

# INTERFACE

DÉC.  
24

40

REVUE  
PAR

ÉDITÉE  
LA FAI



# LA TERRE, CETTE CONNUE INCONNUE

La terre fascine.

Vue du ciel, la Terre est bleue. Vue du sol, la terre est multicolore. Des grès argileux, des rouges d'alumine au brun noir des terreaux, elle est multiple de contrastes et de matières, de la roche au substrat.

Le mot « terre » exprime une polysémie allant de la genèse à la matière. Elle symbolise la solidité, la persévérance; la terre concrétise une réalité, une stabilité, la continuité d'une vie sans fin. C'est l'élément le plus fondamental et le plus stable. C'est également la féminité, celle qui rassure; la fertilité, celle qui reproduit, et la longévité, celle qui reste. C'est aussi le lieu où Dieu pouvait habiter avec les Hommes.

La Terre était là avant nous, elle sera là après nous. Celle que l'on touche avec nos mains, celle qui inspire les Hommes lorsqu'ils deviennent sédentaires. La terre est le fondement socioéconomique de nos vies: nous protéger, nous nourrir, nous interroger.

Elle n'a donc pas échappé aux créateurs qui la modèlent, du pisé à la brique, en passant par les bétons de terre. Dans notre société cernée par les enjeux climatiques, elle devient dans une résurgence contemporaine un retour aux sources, la redécouverte de cette matière, en lien avec les formidables qualités qui lui sont conférées.

Agricole, elle nourrit les êtres humains par sa régénération naturelle, son cycle de vie. Le travail de la terre est un fondement social, ancestral, qui donne le sentiment d'une réalité concrète face au labeur.

Le Néolithique voit apparaître les premières formes par l'usage d'un contenu, du transport et de la conservation de ce que la terre produit. Il n'y a qu'un pas pour que ces formes deviennent des expressions artistiques. Des pétrissages bruts ancestraux aux sculptures contemporaines, la terre n'a pas échappé aux artistes.

La terre doit être préservée, car nos civilisations ne peuvent vivre sans elle. Les Hommes ne sont que les locataires de cette terre et se doivent de la respecter, de l'appriivoiser, de la faire vivre, de lui donner et de lui redonner la qualité qui est la sienne.

*Interface* entame pour ces deux prochaines années une réflexion sur les éléments qui constituent l'essentiel de la vie. Elle propose de sortir de l'ésotérisme pour aller vers l'émotion, plutôt que vers les lois. Gardons donc les pieds sur terre.

ÉRIC MARIA, PRÉSIDENT DE LA FAI



ÉRIC MARIA  
ARCHITECTE DPLG-SIA-AGA,  
PRÉSIDENT DE LA FAI,  
PRÉSIDENT DE EMA ÉRIC MARIA  
ARCHITECTES SA,  
PRÉSIDENT DE AEM SARL  
ARCHITECTURE,  
MEMBRE DU CONSEIL  
DE LA FCM  
PHOTO: HÉLÈNE MARIA



Pour réduire l'impact carbone, la Suisse mise sur des alternatives durables comme la *shot-earth*, une technologie issue de terre d'excavation. Photo: Marco Viviani



La terre crue, issue des déblais de chantier, offre une alternative prometteuse pour des bâtis durables. Photo: Aureliano Ramella

## DOSSIER

- 04 > *La shot-earth: une solution innovante pour une construction durable* par Marco Viviani
- 08 > *Terre crue à Genève: état des lieux et perspectives* par Laurent de Wurstemberger
- 14 > *Sol vivant, sol vécu* par Nathalie Mongé
- 18 > *Villes durables, villes résilientes* par Yannick Poyat
- 26 > *Entretien avec Valérie Hoffmeyer, architecte paysagiste et journaliste*

## 28 BRÈVES

- > FAI/CAU > SIA > AGI > FAI > FAS GE
- > AGA > FSAP GE
- 30 > VOIR > *Une collection d'art dans la ville*
- > LIRE > *Albert Cohen et Genève*
- 31 FOCUS > *L'arbre, la densification et les politiques publiques*

Éditeur: FAI Fédération des associations d'architectes et d'ingénieurs de Genève  
c/o FER Genève  
Rue de St-Jean 98  
Case postale 5278  
1211 Genève 3

Directeur de publication: Philippe Meier  
Commission promotion et communication (CPC): Philippe Meier (président), Didier Collin, Lorenzo Lelli, Patrick Longchamp, Éric Maria, Olivier Mesple et Frédéric Wasser.

