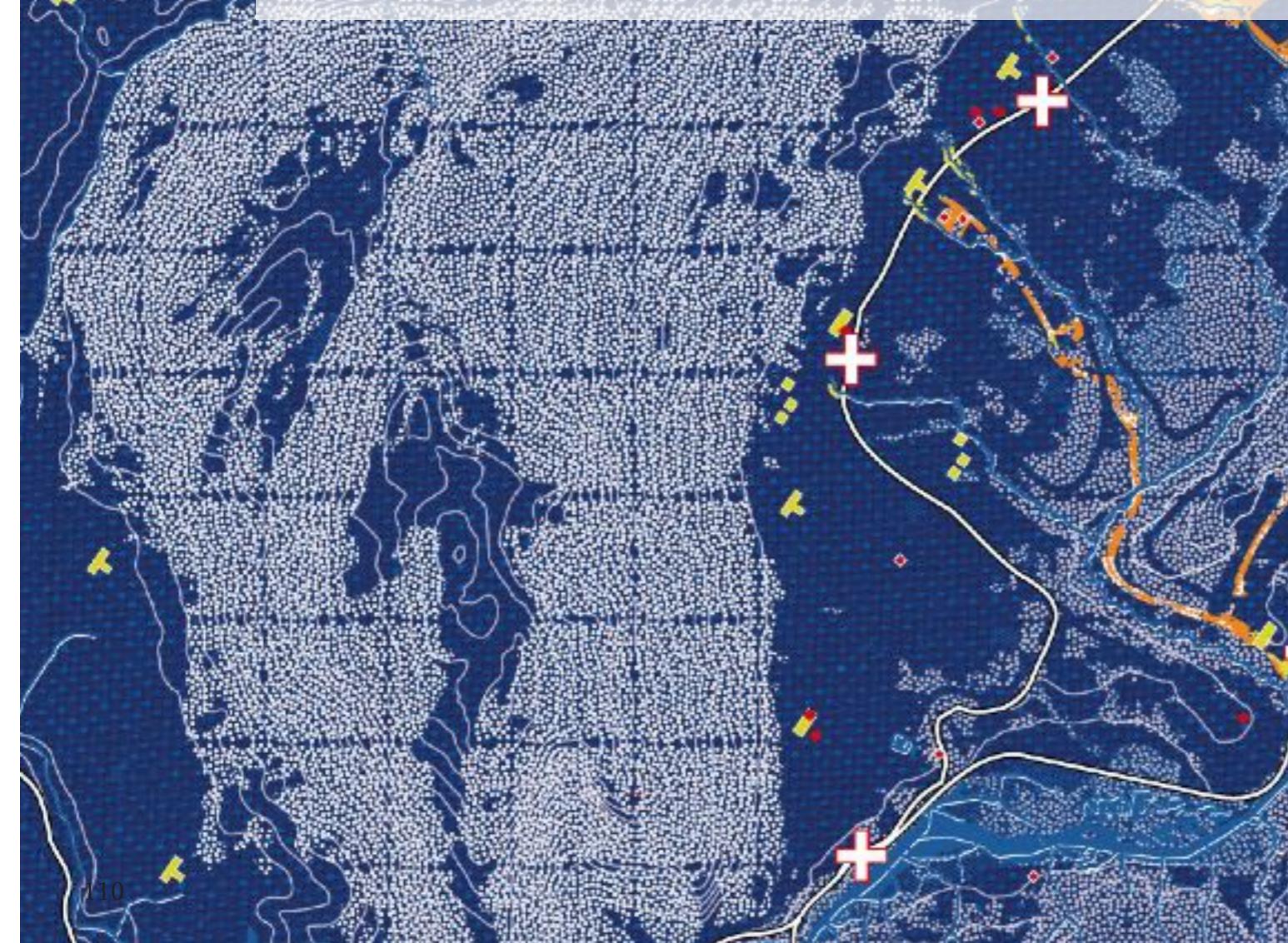
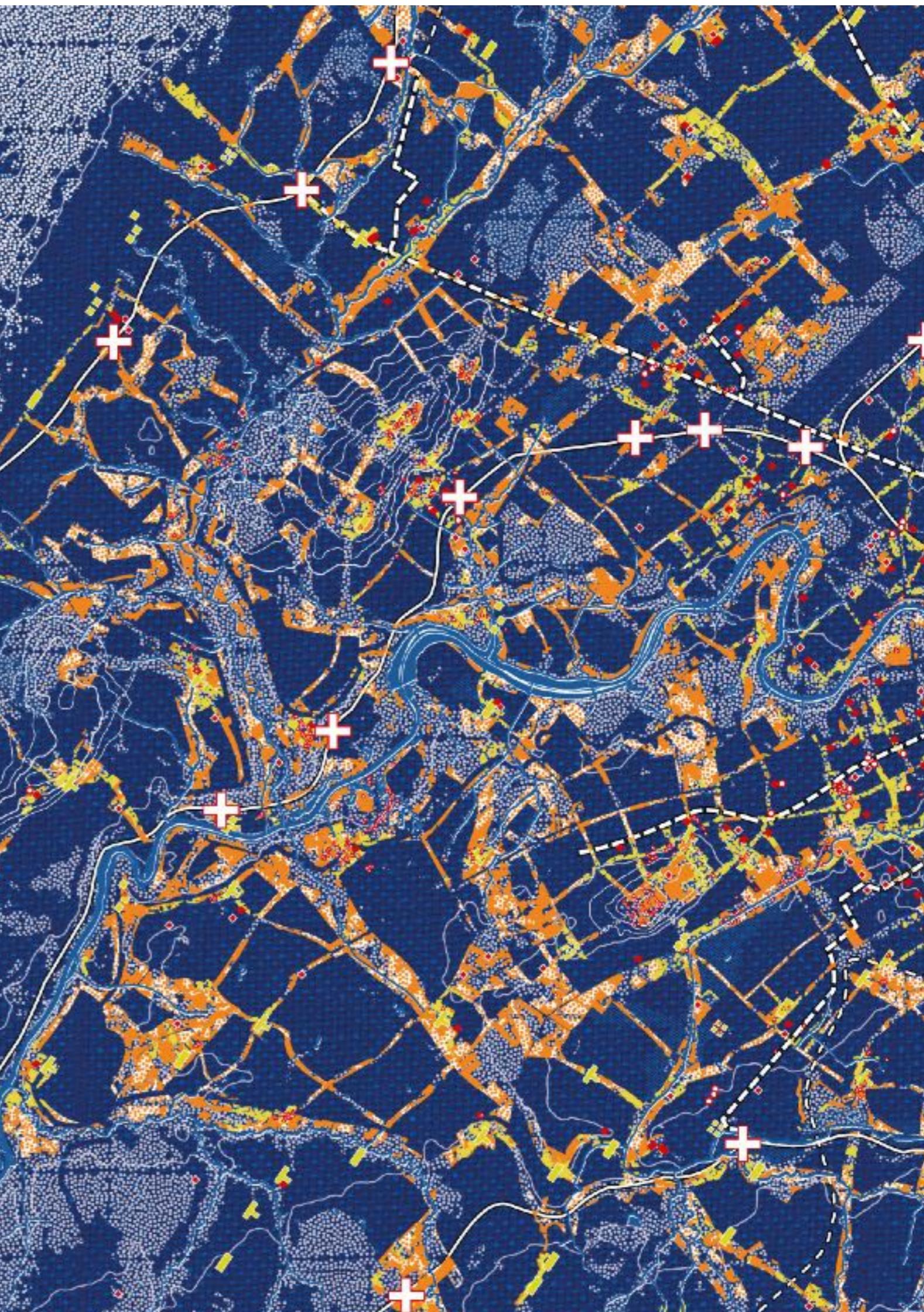
Structure forte et structure faible

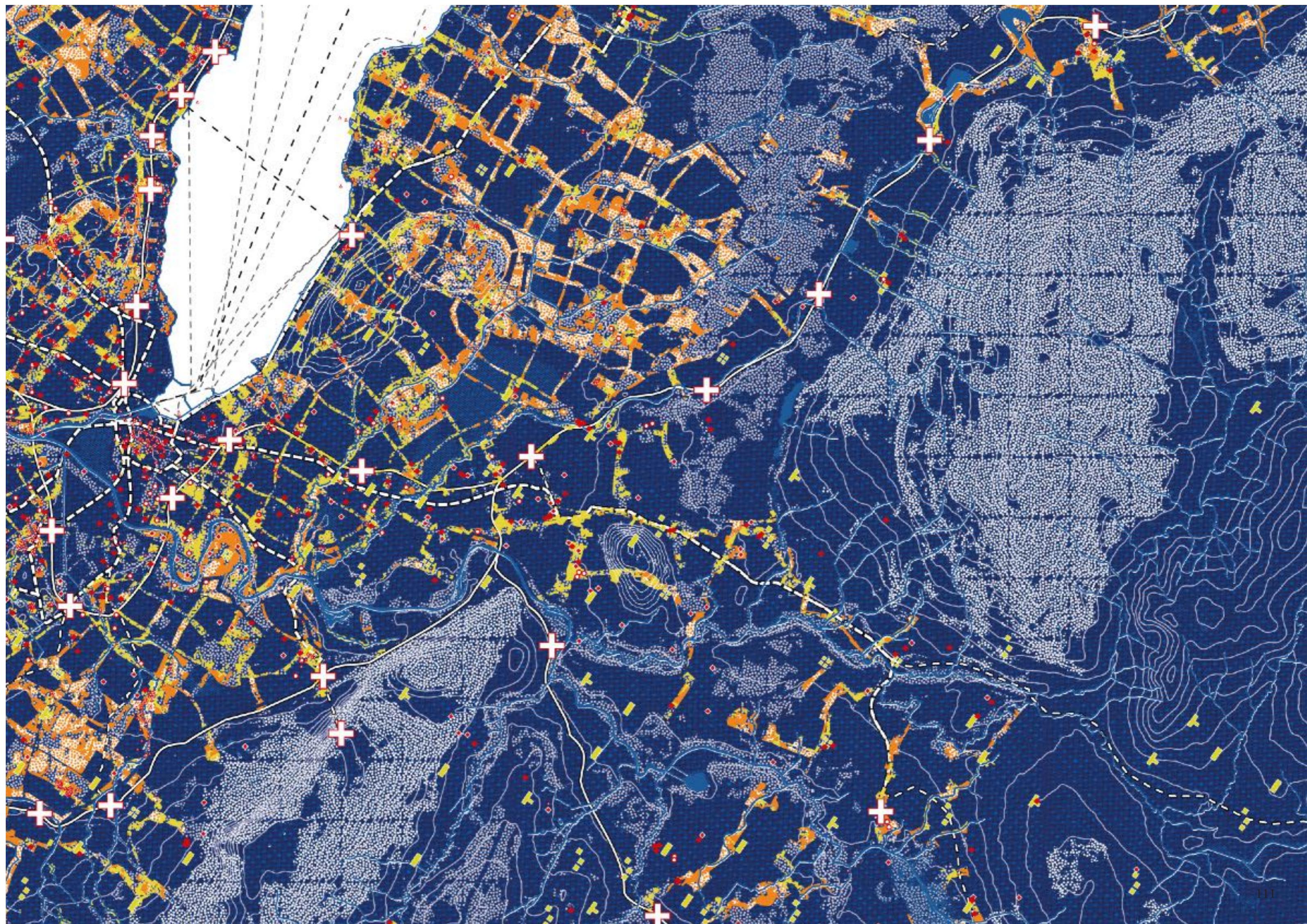
La «structure portante» (carrying structure) de la transition

Les cours d'eau majeurs et mineurs, les espaces sociaux et culturels, les zones à risque, les paysages, etc. sont réunis dans la structure (rurale-urbaine) faible et unifieront le Grand Genève en une ville-paysage. Avec la structure forte d'un transport en commun repensé en relation avec la multiplicité des mobilités alternatives à la voiture, la structure faible dessine l'espace prototypique d'une nouvelle organisation territoriale.

En optant pour la modernisation du réseau ferroviaire, nous évitons de construire de nouvelles routes et de nouveaux carrefours, ce qui nous permettra de récupérer - en termes de surface - des sols précieux qui seraient autrement condamnés à l'urbanisation et des ressources monétaires stratégiques pour financer la transition. En imaginant une coalition d'espaces liés à la structure faible à fonctionnalités multiples, nous proposons un projet de régénération écologique et sociale capable de produire de nouveaux métiers.

Structure forte et structure faible travaillent de concert et sont le support de la transition.





Des structures faibles pour la transition

Prototypes de maillage écologique et sociale dans le Grand Genève

La structure faible n'est pas un nouveau sujet pour Genève. De la maille Braillard au plans récents sur la protection de la biodiversité et des paysages, le Grand Genève a déjà une histoire de valorisation des espaces ouverts et patrimoniaux qui sont toujours soumis au risque de disparition. Notre prototype de structure faible se propose d'aller au-delà de l'idée de protection et imagine un nouveau dispositif d'organisation territoriale pour la transition qui intègre et valorise les sites déjà classés. §La structure faible est décrite dans les lignes qui suivent. De la "maille Braillard" nous avons quelques documents et plusieurs interprétations. Bodmer et Braillard l'imaginent à l'échelle du Canton de Genève, c'est un réseau d'espaces publics qui couvre à peu près le 30% de sa surface et ne se limite pas à sa partie urbaine, mais l'investit dans son entiereté, sans changer de nature. Un seul espace structurant de l'organisation urbaine et de l'espace naturel et agricole. Des bois, des villages à protéger, des équipements, des champs cultivés, des parcs urbains et territoriaux comme les berges du Rhône, des parcours et des points de vue sur le paysage en font partie. C'est un espace public équipé et, en même temps, outil de protection et de valorisation des éléments caractéristiques du paysage genevois, avec une grande attention portée aux paysages culturels construits et entretenus par l'activité productive humaine, au patrimoine rendu accessible par la mobilité douce. L'orientation de la maille retrouve celle de l'ancienne grille romaine, ses lignes sont parallèles aux courbes de niveaux, avec des vues exceptionnelles sur le lac et perpendiculaires au Léman, comme les incisions des cours d'eau qui descendent des versants jusqu'au Lac.

Ayant été conçue il y a presque un siècle et inachevée¹, sauf exceptions très limitées, il n'est encore pas simple aujourd'hui d'en imaginer la réalisation et la prospection dans le Grand Genève pour au moins deux. La première est que les zones indiquées dans le plan ne sont pas décrites avec précision, même si les frontières entre *surfaces publiques* et les autres composantes coïncident, dans quelques cas, avec des alignements d'arbres ou des parcours². Il s'agit d'un diagramme, et c'est là sa force, nourri par la récolte d'images photographiques des paysages à sauvegarder³.

La deuxième raison est que les fragments réalisés n'arrivent pas à construire une image d'ensemble. Le vocabulaire traditionnel du *park system* de Olmsted est une référence pertinente, surtout pour son approche écosystémique, sa grande attention aux fonctionnalités du sol, de l'eau et de la végétation, mais elle n'est pas suffisante. Le projet de maille de Braillard-Bodmer est un espace sans représentation, sans image et sans matière. Plus de réflexions sur les fonctionnalités de la structure faible (premier parcours), sur sa radicalité sociale et politique (deuxième parcours) et sur sa représentation deviennent alors cruciales.

Trois parcours nous permettent de décrire la structure faible, prototype de la transition.

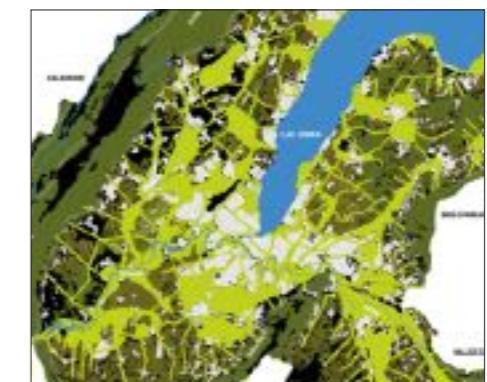
1 Le Plan Directeur de Genève de 1935 et le Plan des zones de 1936 (auquel appartient la maille) sont "un des produits emblématiques de la Genève rouge" de Léon Nicole (1933-1936)

2 Elena Cogato Lanza, *Maurice Braillard et ses urbanistes*, Editions Slatkine, 2003, Genève, p.227

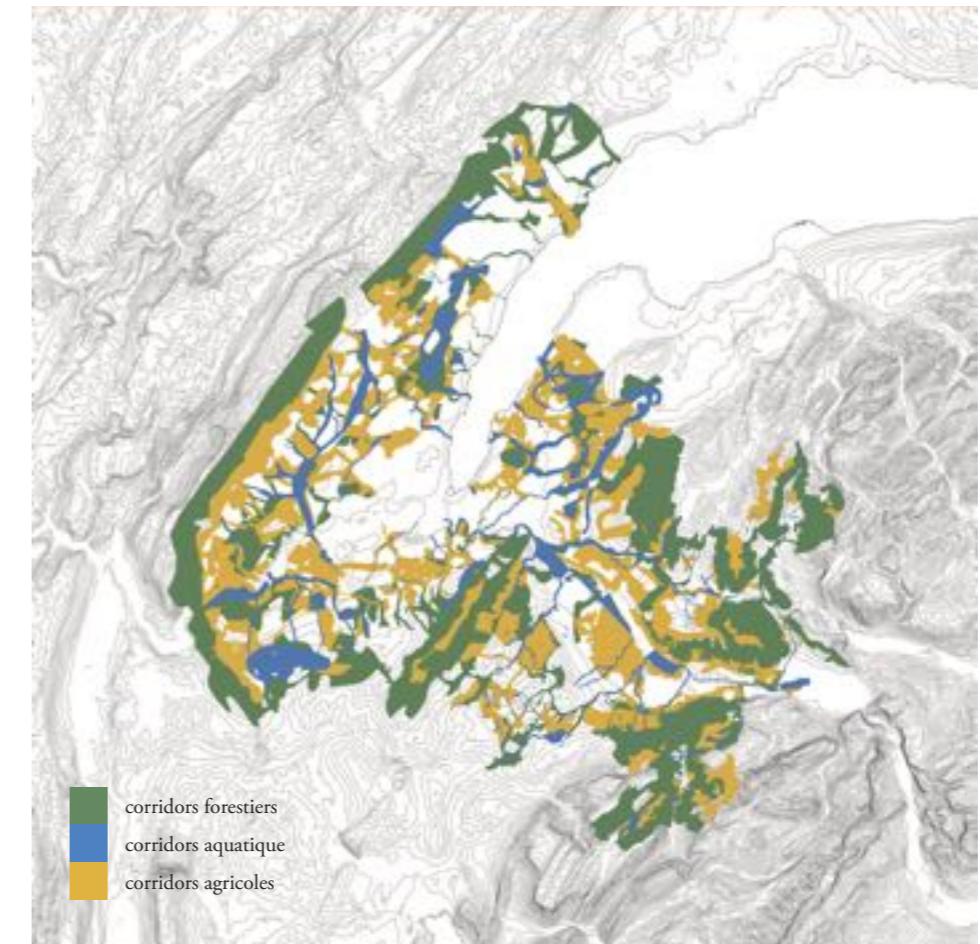
3 Voir : Guillaume Fatio, *La campagne genevoise d'après nature, avec les illustrations de Fred Boissonnas*, 1899. Et pour les éléments patrimoniaux sélectionnés par le Plan des zones : Camille Martin, *Sites et paysages genevois*, 1919, un texte toujours accompagné par les photographies de Fred Boissonnas.



Plan régional Braillard Bodmer, 1936 (détail)

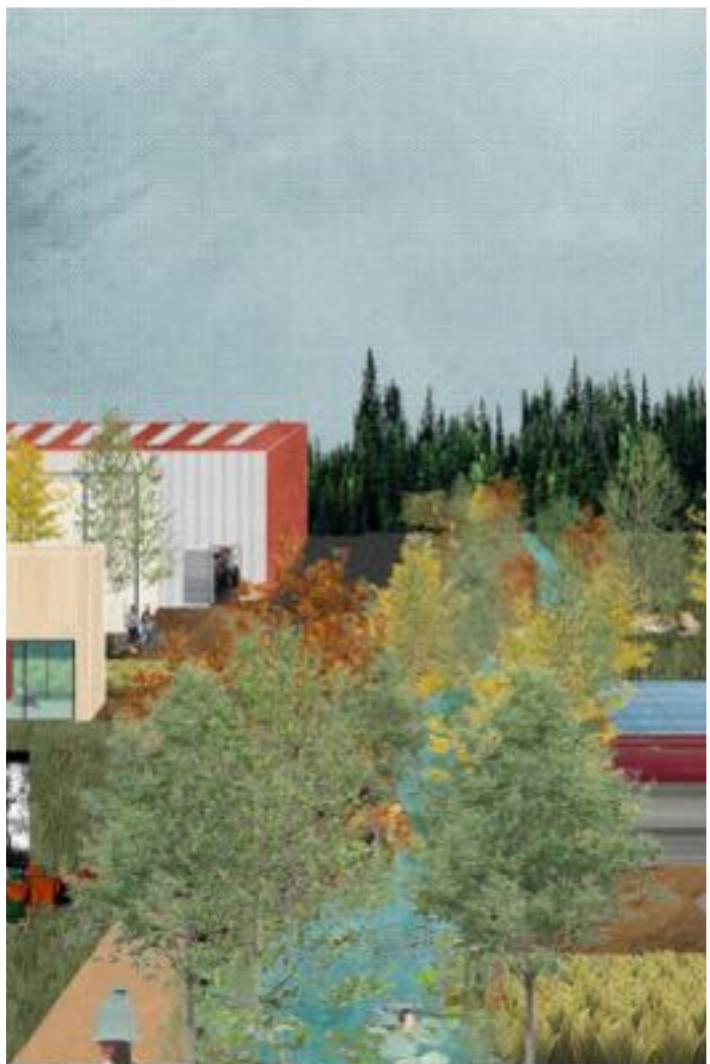


Plan Paysage 2012 (détail)



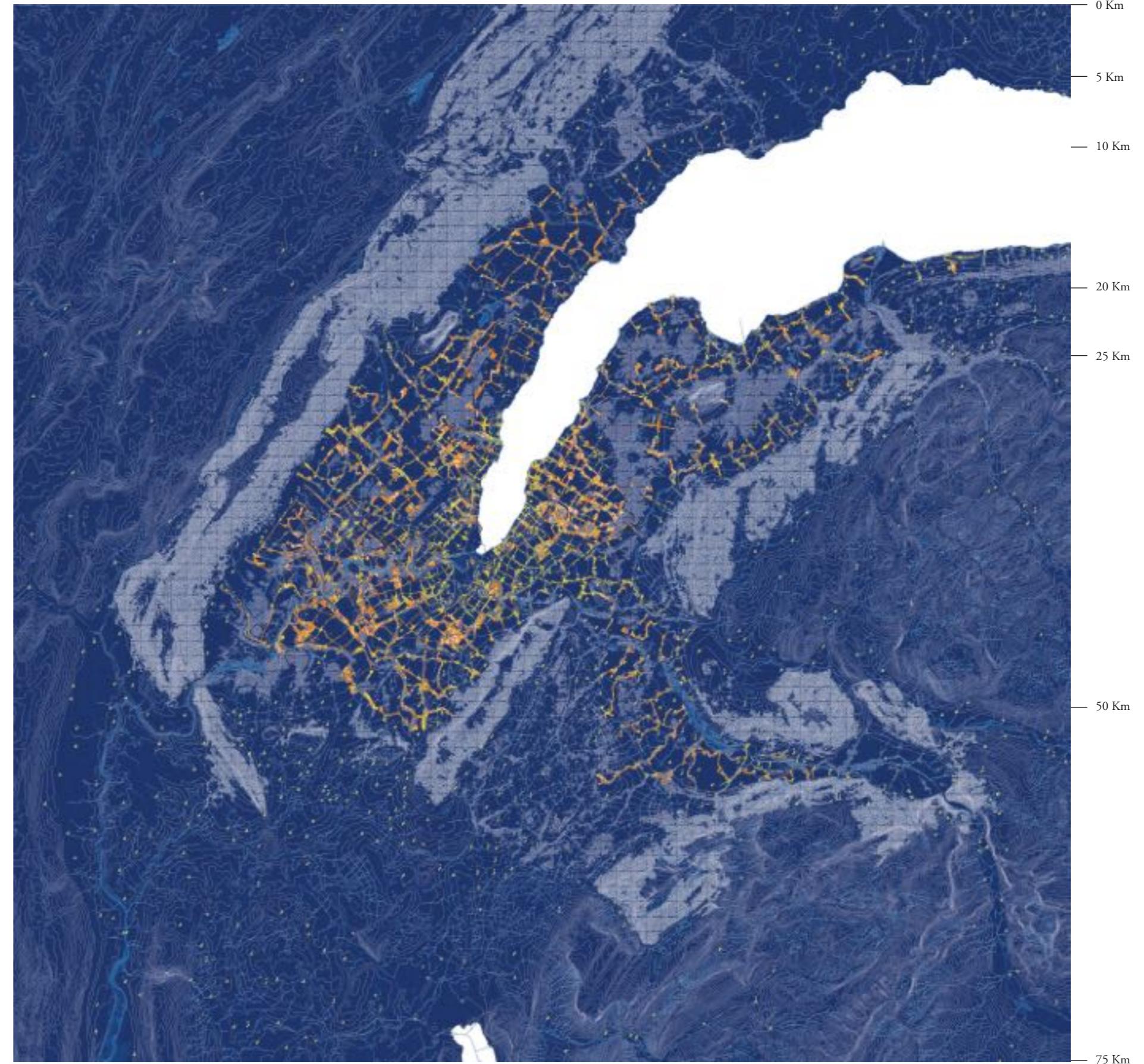
Les continuums écologiques du Grand Genève englobent l'ensemble des milieux utilisés par la faune au cours de ses déplacements. Ces continuums peuvent être aquatiques, forestiers, agricoles. Les corridors agricoles identifient le continuum agricole (jaune) comprenant les prairies, les vergers, les cultures extensives, le maillage bocager lâche et les pelouses sèches. Les corridors aquatiques identifient le continuum aquatique (bleu) comprenant les cours d'eau et leurs berges, ainsi que les zones humides. Les corridors forestiers identifient le continuum forestier (vert) comprenant les forêts, les bois, les bosquets, le maillage bocager dense et les ripisylves.

sources : Système d'information du territoire à Genève (SITG)



G. Ravera, T. Nakamura, MA1_2019,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, EPFL

Forêt
Réseau hydraulique
Villages
Maillage structure faible
(voir détail page suivante)



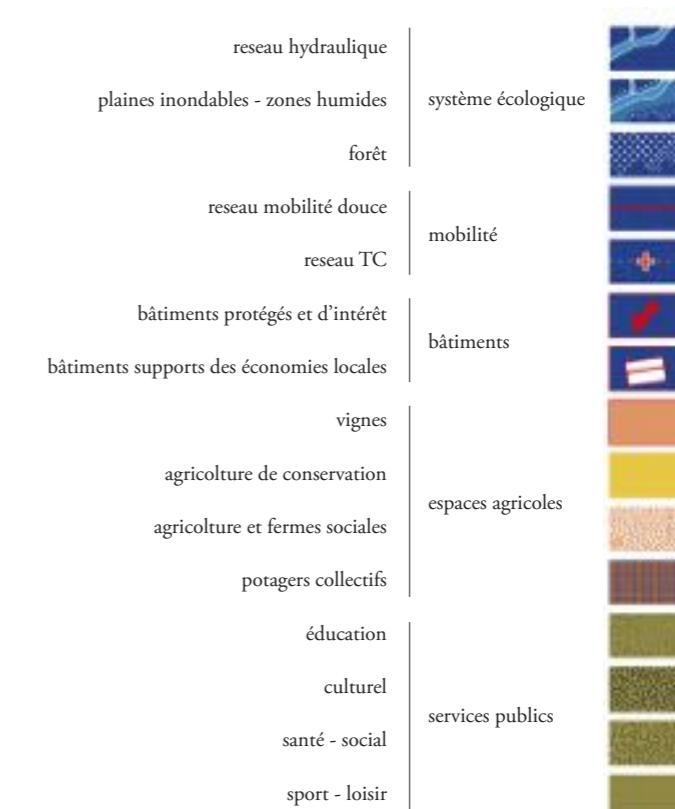
Premier parcours

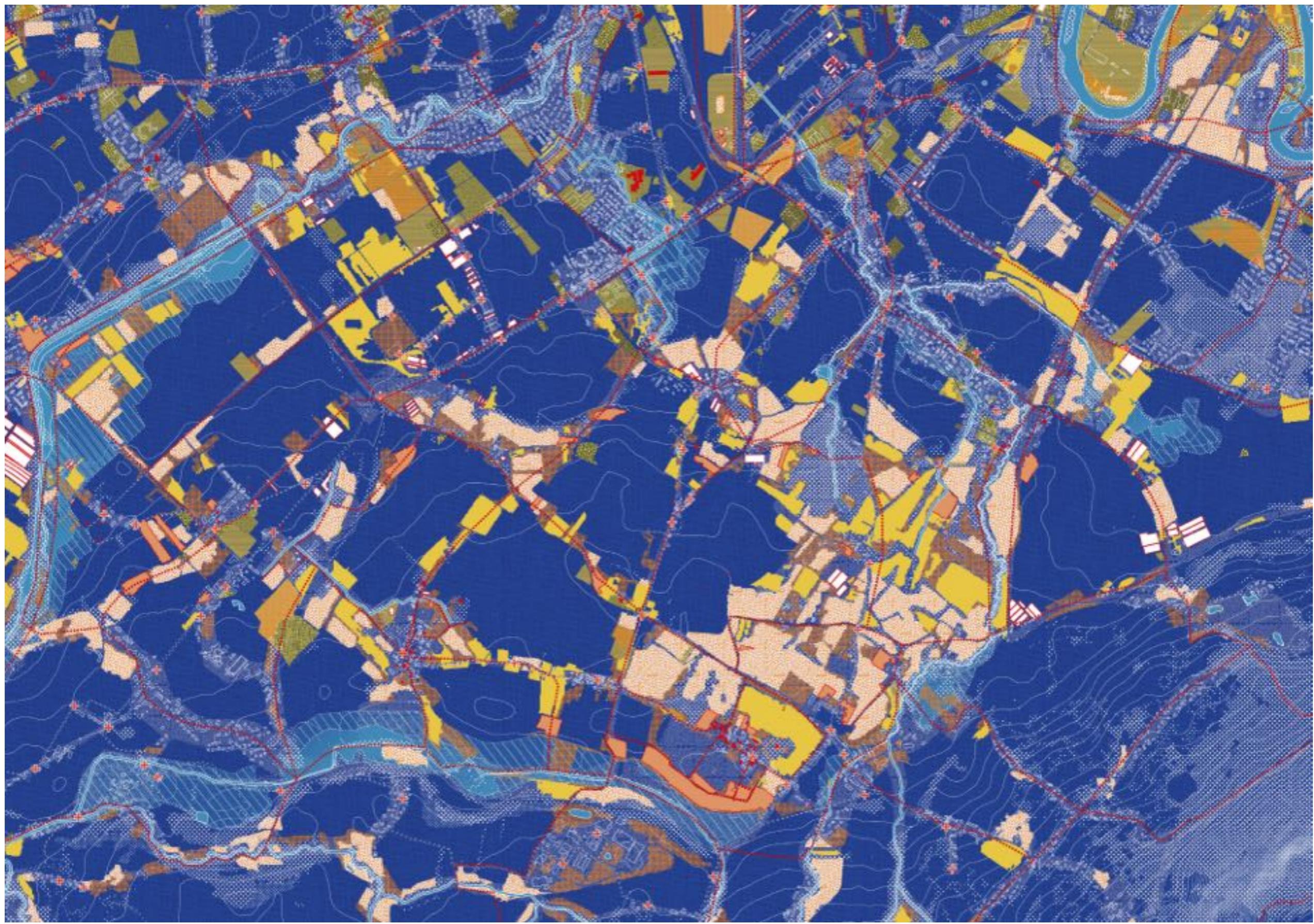
Le premier parcours part des prestations et des fonctionnalités que la structure faible pourrait offrir si on imaginait d'utiliser une portion du territoire du même ordre que celle considérée dans le plan de 1936, étendue à l'échelle du Grand Genève, c'est-à-dire comme espace prototypique et d'expérimentation des dimensions multiples du dessin de la transition. Ce parcours naît de la compréhension des ambitions initiales du projet de maillage des années 30, qui gardent leur actualité (entre autres, le caractère hybride de la maille qui traverse ville et campagne sans établir de frontières, la maille comme projet pionnier de la nouvelle dimension urbaine). Nous avons considéré la capacité de cet espace à rendre le système écologique plus robuste et d'en faire le lieu privilégié d'application des différentes stratégies d'atténuation et d'adaptation au changement climatique : liées à l'eau, l'air, le sol, la végétation – par exemple en redonnant de l'espace au cours d'eau canalisés ou couverts et en recréant les zones humides qui caractérisaient le bassin genevois et qui absorbent le CO2. Les sols qui participent de la construction de cette nouvelle continuité écologique et spatiale sont les prototypes d'un projet de régénération qui devrait s'élargir à tout le territoire, avec le passage à une agriculture de conservation comme décrit dans les scénarios précédents. C'est dans l'espace de la structure faible que les conditions pour cette expérimentation essentielle pour tout le Grand Genève pourraient se retrouver.

Il s'agit, finalement, d'imaginer la structure faible comme espace d'expérimentation élargie des services écosystémiques pour l'adaptation au changement climatique, au-delà de l'approche anthropocentrique.

À ces fonctionnalités, et toujours suivant le projet de la transition, nous ajoutons les infrastructures de la mobilité douce entre les deux côtés de la frontière dans un territoire qui continue aujourd'hui à n'investir que dans les grandes infrastructures routières. Revoir l'espace de la voiture permettra, comme nous l'avons déjà démontré dans des recherches et projets précédents, non seulement de regagner des surfaces imperméables, les déminéraliser, ou densifier en diminuant les émissions de CO2, mais de repenser la ville dans son entièreté à partir de l'espace public.

Les représentations utilisées dans ce cas ont pour objectif d'éclaircir l'aspect systémique du prototype, ils accumulent des couches qui ont, chacune, des logiques, des rationalités propres et qui gardent leur lisibilité en travaillant ensemble, en développant des synergies innovantes.





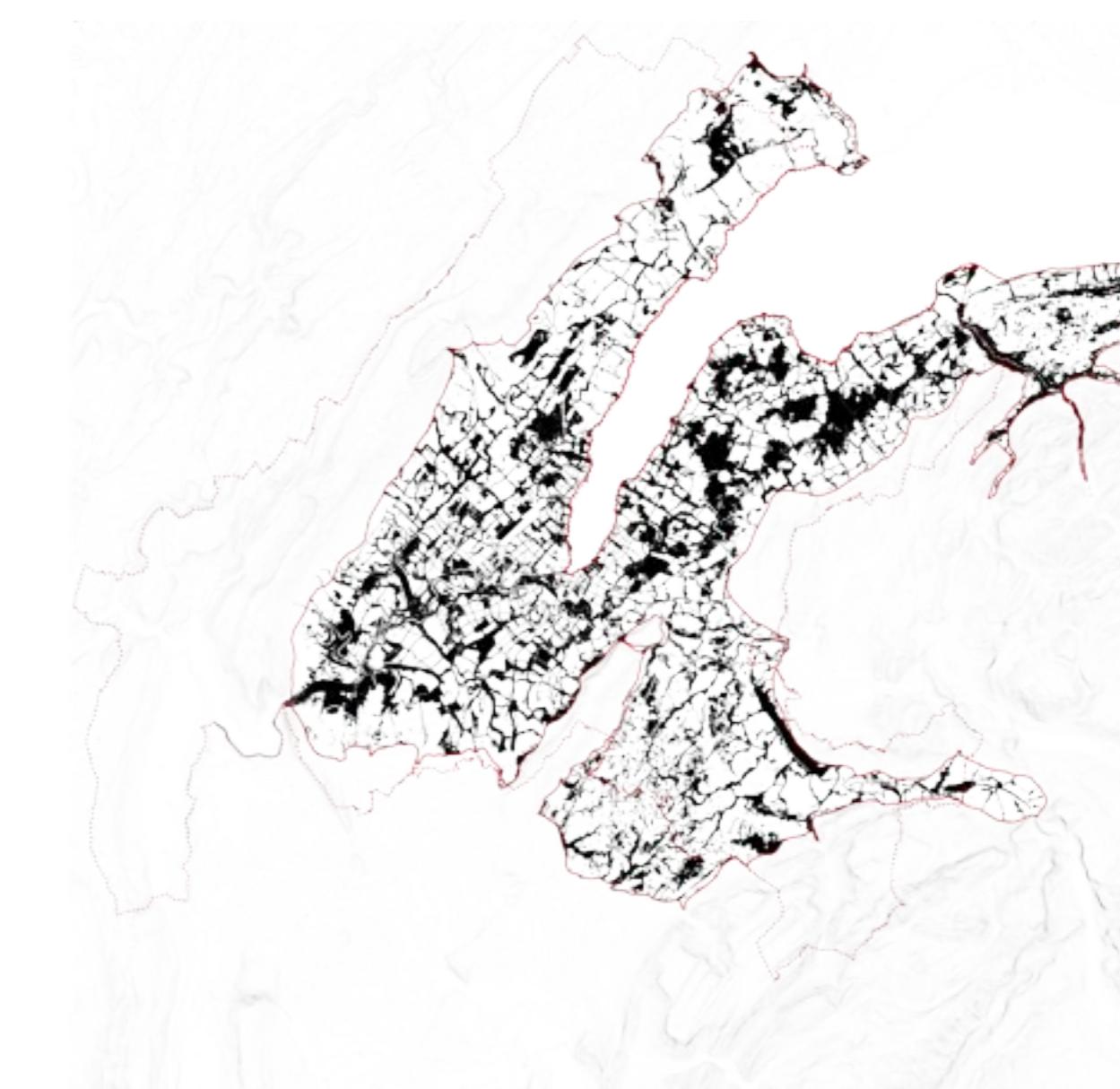
Détail de la structure faible, Bassin Genevois



La surface de l'espace public imaginée par le plan Braillard-Bodmer de 1936 (calculé à partir de la reprise des dessins originaux du plan) couvre environ 45% de la surface du Canton de Genève (en rouge dans le schéma), hors surface du lac ; ce pourcentage inclut également les forêts qui collaborent, dans la vision de Braillard, à la construction de la structure de l'espace public protégé.

SURFACE MAILLE BRAILLARD 1936 :

45% du surface du **Canton Genève**



Le périmètre considéré dans le calcul des valeurs de structure faible correspond au bassin le plus densément peuplé du Grand Genève, modifié en fonction des spécificités topographiques, démographiques ou environnementales de la région ; les zones densément couvertes de forêts (par exemple les massifs du Jura, du Salève et du Chablais) et la surface du lac sont exclues du calcul. Le périmètre rouge indique précisément la zone concernée ; le périmètre en pointillés rouges indique les limites administratives du Grand Genève.

SURFACE STRUCTURE FAIBLE 2050 :

38% du bassin du **Grand Genève**

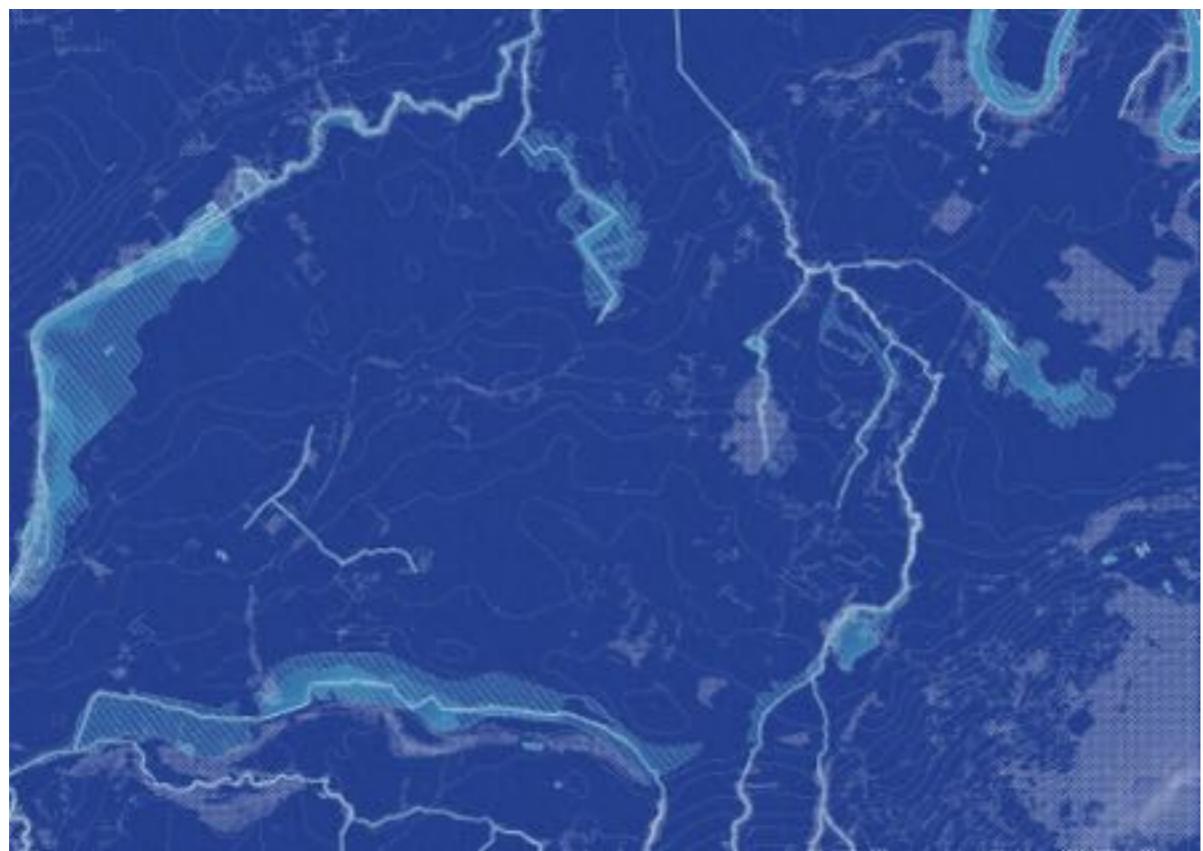
(en excluant du calcul les massifs du Jura, du Salève et du Chablais)

55% zones forestières et boisées

9% zones humides et inondables

11% aires urbaines

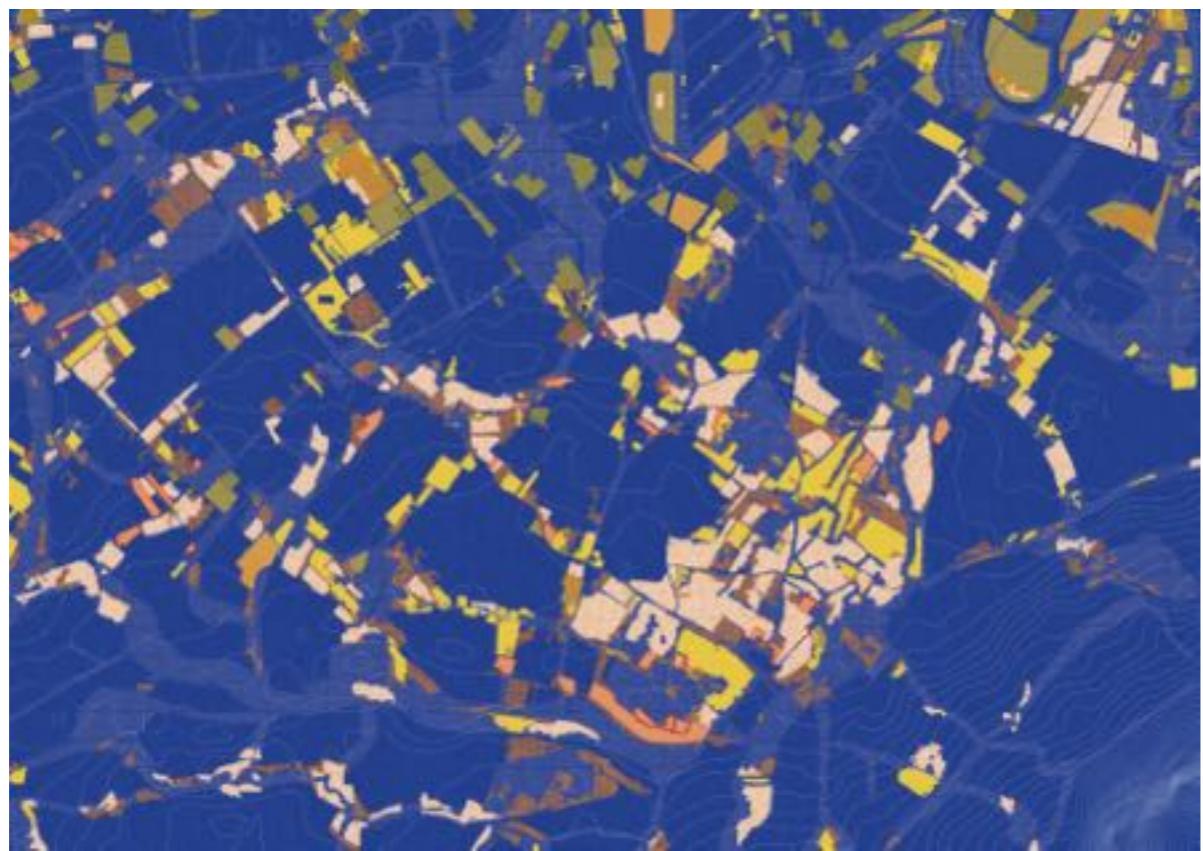
25% espaces agricoles et cultivées



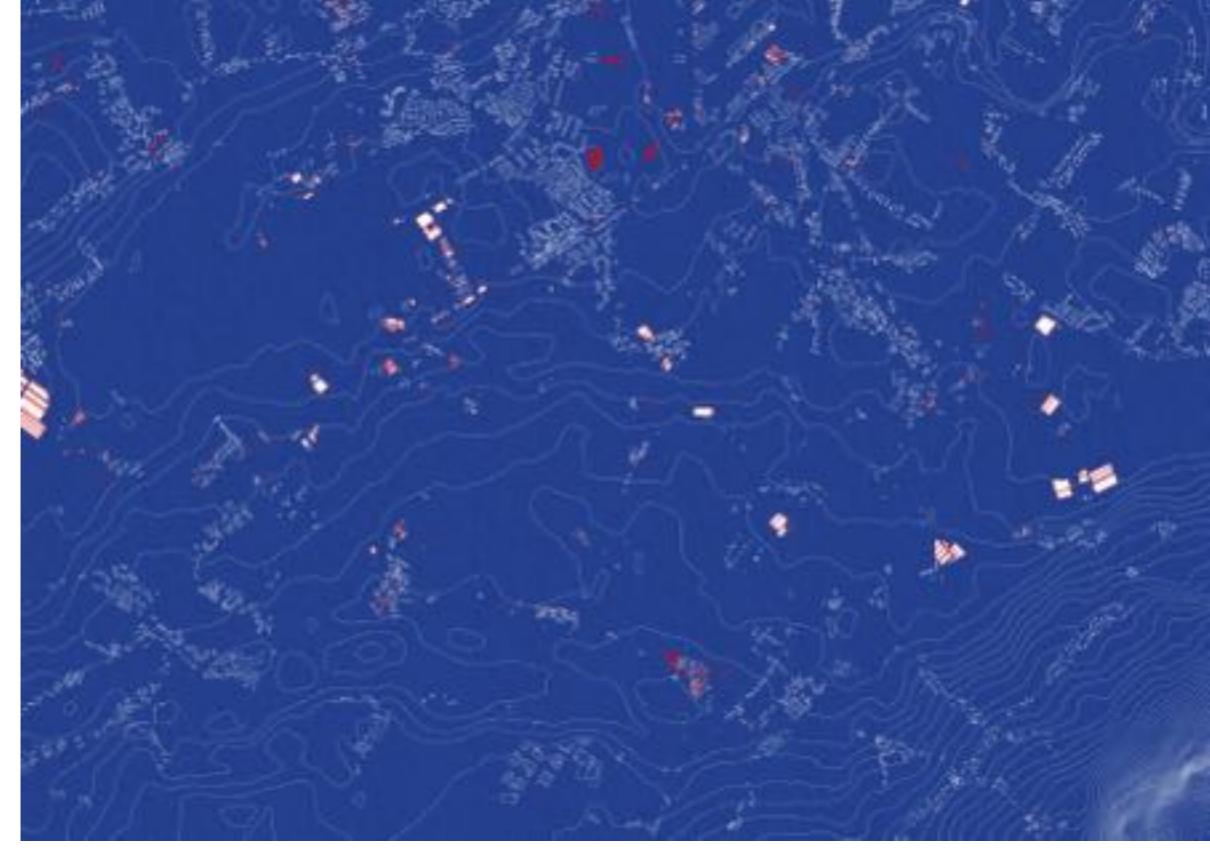
Structure hydraulique et zones des crues



Mobilité douce et transport en commun



Continuité écologique et biodiversité



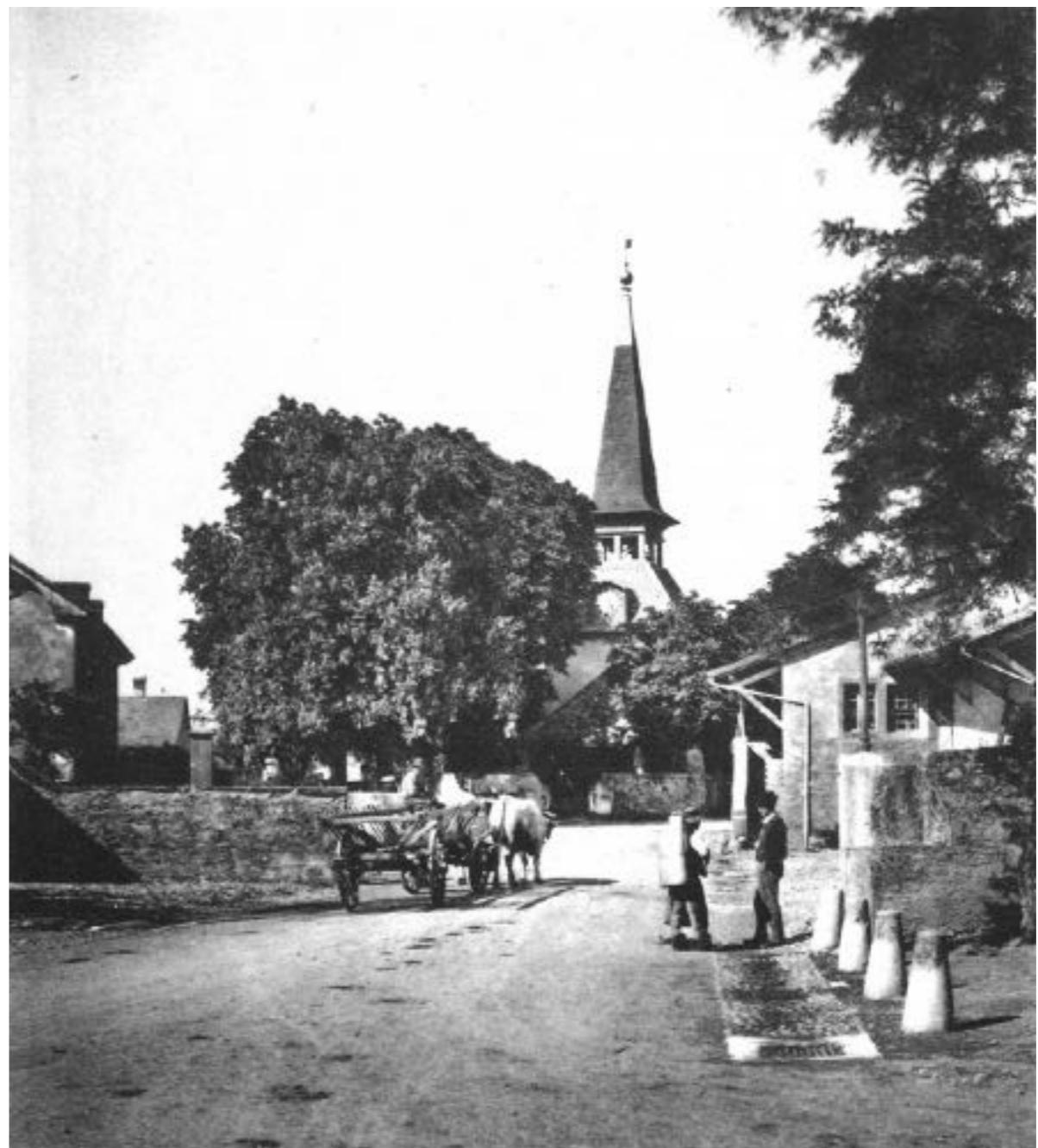
Topographie et patrimoine

Deuxième parcours

Mais le prototype devient compréhensible dans sa radicalité si nous ajoutons une deuxième hypothèse, celle qui prend ses racines dans le statut de *surface publique* de la maille Bodmer-Braillard et dans la conviction que le projet de la transition ne puisse pas se réaliser à l'intérieur du système économique actuel. Il n'existe pas, aujourd'hui, les conditions pour un changement de cap adéquat. La transition nécessite des changements que nous ne sommes pas encore capables, politiquement et économiquement, de réaliser et gouverner. Toutefois, le projet biopolitique trouve dans la transition un terrain fondamental qui a besoin d'hypothèses radicales.

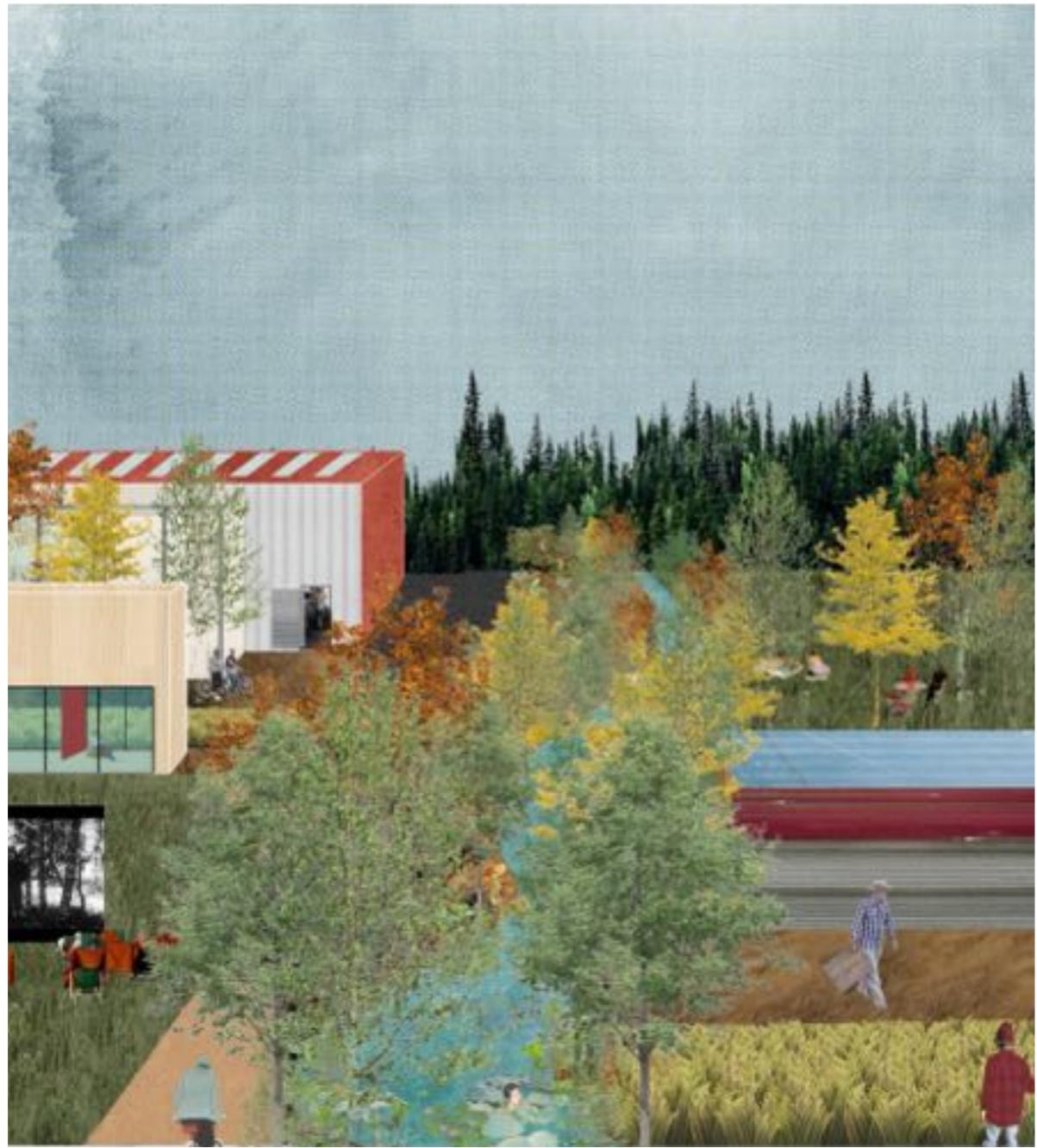
C'est pour cette raison que la structure faible peut devenir l'espace d'expérimentation à la fois écologique, socio-politique et économique, un espace dans lequel l'intérêt général se représente. Dans le projet Bodmer-Braillard, la proposition de *surfaces publiques* se justifie par l'urgence de sauvegarder le territoire. Ce thème traverse la modernité de la *tabula rasa*, il est expression d'une mauvaise conscience qui oppose à la destruction culturelle et écologique généralisée la sélection de quelques lieux auxquels confier la mémoire et la conservation d'une identité jamais assez définie. Il reste le fait que la centralité du thème de la sauvegarde du paysage naturel et culturel du *Plan des zones* de 1936 est, encore aujourd'hui, une priorité qui s'élargit aux thèmes annoncés dans le premier parcours et à l'intérieur de préoccupations partiellement différentes de celles d'il y a un siècle. Il s'agit, en tout cas, de protéger, régénérer les sols, le travail, les paysages : mais si dans le *plan des zones* et dans les pages de *La campagne genevoise d'après nature* (1899), repérer ce qui est à sauvegarder sert à recouper, du fond de la modernisation qui va tout emporter, un socle patrimonial minimal, la structure faible que nous proposons anticipe et expérimente un projet territorial nouveau et différent, au-delà de l'idée de sauvegarde. Un projet qui s'étendra à tout le territoire, pour construire de nouvelles conditions du vivre ensemble jusqu'au point de s'effacer dans le tout. La structure faible est une structure qui sait disparaître.

Le prototype n'est pas un scénario, mais la proposition de réaliser de nouvelles coexistances, d'atténuer et de s'adapter au changement climatique en imaginant les anciennes *surfaces publiques*, comme on l'a déjà fait dans des situations de déséquilibre économique, non pas et non seulement comme un espace entièrement public, mais comme une "zone spéciale", à l'intérieur de laquelle expérimenter des formes alternatives de gestion des champs cultivés, des services aux personnes, d'entretien du territoire, de *reconditioning* des objets, d'économie sociale et solidaire, de formes différentes d'habitat et de travail. L'espace patrimonial du plan des zones, influencé par les positions de Guillaume Fatio¹, était un espace de pratiques collectives et individuelles dans lesquelles un *savoir-faire* commun se représentait : dans notre vision, **c'est à partir de la structure faible qu'une reconstruction radicale des pratiques, outils, et positions peut être imaginée.**



G. Fatio, *La campagne genevoise d'après nature*, ill. par F. Boissonnas,
"Église de Jussy", 1899

¹ Elena Cogato Lanza confronte les deux positions de Fatio et de Camille Martin, en tirant la conviction que la notion de patrimoine utilisée soit l'expression des positions de Fatio. *Maurice Braillard et ses urbanistes*, cit., p.256. Guillaume Fatio, *La campagne genevoise d'après nature, avec les illustrations de Fred Boissonnas*, 1899.



G. Ravera, T. Nakamura, MA1_2019,
Prof. P. Viganò, T. Pietropoli, Q. Zhang, EPFL



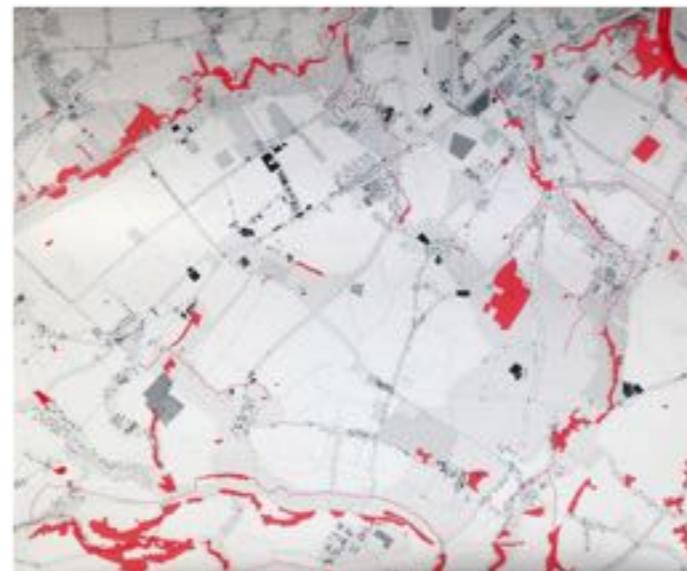
G. Ravera, T. Nakamura, MA1_2019,
Prof. P. Viganò, T. Pietropoli, Q. Zhang, EPFL

Troisième parcours

Dessiner la structure faible, lui donner une représentation spatiale et visuelle est alors primordial. D'abord, il fallait bien utiliser la force du diagramme de 1936 qui est en même temps abstrait, extensible et instrument de lecture territoriale¹. Toutefois, sa représentation comme un tout homogène, une surface lisse qui ne restitue, ni la variété, ni les accidents topographiques, constitue un obstacle quand il s'agit de lui donner des rôles et des formes.

Le troisième parcours, celui de la représentation, accentue et valorise l'hétérogénéité, l'expression des différences dans la structure faible. Les œuvres d'artistes comme Yves Zurstrassen aident à prendre une distance avec le caractère impératif la représentation du projet moderne, sans perdre son intention démonstrative que nous voulons garder intacte. Il s'agit d'exprimer la capacité d'une "structure faible", faite d'eau, de boisements et champs cultivés, de villages, écoles, places, etc., de contribuer à la construction d'un projet pour le Grand Genève. Des collages de matériaux hétéroclites, des dessins à main levée, racontent cette interprétation de la structure faible. À côté de ces représentations, nous avons conduit des investigations sur place, pour décliner, avec la dimension structurelle, celle esthétique. La structure faible n'a pas seulement l'ambition d'organiser le territoire, elle est aussi, et surtout, un dispositif concret de lecture du « territoire comme sujet », de construction de séquence de paysage, d'appréciation esthétique. Avec quelques difficultés, car la maille Bodmer-Braillard n'a pas été exécutée, nous avons suivi sa géographie, réalisé des vidéos, esquissé des séquences et réinterprété le flux cinématique d'images. Ce travail s'appuie sur d'autres images bien ancrées dans l'imaginaire collectif autour de Genève, comme le profil des Alpes sculpté dans le ciel violet et jaune aux gros traits noirs des peintures de Hodler. **La force de ces représentations peut être lue comme l'anticipation de la force, de la puissance iconique de la structure faible - icône de la ville-paysage du XXI siècle.** La mise en scène du projet de transition, comme dans les ambitions du maillage Bodmer-Braillard où il s'agissait de la mise en scène d'un paysage à sauvegarder dans ses composantes culturelles (avec la mise en valeur des métiers et des pratiques dans les photos de Buissonnas), c'est la mise en scène des nouvelles façons d'habiter et de construire le territoire au prisme de la transition.

¹ Exercice réalisé par Elena Cogato Lanza qui utilise également la photographie du paysage de l'époque.



Yves Zurstrassen, "Dance", 2017 (détail)
100x80 cm, huile sur toile



Yves Zurstrassen, "Summertime", 2016 (détail)
220x195 cm, huile sur toile



Yves Zurstrassen, "Night and Day", 2017 (détail)
100x80 cm, huile sur toile



À pied et à vélo, nous avons parcouru le Grand Genève pour identifier une taxonomie des paysages, autres que ceux de Hodler : des paysages de plus en plus hétérogènes, urbains, ruraux, industriels...

La taxonomie essaie de catégoriser les relations entre typologies de paysage -avec leur morphologie- et de retrouver des principes de répétition tout au long du parcours, des présences systématiques avec des qualités qui reviennent. Ces principes fabriquent, dans la ville-paysage, le réseau des paysages sensibles dont nous faisons l'expérience tous les jours et qui sont l'objet du projet.

À partir de l'analyse sur place, nous avons compris la nécessité d'une vision qui unifie ces différents éléments : les grands paysages, les icônes bâties, les singularités. Et c'est de la distance entre expérience du site et imaginaire collectif que nous sommes partis pour imaginer la représentation de la structure faible. Le plan Braillard de 1936, avec son idée d'utiliser le grand paysage comme un outil de construction d'un espace public continu et qui organise la croissance de la ville, est un héritage important.

A droite :
P. Andelic, N. Lecoanet, MA1_2018, Prof. P. Viganò, T. Pietropolli,
Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



Des structures fortes pour la transition

Prototype d'un territoire NOCAR dans le Grand Genève

“Est-ce que les transports collectifs doivent aller partout, y compris en milieu diffus, ou doit-on privilégier une urbanisation calquée sur les réseaux de transports en commun existants ou en projet?”¹

Les infrastructures de transport en commun sont au cœur du projet de transition. Ceci nécessite une rénovation profonde, à toutes les échelles, de la ligne ferroviaire à rouvrir jusqu'au transport public diffus, car une urbanisation calquée sur les réseaux n'est pas dans la réalité des choses. C'est ici que nous pouvons percevoir les limites d'une logique (comme celle du TOD) qui n'anticipe que rarement l'urbanisation. En même temps, il y a des opportunités et du potentiel pour remettre le transport en commun (TC) au centre de la régénération urbaine et territoriale, comme infrastructure forte du transport et des mobilités qui soutiennent les figures urbaines et territoriales émergeantes. Une série de propositions est ici illustrée.

Le sous-développement des réseaux de transports publics à l'échelle du Grand Genève, les vitesses commerciales peu performantes, la conflictualité liée aux thèmes de l'emploi et de la mobilité appellent à explorer des relations nouvelles entre les politiques de transports, la structure spatiale de la ville-paysage et l'aménagement du territoire. La révolution du travail, les nouvelles pratiques de mobilité, l'adaptation du territoire au changement climatique nécessiteront et permettront des proximités aujourd'hui négligées. La valorisation du capital infrastructurel existant et la réouverture de lignes ferroviaires aujourd'hui désaffectées ou abandonnées deviennent une priorité.

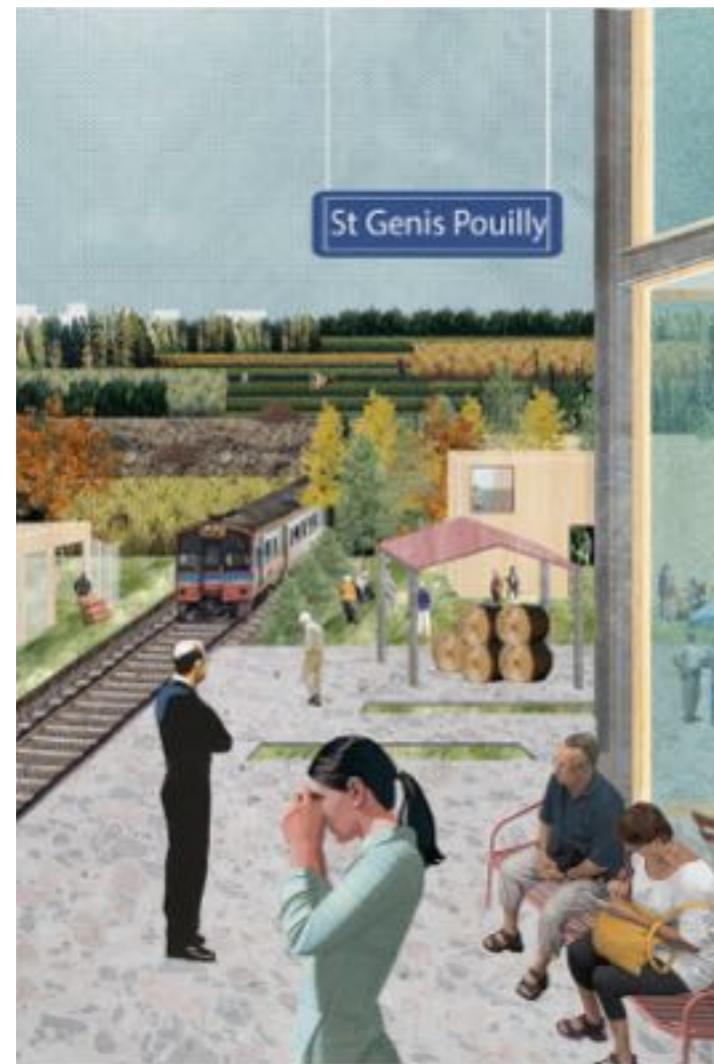
Dans le Grand Genève, depuis les années 1990, les transports publics se sont progressivement améliorés, d'abord au gré des inaugurations de tronçons de lignes de tramway, puis avec l'amélioration progressive de l'axe ferroviaire Lausanne-Genève, et enfin avec l'inauguration du Léman Express qui va finalement permettre une desserte efficace de la partie française de l'agglomération. Il faut cependant relever que ce réseau, même amélioré, reste une structure quasi-exclusivement radiale, toutes les lignes principales convergeant vers le centre de Genève. Cette situation est problématique à plusieurs titres. D'abord, elle contribue à renforcer la spécialisation

fonctionnelle au sein du Grand Genève, avec un centre d'agglomération concentrant les emplois et des couronnes françaises et vaudoises dans lesquelles se concentrent le logement. Ensuite, elle ne permet pas une véritable “transition mobilitaire” vers l'utilisation d'autres moyens de transports que l'automobile, car dans les parties français et vaudoise de l'agglomération, les transports en communs ne permettent pas véritablement de se passer de la voiture, car ils ne desservent efficacement que les axes de transport radiaux vers Genève.