Coordination éditoriale et relecture: Eveline Notter

Rédacteur-rices n° 40: Éric Maria, Marco Viviani, Laurent de Wurstemberger, Nathalie Mongé, Yannick Poyat, Philippe Meier, Jean-Paul Jaccaud, Eveline Notter et les représentants des associations et commissions

Graphisme: Silvia Francia, atelier blvdr

Couverture: extraction de terre locale et fabrication de blocs de terre  
Photo: Laurent de Wurstemberger

Impression: Atar Roto Presse SA  
Papier: Genesis, 100% vieux papier recyclé « ange bleu » sans azurants  
Tirage: 2000 exemplaires  
Parution: deux fois par an  
Abonnement: interface@fai-ge.ch

Le magazine *Interface* est adressé à toutes et à tous les adhérentes de la FAI. Il peut refléter des divergences de points de vue au sein de la FAI.

Conseil FAI: Éric Maria, architecte SIA (président), Laetitia Vulliez, ingénieure géotechnique AGI (vice-présidente), Vincent Bujard, ingénieur civil AGI (past-président), François Baud, architecte SIA (trésorier), Didier Collin, SIA, Marc Lachenal, SIA, Patrick Longchamp, FAS, Gaëtan Martin, AGG, Olivier Mesple, AGA, Fanny Novoa-Gilliéron, AGI, Nicolas Rist, AGI, Pascal Tanari, FAS, Cathrin Trebeljahr, AGA, et Nicolas Waechter, FSAP

Associations, commissions, archives, et informations sur le site de la FAI: fai-ge.ch

Associations constitutives et membres de la FAI:

AGA Association genevoise d'architectes  
AGG Association genevoise des ingénieurs géomètres brevetés  
AGI Association genevoise des ingénieurs  
FAS Fédération des architectes suisses, section Genève  
FSAP Fédération suisse des architectes paysagistes, section Genève  
SIA Société suisse des ingénieurs et des architectes, section Genève



# LA SHOT-EARTH

Test de résistance, voûte catalane surbaissée en rasillas en terre cuite allégée, portée de 4 m et flèche de 0,5 m

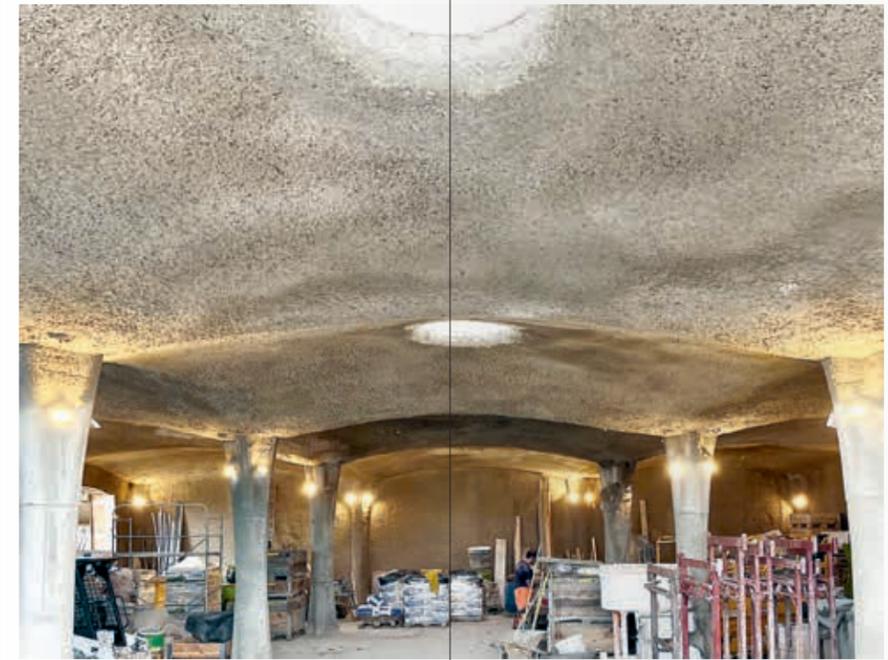
## UNE SOLUTION INNOVANTE POUR UNE CONSTRUCTION DURABLE

PAR MARCO VIVIANI



Fig. 1 — Ci-dessus: projection d'un mur en shot-earth

Fig. 2 — À droite: Ursy, parc Catalan dont la toiture est constituée de voûtes en shot-earth armé (rayon des voûtes de 6 m, oculus de 0,9 m)