Pour permettre un développement plus équilibré de la mobilité, le réseau de transports publics devrait être véritablement maillé et intégré sur l'ensemble du territoire du Grand Genève. Pour améliorer le maillage, les axes ferroviaires tangentiaux devraient être dynamisés et intégrés au réseau du Léman Express. Il s'agirait en particulier de prolonger les lignes de tramway jusqu'aux lignes de chemin de fer : Annemasse – Saint-Julien-en-Genevois – Bellegarde, Bellegarde – Gex – Divonne – Nyon (partiellement déferrée) ; ainsi que de rouvrir la ligne du Tonkin entre Évian et St-Gingolph et connecter la ligne Nyon – Saint-Cergue – La Cure au Lac de Joux au réseau français via Morez, afin d'intégrer toutes ces lignes au maillage régional déjà existant mais, selon nous, incomplet.

Le développement d'un tel maillage du territoire permettrait de favoriser des échanges plus équilibrés entre les différentes composantes du territoire du Grand Genève. Au plan des flux, l'enjeu dépasse très largement la question des déplacements domicile - travail. Il ne s'agit pas essentiellement de permettre de venir travailler en train depuis la France, mais bien de stimuler et faciliter les mobilités de loisirs et contribuer, par ce biais, à la création d'une véritable agglomération transfrontalière. Une agglomération dans laquelle on se rend en France pour aller au théâtre, au concert ou à la montagne, une région qui déploie progressivement des caractères propres.

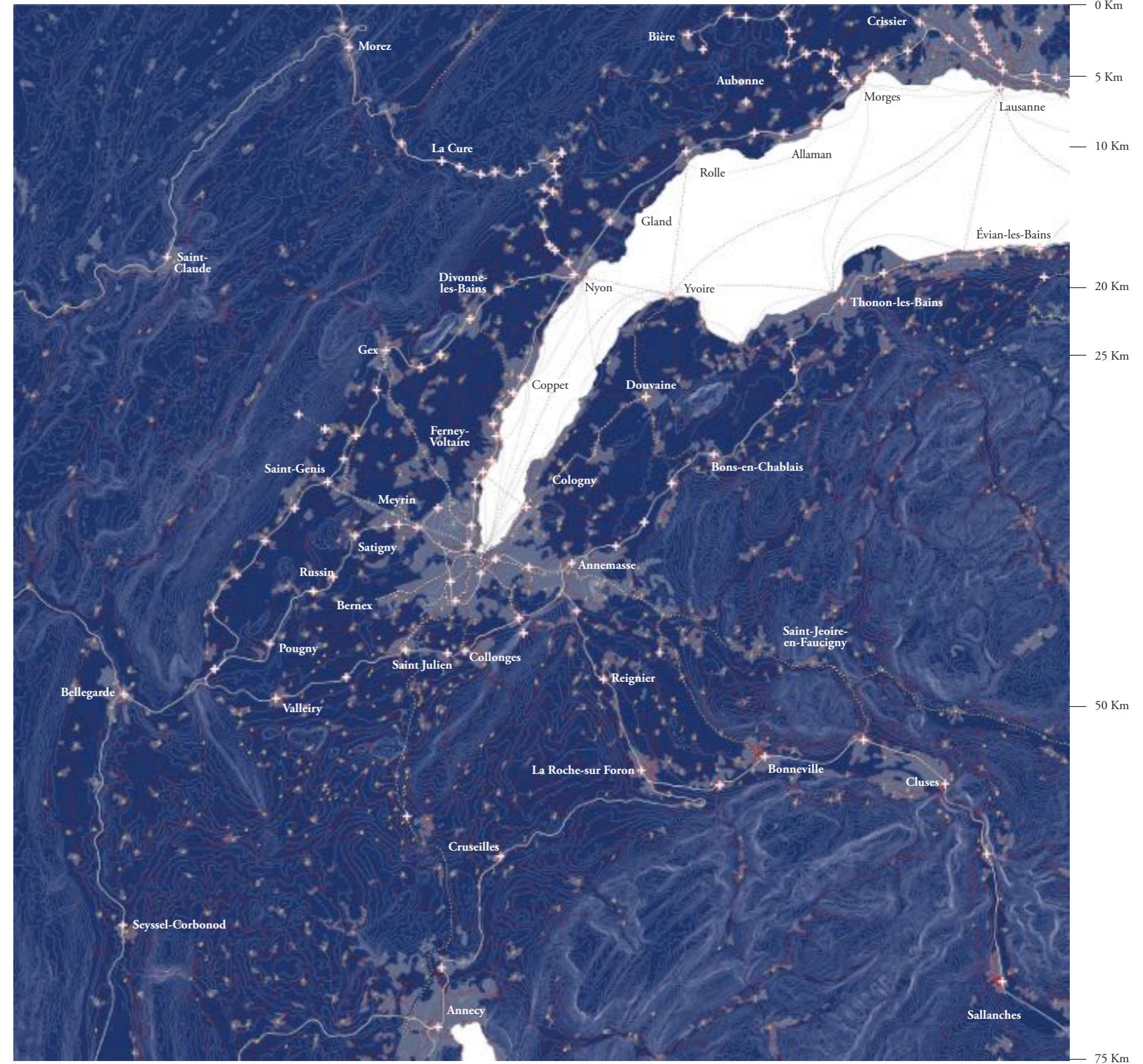
1 PA3_Avis du Forum d'agglomération p38



G. Ravera, T. Nakamura, MA1_2019,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, EPFL

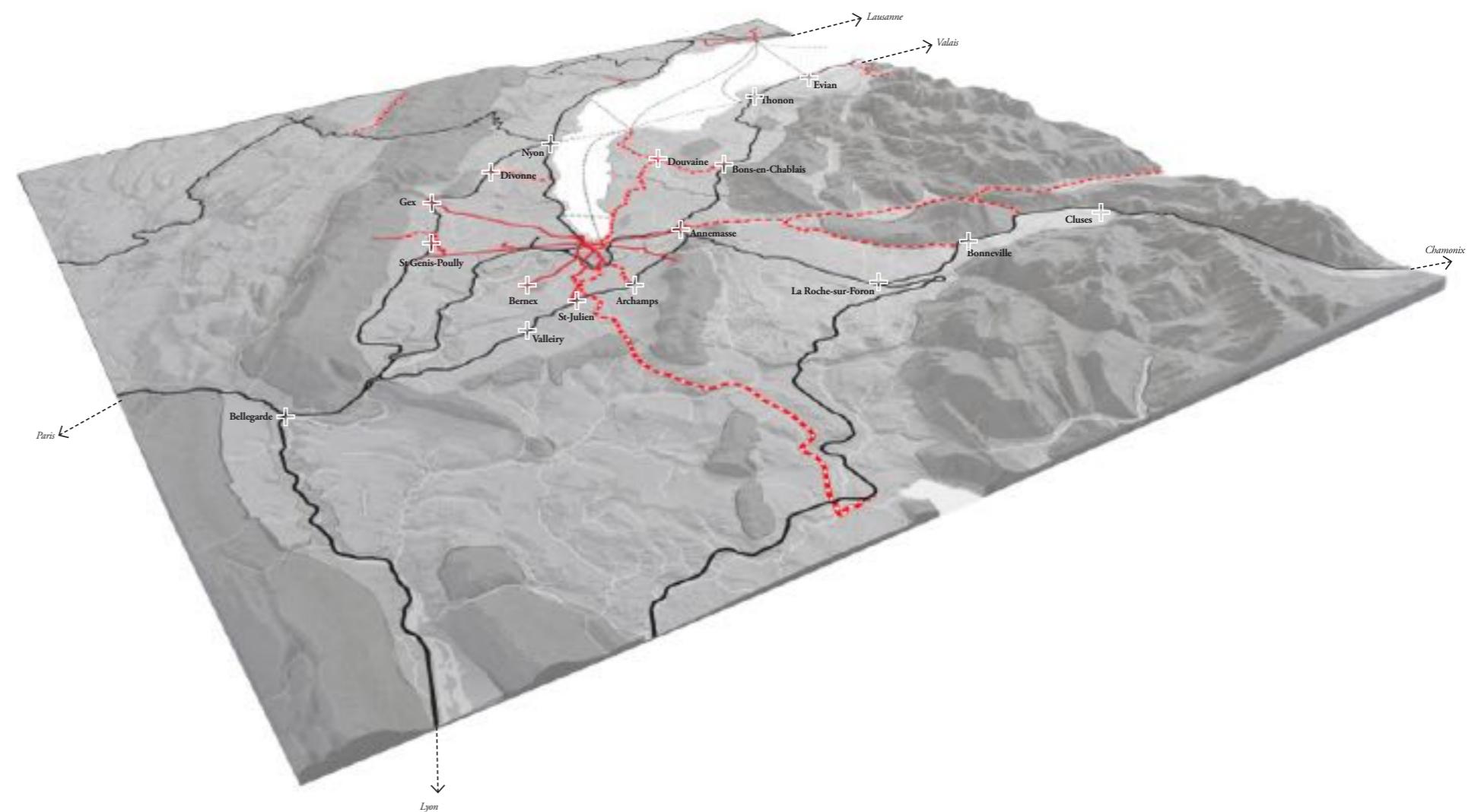
- Chemin de fer et gares
- Reseau tramway
- bus, télépherique, metro)
- Aires Urbaines
- Reseau routier TC villages
- Service bateaux express
- Service bateaux local

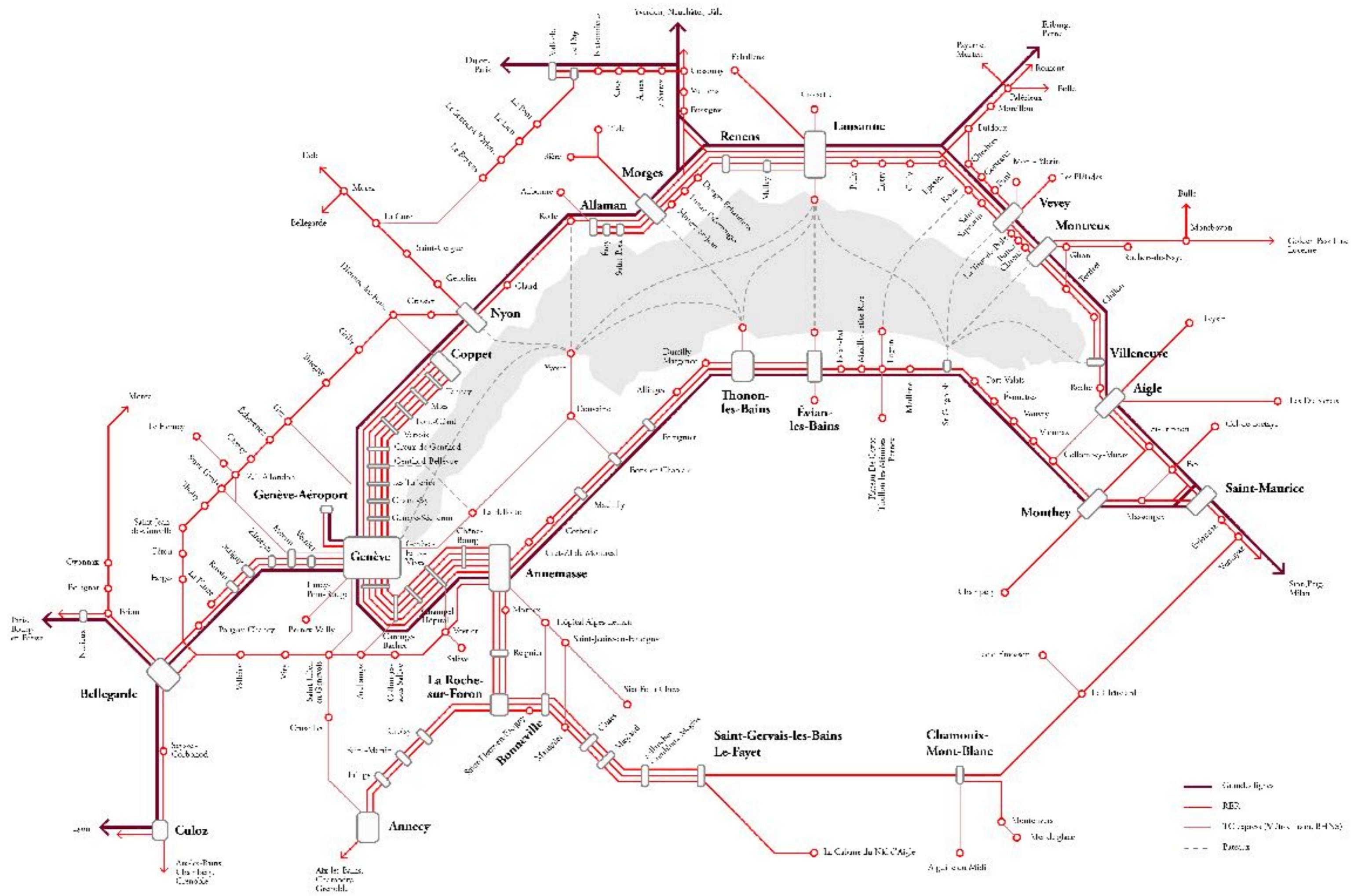
Système d'Information du Territoire à Genève (SITG)
Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)



Estimation des kilomètres des nouvelles lignes de projet

- 72 km de nouvelle voie ferrée, dont 17 pour la ligne du Tonkin, 45 pour le tram-train (automatique) du Pays de Gex et 10 pour la ligne ferroviaire du Jura entre La Cure et Morez.
- 45 Km de nouveaux tramways, y compris les projets déjà en cours à Saint-Julien-en-Genevois et le prolongement de la ligne 14 jusqu'à Bernex.
- 185 Km de nouveaux BHNS, dont 40 pour le bus express sur l'autoroute entre Genève et Annecy.





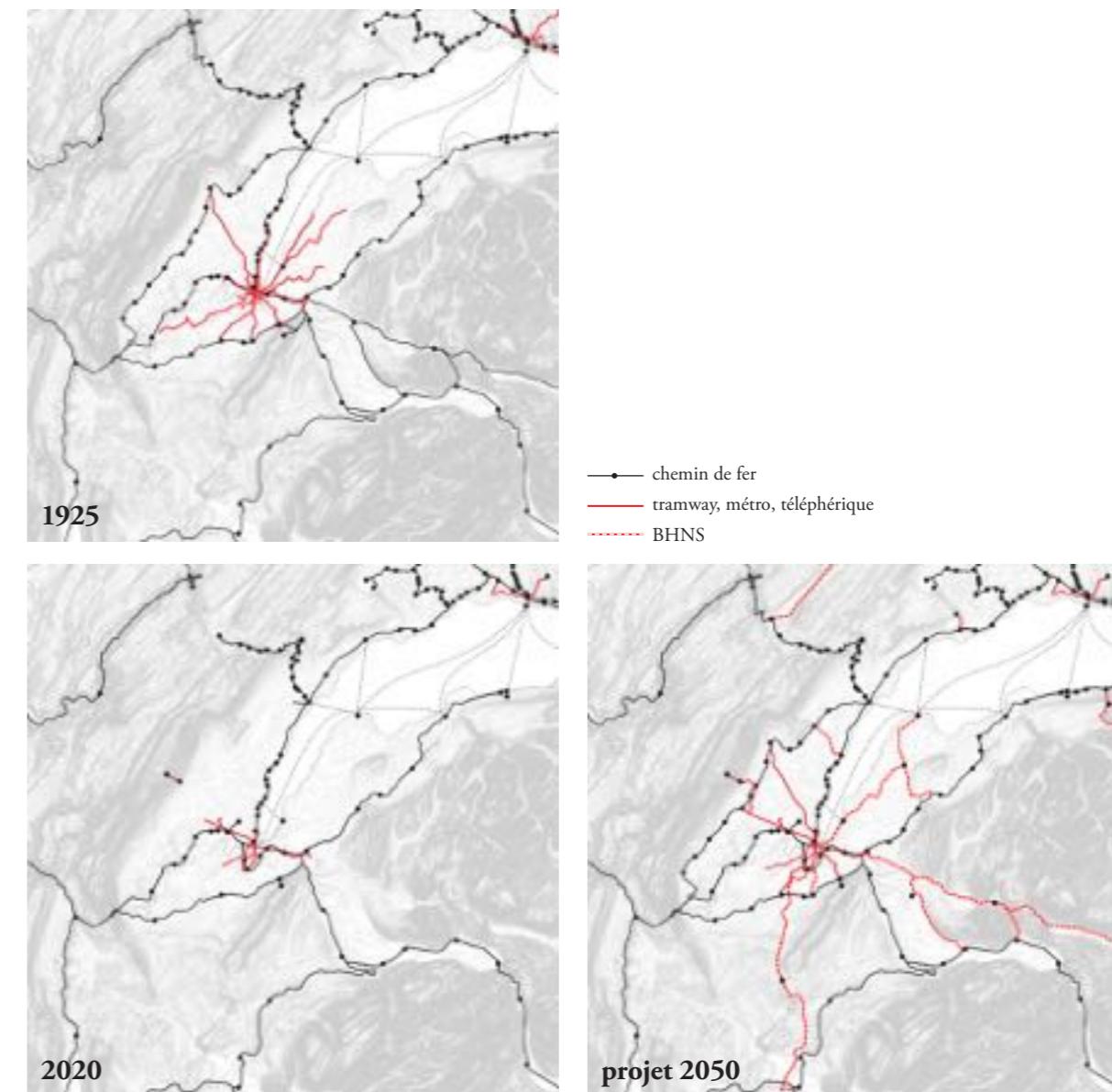
Une politique de transports publics intégrée qui nécessite une nouvelle gouvernance pour le Grand Genève

À u moment de l'extension maximale des lignes de tramways à Genève, en 1925, la campagne était sillonnée par des lignes, puis la démocratisation de l'automobile et la volonté de se conformer à une image de modernité ont entraîné le démantèlement progressif de cet immense réseau. En 1964, le premier tronçon autoroutier de Suisse a été construit entre Genève et Lausanne. L'objectif était de relier l'aéroport de Genève au rond-point de la Maladière de Lausanne qui était l'entrée de l'exposition universelle de 1964. Depuis ce jour, l'autoroute a coupé en deux la ligne ferroviaire Divonne-les-Bains - Nyon à Eysins. La même année, le réseau de tramway de Lausanne, jugé désuet, est supprimé.

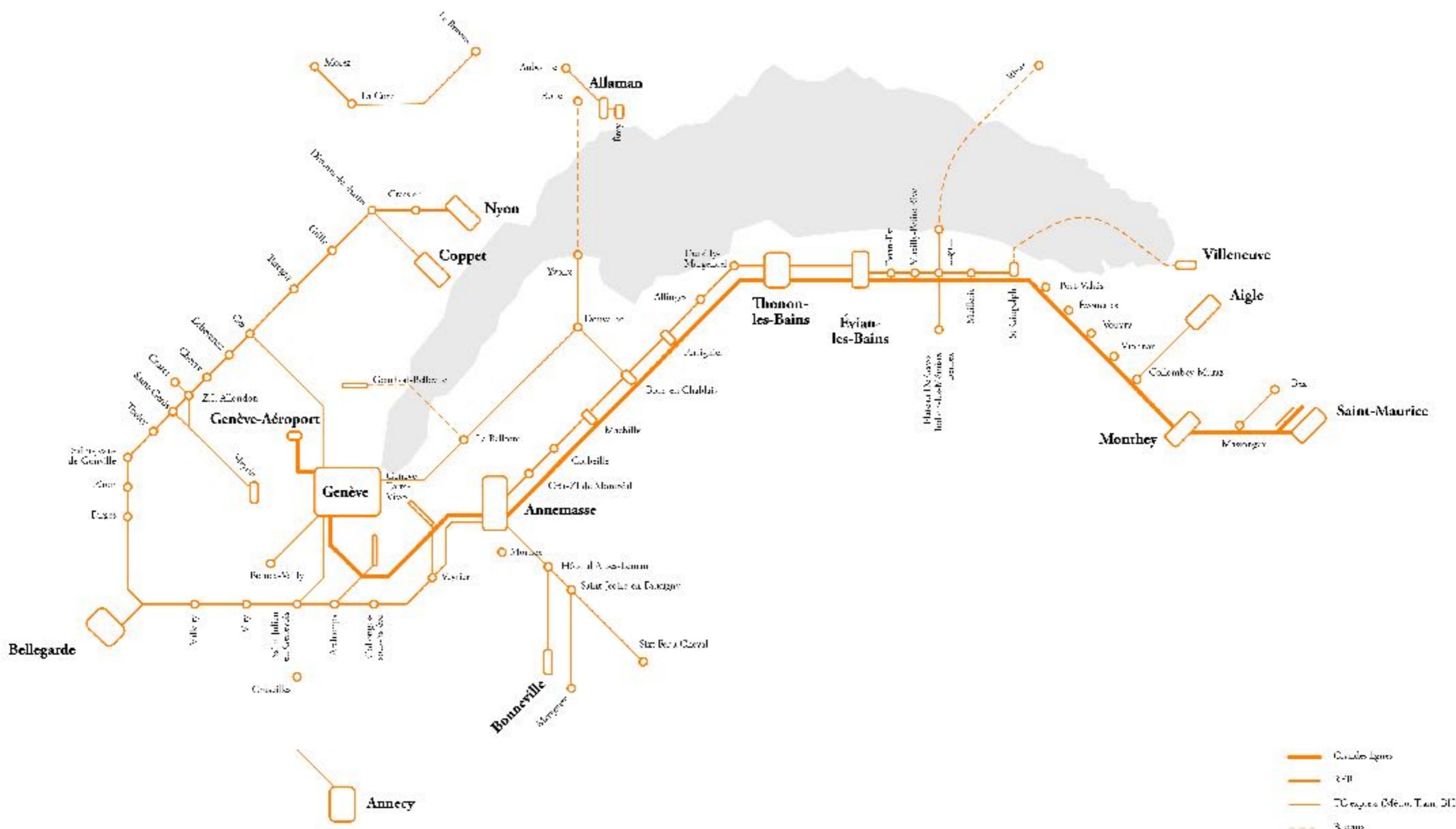
Aujourd'hui encore, la volonté de construire de grandes infrastructures liées au transport privé est présente, comme le montre le projet de la Traversée de la rade ou de l'autoroute du Bas Chablais¹. Ces projets d'infrastructures majeures sont pourtant un héritage du passé.

Notre position consiste à sortir définitivement de cette ère de l'automobile. C'est ainsi que nous proposons d'utiliser l'argent destiné aux grandes infrastructures routières pour la reconstitution d'une trame de transports publics à l'échelle du Grand Genève.

Nous considérons les transports publics comme un bien commun transfrontalier, tant la cohérence locale des différentes lignes que l'effet de système sont importants. Pour la France, cette région est considérée comme une zone périphérique qui ne figure pas parmi les priorités des grands investissements. Il est donc nécessaire d'aller au-delà des frontières nationales pour penser cette trame comme un tout. C'est pourquoi nous avons besoin de nouveaux organes décisionnels transfrontaliers pour assurer non seulement la mise en œuvre du réseau, mais aussi pour garantir son exploitation sur le long terme.



¹ Pour voir passer le Léman Express, rien de mieux qu'une autoroute, Le Temps, 7 Janvier 2020 <https://www.letemps.ch/suisse/voir-passer-leman-express-rien-mieux-qu'une-autoroute>



Trafic régional de marchandises

Pour relancer le fret ferroviaire, nous proposons un service autonome de tram-train. Sa mise en œuvre permettrait de redonner vie aux embranchements ferroviaires industriels, aujourd’hui souvent abandonnés ou désaffectés dans toute l’agglomération genevoise. À l’échelle régionale, il est possible d’exploiter un système de fret autonome intégré fonctionnant en circuit relativement court. Le système Migros Cargo en est un bon exemple de référence. Un système de fret de ce type, conçu à l’échelle du Grand Genève, permettrait aux entreprises françaises et suisses d’être directement connectées au même réseau et de gérer le dernier kilomètre via des échanges intermodaux au moyen de voitures électriques. Le trafic aéroportuaire et le trafic des déchets urbains et du recyclage peuvent également être intégrés dans ce système.

À ce titre, il convient de se rappeler que jusque dans les années 1950, il existait un espace à l’arrière de la gare de Genève où les marchandises arrivant par train étaient réceptionnées et acheminées sur le réseau de tramway, qui desservait ensuite les entreprises genevoises. De nombreuses zones industrielles et commerciales du Grand Genève pourraient alors bénéficier d’un tel système régional de transport de marchandise. Il suffit de penser à la distribution de l’eau d’Évian, mais aussi à l’activité de décolletage dans la Vallée de l’Arve, à la zone industrielle de Plan-les-Ouates, ainsi qu’au transport des produits alimentaires de la région.

Réseau de tramway de Genève



Crédits images : 1) Tramway devant l'Hôtel de ville en 1904. Photo Archives TPG ; 2) Terminus Douvaine, 1912. bus-tram-genève.ch

Genève a été une importante ville de tramway. Après Paris, Birkenhead et Londres, Genève est en 1862 le quatrième réseau mis en service en Europe. Le développement du réseau atteint son apogée en 1922 avec près de 170 kilomètres de voies de tram. Ce n'est pas seulement la ville-centre qui en profite, mais aussi la campagne genevoise, puisque Chancy, Jussy, Versoix et Hermance sont desservies, ainsi que certaines localités françaises comme Douvaine, Ferney, Saint-Julien et Annemasse.

En 1925 commence le déclin du tramway avec la première fermeture de la ligne de Versoix. Il se poursuit après la Seconde Guerre Mondiale avec le développement de la circulation automobile. Dès 1955, le réseau fut systématiquement démantelé jusqu'à ne plus compter qu'une ligne de 8 kilomètres en 1969. Sa reconstruction est entreprise à partir des années 1990. Le réseau actuel, avant l'extension du 15 décembre 2019, s'étend sur plus de 33 km. La vision d'aujourd'hui est d'atteindre les 50 kilomètres de lignes à l'horizon 2050.

Source : *Le tram à Genève, histoire de rails*. FAO (2006) http://www.ceva.ch/geneve/_incl/upfm_files/20060908.pdf; *Grand Genève* <https://www.grand-genève.org/chiffre-du-mois/50-km-pour-le-reseau-de-tramway>

Comment compléter le maillage du transport public régional

- La ligne Bellegarde - Annemasse sera modernisée et cinq nouvelles gares seront ouvertes pour le trafic de voyageurs et de marchandises, favorisant ainsi l’implantation de nouvelles entreprises dans ces nœuds stratégiques. La ligne étant proche de la frontière, elle sera conçue comme un nouvel élément fédérateur des transports publics, et de nouveaux programmes économiques transfrontaliers seront développés autour d’elle comme nous le démontrerons avec le projet de réaménagement du pôle d’Archamps.

- Un nouveau service de Bus Express est conçu sur l’autoroute entre Genève et Annecy. En général, les autoroutes de l’agglomération genevoise peuvent être couvertes par le Bus Express. Des arrêts spéciaux, situés dans des carrefours équipés à proximité des centres urbains ou des parkings d’échange seront prévus (comme dans le cas de Cruseilles).

- Comme dans le cas de la nouvelle desserte Lugrin - Riva, que nous avons décrite précédemment, un système de liaisons rapides, desservies par bateaux, reliera les deux rives, mettant ainsi à système les deux axes ferroviaires au sud et au nord du Léman. Les gares les plus proches des embarcadères seront réaménagées afin d’offrir une liaison intermodale la plus efficace et la plus confortable possible (Genthod-Bellevue - La Bellote, Rolle - Yvoire, St-Gingolph - Villeneuve).

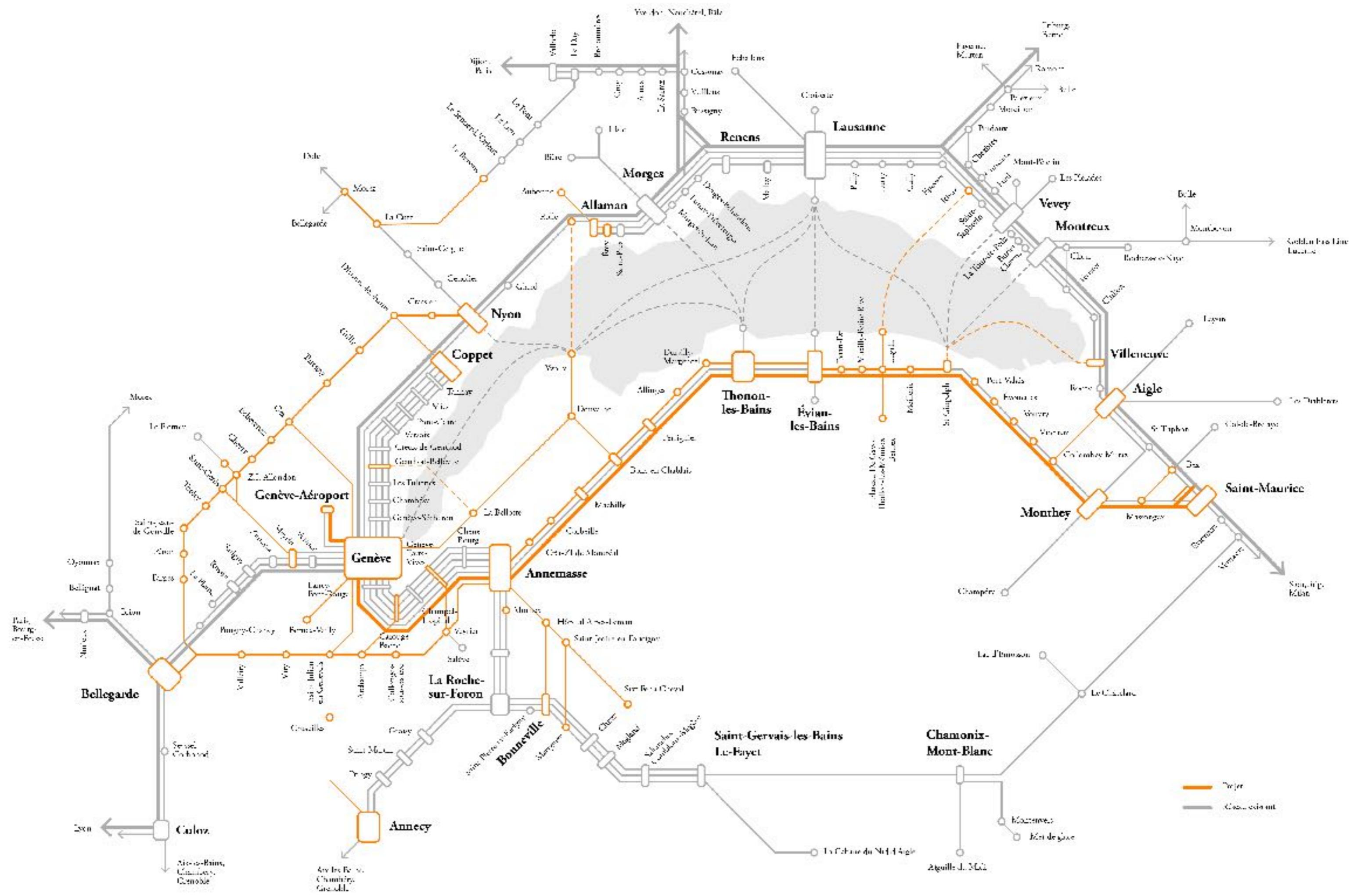
- Un nouveau BHNS (éventuellement tram-train) reliera Genève à Douvaine, en passant sur le quai de Cologny dans la première partie et ensuite sur la Route de Thonon, reprenant le tracé historique du tramway et faisant l’interface avec l’embarcadère de La Bellote et un nouveau service BHNS reliant Yvoire à Bons-en Chablais.

- Un bus BHNS reliera la gare d’Annemasse à l’Hôpital Alpes-Léman, faisant de cet hôpital un service du Grand Genève. Le service de bus, en suivant le tracé de l’ancienne ligne ferroviaire du CEN, continuera sa route vers Bonneville et Marignier, desservant ainsi Saint-Jeoire-en-Faucigny et sa vallée jusqu’aux stations de ski de Samoëns et Sixt-Fer-à-Cheval.

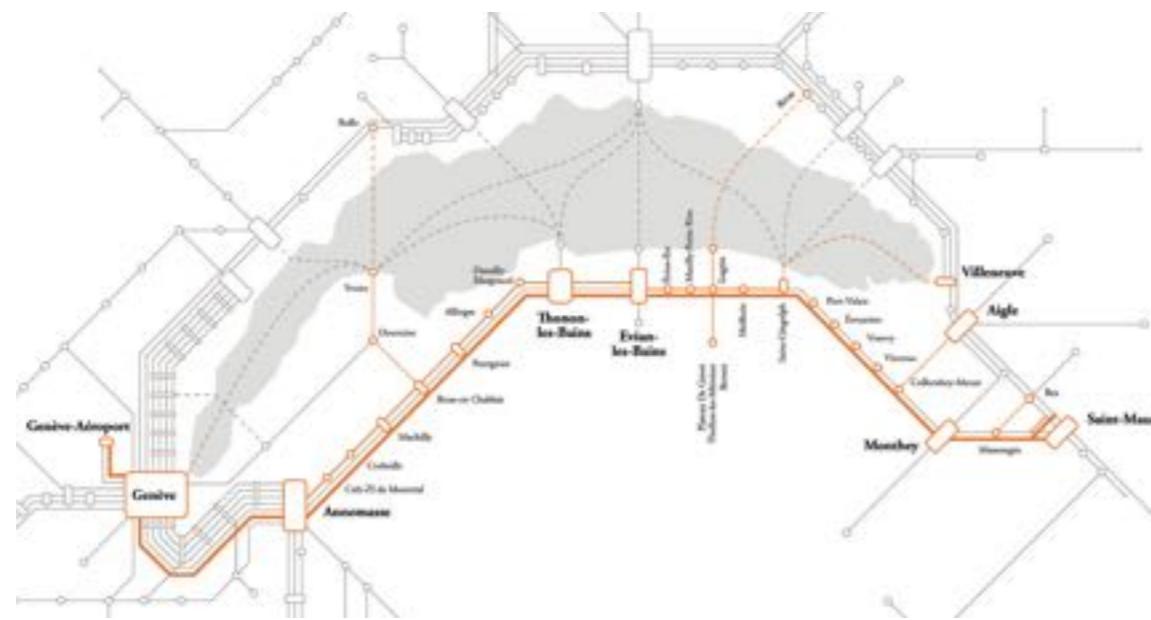
- Le nœud ferroviaire de Bellegarde sera renforcé par la proposition d’ouvrir un nouveau centre de recherche transfrontalier dans cette ville française (voir prototypes). Les lignes du Léman Express seront également prolongées au-delà de Bellegarde pour relier la Vallée du Rhône et Valserine au Grand Genève.