MARCO VIVIANI  
INGÉNIEUR CIVIL, PHD, EMBA  
PROFESSEUR EN CONSTRUCTION DURABLE  
À LA HEIG-VD, YVERDON-LES-BAINS  
PHOTOS: MARCO VIVIANI

L'industrie de la construction représente une part importante de l'économie dans tous les pays. En Suisse, elle correspond à 10% du PIB et emploie environ 8% de la main-d'œuvre. Depuis plus d'un siècle, cette industrie utilise des matériaux et des technologies très efficaces, mais énergivores et ayant par conséquent une forte empreinte carbone. Ce n'est que récemment, lorsque l'impact du CO<sub>2</sub> sur le réchauffement climatique est devenu évident, que l'attention s'est portée sur la construction, en particulier sur celle en béton qui, surtout en raison de la fabrication du ciment, constitue un important émetteur de CO<sub>2</sub>.

La Global Cement and Concrete Association (GCCA) estime néanmoins que le béton a un impact positif sur 80 des 169 cibles définies dans les objectifs de développement durable des Nations Unies. Il s'agit donc de réduire sensiblement l'empreinte écologique de l'industrie de la construction, mais sans se priver de ses atouts.

Repenser les pratiques et les matériaux dans la construction est devenu une nécessité pour réduire l'empreinte carbone du secteur et contribuer ainsi aux objectifs de durabilité.

Face à l'urgence climatique, la Confédération, signataire de l'Accord de Paris, a intensifié ses efforts pour décarboniser l'économie suisse dans une démarche conforme à la Responsabilité sociale des entreprises (RSE) selon laquelle ces dernières doivent être socialement, environnementalement et économiquement efficaces. Pour accélérer la décarbonisation, de nombreuses actions ont été

entreprises, notamment au niveau des appels d'offres, des certifications et des taxes carbone.

La décarbonisation et, plus généralement, le développement d'une économie circulaire représentent un défi considérable pour les industries traditionnelles comme celle de la construction, qui évolue dans un cadre réglementaire et normatif complexe, intégrant notamment des aspects techniques, sociaux et sanitaires. De plus, le renouvellement des matériaux et des techniques de construction actuels implique une transformation majeure du modèle opératif et d'affaires des entreprises, ce qui est particulièrement complexe pour les entreprises actives dans des secteurs conventionnels. La Suisse dispose de nombreux atouts. Le pays possède une économie avancée et un penchant prononcé pour l'innovation. Ensemble, la Confédération, les cantons et l'industrie suisse investissent plus de 3% du PIB dans la recherche et le développement. D'ailleurs, la Suisse est leader mondial de l'innovation depuis quatorze ans selon le Global Innovation



Fig. 3 — Tests comparatifs de trois voûtes de 4 m de portée, respectivement réalisées en Ecorasillas (briques en terre crue d'excavation, 2 cm d'épaisseur) selon la technique catalane, en shot-earth et en briques de rasillas allégées en terre cuite, également selon la technique catalane

Index (GII). En accord avec les définitions du Global Innovation Index (GII) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), l'innovation comprend non seulement les résultats de la recherche fondamentale et appliquée, mais également d'autres formes d'innovation comme celles portant sur les produits, les processus et l'organisation.

L'industrie de la construction est ainsi en train de transformer sa longue histoire en un avantage. Par le passé, les matériaux de construction et leur transport étaient si coûteux qu'il était plus judicieux d'utiliser de la main-d'œuvre pour, par exemple, réaliser des coffrages complexes afin de réduire le volume de matériaux comme le béton, redresser les clous afin de les réutiliser ou calciner de la terre afin de la substituer au sable de rivière transporté de loin. La terre, souvent utilisée comme matériau de construction local efficace et peu coûteux, est aujourd'hui devenue l'un des déchets les plus volumineux, avec plus de 18 millions de mètres cubes de terre non polluée excavée chaque année en Suisse. La terre, longtemps négligée, est réenvisagée comme un matériau de construction durable, et la Suisse, grâce à ses entreprises et ses chercheur-euses, se retrouve à la pointe du développement de solutions innovantes à base de terre d'excavation.

La Haute École spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) et la Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HEIG-VD/HES-SO), en collaboration avec les entreprises Pittet Artisans et Opus Terra, ont développé une nouvelle technologie appelée *shot-earth*. Le produit fini, qui ressemble à du béton, est en grande partie composé de terre d'excavation et n'incorpore de liant que si l'application

le demande. Si une stabilisation s'avère nécessaire, le liant peut être de la chaux, du plâtre, du géopolymère ou du ciment. Plusieurs liants bas carbone ont d'ailleurs déjà prouvé leur efficacité. Le nouveau matériau *shot-earth*, qui peut être utilisé pour construire des structures porteuses (fig. 1, 2 et 3), représente ainsi un exemple pragmatique de développement durable dans le cadre de la RSE. L'objectif a d'emblée été de concevoir un matériau écologique à la fois acceptable et avantageux pour l'ensemble des acteurs-rices du secteur de la construction, notamment les architectes, les ingénier-euses, les constructeurs et les maîtres d'ouvrage. Tous ces métiers ont des exigences spécifiques quant à la construction — l'une des principales étant de connaître les propriétés des matériaux avant leur utilisation. Ainsi en va-t-il du béton ordinaire: des recettes sont préparées avec des composants certifiés selon un processus de production contrôlé; des données statistiques permettent de prévoir, pour une recette donnée, les performances du béton, sa classe de résistance et les marges d'erreur. Comme la composition de la terre d'excavation varie selon son emplacement, des méthodes rapides ont été conçues pour tester chaque nouvelle terre et chaque nouvelle recette de *shot-earth* de manière simple et économique afin d'en connaître les performances.

Si les modèles de calcul existants ont été validés pour un nouveau matériau, le fait de pouvoir tester les recettes de manière rapide et économique permet aux ingénier-euses de réaliser des calculs de résistance des éléments structuraux. La *shot-earth* a prouvé sa capacité à réaliser des éléments armés et à s'inscrire dans les modèles habituellement utilisés pour les

calculs de résistance des éléments porteurs en béton armé qui peuvent également être appliqués à la *shot-earth* armée. Cette validation a également été réalisée pour d'autres modèles prédictifs, comme ceux permettant de calculer l'effet du fluage.

La production et la mise en place de la *shot-earth* sont basées sur une technologie ressemblant à la projection par voie sèche (le gunitage). Elles permettent de projeter un mélange de terre et de granulats à haute vitesse afin d'obtenir un matériau compact aux performances très régulières. Cette méthode par voie sèche permet ainsi d'utiliser peu d'eau et d'obtenir une résistance immédiate (*green strength*), ce qui accélère le processus de construction. À l'instar des murs (fig. 1, 4 et 5) pour lesquels un coffrage classique avec étaieage et étanchéité conventionnels n'est pas nécessaire. La durée de vie, communément appelée la durabilité, est fondamentale pour un matériau de construction. Grâce à des études spécifiques, relevant en particulier d'interactions avec l'eau, il a été vérifié que la *shot-earth* est un matériau durable, ayant des caractéristiques similaires au béton ordinaire. Sa réparabilité a en outre été démontrée.

L'un des avantages majeurs de la *shot-earth* est de constituer une classe de bétons de terre qui ne dépend pas du type de liant éventuellement utilisé comme stabilisation. En effet, si un nouveau liant à zéro émission de CO<sub>2</sub> est développé, il pourrait être aisément utilisé pour la *shot-earth* stabilisée. Il réduirait ainsi sensiblement les émissions de CO<sub>2</sub>, tout en gardant l'avantage écologique et économique lié à la préservation des ressources naturelles et à la prévention de la

1. Le parc Catalan, ainsi nommé en hommage au parc Güell d'Antoni Gaudí et à la technique des voûtes catalanes et sarrasines, abrite le siège de l'entreprise Pittet Artisans à Ursy. Ce lieu fait également office de centre de formation et de conférences dédié aux matériaux et aux techniques de construction durables, biosourcés, géosourcés et traditionnels, comme l'isolation en chanvre, la technique du *shot-earth*, les voûtes sarrasines et catalanes ainsi que la maçonnerie en terre crue.



Fig. 4 — Cave à vin en *shot-earth* où les voûtes catalanes à double courbure et le sol sont respectivement réalisés en Ecorasillas (briques en terre d'excavation crue, 2 cm d'épaisseur) et en briques en terre d'excavation crue (8 cm d'épaisseur). Photo: Sébastien Pittet

mise en décharge d'un déchet volumineux. Économiquement, les avantages de la *shot-earth* résident également dans la chaîne d'approvisionnement. Il est possible de réaliser des économies considérables grâce à l'utilisation d'un déchet présent sur le chantier, évitant les coûts de mise en décharge ainsi que la réduction des achats et du transport de matériaux neufs vers le chantier.