- La ligne ferroviaire Nyon - La Cure sera prolongée et raccordée au réseau français par la gare de Morez. Depuis la gare de La Cure, il sera possible de rejoindre la région du Lac de Joux grâce à un service de bus qui sera relié au train arrivant depuis Vallorbe.

- Un nouveau service de tramway sera proposé entre Aubonne - Allaman et Étoy. Cette ligne permettra aux habitants d’Aubonne de rejoindre facilement la gare et permettra en même temps la requalification de la plate-forme commerciale d’Allaman - Étoy par une nouvelle densification et l’intégration de nouveaux projets de mixité.



Ligne du Tonkin : St Maurice-Evian les Bains-Annemasse



Réouverture de la ligne du Tonkin entre Évian-les-Bains et St-Gingolph. Il est proposé à la fois la mise en service du trafic régional sur les 17 km de ligne actuellement interrompus, ainsi que la mise en service d'un train Inter-City entre Genève aéroport - Annemasse - Thonon-les Bains - Évian-les Bains - Monthezy - Saint-Maurice afin de désenclaver les Trois Chablais et de les relier à la ligne du Simplon. La liaison permettra de résoudre le problème du trafic pendulaire le long de la route départementale, également grâce à un système intégré de tramways/BHNS qui relient la ligne ferroviaire valaisanne à la ligne vaudoise, en desservant les grandes plateformes industrielles d'Aigle, Bex, Collombey et Monthezy situées au milieu de la plaine du Rhône. En ce sens, le futur Parc du Rhône, qui sera réalisé à la suite des travaux de la troisième correction, bénéficiera également de ces nouvelles connexions transversales. Par ailleurs, la réouverture du trafic marchandises le long de la ligne du Tonkin sera utile à la fois pour l'industrie d'Évian, les plateformes du Bas Chablais (ZA Montréal, ZI de Bons-en Chablais, ZI de Perrignier, ZA d'Anthy-sur-Léman et ZI de Pont de Dranse) qui seront modernisées et densifiées, mais également pour les industries du Valais. Il faut aussi noter que la réouverture de cette ligne est stratégique non seulement pour le Chablais mais aussi pour l'ensemble de la région lémanique : en effet, en cas de problème le long de la ligne nord, le service pourrait exceptionnellement être détourné par la ligne sud.

Un service de bateau rapide sera également assuré entre Lugrin et Riva. La gare de Riva sera réaménagée et l'intermodalité rail-bateau sera exploitée et optimisée. Depuis Lugrin, il sera possible d'accéder au Plateau de Gavot par un nouveau téléphérique et de là il sera facile de rejoindre les domaines skiables de Thollon-les-Mémise et de Bernex. Les Genevois pourraient alors emprunter les transports publics pour se rendre dans l'une des stations de ski les plus attrayantes de la région.



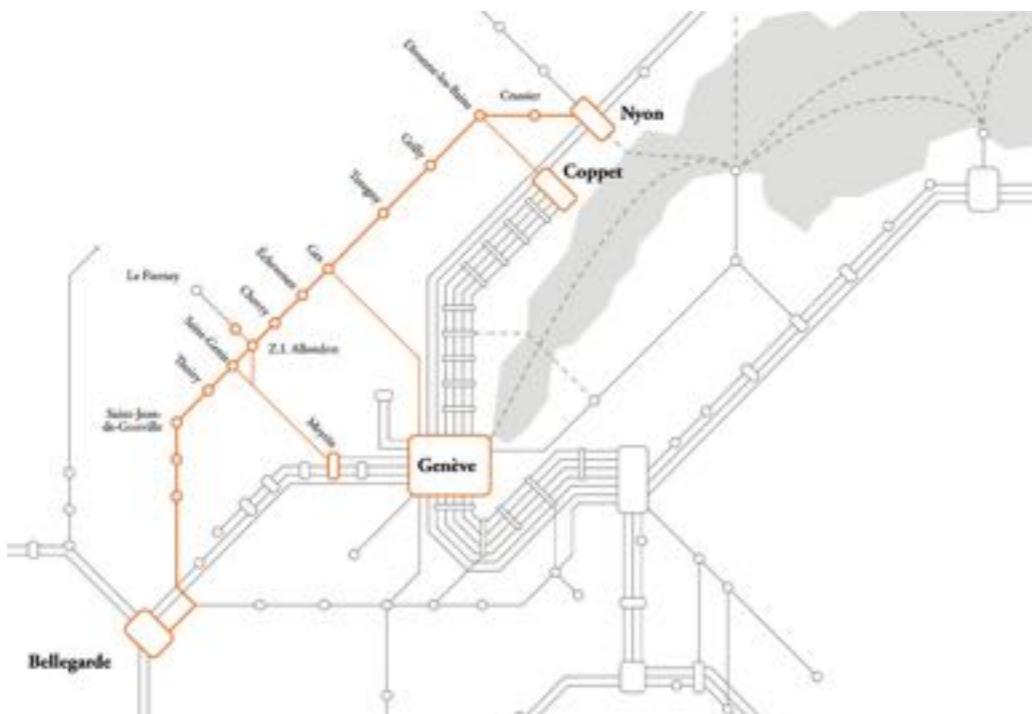
Crédits images : Association RER Sud-Léman.

La compagnie PLM inaugure la ligne d'Évian-les-Bains au Bouveret en 1886. Pendant la Seconde Guerre Mondiale la gare du Bouveret doit écouler près de 300 wagons de marchandises par jour du fait que la Suisse romande était approvisionnée par ce seul passage en zone libre, la France étant occupée par les allemands. En 1954, les CFF mettent en service l'électrification de la section suisse de St-Maurice à St-Gingolph. Le trafic de marchandises termine en 1988 et depuis 1998 les 17 kilomètres de ligne qui séparent Évian de St-Gingolph sont interdites de circulation en raison de leur état d'abandon.

Après l'ouverture du Léman Express entre Genève-Cornavin, Annemasse et Évian (Ligne L1), la ligne du Tonkin est aujourd'hui le maillon manquant autour du Léman. Avec le soutien de la Confédération Suisse, le canton du Valais a continué à investir ces dernières années des dizaines de millions de francs dans le renouvellement de la ligne ferroviaire à travers le Chablais valaisan. À partir de 2005, l'association franco-suisse RER Sud-Léman milite pour la réhabilitation de la ligne ferroviaire et le désenclavement du Chablais Savoyard vers les Chablais valaisan et vaudois.

Source : <https://www.rersudleman.com/presentation/>; <http://bale.ch/journal/desenclavement-chablais-tonkin-evian/>

Ligne du Pays de Gex : Bellegarde-Divonne les Bains-Nyon



Projet de réouverture de la ligne du Pays de Gex (Bellegarde - Divonne-les-Bains - Nyon), désormais partiellement déferrée. Étant donné que la ligne est à voie unique, il est nécessaire de prévoir un certain nombre d'évitements afin de pouvoir croiser le train dans les deux directions grâce à un système d'horaire cadencé. Il est proposé de relier la ligne ferroviaire à Genève et au bord du lac par une série de liaisons perpendiculaires : l'extension du tram 18 jusqu'à Saint-Genis et à la zone d'activité d'Allondon, la prolongation du tram 15 jusqu'à Gex ainsi qu'un nouveau service de bus BHNS entre Divonne-les-bains et Coppet. Une liaison performante vers le village de Crozet est également prévue, afin de permettre l'accès au téléphérique de Fierney, qui rejoint la crête du Jura et la station Monts Jura. Parallèlement à la valorisation touristique du système des randonnées jurassiennes, le parc de l'Allondon sera également rendu accessible, et le patrimoine socioculturel présent dans les villages au pied du Jura sera ainsi mis en valeur.

Comme proposé par l'association Genève 500 m de ville en plus, cette partie du Grand Genève pourra alors fonctionner comme une véritable ville linéaire avec un système de services délocalisés sur l'ensemble des 47 km de la ligne. Un habitant du Pays de Gex pourra ainsi travailler dans un village, faire ses courses dans un autre, sortir dîner dans l'un des nombreux restaurants qui ouvriront dans les nouvelles gares, tandis que ses enfants pourront aller à l'école de façon autonome toujours grâce au tram-train. Le service de tram-train utilisé pour le trafic de passagers peut également être combiné avec un service automatique jour/nuit pour le fret afin de desservir les nombreux quais situés le long de la ligne ferroviaire et connectés aux plateformes d'activité.



Crédits images : 1) Le passage à niveau de Sergy sur la ligne du piémont. Photo de DL/M.I, le dauphiné. 2) Chevry. Document Gaby BACHET 2005.

La ligne à voie unique ouvre en 1899 entre Bellegarde et Divonne-les-Bains. Après la construction du tronçon Suisse en 1905 entre Nyon et Divonne, cette dernière devient gare de frontière, et terminus pour les deux lignes. Interrrompu pendant la Seconde Guerre Mondiale, le trafic voyageur reprend en 1949. Le tronçon suisse de la ligne Nyon-Crassier-Divonne a été démantelé en 1964, avec la construction de l'autoroute Genève aéroport-Lausanne expo 64, et le trafic reporté sur route. Aujourd'hui, côté suisse, seul un embranchement industriel entre Nyon et Eysins subsiste. Malgré l'opposition du conseil général de l'Ain, la SNCF ferme le service voyageur entre Bellegarde et Divonne en 1980. Puis c'est le trafic marchandise qui se restreint. En 1990 la voie est coupée après Gex, et en 1999 après Chevry. Actuellement, il ne circule plus qu'un seul train par jour pour transporter les ordures ménagères depuis la plate-forme de transbordement de Crozet jusqu'à l'usine de traitement de déchets du Sidefage à Bellegarde. Récemment l'installation d'une usine d'embouteillage d'eau à Divonne ouvre de nouvelles perspectives pour la ligne ferroviaire. Une demande de réhabilitation pour du fret crédibiliserait le dossier pour la réouverture de la ligne. Le transport de grumes et de déchets ménagers pourrait compléter la demande.

Source : R. Sarrade <http://plm1950.msts.free.fr/CheminsDeFer71/LigneBellegardeDivonne/LigneBellegardeDivonne1000.htm>

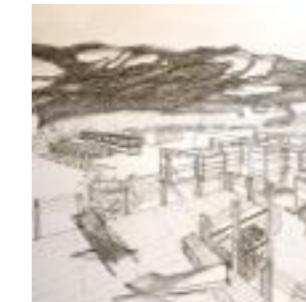
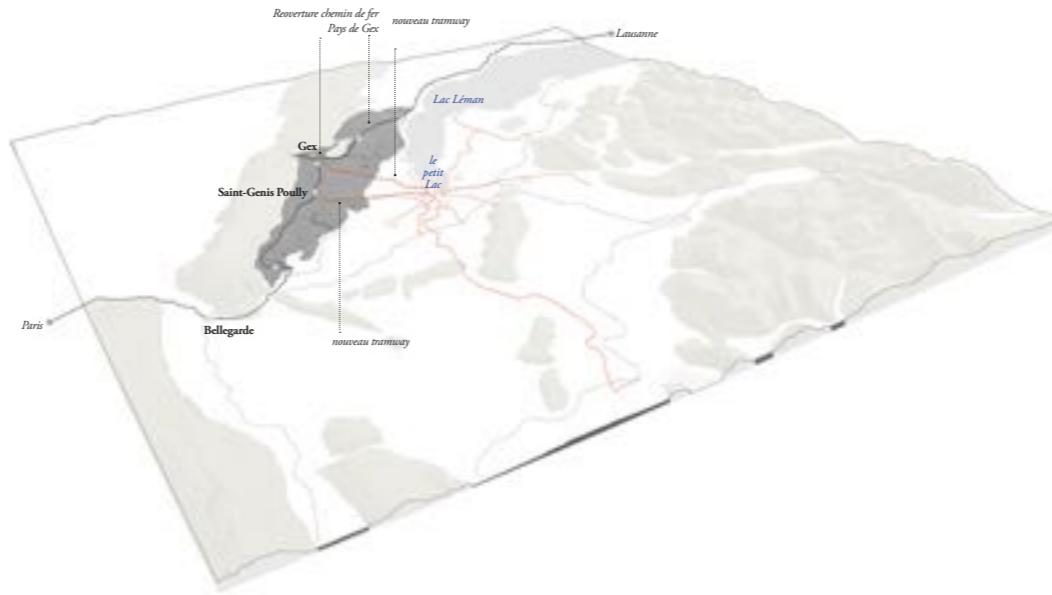
Vers une Vision pour le Grand Genève: prototypes eco-socio-spatiaux

2. Des actions



Pays de Gex

La figure du Pays de Gex s'étend de la rupture de pente avec le Jura au Nord jusqu'aux coteaux bordant le Lac Léman et le Rhône respectivement au Sud-Est et au Sud-Ouest. Cette figure est traversée sur toute sa longueur par la ligne ferroviaire Bellegarde-Nyon, dont nous imaginons la réouverture, tandis qu'elle est transversalement rythmée nord-ouest/sud-est par le système des cours d'eau et la structure bocagère qui l'accompagne. La figure est directement reliée à Genève par deux « axes forts » : l'axe de Meyrin et l'axe de Ferney-Voltaire, deux éléments qui rapprochent physiquement le centre-ville et le paysage jurassien.



6. Divonne-les-Bains



1. Péron



2. Thoiry



3. Saint-Genis-Pouilly



4. Chevry



5. Gex



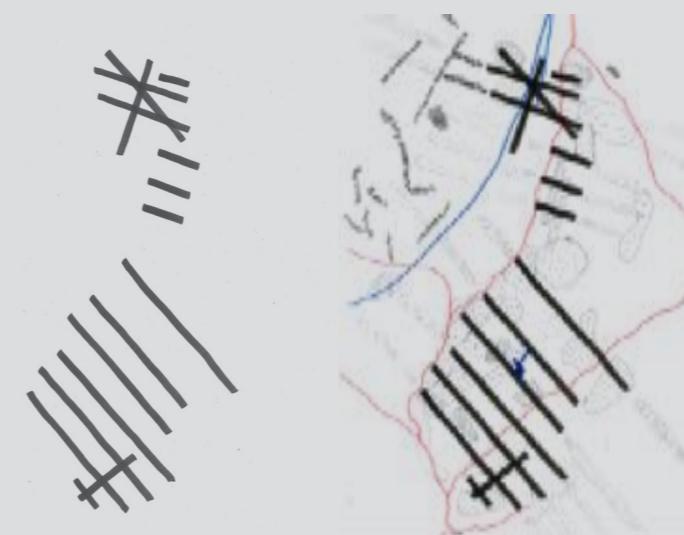
Prototype 1. Un développement agropolitain 1 Pays de Gex, St. Genis Pouilly

Saint-Genis-Pouilly fait partie du Grand Genève. Sa position est particulière, définie d'un côté par le système linéaire de villages aux pieds du Jura, dans un paysage naturel et cultivé, et de l'autre côté par la frontière avec la Suisse et Genève. Après l'établissement du CERN, de nombreux nouveaux habitants sont arrivés, mais aujourd'hui Saint-Genis-Pouilly est connue comme le dortoir des travailleurs de Genève.

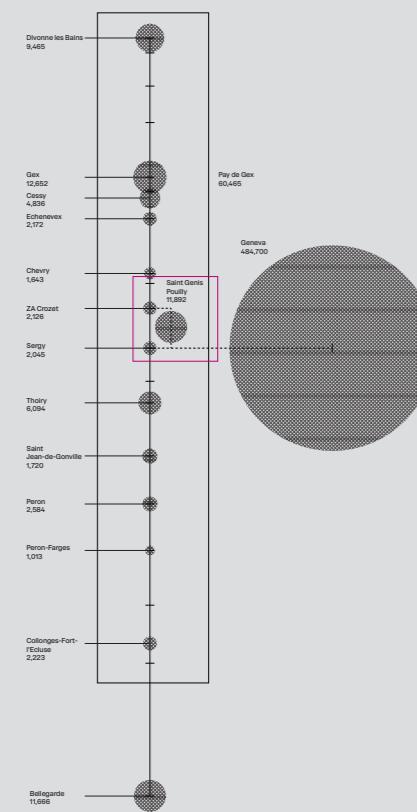
La ville et les villages voisins accueillent une palette très variée de solutions d'hébergement, hôtels, maisons d'hôte, tandis que la maison isolée avec jardin reste le type le plus diffus. La densification intense de Genève et le prix de l'immobilier pousse vers un système résidentiel orienté vers la voiture. L'abandon d'espaces et de bâtiments - surtout ruraux- est aussi présent, alors que la population du Grand Genève augmente.

Aujourd'hui, c'est un centre de 13000 habitants ; en 2050, les estimations arrivent à plus de 20000 habitants. En plus, la structure des âges et les dynamiques des familles seront très différentes : 40% de la population aura plus de 60 ans et les jeunes (20-29ans) n'arriveront pas à maintenir le système social actuel. Une diversification et une subdivision des logements sera à prévoir. L'espace public actuel ne semble pas de participer de la vie quotidienne : ce n'est que l'espace de la consommation, hors des centres urbains, qui semble fonctionner.

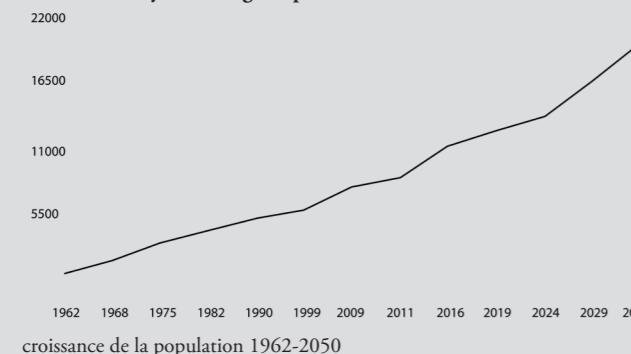
La structure faible révèle comment la rivière de l'Allondon et ses affluents pourraient connecter tout le territoire, un patchwork d'éléments avec des densités différentes et superposées à la structure forte du transport en commun. En effet, la réouverture de la ligne du chemin de fer transforme St-Genis-Pouilly en un nœud important entre le Pays de Gex et Genève. Les deux gares deviennent des



Système territorial du Pays de Gex



St. Genis Pouilly : un village en pleine croissance



croissance de la population 1962-2050

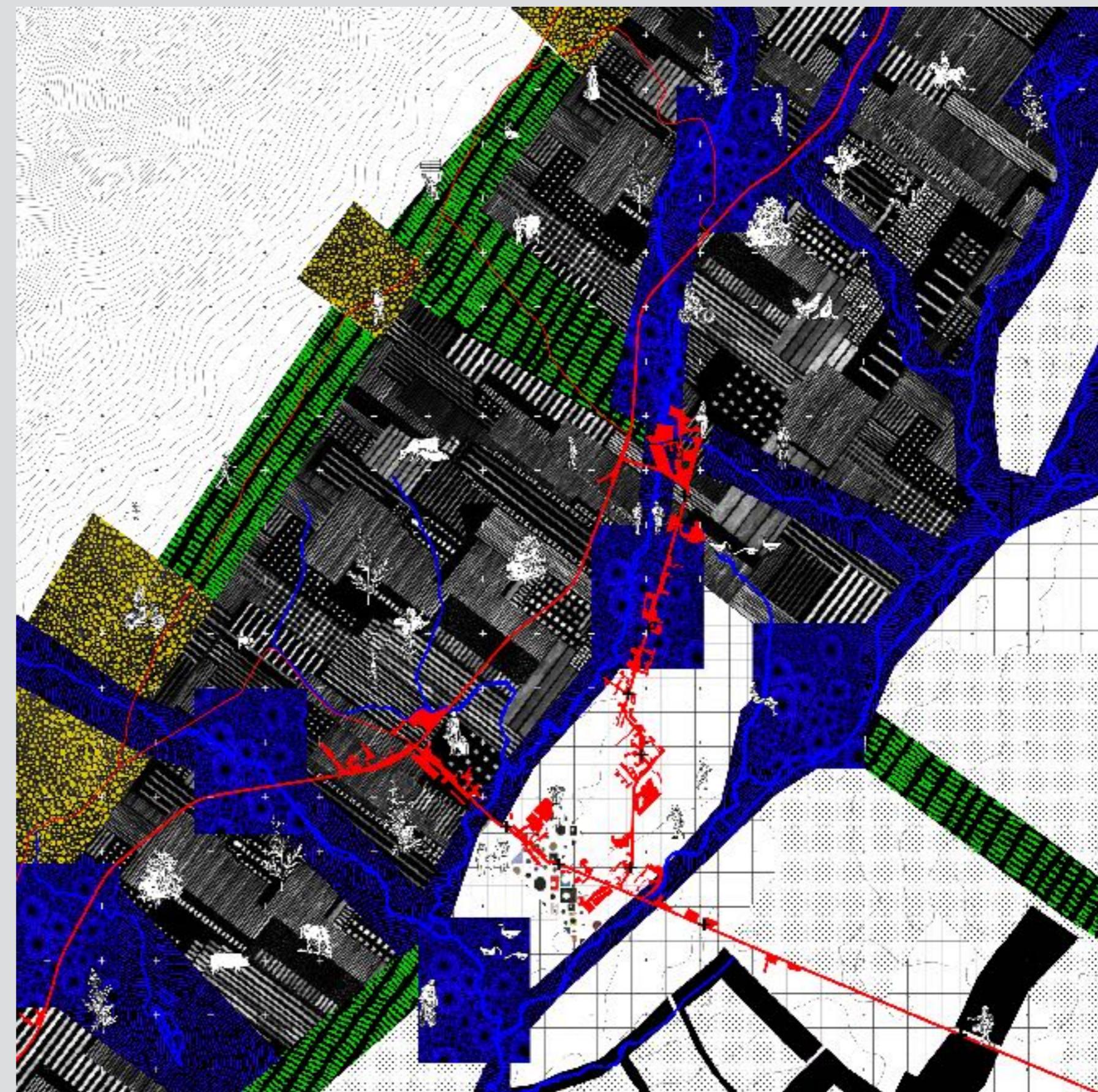


age de la population

système écologique fluvial

connexions écologiques

villages

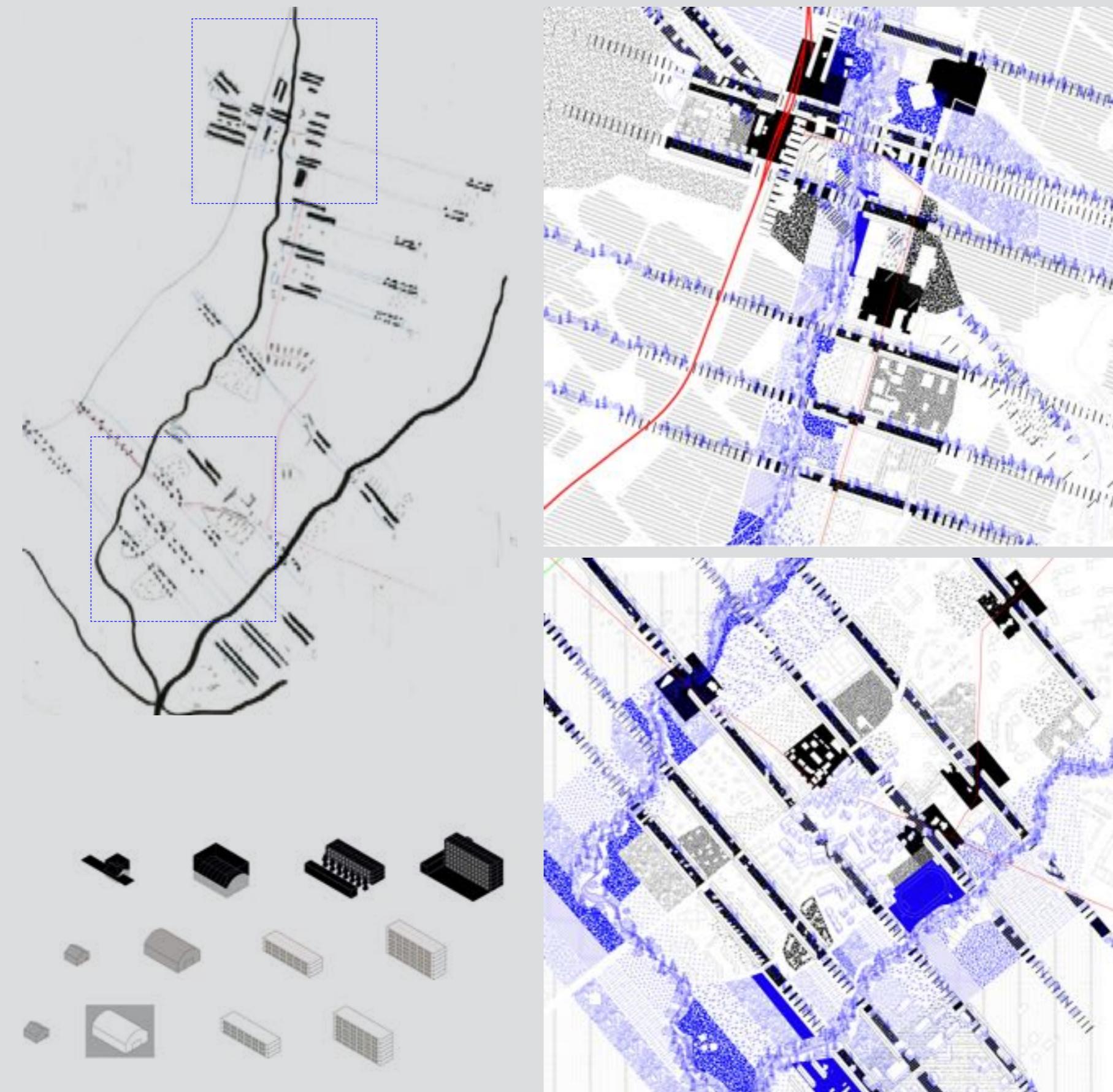


centralités et des points d'échange, avec le monde rural également.

Le prototype met les deux structures, faible et forte, au centre du projet, comme l'espace de rencontre de dynamiques urbaines et naturelles, agropolitaines. Il mesure et arpente le territoire transversalement à la direction principale de la ville linéaire, des lignes qui pourront connecter et réorganiser les fragments de la ville. Le stock bâti existant est réinterprété à partir de la nouvelle structure qui guide un processus d'extensions et de densification sur les surfaces déjà urbanisées, des additions qui diversifient et densifient habitants et activités en générant des nouveaux espaces publics, support de formes de travail et des relations nouvelles avec l'agriculture. Les surfaces de nature sont renforcées et régénérées.

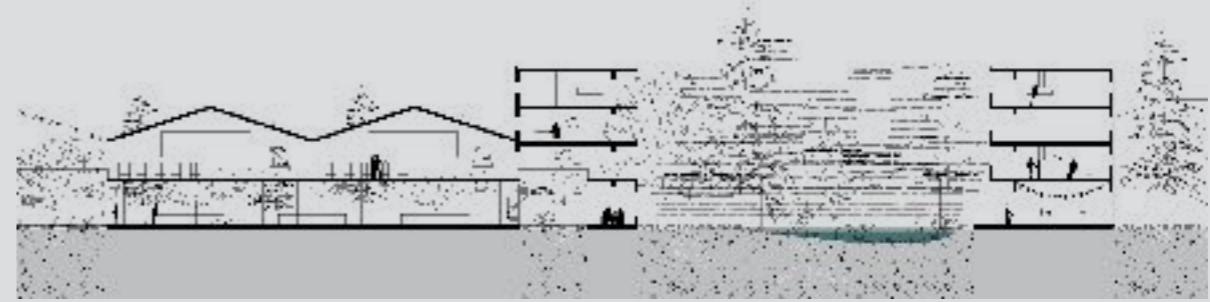
Chaque ligne d'organisation est connectée à la gare ; le tramway en provenance du CERN y est aussi prolongé. La distance entre les lignes suit le rythme des arrêts du tram. L'espace est alors pour les piétons et pour des formes de mobilité durable.

projet développé avec G. Ravera, T. Nakamura,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang,
MA1_2019, EPFL





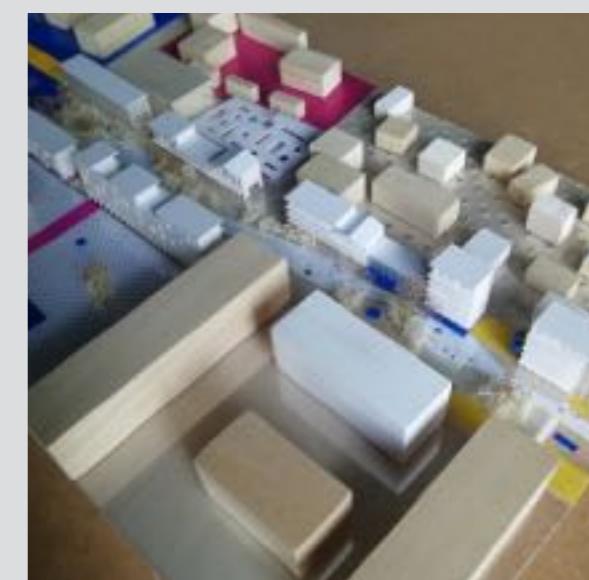
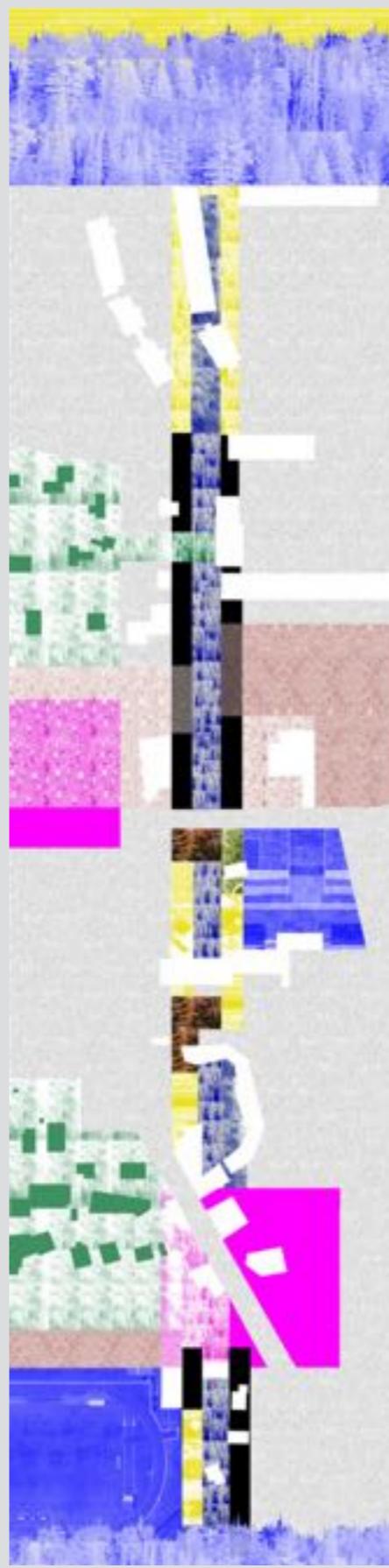
Le premier tissu est représentatif des plateformes commerciales très présentes autour de Saint-Genis-Pouilly. Avec la réouverture de la gare ferroviaire, une nouvelle vision les intègre dans un projet de réutilisation et de densification agropolitaine. Le prototype construit le lien entre l'agro et la polis, c'est l'espace où tout est condensé, où la mixité permet un développement économique et écologique. C'est le nouveau dialogue entre le monde de l'agriculture et la ville qui permettra la transition et une nouvelle intimité avec le monde naturel, urbain et rural.

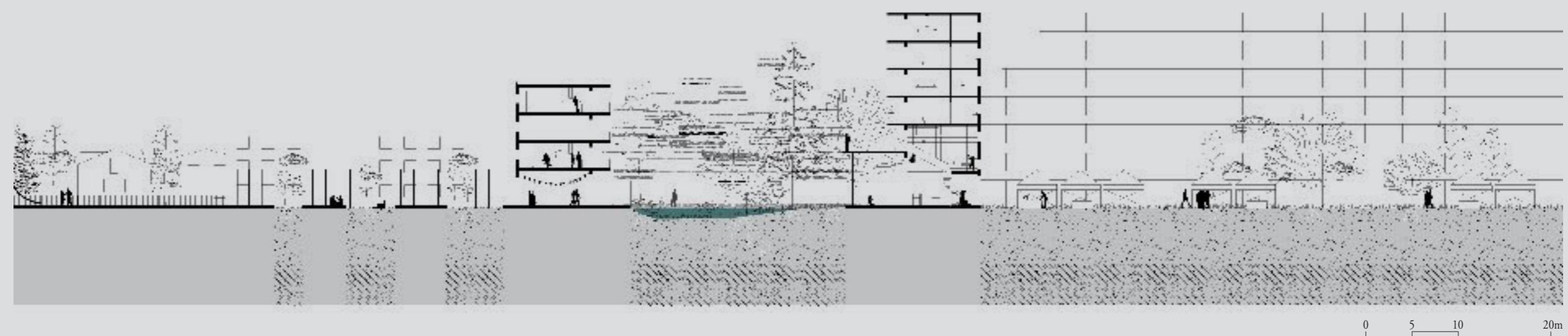
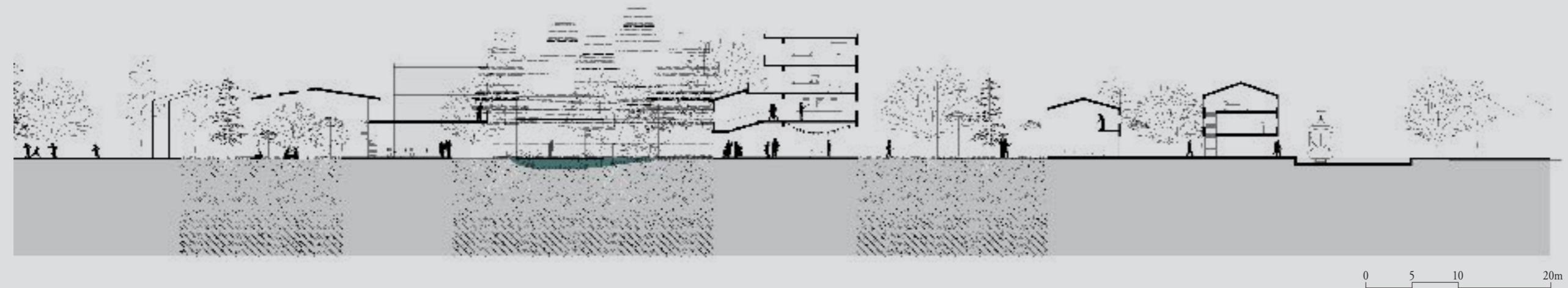


0 5 10 20m



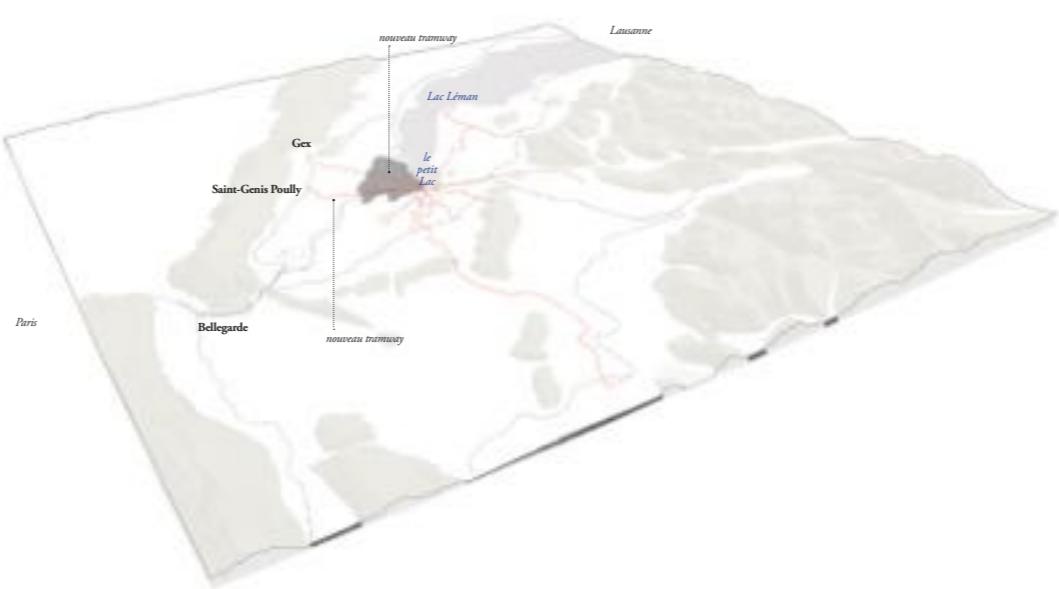
La deuxième ligne organisatrice traverse le tissu du centre-ville, elle traverse des nouveaux logements sociaux, des maisons isolées, des petits commerces, quelques services et des écoles. Une connexion écologique combinée avec des types d'habitat mixte inclue l'agriculture qui rentre en ville avec des espaces pour la production et la vente. La réorganisation de l'espace, élargi aux surfaces cultivées, avec un système d'agroforesterie et d'agriculture de conservation se diffuse.





Glacis urbain de Genève

Le Glacis urbain de Genève est le plan incliné qui s'étend entre le massif du Jura et le Léman, juste en dessous du pays de Gex. Il est enfermé entre le Rhône et la Versoix et accueille sur son versant l'urbanisation de la rive droite de Genève y compris la Genève internationale. Depuis Les Pâquis, le quartier situé à l'extrémité sud de la figure, partent les deux axes (Meyrin et Gex) qui remontent jusqu'au pied du Jura. Au milieu de la figure, les deux axes traversent la plate-forme Zimeysa à l'ouest et le tarmac de la piste de l'aéroport à l'est.



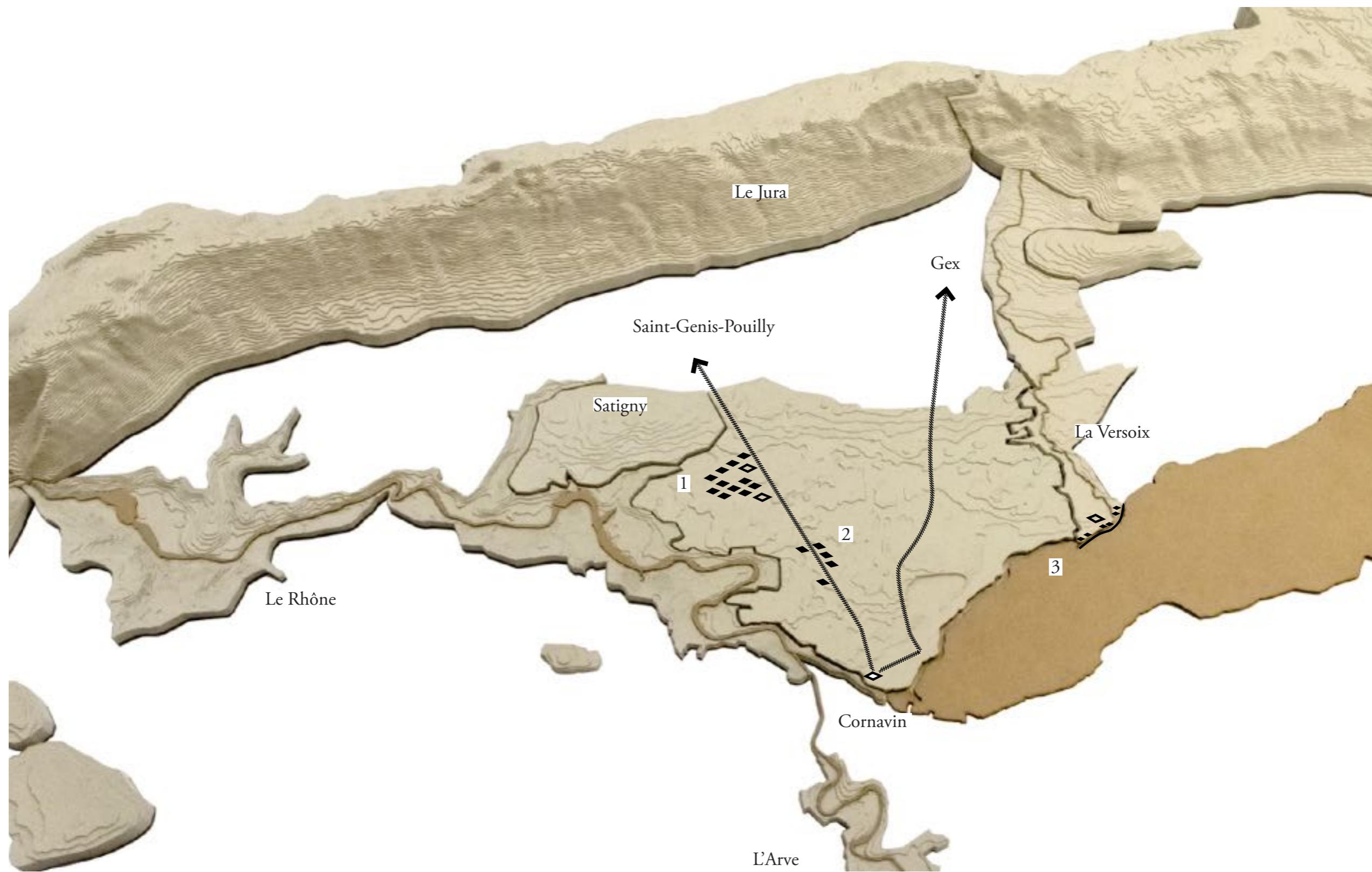
1. Zimeysa



2. Axe de Meyrin



3. Bord du lac

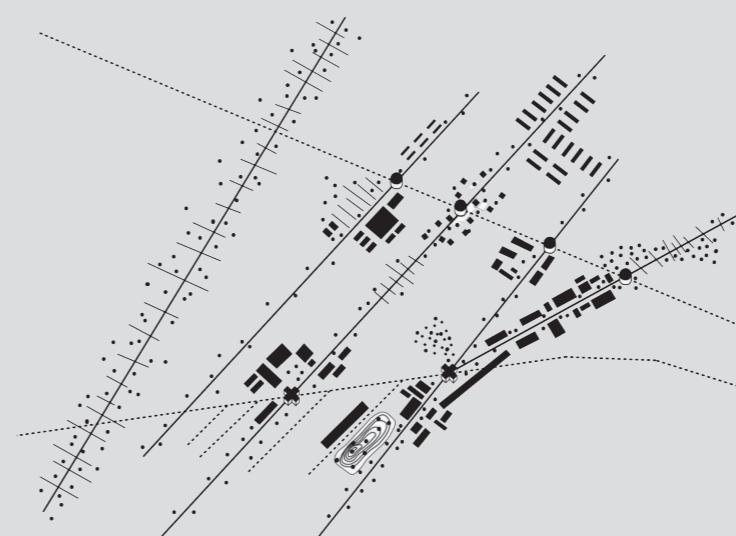


Prototype 2. Une ville dans les plateformes Glacis de Genève, Zymesa

La vision pour la plateforme Industrielle de la Zimeysa formulée par le Canton de Genève concerne une densification des activités industrielles à l'horizon 2030. Ceci signifie repenser les tissus existants dans leur totalité. Notre prototype explore la possibilité de réutiliser les bâtiments existants pour absorber une partie des 10000 emplois qui seraient liés à cette opération, une densification qualitative basée sur la mixité des fonctions et l'établissement de nouveaux liens avec la Cité de Meyrin. Pour cela, nous proposons une stratégie de transformation des bâtiments existants, de requalification de leurs surfaces, espaces ouverts et fonctions.

Le projet reconnecte la grande plateforme de la ZYMESA, proche de l'aéroport, à la Cité de Meyrin et au tramway qui arrive du centre de Genève au CERN. Le district logistique, bien connecté au rail, est renforcé ; le sol de la carrière est régénéré et transformé en un espace public à parc. Son accessibilité permet d'explorer un prototype d'intégration urbaine et de mixité productive avec la valorisation de la gare existante. La densification des activités, liée au déplacement de celle de la Praille, est absorbée dans la réalisation de nœuds de service, d'activités urbaines et de nouvelles continuités. À cause de l'exposition au bruit de l'aéroport, une mixité plus prononcée n'est possible qu'au Nord, mais les logements existants deviennent partie d'un morceau de ville équipé et traversé par le tramway.

Les trois systèmes d'espace, inspirés par la maille Braillard de 1936, traversent l'axe de Meyrin et ne sont pas seulement une réaction à la fragmentation actuelle des tissus, mais expriment une critique au Plan Guide rédigé qui ne construit aucun lien entre la Cité et la nouvelle Zymesa. Une qualité urbaine et paysagère pourra, au



Corridors : un système de transport public performant

Maille : un système d'espaces publics, verts et perméables, le support à la "Cité Industrielle"

Noeuds : densifications autour des gares et des lignes de transport public



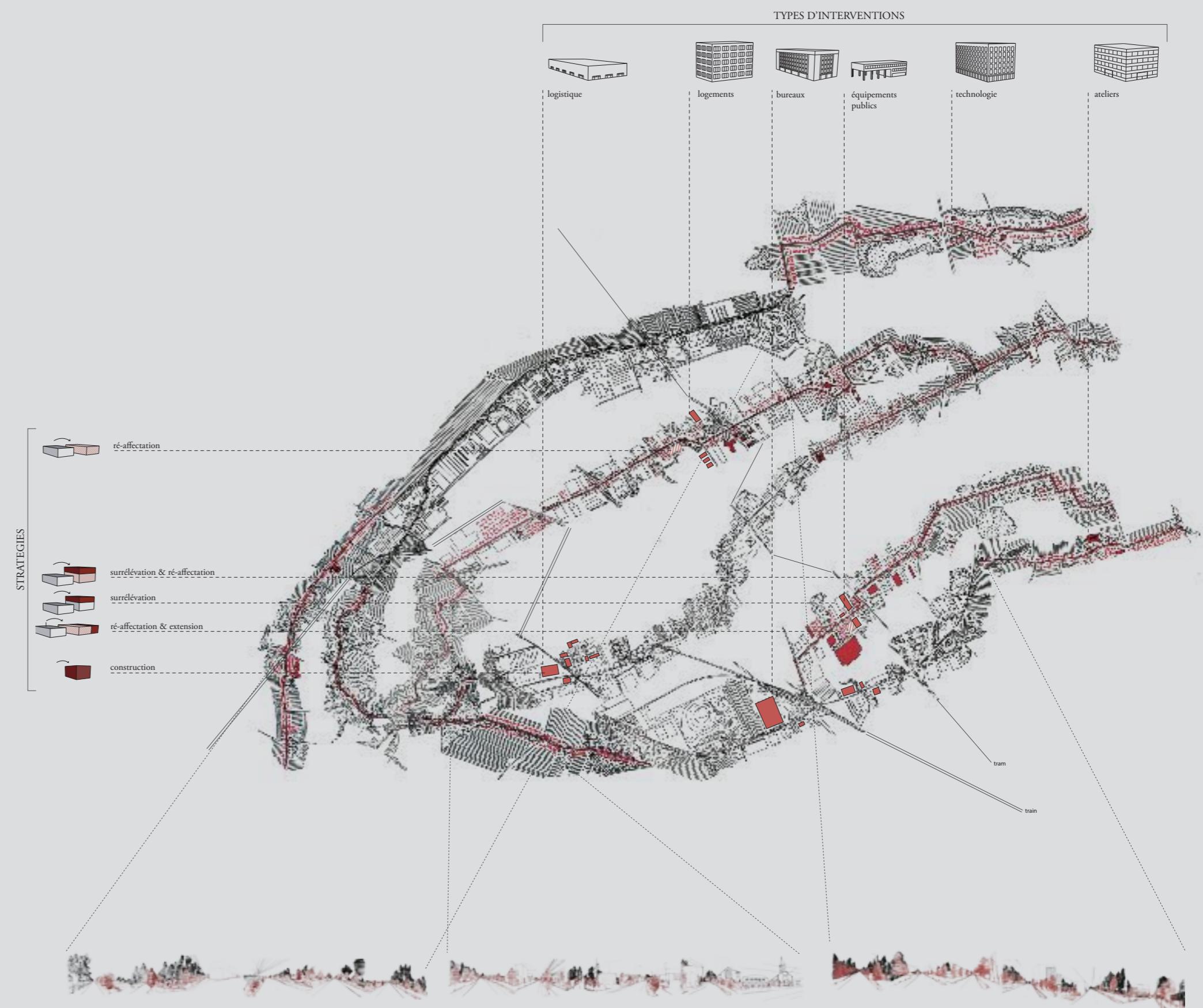
0 250 500m
Une ville dans les plateformes

contraire, se réaliser le long de la structure faible et établir une nouvelle continuité urbaine, avec des espaces publics ponctuels et de loisir, renforcés par des éléments de nature. Les trois dispositifs requalifient le site en amenant une nouvelle perméabilité entre l'intérieur et l'extérieur : la Zimeysa devient partie de la ville-paysage du Grand Genève et non une enclave. Des micro-paysages se développent à son intérieur et entre l'intérieur et l'extérieur de la plateforme où de beaux paysages la côtoient.

Si on prend en considération le tissu mixte et le processus de densification, il est important de bien évaluer le degré d'habitabilité d'un site Industriel soumis à densification. Dans le cas de la Zimeysa, le niveau de bien-être n'est pas lié qu'à la qualité des bâtiments en termes de confort acoustique ou thermique, la qualité des espaces ouverts et la structure faible connectent les lieux stratégiques de la densification, là où les nouveaux logements trouvent des conditions d'habitabilité de qualité et une mobilité douce possibles. L'écoulement des eaux sur une grande plateforme comme la Zimeysa, est pris en compte ; la structure faible avec des nouveaux espaces perméables est aussi le point de collecte des eaux pluviales qui pourra enrichir la biodiversité du site.

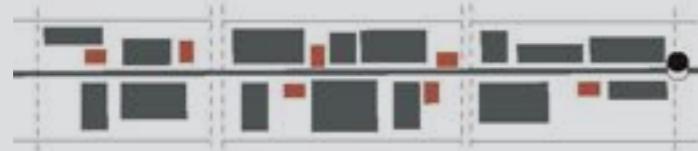
Nos calculs montrent le nombre d'emplois et les surfaces qui densifient le site. Des espaces pour 12000 emplois en plus sont dessinés qui répondent aux objectifs fixés. À ceux-ci, nous avons ajouté 300 nouveaux logements dans la partie la plus au sud, la moins exposée au bruit de l'aéroport et proches du nouveau tramway.

projet développé avec A. Chastonay, N. Lecoanet, Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, MA2_2019, EPFL





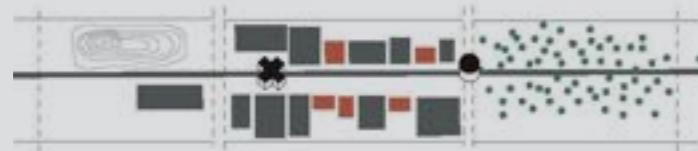
Frange transversale
Agriculture intensive
Rue
Cordon boisé autour du ruisseau
Bâti industriel



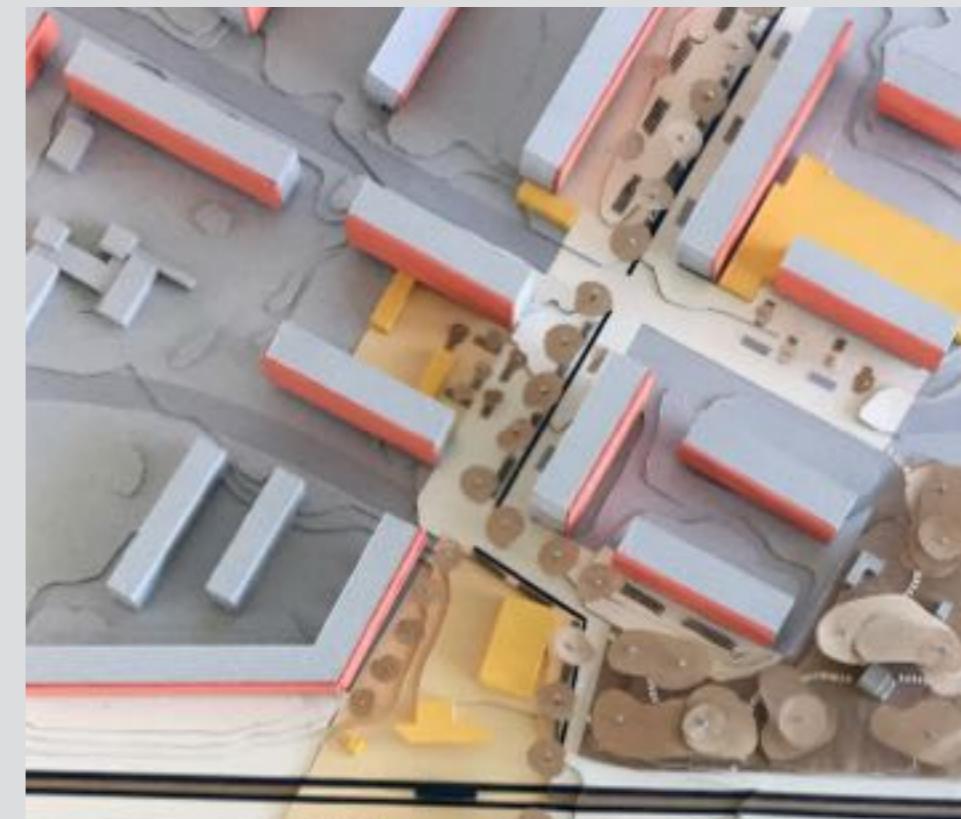
Frange linéaire
Bâti industriel
Rue
Bâti industriel



Tissu divers transversal
Logistique
Gare
Coeur villageois
Cité satellite

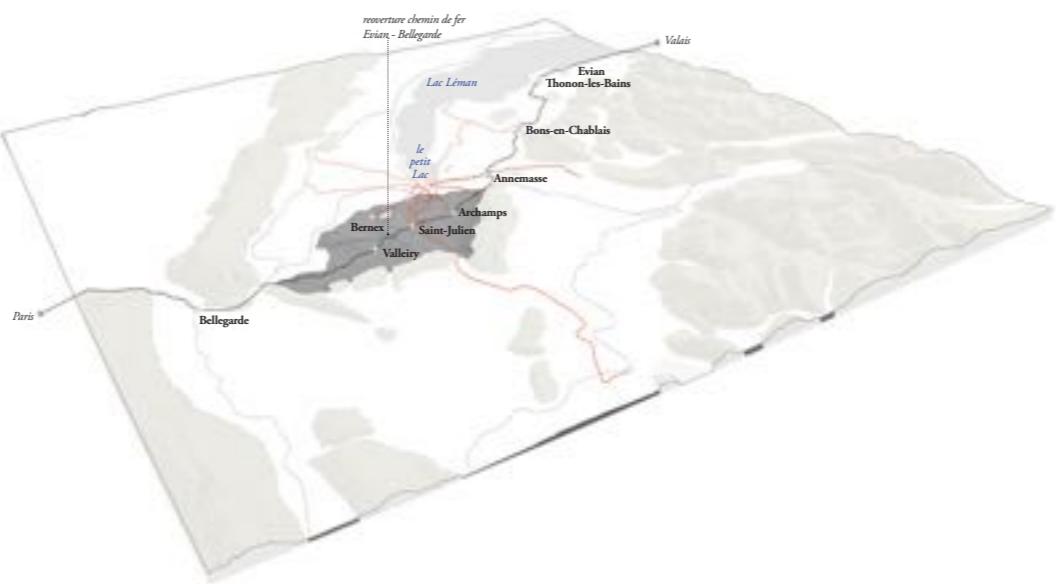


Transversale verte
Gravière
Bâti industriel
Parcs



Bassin Genevois

La figure se trouve au Sud du bassin genevois. Elle est délimitée au Sud-Est par le mont Salève et au Sud-Ouest par la ligne de partage des eaux entre le bassin hydrographique des Usses et celui du Rhône. Cette limite est signalée par une crête et caractérisée plus spécifiquement par trois émergences topographiques dont le mont Sion. Au Sud-Ouest la figure est fermée par la montagne du Vuache, et par le Rhône au Nord. Elle est traversée dans la longueur par l'autoroute A40 et la ligne de chemin de fer Bellegarde-Annemasse soulignant les variations topographiques : d'un côté la plaine de l'Aire et de l'autre le piémont du Salève.



1. Archamps



2. PAV



3. Plan-les-Ouates



4. Saint-Julien-en-Genevois



5. Bernex



Prototype 3. L'agropole d'Archamps Bassin Genevois, Archamps

Réfléchie à la base comme lieu d'émulation scientifique et de recherche, la technopole d'Archamps, côté français, ne remplit aujourd'hui aucun de ses objectifs initiaux. Le scénario montre la nécessité d'ancrer son développement aux économies et au capital du territoire.

La réflexion économique suit quatre axes:

Economie industrielle : la commune d'Archamps propose un marché mensuel qui permet de mettre en avant les produits de la région. La beauté du site, la présence du Salève, mais aussi des prix légèrement inférieurs au marché suisse font que le marché attire en plus des habitants des communes voisines la population genevoise. A l'échelle de la technopole, on trouve une usine de transformation laitière, mais pas d'autres entreprise liée à la production alimentaire. Le scénario est d'imaginer des lieux de transformation alimentaire dans la plateforme. Les agriculteurs sur la commune pourraient eux tirer profit d'un système de vente direct, notamment pour le lait et les produits laitiers transformés sur place.

Economie présentielle : le potentiel des travailleurs présent sur le site est complètement inexploité. La technopole ne dispose pas de lieu de restauration, seul un food truck assure les repas de midi pour 1700 personnes.

Economie résidentielle : à l'échelle de la technopole, on ne dénombre que peu d'habitants, de passage pour la plupart. La population d'Archamps consomme vraisemblablement principalement à Saint-Julien-en-Genevois pour son alimentation, voir plus loin sur le territoire français, il n'y a que peu de services proposés sur place. Le cinéma est utilisé par la population locale, les autres entreprises présentes sur le site ne participent pas ou très peu à l'économie locale. La création de logements dans la technopole, par sa très faible densité et ses infrastructures existantes, est l'opportunité de régler l'équilibre emploi-logement. Des stratégies visant à augmenter les présences sur le site pourraient agir comme des cataly-

seurs dans la création de petites entreprises locales.

Economie expérientielle : création de valeur par "des expériences singulières, mémorables et économiquement valorisées." (Joseph Pine et James Gilmore, *Welcome to the experience economy*, 1998)

La beauté du site n'est d'aucune manière mise en valeur, ni exploitée. Si l'on trouve de rares endroits où les travailleurs peuvent pique-niquer, de manière générale le site est hostile à la détente. A l'exception du cinéma, le site n'est pas du tout pratiqué par les habitants des environs. La présence du corridor biologique est totalement ignorée, aucune communication n'est faite dans ce sens, rien n'est même réfléchi pour ne pas entrer en conflit avec la faune. S'il n'existe que quelques pistes cyclables, la connexion Salève-Genève n'est que peu mise en valeurs pour ces qualités paysagères, et aucune stratégie n'est mise en place pour bénéficier d'un trafic cycliste.

Economie sociale et solidaire : le quartier d'habitation à l'est de la technopole souffre de sa situation déconnectée du village, les habitants ne sont que peu intégrés à la vie du village. Initialement réfléchi pour répondre aux besoins de logements des personnes travaillant sur le site, il n'accueille actuellement personne travaillant sur la commune, les salaires français ne répondant pas aux prix de l'immobilier sur la commune.

Il apparaît divers potentiels :

- possibilité d'augmenter la présence sur le site et dans le village en captant une partie du trafic frontalier;
- possibilité importante de création de logements liés typologiquement à des activités;
- besoins en services et biens de consommation courante pour les résidents et personnes présentes sur le site;
- potentiel de production alimentaire pour les personnes sur place et pour Genève, de vente et consommation directe;
- potentiel pour la mise en place d'infrastructures per-



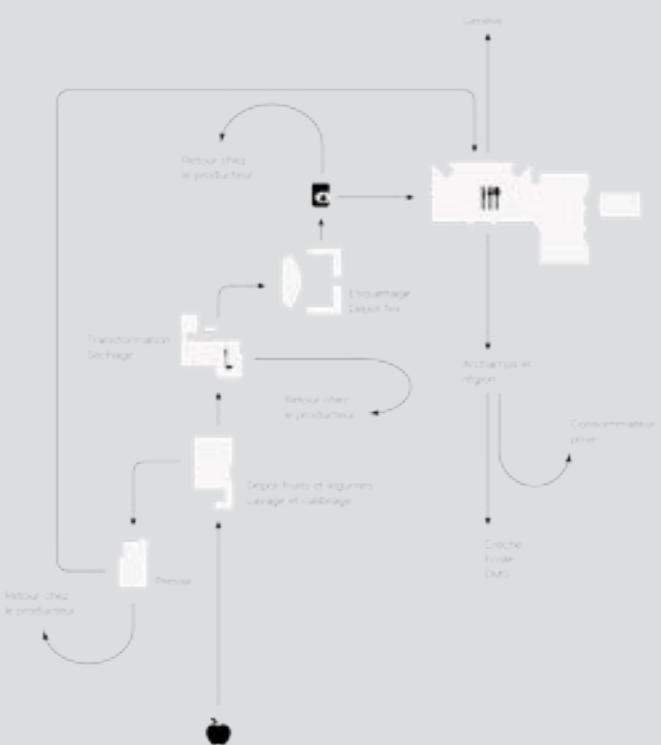
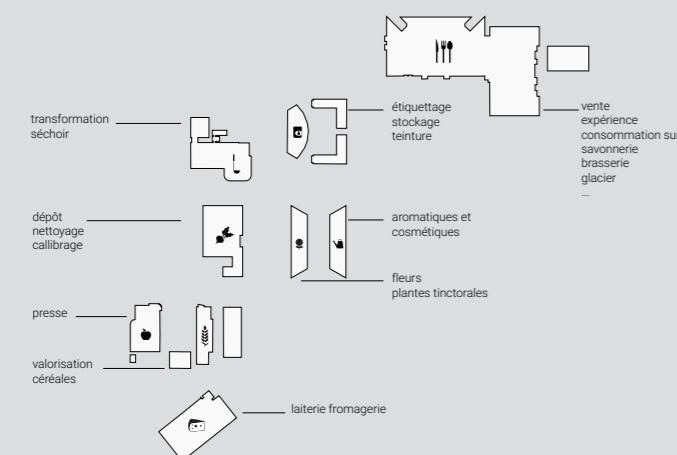


Schéma chaîne de valorisation
Transformation et conservation de la production de la région



mettant des transformations directes des marchandises cultivées sur place pour la vente sur site;
 - potentiel de valeur ajoutée par la beauté du paysage et la richesse naturelle.

Implanté à la frontière franco-suisse, le site se situe entre la plaine agricole genevoise, riche en exploitation agricole de plus en plus diversifiée, et le pied du Salève qui lui concentre une grande richesse d'habitat naturel. Le projet propose à travers un scénario en quatre temps une reconnexion entre les deux entités par la création d'un couloir à faune au-dessus de l'autoroute et par une renaturalisation du site grâce aux phytotechnologies. Des logements sont créés, le quartier devient non seulement un élément du village d'Archamps, mais aussi par le développement d'une filière de valorisation de la production agricole, un élément à l'échelle du Grand Genève.

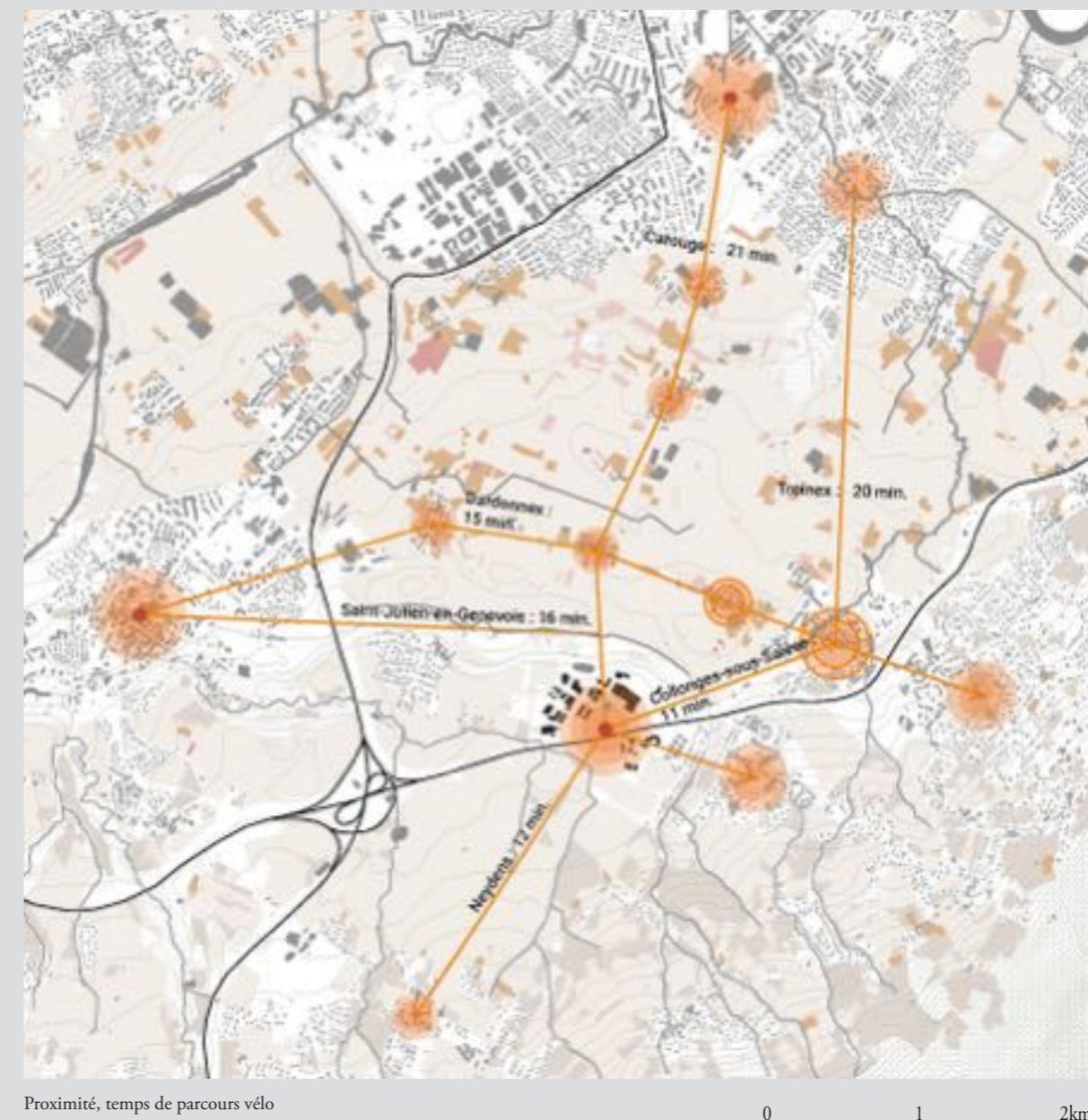
1) La sortie d'autoroute est déconnectée du réseau routier régional, seul le bâtiment Alliance reste accessible depuis l'autoroute, les hôtels y sont relogés. Les places de parc présentent en sous-sol sont revalorisées en «park and bike», à l'usage des frontaliers travaillant sur Genève. La déconnexion de l'autoroute du réseau régional permet de mettre fin à la congestion dans le village par le passage des frontaliers. Les gens transitant par la technopole pour se rendre à Genève sortent de leur voiture, ils deviennent accessibles à une économie locale. La technopole devient piétonne, une grande partie des routes et des parkings est végétalisé grâce aux phytotechnologies, de sorte à favoriser le corridor naturel. 8,36 hectares de sol sont désimperméabilisés et rendus à la nature, la végétation s'installe et recrée au fil du temps de l'humus. L'arrêt de train est remis en activité et sert aussi bien à la technopole qu'au reste du village d'Archamp. Les mobilités douces et partagées se développent, un bus relie Saint-Julien-en-Genevois à Archamps via la technopole. Les faibles distances entre le site et les zones d'activités genevoises comme la ZIPLO (Plan-les-Ouates) rendent pertinentes les déplacements en vélo. La traversée de la plaine agricole par les frontaliers représente de multiples opportunités de vente directe pour les producteurs agricoles, mais aussi une opportunité de valorisation de la production.