La technique de production développée permet la mise en place de grands volumes de matériaux comme de petits, et d'automatiser simplement l'utilisation de différentes recettes. Si les grands volumes peuvent être mis en place grâce à un bras robotisé, les détails peuvent être réalisés avec le même équipement, si nécessaire

par un opérateur (fig.1). Ces avantages rendent la *shot-earth* intéressante pour une variété d'applications, y compris le remplissage de fouilles, les sols et chapes, ainsi que les protections de talus provisoires. Les études sur la *shot-earth*, qui se poursuivent pour rendre cette technologie toujours plus fiable, ont été menées dans le cadre de projets de recherche financés par la HES-SO et Innosuisse. Elles ont été validées par des tests et des publications en partenariat avec plusieurs universités étrangères, et publiées dans de nombreux journaux scientifiques internationaux. Si la *shot-earth* a été longuement testée en laboratoire sur des éléments comme des murs, des dalles, des poutres, des voûtes, des murs de soutènement... des applications concrètes ont été réalisées et des structures porteuses en *shot-earth* sont aujourd'hui en construction. Le parc Catalan<sup>1</sup> avec sa canopée de voûtes de 6 x 6 mètres (fig.1 et 2), ses sols, ses murs et ses protections de talus en *shot-earth* est un premier développement

notable. D'autres applications telles que des planchers sont dans la phase finale de développement.

La conversion de la terre d'excavation en matériau de construction est largement étudiée par les entreprises et les chercheur-euses. Ces efforts sont soutenus par la HES-SO/HEIG-VD, qui étudie également plusieurs de ces technologies, souvent complémentaires à la *shot-earth*. La *shot-earth* est une méthodologie complète permettant de créer un matériau similaire au béton en utilisant une terre d'excavation quelconque, tandis que la plupart des autres technologies sont plutôt des liants ou des composés chimiques capables de déflocculer la terre puis, après un certain temps, de la refloculer et cristalliser, ou encore un mélange des deux. Une bonne partie de ces innovations peut être utilisée pour produire la *shot-earth* et, ainsi, réduire ultérieurement les impacts environnementaux.

L'intérêt croissant démontré en Suisse et dans toute l'Europe par les ingénieurs, architectes et entreprises de construction pour la *shot-earth* laisse présager que cette innovation écologique s'intégrera progressivement dans les pratiques de construction

Références:  
M. Franciosi, V. Savino, L. Lanzoni, A. M. Tarantino, M. Viviani, «Structural Design of Reinforced Earthcrete (ReC) Beams», *Engineering Structures*, vol.306, mai 2024, publié en ligne: [scienceirect.com/science/article/pii/S0141029624003018](https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2024.119855).  
M. Franciosi, V. Savino, L. Lanzoni, A. M. Tarantino, M. Viviani, «Experimental Investigation of Catalan Vault Structures Based on Earthen Materials», *Case Studies in Construction Materials*, vol.21, juillet 2024, publié en ligne: [doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e03565](https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e03565).  
M. Franciosi, V. Savino, L. Lanzoni, A. M. Tarantino, M. Viviani, «The Challenge of Designing a New Class of Earth-Based Composites Able to Increase the Circularity and Sustainability of the Construction Market», *Springer Tracts in Civil Engineering*, 29 avril 2023, p.133-142.

Fig. 5 — Paris, Ambassade de Suisse. Bar extérieur à double courbure en *shot-earth* réalisé pour les Jeux Olympiques, 2024. Photo: Sébastien Pittet



# TERRE CRUE

# À GENÈVE :

PAR LAURENT DE WURSTEMBERGER

À droite: Genève, Pavillon Sici, Week-end « Art de bâtir: la terre », démonstrations de plusieurs techniques de terre crue par des artisans, 2017. Photo: Kathelijne Reijse-Saillet

Dans la manière contemporaine de construire, les déblais d'excavation terreux représentent un déchet de chantier. Or, c'est cette même terre argileuse, caillouteuse ou

sableuse qui est la matière première des constructions en terre crue. On peut fabriquer des murs massifs (pisé), des blocs de terre compressée, de briques moulées (adobe) et produire des enduits à l'argile. Toutes ces techniques ancestrales peuvent être aisément réemployées dans l'art actuel de bâtir.