2) Les terrains actuellement non bétonnés sont revalorisés en production maraîchère. Ils profitent de la richesse de la région en différents écosystème et se lient à la nature environnante par les bandes de phytotechnologie, de sorte à créer une continuité entre les différentes natures. A grande échelle, le système s'étend en venant relier le Salève à la plaine agricole genevoise par la création d'un passage à faune dans la partie ouest de la technopole. Le site devient le terrain d'expérimentation de nouvelles pratiques agricoles intégrées très finement à l'intérieur même du tissu construit. La production maraîchère est écoulée directement sur place, la forte présence sur le site permet une vente directe dynamique. Un parcours d'autoceullette vient connecter la technopole, le quartier à l'est et le village. Connectée à ce chemin, des potagers partagés viennent créer des lieux de vie et de rencontre pour les habitants. Une grainothèque est constituée au domaine de Chosal qui devient un lieu d'échange entre les différents pratiquants du lieu.

3) Par sa très faible densité et ses infrastructures existantes, la technopole peut répondre à la forte demande en logements de la région. De nouveaux bâtiments viennent prendre place sur les anciennes voiries déjà imperméables. Liées à l'axe de mobilité douce, des typologies liant surfaces de travail et logement favorisent le travail sur place des habitants. Les microentreprises sont catalysées par la présence importante sur le site et permettent le développement d'une économie locale. Sur les constructions de faibles hauteurs existantes se développent des extensions en logements.

Les bâtiments sont conçus non seulement pour ne pas entrer en conflit avec la production alimentaire, mais également pour lui être utile. Des installations de lombricompostage permettent de re-fertiliser les zones en régénération, les toitures collectent l'eau de pluie qui est stockée pour l'arrosage et le nettoyage des légumes.

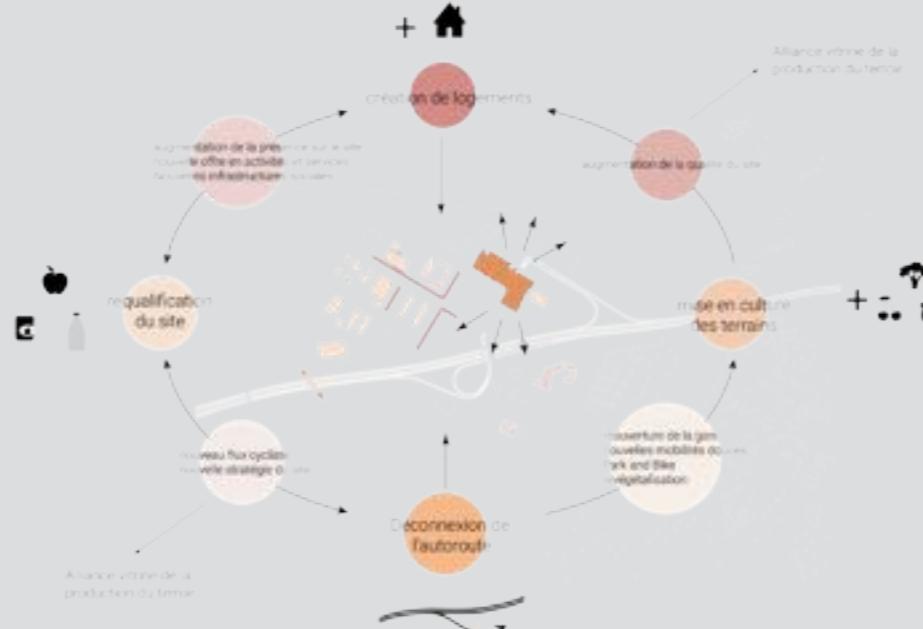
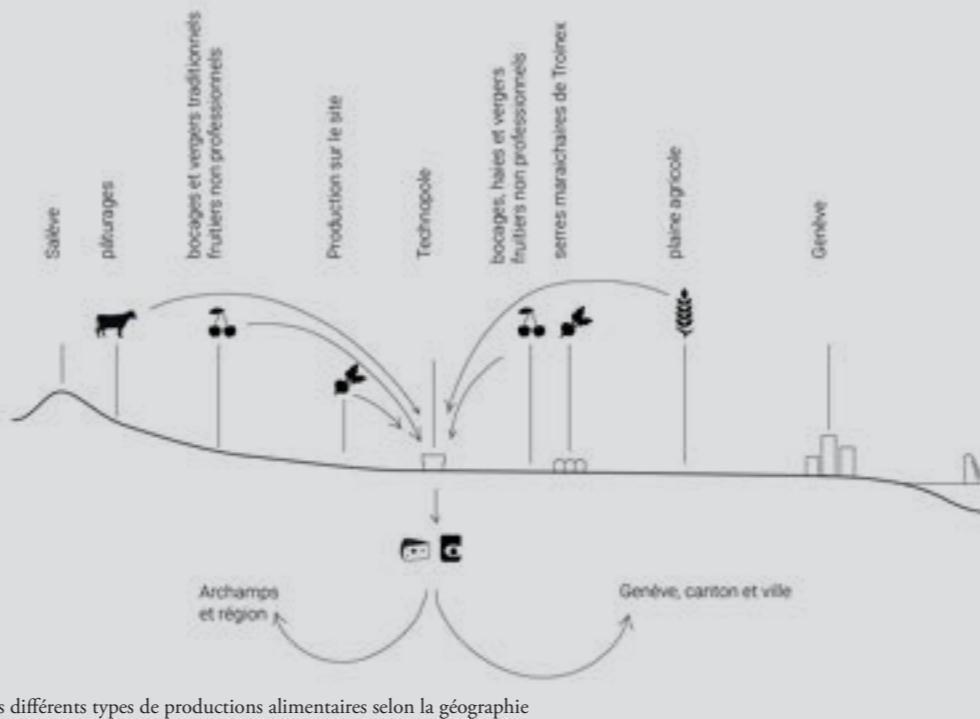
4) La requalification du site entraîne des changements dans les entreprises présentes sur le site. Des entreprises de services et des petits commerces remplacent les sièges administratifs d'entreprises non intégrées à l'économie locale. Des rez-de-chaussée deviennent commerçants, des



terrasses occupent l'espace public. Les grandes surfaces des bâtiments existants, majoritairement en construction métal, permettent le développement de nouvelles activités en lien avec l'agriculture. La diversité des exploitations agricoles de la plaine genevoise, qui à l'avenir se renforcera encore par un retour à de plus petites structures agricoles, profite des services offerts sur le site pour la transformation et la valorisation de sa production.

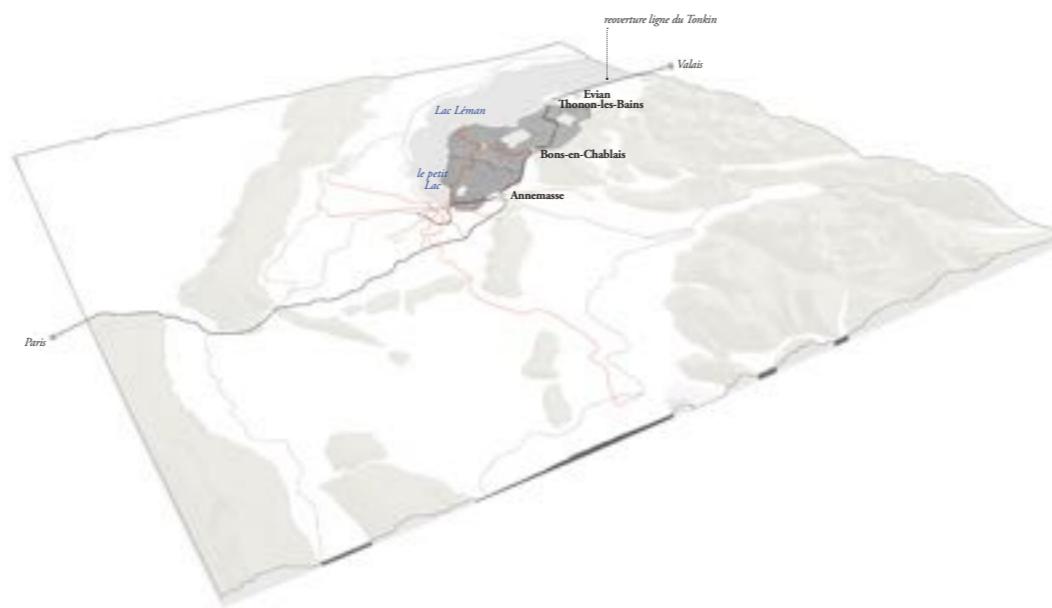
La galerie commerciale d'Alliance devient la vitrine de la production régionale et d'un mode de consommation local. Des restaurants proposent les produits du terroir, des boutiques valorisant la production régionale prennent place dans la galerie, tels que glacier, confitier, savonnerie, etc. Une brasserie anime le rez-de-chaussée, les terrasses sortent sur la place et animent le quartier.

projet développé avec J. Audemars, M. Chapatte, G. Roth, MA_2018,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL



Bas Chablais

La plaine du Bas-Chablais s'étend le long de la côte lémanique Sud, côté français. Elle est limitée au Sud-Est par le versant montagneux des Voirons et du mont d'Hermonet ainsi que par la rive du lac Léman au Nord. Elle relie Genève et l'agglomération Thonon-Evian par le biais de la ligne du Tonkin, que nous proposons de prolonger jusqu'à Saint-Maurice (en direction du Valais), et est caractérisée d'une part à l'Ouest par une multitude de Bois (le bois de l'Etang, le bois de Neydens, les grands bois, ...) et d'autre part à l'Est par le Delta de la Drance. A l'intérieur de la figure même, le lac est le plus souvent invisible et reste surtout présent dans l'imaginaire collectif.



6. Douvaine



1. Lugrin



2. Pays De Gavot



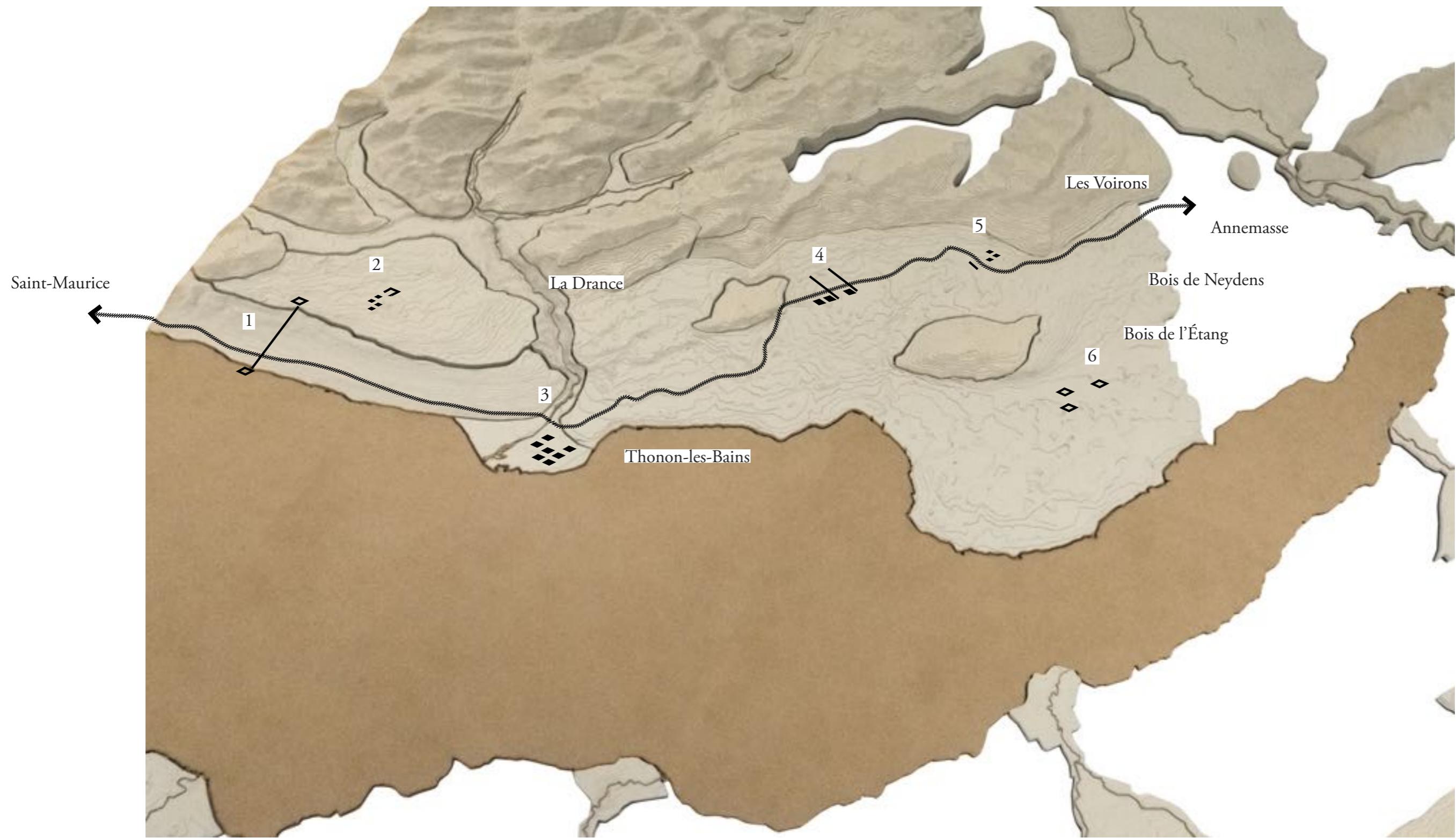
3. Pont de Dranse



4. Perrignier



5. Bons-en-Chablais



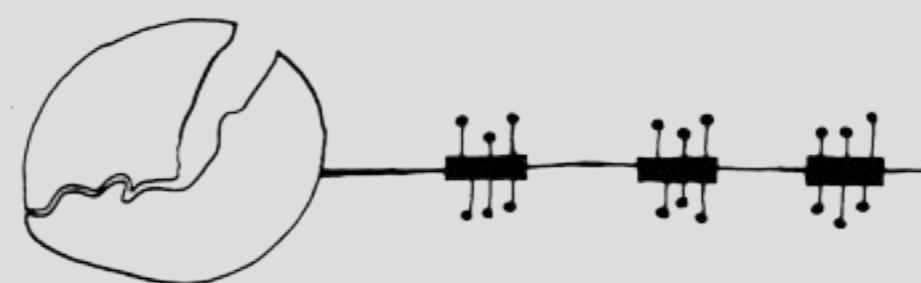
Prototype 4. Un développement agropolitain 2 Bas Chablais, Perrignier

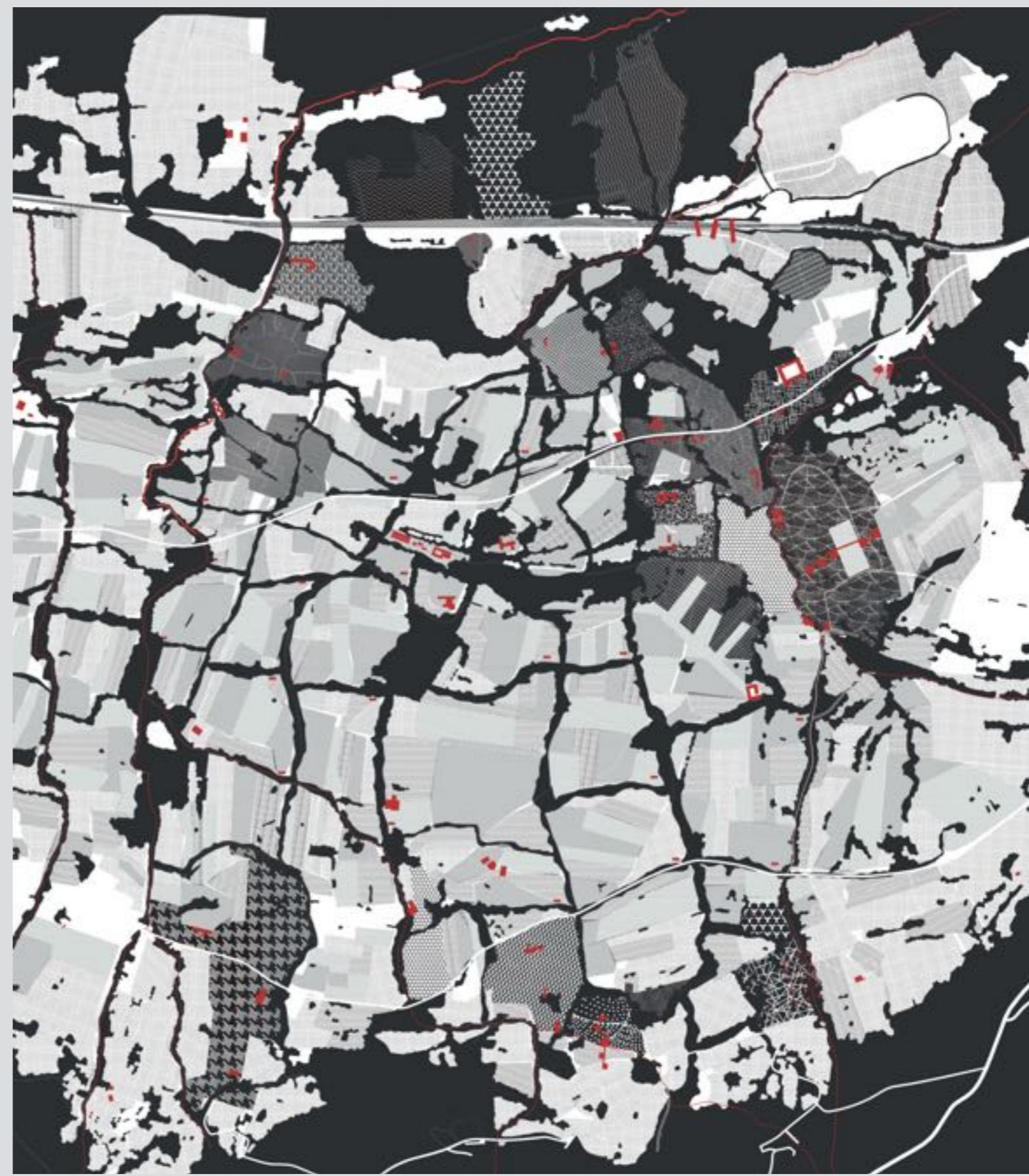
À la fin du XIXème siècle, l'industrie des Eaux d'Evian amène le train sur la rive sud du Léman. La ligne planifiée pour l'exportation de marchandises vers le territoire français deviendra, plus tard, une ligne au service du tourisme thermal. Le long de la ligne, de nouvelles industries s'avantagent de la connexion entre Evian et Genève. Les villages proches des industries se dilatent. Perrignier est un de ces villages qui perd son intensité de village linéaire quand la ligne du Tonkin est fermée en 1998. Dans les années, Perrignier se développe de façon dispersée, suivant le paradigme de la maison isolée et de la voiture individuelle. Les services sont aussi éparpillés dans un territoire de plateformes productives organisées le long du chemin de fer. Les industries sont très fermées, de vrais espaces hétérotropiques, entre la forêt et le chemin de fer.

En 2020, dans notre vision, la ligne du Tonkin est réouverte et la présence industrielle renforcée. Le réseau productif transforme les activités dans un pôle logistique plus efficient au niveau européen. Seule la déchetterie reste inchangée.

Les agriculteurs s'avantagent de la présence, à proximité du sol fertile, d'un site logistique à l'intérieur d'un réseau d'économie circulaire et de recyclage. Le bocage est alors renforcé et la structure faible organise le territoire de la plateforme jusqu'aux villages des coteaux. Des « événements *site specific* » se construisent là où la structure faible rencontre les villages. Une maison pour les seniors et une école se trouvent à 10 minutes à pied de la gare qui est dans la plateforme et à 20 minutes de tout autres parties.

La densification se réalise sur des anciennes surfaces de parking, ou voiries, ou anciens sites industriels pour ne pas gâcher les sols fertiles. Les villages cultivent leur autosuffisance ; l'automatisation de l'agriculture, un bocage mûr et les changements de mentalité augmentent le sen-

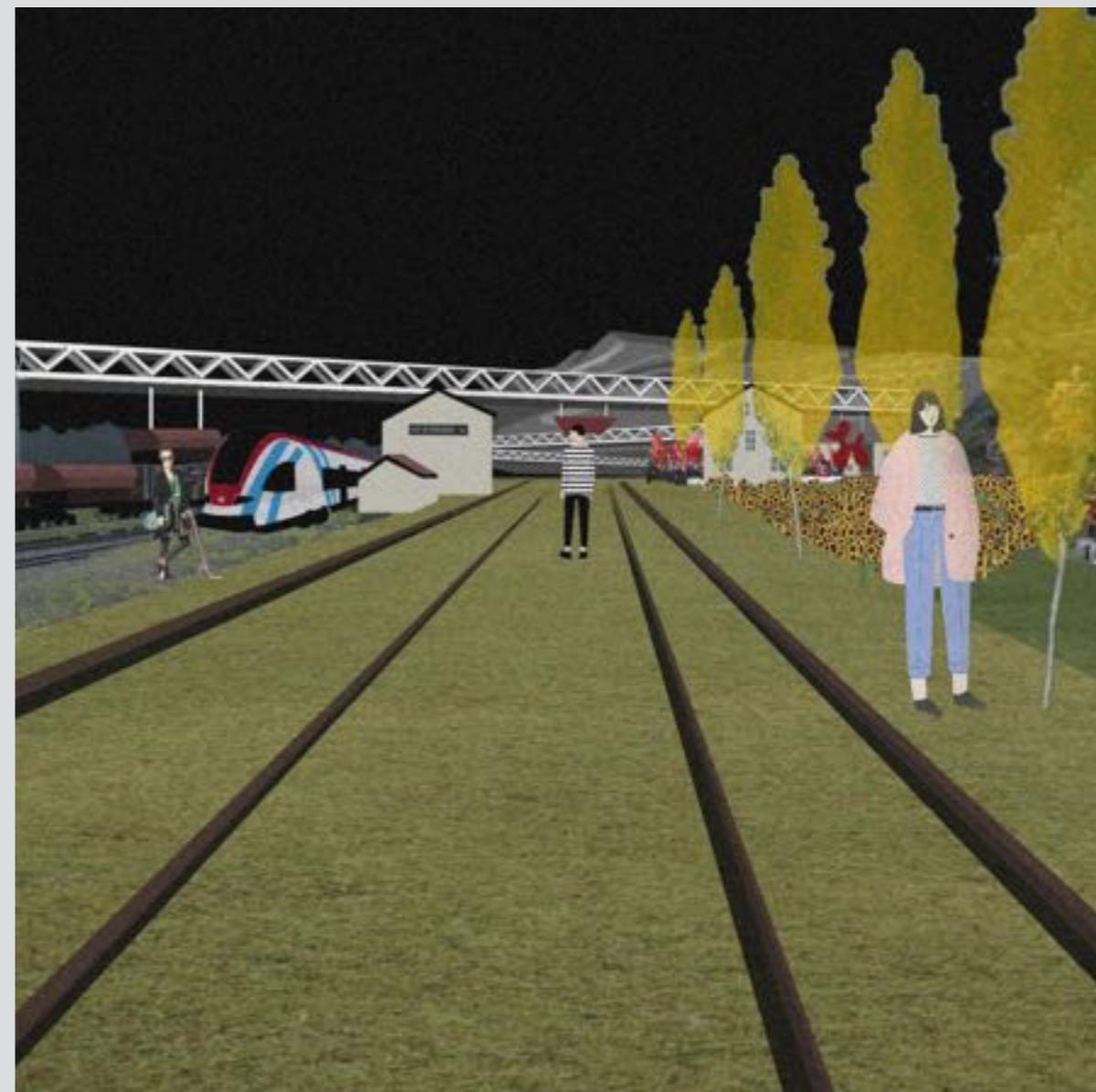
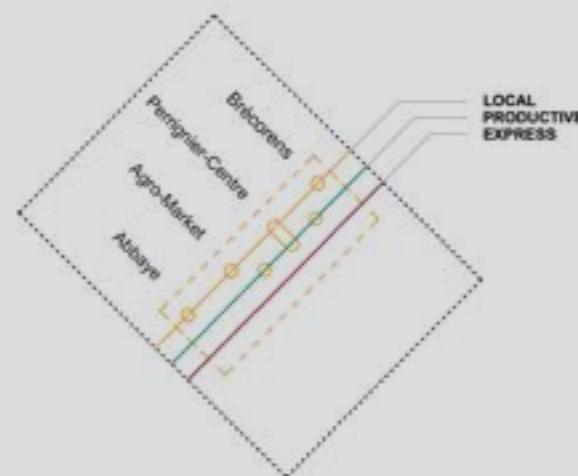


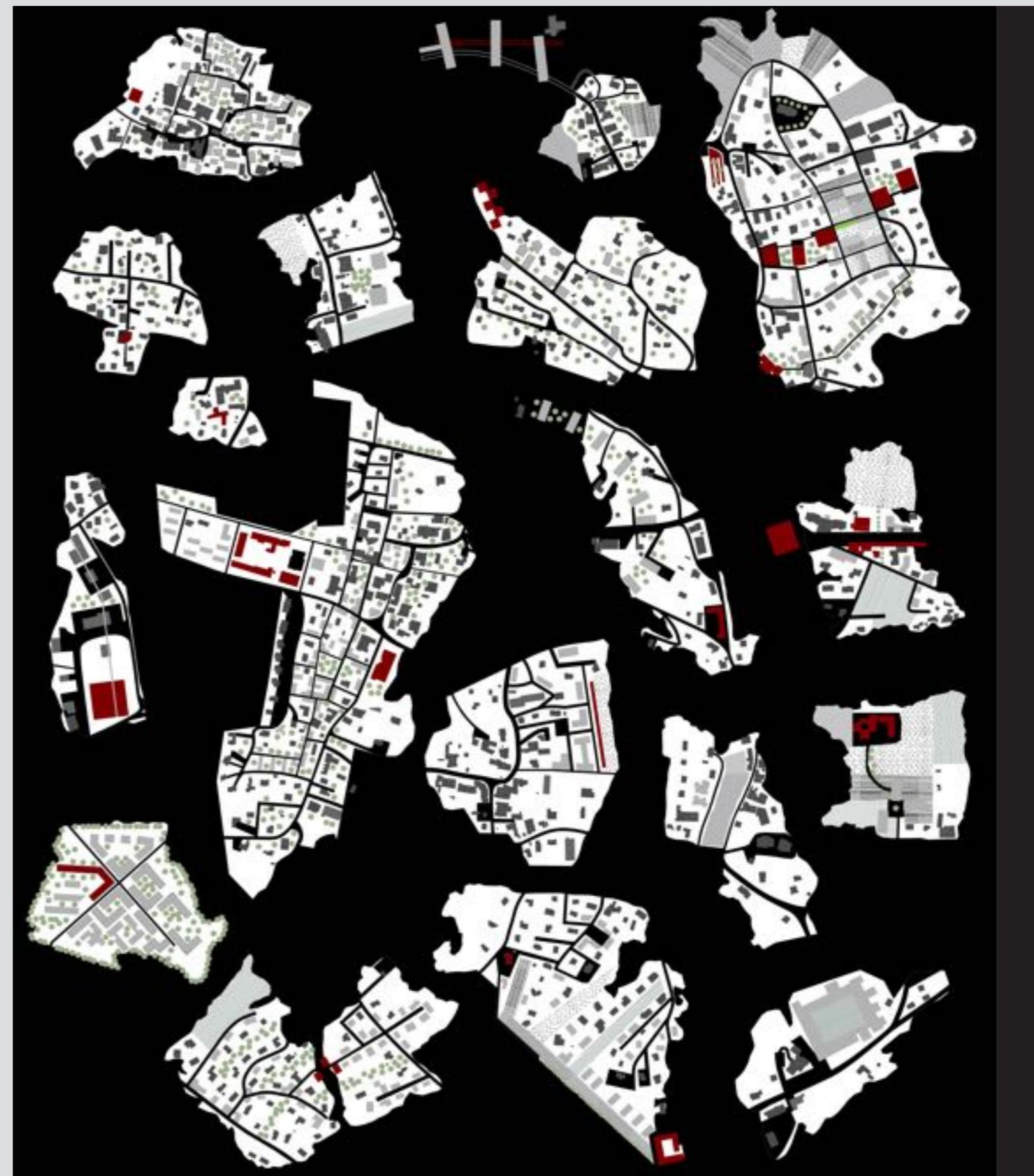
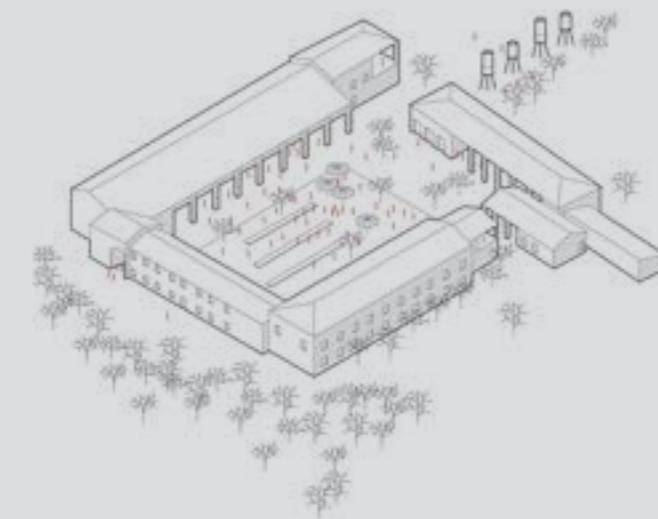
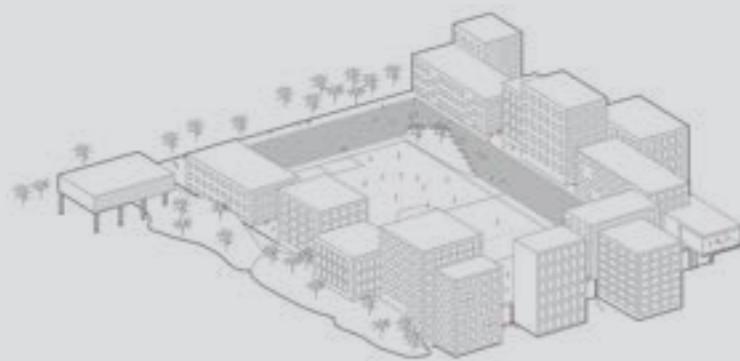


timent d'intimité à leur intérieur.

La plateforme d'1 km, un objet territorial, est le cœur du prototype. Le tram-train y trouve son quai, ainsi que la logistique. La densification d'activité et de logements la connecte aux villages proches, tandis qu'une dualité est gardée, entre les activités industrielo-logistiques et le côté habité. La plateforme est le symbole de la nouvelle organisation de cette portion de ville-territoire de 4400 habitants. Comme une île dans le bocage, elle est contre le repli dans le conformisme. Perrignier est l'addition de paradigmes qui ne constituent pas un patchwork, mais une confrontation permanente, c'est-à-dire le *playground* pour un urbanisme qui traite avec les conflits et les visions multiples du monde. Perrignier harmonise ce qui est hétérogène, en gardant les contrastes avec une logique d'ensemble reconnaissable dans un paysage cultivé et de forêts.

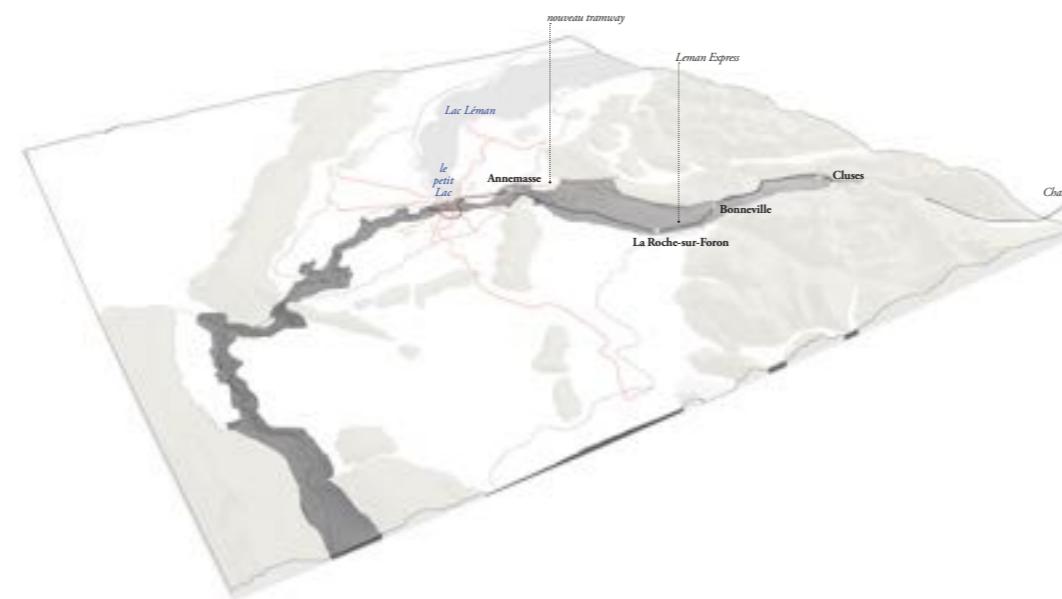
projet développé avec P. Audemard d'Alançon, C. Heuschkel,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang,
MA1_2019, EPFL





Rhône et Arve

Le lit principal du Rhône et la plaine de la vallée de l'Arve forment une figure qui traverse l'ensemble du territoire du Grand Genève. C'est une figure qui joue un rôle clé d'orientation dans la région : elle relie visuellement le Mont-Blanc à Genève, passant tangentiellement par le Petit Salève et le Lac Léman, puis elle se dirige vers Bellegarde où, à la rencontre avec la Valserine, change brusquement de direction vers le sud. La vallée de l'Arve quant à elle est un corridor transalpin traversé par un ensemble d'infrastructures stratégiques (de mobilité et d'énergie) opérant à l'échelle européenne.