# ÉTAT DES LIEUX ET PERSPEC- TIVES

Ci-contre: Plan-les-Ouates, Villas Jone, mur trumeau en pisé, 2009  
Christian von Düring architecte, Genève.  
Photo: Thomas Jantscher

1. Philippe Madec, *Mieux avec moins*. Architecture et frugalité pour la paix, Vincennes, Terre Urbaine, 2021.

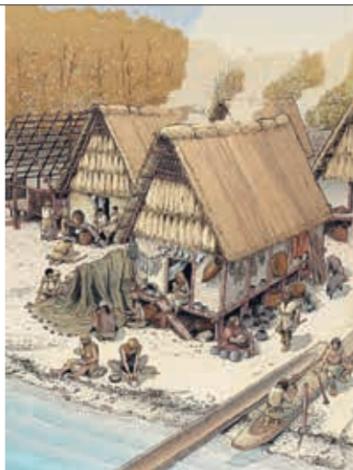
## VERS UNE NOUVELLE ARCHITECTURE DÉSIRABLE

**M**es dernières lectures m'ont plongé dans des plaidoyers pour un nouvel acte de construire engagé. Dans *Mieux avec moins*<sup>1</sup>, Philippe Madec évoque la responsabilité de celles et ceux qui bâtissent et annonce le deuil du modernisme en le dépassant. Il loue le réenchantement d'une nouvelle architecture frugale, heureuse et créative, invitant à lancer de nouveaux projets en faveur d'une habitabilité désirable, d'une architecture juste et partagée afin de retrouver le plaisir du vivre-ensemble.

LAURENT DE WURSTEMBERGER  
ARCHITECTE AAM SIA FAS, LDW ARCHITECTES  
ET COFONDATEUR DE TERRABLOC, GENÈVE

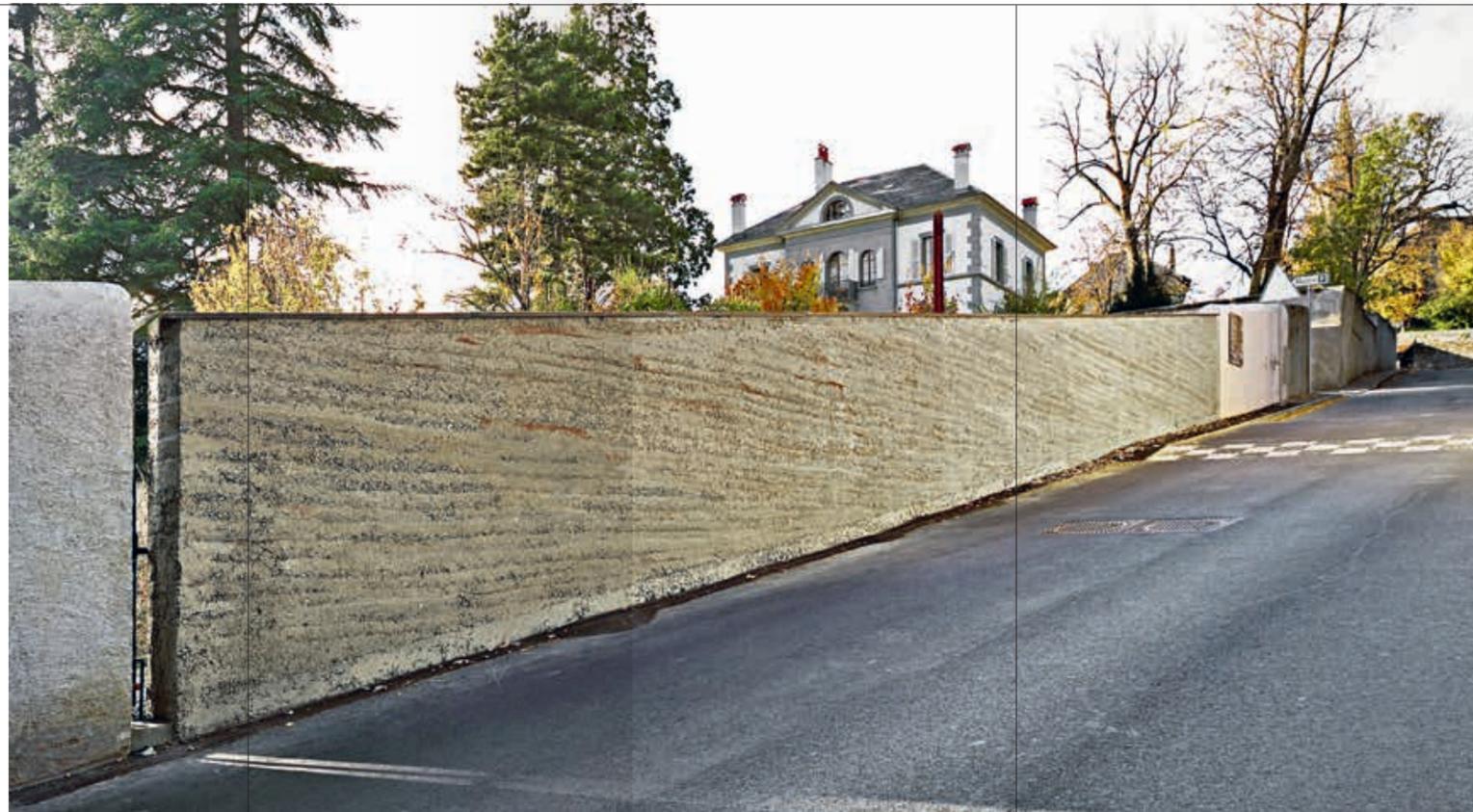
La terre crue fait partie des matériaux écologiques et locaux qui épousent cette visée, cherchent à revisiter les traditions, touchent l'affect et interpellent. Cela fait plusieurs millénaires que les êtres humains habitent dans des constructions en terre crue. Aujourd'hui, un quart de la population mondiale y habite toujours. Pourquoi avoir en partie oublié ce fantastique matériau, disponible et réutilisable à l'infini, qui offre confort et santé dans l'habitat?