6. Reignier



1. Bellegarde



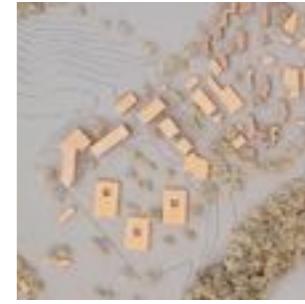
7. Bonne



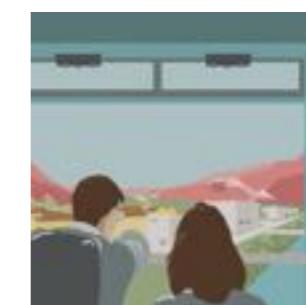
2. Bois- de-Bay



8. La Roche-sur-Foron



3. Loëx



9. Bonneville



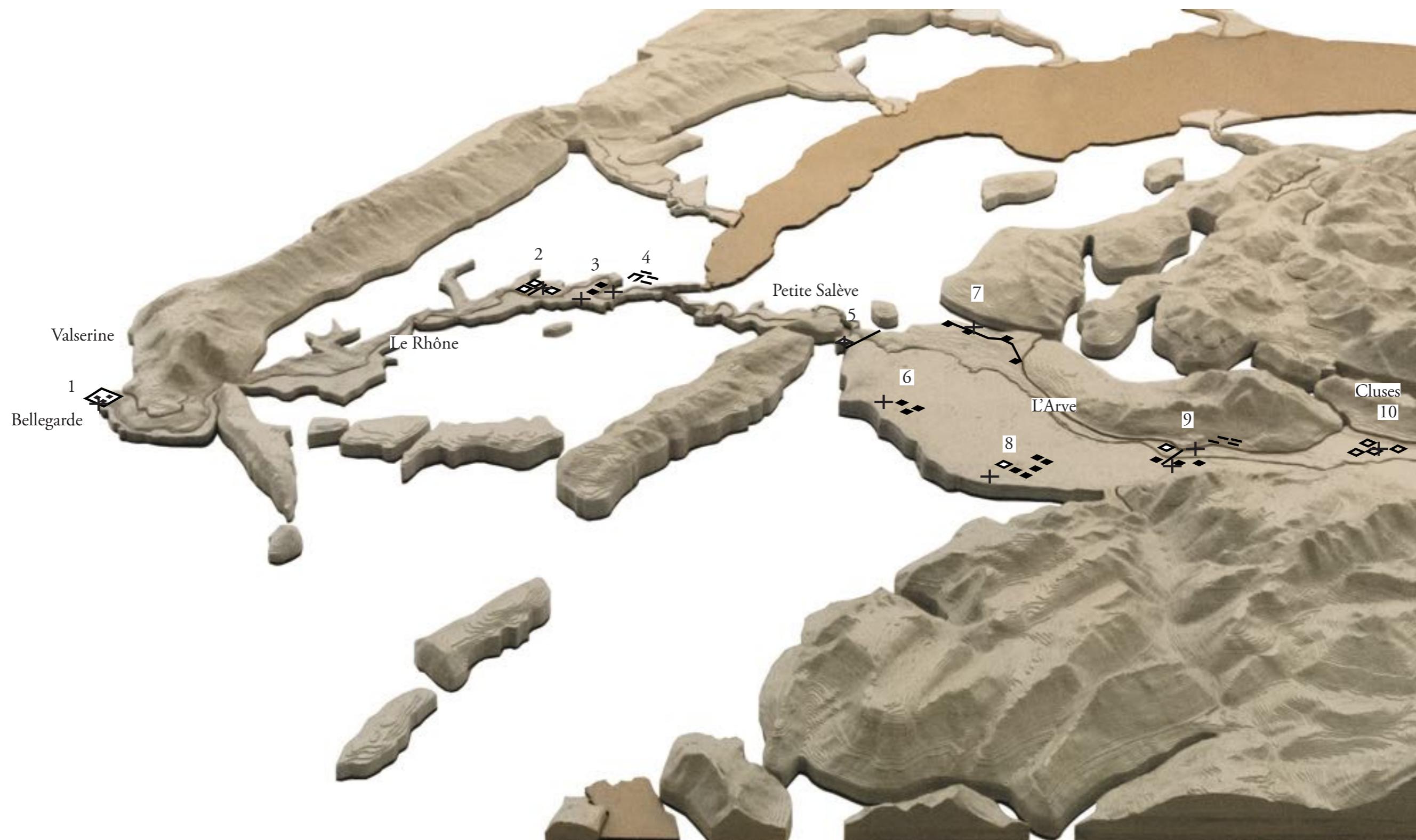
4. Vernier



10. Cluses



5. Mornex



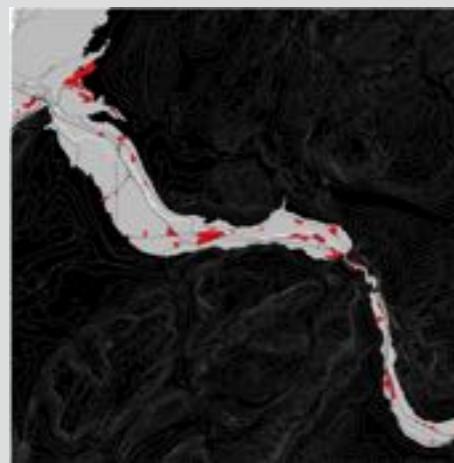
Prototype 5. NO WASTE CITY Vallée de l'Arve, Cluses

Malgré son importance pour le développement économique, ainsi que pour l'identité de la vallée, l'industrie du décolletage bien présente dans la vallée de l'Arve sera à repenser dans le cadre de la transition et de la présence moins importante de l'industrie de l'automobile dans le genevois. Dans un scénario à l'horizon 2050 et dans le cadre d'un passage à l'économie circulaire, le *know-how* de la vallée (une partie considérable de son capital culturel) sera valorisé et les espaces de la production réinventés, avec une diminution drastique des niveaux de pollution actuels liés au trafic et au chauffage au bois (grâce au renforcement des connections ferroviaires et à la restructuration du patrimoine immobilier) et la possibilité d'accueillir la croissance démographique (+0.9 % par an, à Cluses, 2000 nouveaux habitants).

Deux types d'espaces de la production caractérisent aujourd'hui la vallée. Le premier est un mélange de plate-formes industrielles et d'infrastructures qui génèrent un corridor étiré d'Annemasse à Chamonix, au fond de la vallée. Dans ce cas, il s'agit de zones monofonctionnelles, aujourd'hui déjà occupées par des activités hétéroclites. Le deuxième espace est diffus avec les logements et l'agriculture. Dans les deux cas, le *know-how* et les espaces de la production sont adaptés pour intégrer des espaces collectifs et supporter des styles de vie, de travail et de consommation basés sur des circuits courts. La «*high city*», directement liée à l'autoroute, probablement axe de transport collectif rapide en 2050, contient des services qui développent un nœud métropolitain de *reconditioning*. La «*low city*», mêlée au champs cultivés et aux logements pourra répondre à des services locaux. L'image de l'«atelier» agira comme un levier pour la réutilisation des bâtiments et du parcellaire existant.

L'espace est redessiné pour limiter l'accessibilité des camions et voitures et pour garantir une bonne qualité des





Le couloir industriel de la Vallée de l'Arve

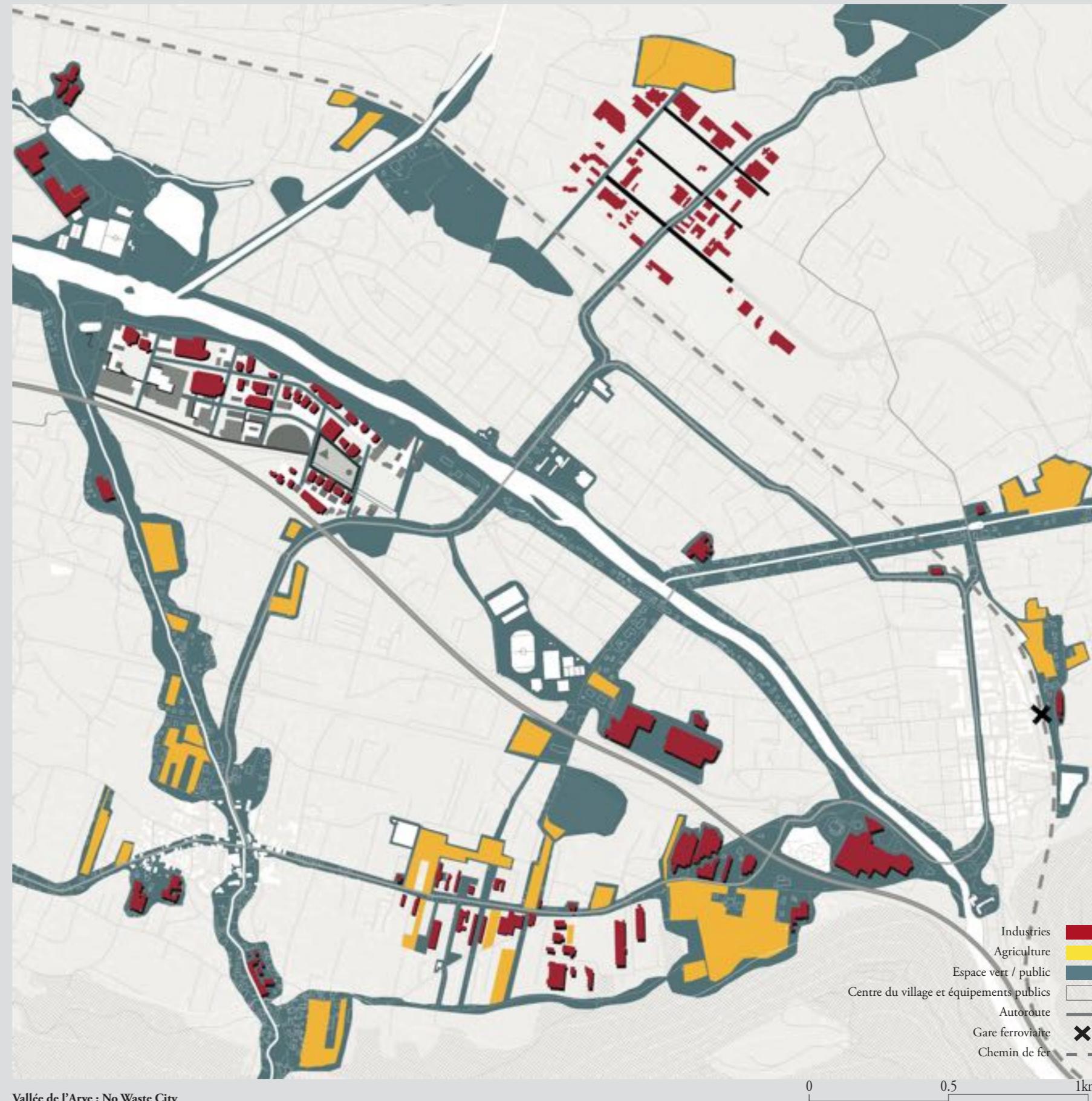
La principale figure territoriale est le fond de vallée traversé par un système d'infrastructures qui relie les différentes grandes entreprises, d'Annemasse à Chamonix.



Les industries dispersées

La deuxième figure montre une structure de production très étendue dans la vallée. Situés au sein du tissu résidentiel, les sites de production restent indépendants du grand corridor d'infrastructures.

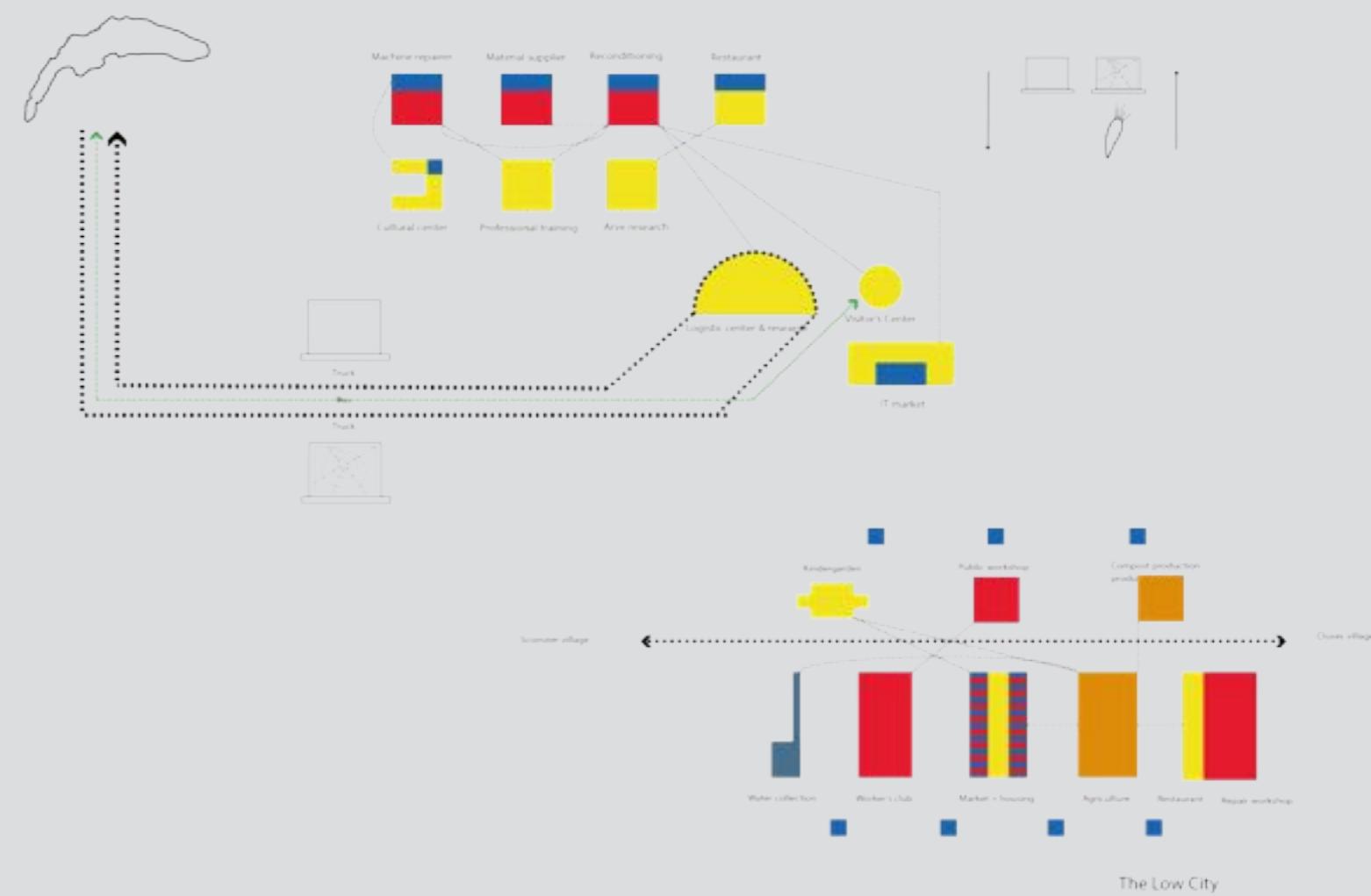
La Structure Faible qui organise la vallée met en évidence les axes stratégiques où les centres de la Low City sont reliés aux centres des villages, aux équipements publics, à l'Arve mais aussi aux espaces de la High City. Les espaces publics et verts de la maille activent les continuités et améliorent la connectivité nord-sud. Le résultat est une continuité de différentes centralités où les espaces productifs collectifs sont reliés avec logements, terres agricoles et espaces verts, créant un espace public continu, piétonnier et cyclable.



espaces aux nouveaux habitants de la vallée. De nouvelles typologies naissent de l'adaptation des bâtiments existants, de la transformation des voiries et de la présence d'espace publics qui connectent le nouveau tissu avec son capital naturel, la rivière et la forêt, ainsi qu'avec le centre de Cluses et Scionzier. La *low city* développera de nouveaux services aux habitants comme la réparation et la production de nourriture. Les hangars abandonnés, réalisés en structures métalliques flexibles, sont transformés en lieu d'habitat et de travail.

1 Le projet de transformation de la plateforme industrielle proche de l'Arve commence par modifier les voiries existantes transformées en impasse pour voitures et camions, ce qui libère beaucoup d'espace ; un tapis piéton se met en place connecté à la rivière et à la forêt. La plateforme prend part à un réseau d'espaces publics et naturels vers l'Est et Cluses. Des espaces minéraux et des cours collectives organisent les bâtiments existants et les nouveaux logements et services qui se réalisent sur les surfaces déjà scellées. La plateforme se transforme en un lieu de qualité de vie, où des formes légères de production, comme celles liées au *reconditioning*, coexistent avec les espaces résidentiels. Les lignes du TC s'arrêtent sur la place et connectent la plateforme à l'autoroute, où roule le bus à haut niveau de service, et au système de la vallée.

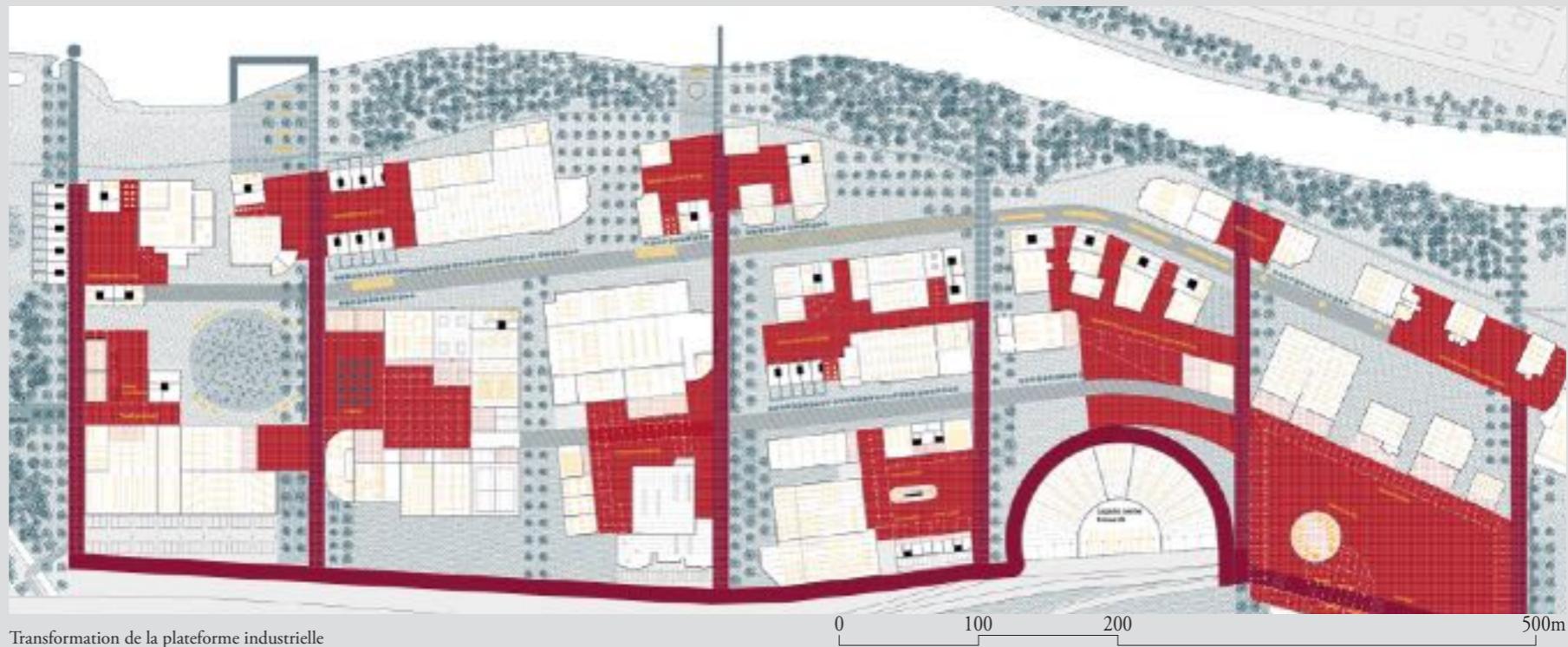
2 À partir de l'intérieur de la parcelle et de la requalification des bâtiments, un espace partagé se met en place. Une structure abandonnée est transformée en marché, proche des champs cultivés. Dans son pourtour se localise, au rez-de-chaussée, de la petite production couplée à des logements accessibles par l'extérieur. Un restaurant, une crèche et un point de collecte de l'eau pluviale sont à proximité. En encourageant une consommation circulaire, le prototype montre comment un de ces lieux centraux peut être imaginé.



projet développé avec A. A. Incutti, G. Jeanrenaud, S. Omar,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen,
MA2_2019, EPFL



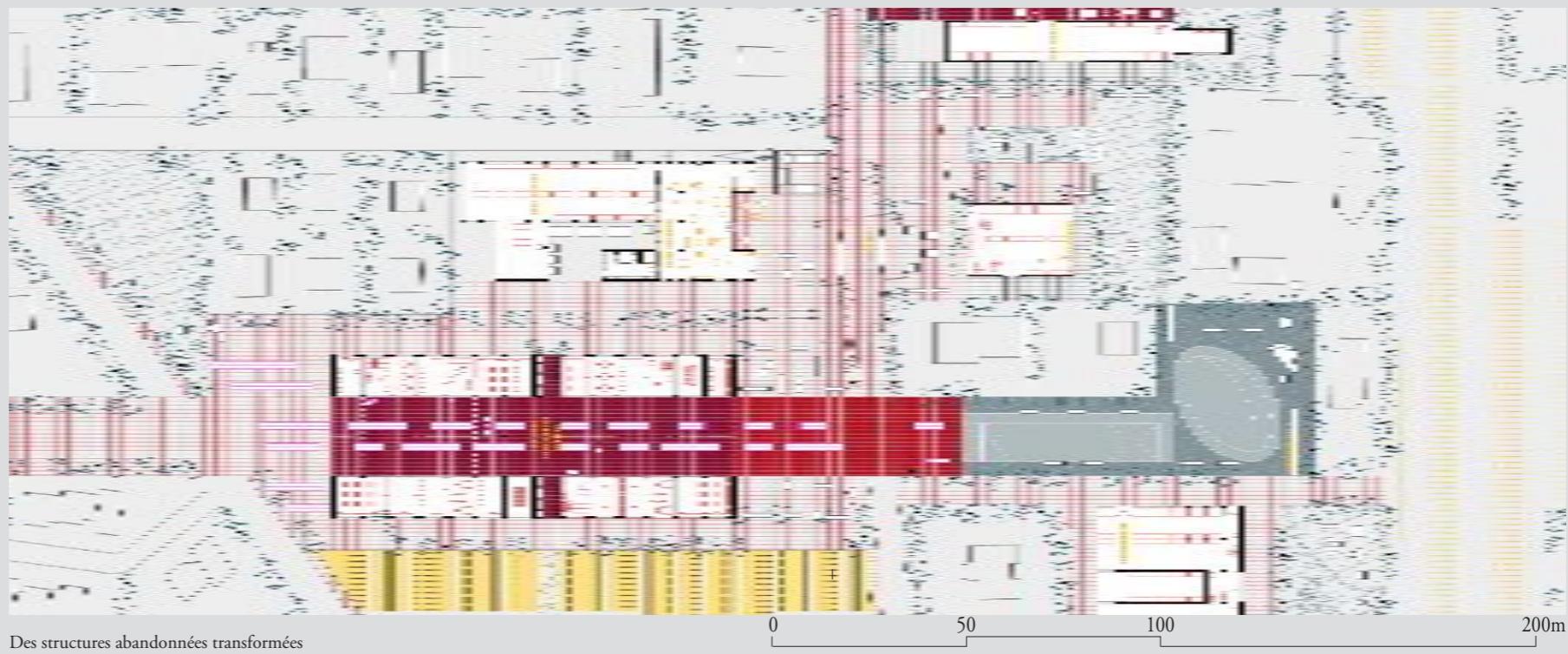
Image projectuelle pour Vallée de l'Arve : No Waste City



Transformation de la plateforme industrielle



Image projectuelle pour Vallée de l'Arve : No Waste City



Des structures abandonnées transformées

Prototype 6. La Ville Campus Val Serine, Bellegarde

Le prototype de ville campus est lié à l'hypothèse de valoriser la frontière et de réduire la marginalité de certaines périphéries du Grand Genève, par le développement, par exemple, d'un centre de recherche franco-suisse dans la ville de Bellegarde, occasion d'établir un nouveau nœud d'échange, de collaboration universitaire et de connexion ferroviaire entre la France et la Suisse.

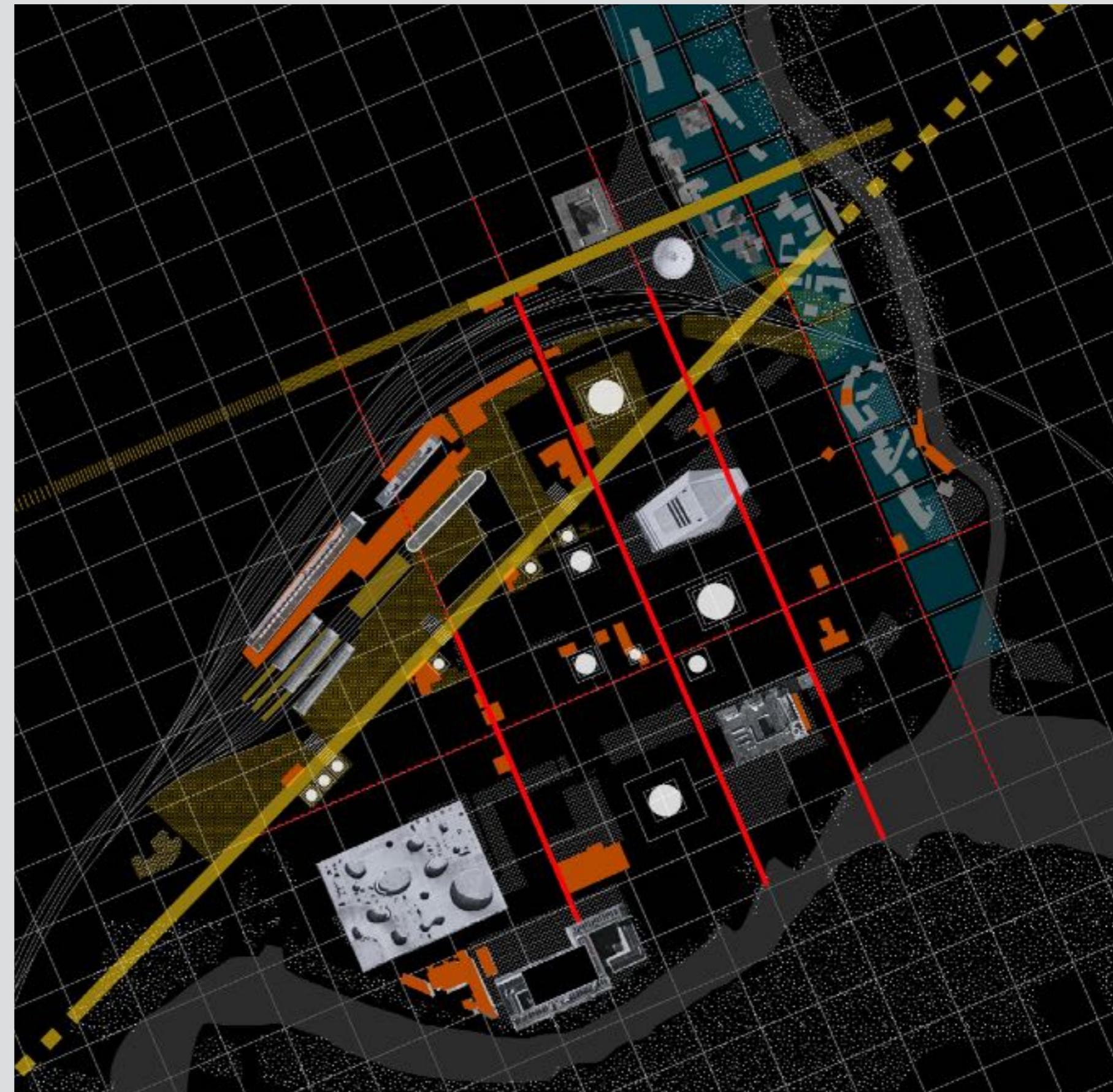
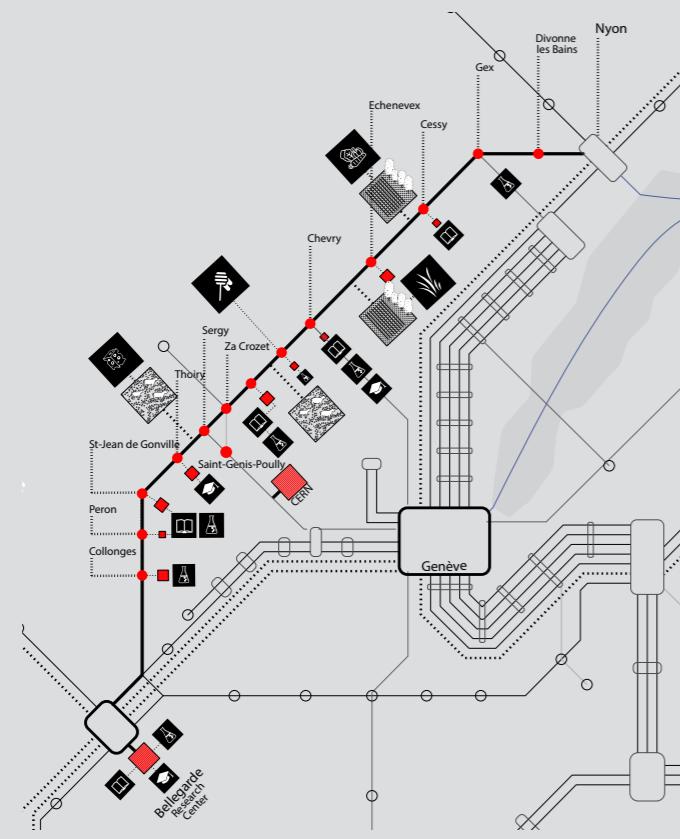
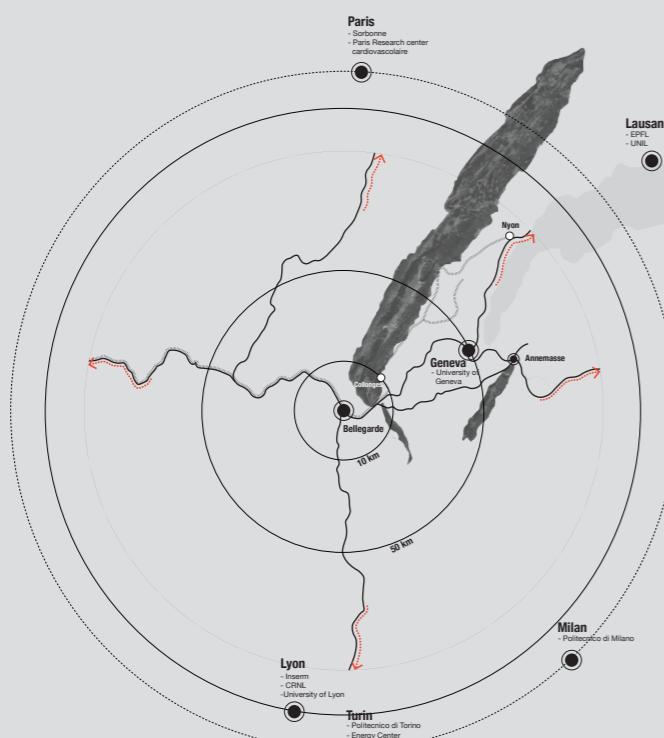
À la confluence de la Val Serine et du Rhône, au pied du Grand Crêt d'Eau, dans le Jura et au-delà de la Vuache, localisée à proximité du Fort-l'Ecluse, passage étroit entre les montagnes creusé par le Rhône, Bellegarde est la principale porte d'accès de la France vers la Suisse, Genève, le Pays de Gex et le Léman.

La ville s'étend vers le Jura à partir de la confluence avec une vaste zone d'activité dans la partie la plus plate et avec des zones résidentielles dans le vert qui suivent la topographie caractéristique du lieu. Le centre-ville est déconnecté de cette partie de la ville, car situé au-delà du chemin de fer, vers le Rhône qui le limite au sud. Le centre-ville est dessiné sur une grille qui appartient à son passé industriel lié à la production d'énergie hydro-électrique. Dans le centre se trouvent de grandes friches ferroviaires ou liées à l'industrie, aujourd'hui transformées en surface de parking, et des petits espaces dans les interstices, souvent abandonnés.

La Ville-Campus utilise, alors, la position de Bellegarde, en profitant de son infrastructure ferroviaire (LGV vers Paris, Lyon, Genève et ligne du Pays de Gex) qui permettra aux chercheurs et aux étudiants européens de s'y rendre facilement. La réouverture de la ligne régionale qui connecte Bellegarde avec le Pays de Gex est fondamentale pour engranger Bellegarde dans son contexte.

À partir d'une lecture approfondie et d'une taxonomie des espaces qui offrent des potentiels pour la ville-campus, le prototype s'organise à partir de la gare, en traversant le centre-ville et en connectant la gare avec le





Rhône. Le long de trois rues se trouvent la plupart des bâtiments désaffectés et de nombreux espaces dégradés. Avec une définition programmatique des espaces nécessaires, le prototype montre les modalités de coexistence entre la ville et la nouvelle réalité. Pour cela, le centre est réorganisé, il devient NOCAR, avec des parkings à côté de la gare.

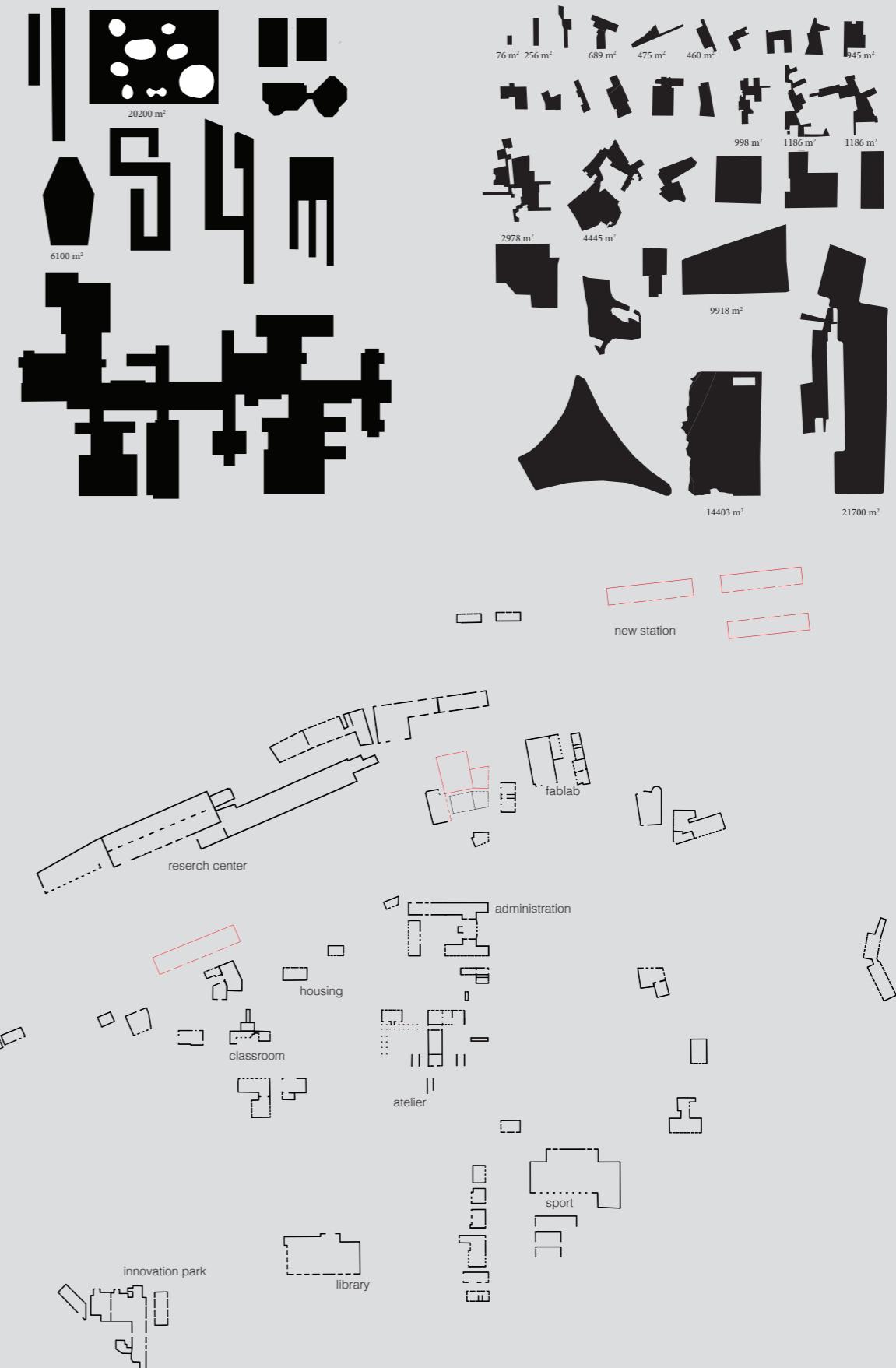
Pour accueillir étudiants, laboratoires et classes, ce sont les bâtiments non utilisés de la plateforme ferroviaire qui sont réutilisés. À partir de là, le campus s'infiltre dans le tissu du centre-ville en transformant les autres bâtiments abandonnés qui ont caractérisé le passé de Bellegarde: dans cette phase ce sont les services principaux pour les étudiants, des ateliers, une bibliothèque, des espaces sportifs qui deviennent les catalyseurs pour la récupération de vastes espaces ouverts: au lieu de parkings, les places sont végétalisées et transformées en espaces de sociabilité.

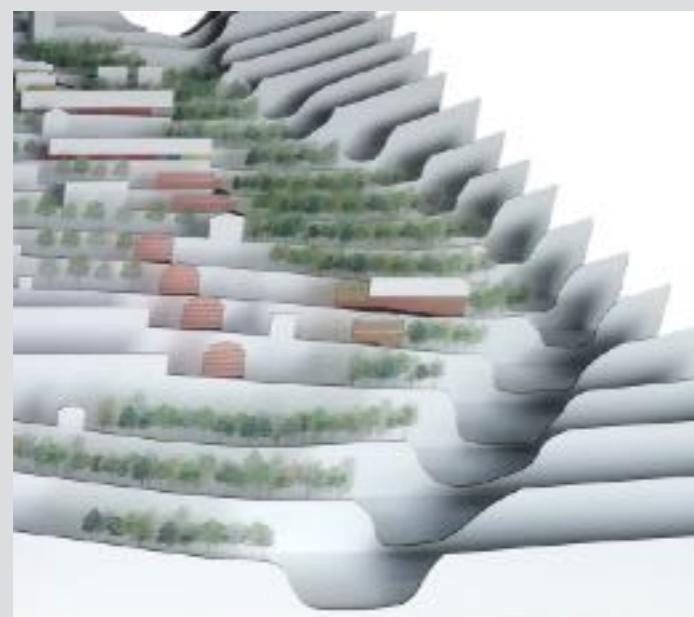
Le prototype pourra se développer dans le temps, devenir plus attractif, des emplois seront créés... D'autres espaces pourront participer au campus, comme les bâtiments résidentiels, par exemple, aujourd'hui dégradés ou inutilisés qui pourront être requalifiés et en faire partie. Les approfondissements du prototype concernent la plateforme ferroviaire, avec ses grands espaces à retravailler en intégrant la ligne vers le Pays de Gex, dans l'hypothèse d'utiliser les trains pour diffuser des services aujourd'hui non présents dans la région. Les voitures se transforment en bibliothèque, centre de soin, dépôt, espace de loisir, école ... La plateforme est un espace flexible qui prend un caractère urbain et citoyen. La parcelle des anciens sites industriels, aujourd'hui classifiée comme polluée, est soumise à phytodépollution et planifiée. Les sols scellés sont déminéralisés, réalisant des typologies variées d'espaces verts et de places. Les cours intérieures sont les protagonistes d'actions d'ouverture sur la ville, des "Urban Interiors", où la présence de nouvelles fonctions rend l'espace attractif au support du campus et lieux d'appropriation pour les citoyens.

La gare nouvelle existante est mieux connectée au centre-ville, au campus, au parc naturel de la Val Serine et au reste de la ville. Un nouveau système de parcs intègre au parc de la Val serine, le parc sur les sites industriels

à dépolluer et le Rhône, en retrouvant un lien avec le centre sportif au sud de la ville et en renforçant le parcours vélo existant entre Bellegarde et Genève. De ville de passage, Bellegarde Ville-Campus devient un nouveau noeud d'échange, de production de connaissance et de richesse dans le Grand Genève.

projet développé avec L. Rabagliati, T. Versteegh, Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, MA1_2019, EPFL



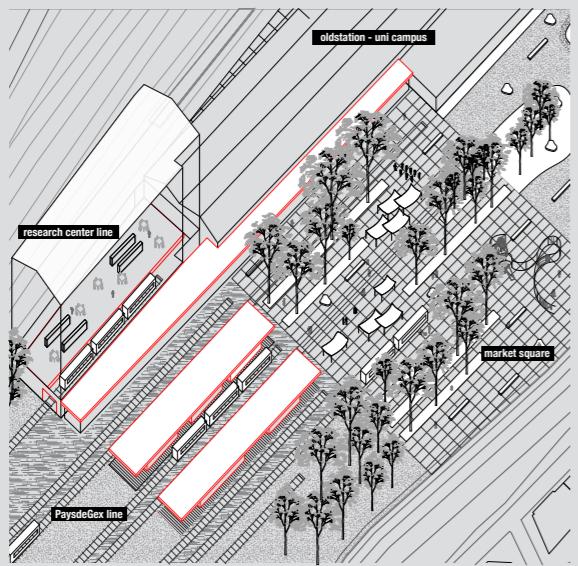




La reconstruction de l'intérieur : les cours

La construction progressive du campus tire parti de la spécificité du tissu urbain de Bellegarde, qui s'organise autour de cours semi-privés. Le dessin du sol pénètre dans les cours abandonnées, les transformant ; ces intérieurs urbains peuvent ainsi accueillir de nombreux espaces accessoires pour les étudiants et les chercheurs. Les rez-de-chaussée et les parties de bâtiments abandonnés réutilisées deviennent une partie intégrante du campus, mais aussi des espaces urbains de qualité pour les citoyens et les résidents du quartier.

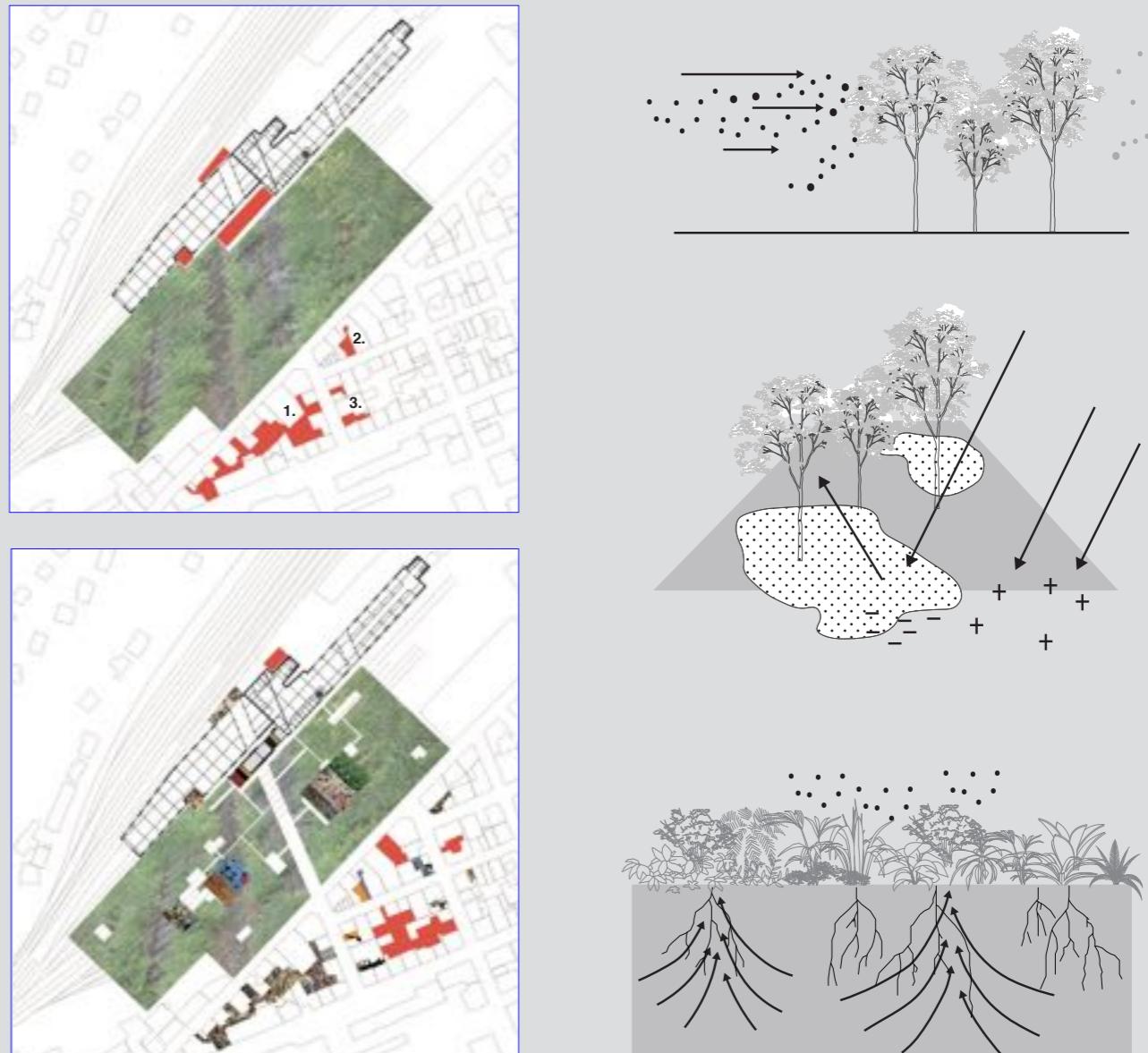
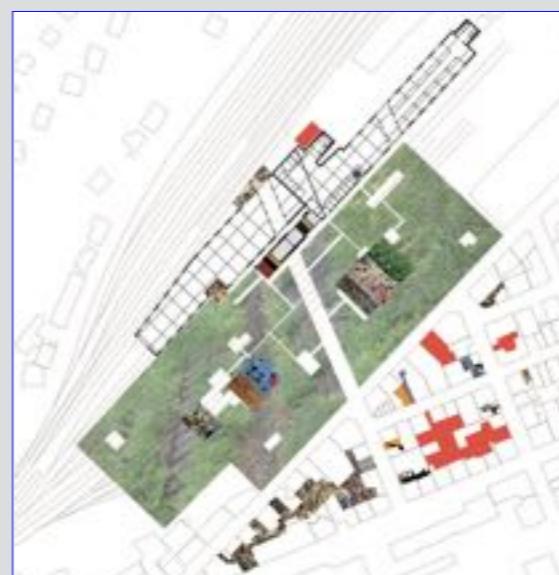




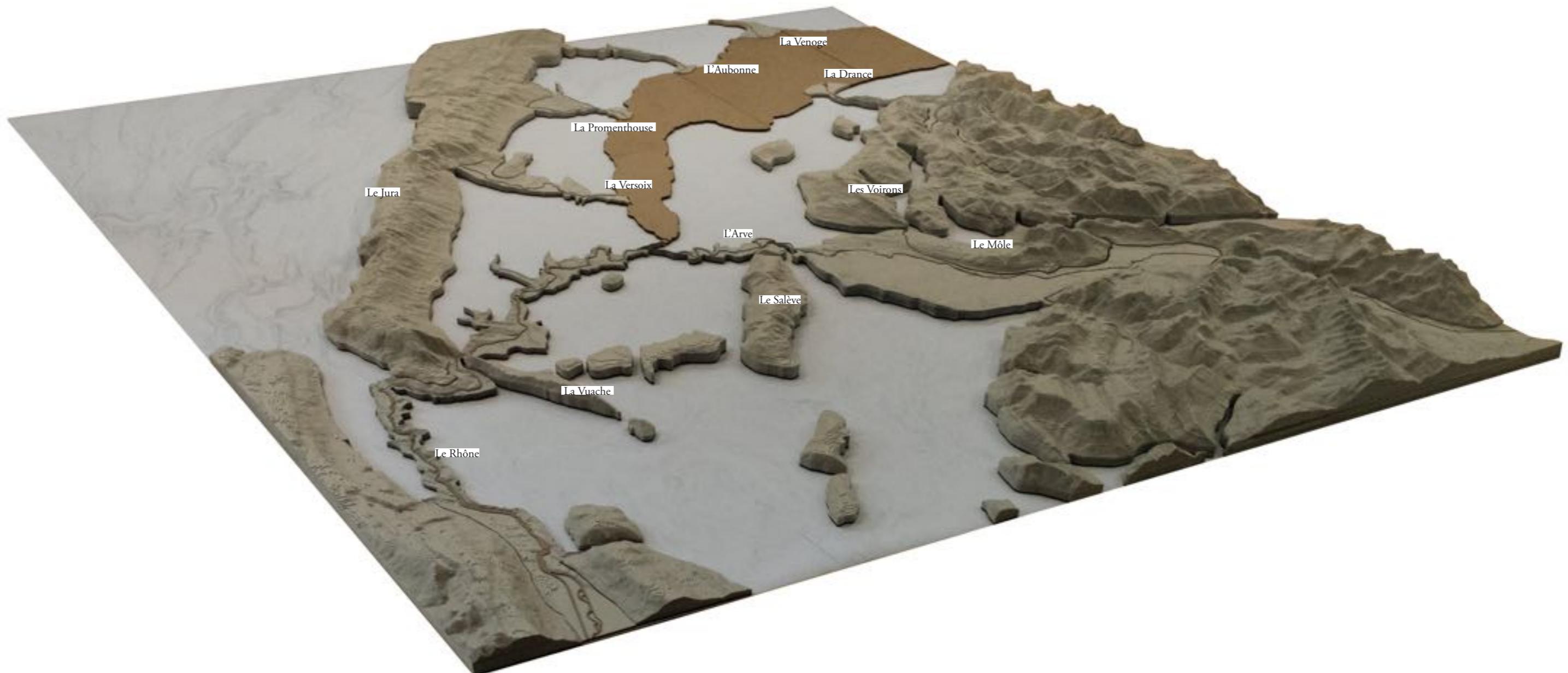
Plateau de la Gare : un espace urbain innovant

Le plateau de la gare, aujourd'hui abandonnée, sera transformé pour accueillir une gare urbaine innovante. En effet, les trains locaux de la ligne Bellegarde-Nyon transporteront des personnes, des marchandises mais aussi des services. Les wagons peuvent être conçus comme des bibliothèques, des centres médicaux, ou des supports pour les événements. La plate-forme devient un espace flexible avec un caractère urbain, une terrasse surplombant la ville.

Les anciens sites industriels et ferroviaires accueilleront les grands espaces verts de la ville : les arbres sont utilisés pour dépolluer les sols et pas seulement comme filtres pour l'absorption du CO₂ et la purification de l'air.







Conclusions

Vers une biopolitique émancipatrice

Né dans les années 1930, le terme de biopolitique a été popularisé par Michel Foucault dans ses travaux sur le développement, dès le XVIII^e siècle, d'une forme de gouvernement – celle du libéralisme – visant à traiter de manière rationnalisée des « phénomènes propres à l'ensemble de vivants constitués en population : santé, hygiène, natalité, longévité, race... ». La biopolitique naît ainsi du rapprochement entre les techniques gouvernementales et les sciences de la vie, contribuant par là à une extension problématique du pouvoir (étatique) venant s'exercer jusqu'aux fondements du vivant. À la suite de Foucault, des auteurs comme Agamben et Negri ont radicalisé la critique d'une biopolitique – et de son corrélat le biopouvoir – qui, dans l'expansion du capitalisme, tend à réduire l'être politique à un corps biologique. Néanmoins, comme le fait remarquer Frédéric Keck, si la biopolitique est hautement critiquable dans ses formes actuelles, elle est aussi pour Agamben et Negri l'horizon indépassable de toute politique. Il s'agit alors d'en libérer d'autres possibles.

Il nous semble indispensable, pour penser la transition, de reprendre ce travail de réflexion et d'articulation critique des enjeux de gouvernement avec les sciences de la vie et, plus largement, les anthropologies de la nature. Nous défendons l'idée qu'il faut désormais forger les formes d'une « biopolitique émancipatrice ». C'est-à-dire un travail politique sur le vivant – humain et non humain – qui cherche à la fois à en prendre soin et lui donner toute sa place dans le projet démocratique. Comme pour le projet libéral, cette biopolitique est indissociablement une question épistémologique et technique. Mais elle appelle à un renouvellement en profondeur des savoirs sur lesquels baser les formes de gouvernement et de coexistence. Ce sont ces savoirs renouvelés que nous avons placé au fondement de notre projet pour le Grand Genève ; ils concernent tout autant le rapport au sol (pédologie, agriculture conservatrice, fermes urbaines, droit foncier) qu'au travail (économie circulaire, métiers de la transition, communs).

Nouvelles coexistances

Les formes modernes, celles d'un capitalisme productiviste, desquelles il s'agit désormais de s'émanciper pour opérer une transition écologique, sont fondées sur des savoirs spécifiques induisant une pensée spatiale de la séparation.

Ainsi, par exemple, l'association du zonage et des techniques d'agriculture extensive ont contribué au développement d'une compréhension et d'une spatialité extrêmement dichotomique des rapports entre la ville et la campagne. On sait bien entendu que les paysages fragmentés contemporains contredisent désormais cette division mais la rencontre entre une urbanité étalée et l'agriculture est en grande partie encore sous le joug d'une pensée disjonctive. Il devient donc nécessaire de repenser à la fois les formes agricoles et les formes de production spatiale. C'est en découvrant petit à petit les capacités inédites du sol ou encore des animaux que l'on peut

renouer le dialogue entre les formes de vie.

L'enjeu de la transition est dès lors de repartir des milieux propres à chaque forme de vie (humaine et non humaine) pour repenser leur coexistence, à la fois les possibilités de coopération mais aussi les empiètements et les conflits. C'est ainsi qu'un savoir comme celui de l'écotone – où se rencontrent les écosystèmes – devient essentiel. Mais il est tout aussi essentiel de repenser les formes d'articulation entre l'activité industrielle et les fonctions résidentielles, ou encore d'affiner notre intelligence des espaces communs.

Ainsi, en renouvelant les manières de travailler et de se rapporter au sol mais aussi à l'autre, on vient dessiner petit à petit un territoire plus entrelacé susceptible de faire advenir et de renforcer les configurations nécessaires à la transition. D'où la nécessité, par exemple, d'un nouvel atlas transfrontalier fondé sur la reconnaissance des lieux d'hétérogénéité (où se rencontrent activités humaines et agricoles, infrastructures, etc.) qui appellent au travail de transition, c'est-à-dire l'invention des formes recomposées de coexistence et du commun. Car, en effet, la transition est au final l'invention d'un nouveau monde en commun, un système de coexistence spatiale et de coordination économique qui reconnaît et donne une place réinventée aux différentes formes de vie qui font territoire et société.

Politique du commun : métiers de la transition et soin à la communauté

Outre les savoirs et les techniques nécessaires à la recomposition d'un monde en commun, la transition fait au final appel à une transformation du sens même de l'urbanisme et, plus largement, du politique. Ces dernières décennies, les politiques et les formes urbaines ont été travaillées en profondeur par les exigences de concurrence internationale et les enjeux d'attractivité, que ce soit des capitaux, des « classes créatives » ou encore des flux touristiques. Il en résulte un territoire surdéterminé par des fonctions de croissance marquées par des enjeux de mobilité et de visibilité. À titre d'exemple, dans certaines zones périurbaines les pratiques agricoles ont été quasiment réduites ces dernières décennies à un service paysager pour des populations aisées qui apprécient le pittoresque des champs, mais pas le bruit des tracteurs ou l'odeur du purin. Une forme de vie cosmopolite impose ainsi son rapport au monde au détriment d'autres formes de vie qui voient leur légitimité mais aussi les conditions pratiques de leur vie quotidienne se durcir.

Pour faire transition, l'enjeu est alors d'offrir des formes étendues d'hospitalité territoriale à même de reconnaître et d'offrir les ressources nécessaires aux différents modes de vie et activités porteurs de durabilité. Les réponses doivent pour partie être cherchées dans le projet urbanistique. Elles concernent l'invention de nouveaux voisinages permettant de plus grandes possibilités de mise en partage des espaces et des ressources collectives. Plus largement, en cartographiant les zones d'activité à l'échelle de l'agglomération, il s'agit d'affirmer le besoin de rapprocher lieux de vie et lieux de travail.

Les prototypes et la vision : structure faible et structure forte pour une politique incrémentale de la transition

C'est dans la perspective à la fois d'une réinvention des formes de coexistence entre les milieux de vie (humains et non humains), de loisir et de production (tertiaire, secondaire et primaire) que la structure faible et la structure forte, les prototypes qui véhiculent notre vision, prennent toute leur signification. Ils sont exemplaires d'un urbanisme du maillage qui cherche avant tout à travailler à partir des entrelacements. La structure faible, en particulier, doit ainsi être pensée comme un espace véritablement ouvert, à la fois espace public (cherchant à accueillir le maximum de diversité), espace commun (fournissant des ressources accessibles à toutes et à tous) et espace « privé » (maintenant les possibilités nécessaires de repli et de mise à distance). Elle est essentielle pour œuvrer à un niveau systémique qui demande un soin tout particulier porté à la mise en résonnance des différentes mesures (en termes de mobilité, de protection écologique, d'habitat ou encore de travail).

Au regard du travail, par exemple, la structure faible s'offre comme l'espace par excellence où localiser le réseau de tiers-lieux favorisant à la fois le *co-working* et les sociabilités quotidiennes. Toujours dans une logique de productivité, la structure faible, de par ses qualités paysagères et écologiques, pourrait aussi accueillir un réseau de fermes urbanisées, jouant un rôle de production de proximité, d'intensification paysagère mais aussi de service pédagogique. À cela s'ajoute un fort potentiel en termes de loisir, en particulier au travers des poches écologiques qu'elle doit préserver tout en les situant dans une trame marchable, voire cyclable.

Elle est en même temps la condition d'un processus de réforme radical fondé sur un principe d'incrémentation (à partir d'ici et de maintenant). Ainsi, le travail d'articulation des différentes activités et des formes de vie humaines et non humaines, au fort potentiel contradictoire, sera au cœur des expérimentations propres à la structure faible. Celle-ci doit ainsi être pensée comme un projet pilote à l'échelle de toute l'agglomération nécessaire à l'invention des formes inédites de coexistence. Dans une perspective incrémentale et dans celle d'un réformisme radical, la structure faible pourra se constituer par petits tronçons qui peuvent être initiés dès aujourd'hui.

Cet urbanisme du maillage est la condition spatiale d'une réappropriation de l'espace. Il appelle à une gouvernementalité fondée sur les principes d'autodétermination à même de soutenir la visée émancipatrice et transitionnelle de cette nouvelle biopolitique.



Jonas qui aura 25 ans en l'an 2000, Alain Tanner, 1976

Credits

HABITAT RESEARCH CENTER (EPFL)

Prof. Paola Viganò (HRC director, LAB-U), Prof. Vincent Kaufmann (HRC-LASUR), Prof. Alexandre Buttler (HRC-ECOS), MER. Luca Pattaroni (HRC-LASUR), Ass. Prof. Corentin Fivet (HRC-SXL), Dr. Roberto Sega (HRC e.b., LAB-U, coordinateur de l'équipe), Dr. Martina Barcelloni Corte (HRC coordinateur du executive board), Dr. Qinyi Zhang (HRC e.b., LAB-U), Tommaso Pietropolli (LAB-U, co-coordinateur de l'équipe)

Experts externes :

Prof. Pascal Boivin (inTNE-HEPIA, HES-SO Genève), Prof. Olivier Crevoisier (Université de Neuchâtel), Prof. Walter R. Stahel (Product-Life Institute), Jonathan Normand (B Lab Switzerland), Isabel Claus, Marie Velardi

Avec :

Ass. Prof. Farzaneh Bahrami (Université de Groningen), Ass. Prof. Chiara Cavalieri (Université Catholique de Louvain), Dr. Thomas Guillaume, Dr. Shin A. Koseki (HRC e.b.), Dr. Delphine Rime (Université de Bern), Dr. Matthew Skjonsberg (HRC e.b.), Irène Desmarais, Marine Durand (LAB-U), Sylvie Nguyen (LAB-U), Eloy Llevat Soy (Politecnico di Torino), Simon Cerf-Carpentier, Noélie Lecoanet

Étudiants de l'Atelier Théorie et critique du projet BA5-6 2018/2019 (SAR-IA, EPFL), Prof. P. Viganò, R. Sega, M. Durand, E. Llevat :

Y. Belaich ; A. Blank ; R. Boscarato ; L. Bourgier ; K. Cossali ; C. Demuynck ; Falco Michele ; F. Gorgone ; E. Gras ; E. Gueyffier ; M. Hassan ; S. Karakoc ; J. Kiener ; H. Lauret ; T. Mayr ; H. Meyer ; K. Michel ; J. Michelod ; L. Milhaud ; V. Moser ; V. Schwab ; E. Serrant ; A. Soliman ; N. Stavrovskaja ; S. Toturbieva ; R. Trivelli ; S. Tunesi ; T. Vila ; D. Wolf ; A. Zbinden ; M. Zuloaga

Étudiants de l'Atelier Théorie et critique du projet MAI-2 2018/2019 (SAR-IA, EPFL), Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen :

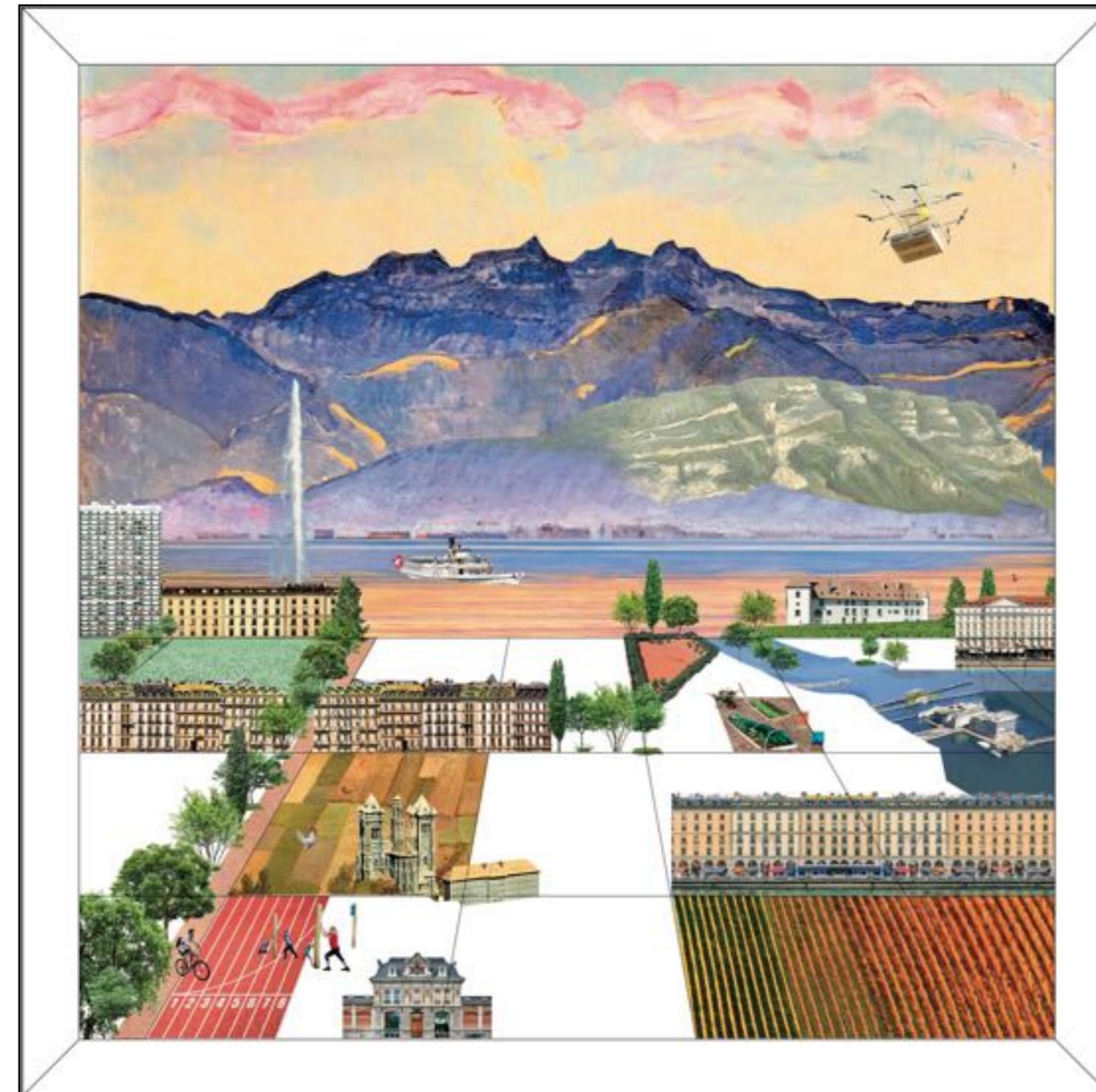
P. Andelic ; J. Audemars ; T. Bachollet-Lionnet ; E. Beytrison ; A. Bodelsson ; R. Bounemer ; G. Caron ; S. Cerf-Carpentier ; M. Chapatte ; A. Chastonay ; J. Crot ; G. D'Antonio ; S. Davin Omar ; E. Dias ; A. Dib ; E. Exposito ; L. Habermeyer ; L. Huber ; M. Järmann ; G. Jeanrenaud ; A. Incutti ; T. Kusch ; N. Lecoanet ; F. Loison ; L. Lotti ; A. Marrucho ; I. Panchulidze ; N. Rychner ; G. Roth ; J. Sadler ; K. Worreth

Étudiants de l'Atelier Théorie et critique du projet MAI 2019 (SAR-IA, EPFL), Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen :

P. Audemard D'Alançon ; C. Gautier ; C. Heuschkel ; T. Nakamura ; L. Rabagliati ; G. Ravera ; S. Sivunen ; T. Versteegh

References

- Appadurai, A., 1996. *Modernity at large: cultural dimensions of globalization*. Minneapolis, London.
- Buache, F., 2001. *Michel Soutter : 105 photographies*, Lausanne.
- Burton, R.J.F., Schwarz, G., 2013. *Result-oriented agri-environmental schemes in Europe and their potential for promoting behavioural change*. Land Use Policy 30, 628–641. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.05.002>
- Camenzind, A., Ruckstuhl, P., Henry, H., 1960. *Pour la Suisse de demain : croire et créer. Rapport de la direction sur le programme de l'Exposition*. p. 2. Source imprimée en consultation aux Archives de la Ville de Lausanne (AVL).
- Debarbieux, B., 2013. *Le paysage alpin, impossible bien commun de la Suisse et des Suisses?* Journal of Alpine Research.
- Embrén, B., 2016. *Planting Urban Trees with Biochar. The Stockholm Project*. Biochar J.- Ithaka Inst. Carbon Strateg. 44–47.
- European Academies Science Advisory Council, 2019. *Forest bioenergy, carbon capture and storage, and carbon dioxide removal: an update*.
- European Academies Science Advisory Council, 2018. *Negative emission technologies: What role in meeting Paris Agreement targets?*
- Gemenne, F., Rankovic A., 2019. *Atlas de l'Anthropocène*, Presses de SciencePo.
- Gillig, C.M., Bourgery, C., Amann, N., Chabbey, L., Boivin, P., 2008. *L'arbre en milieu urbain, conception et réalisation de plantations*. Infolio, Gollion, Suisse.
- Gorz, A., 1990. *Pourquoi la société salariale a besoin de nouveaux valets*. Le Monde Diplomatique.
- Grêt-Regamey, A., Kool, S., Bühlmann, L., Kissling, S., 2017. *Un agenda du sol pour l'aménagement du territoire*, Comité de direction du Programme national de recherche « Utilisation durable de la ressource sol » (pnr 68). ed. Berne, Switzerland.
- Keel, S.G., Anken, T., Büchi, L., Chervet, A., Fliessbach, A., Flisch, R., Huguenin-Elie, O., Mäder, P., Mayer, J., Sinaj, S., Sturny, W., Wüst-Galley, C., Zihlmann, U., Leifeld, J., 2019. *Loss of soil organic carbon in Swiss long-term agricultural experiments over a wide range of management practices*. Agric. Ecosyst. Environ. 286, 106654. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106654>
- Legros, P., Renard, J.-B., Monneyron, M., Tacussel, P., 2006. *Sociologie de l'imaginaire*. Armand Colin.
- Racine, C., 1985. *Alain Tanner : la solitude du cinéaste*, 24 images, (26), 31–34.
- Raworth, K., 2017. *Doughnut Economics*. Chelsea Green Publishing, Vermont.
- Starobinski, J., 1975. *L'occhio vivente*, Einaudi, Torino.
- VSA, 2002. *Evacuation des eaux pluviales. Directive sur l'infiltration, la rétention et l'évacuation des eaux pluviales dans les agglomérations*, VSA Association suisse des professionnels de la protection des eaux. Zürich, Switzerland.



P. Andelic, N. Lecoanet, MA1_2018,
Prof. P. Viganò, T. Pietropolli, Q. Zhang, S. Nguyen, EPFL