L'arrivée de l'acier, puis du béton, a passablement évincé les matériaux vernaculaires et traditionnels. La vitesse de la mise en œuvre, la rapidité exponentielle demandée aux artisans et aux entreprises a fait disparaître la technique de la terre crue dans les constructions du bassin lémanique et, plus largement, d'Europe.



André Houot, *Village palafittique*, aquarelle présente dans l'ouvrage d'Alain Gallay (dir), *Des Alpes au Léman. Images de la préhistoire*, Gallion, Infolio, 2008.

Confignon, parc de la Mairie, mur d'enceinte en pisé, 2008 ar-ter, Carouge et Martin Rauch, Schlins (Autriche). Photo: Olivier Zimmermann



Athenaz (Avusy), quartier intergénérationnel d'habitations, construction d'un mur en pisé, atelier paysage et architecture apaar, 2025. Photo: Thimothé Beuret

## ARCHÉOLOGIE ET PREMIÈRES TERRES

Les premiers villages et stations lacustres sur pilotis sont datés de la fin du V<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. : y apparaissent des objets en argile comme des statuettes ou des poteries domestiques. Entre 1800 et 800 av. J.-C., les villages palafittiques occupent les rives du Léman, construits principalement en bois et en torchis (avec de la terre et de la paille comme remplissage). Ces villages seront finalement abandonnés — leurs vestiges demeurent aujourd'hui immergés dans la rade. Dès l'époque gallo-romaine, différentes constructions en terre sont répertoriées dans la région genevoise, notamment *la villae rusticae* de Vandœuvres, construite en colombages de bois, remplis par des briques de terre crue et des blocs d'adobe moulés avec des fibres.

Au Moyen Âge, la construction en terre n'a laissé que peu de traces, voire aucune. Elle est remplacée par la pierre locale comme la molasse ou le calcaire. Ce n'est qu'au XVIII<sup>e</sup> siècle que les constructions en terre crue font leur retour dans la région genevoise, principalement la technique du pisé (de la terre battue entre deux coffrages avec des couches successives). Différentes recherches témoignent de constructions en terre crue réparties dans tout le canton — la plupart à Meyrin, mais également une petite maison à la rue des Amis aux Grottes, présente sur un cadastre de 1777.

Les nombreux recensements effectués en 2006<sup>2</sup> ont permis de repérer une trentaine de bâtiments ruraux, de maisons paysannes ou de dépendances bâties, en partie ou entièrement construits en pisé, notamment sur la commune de Meyrin. Quelques exceptions de maisons de maître complètent le tableau, comme la Mairie de Vandœuvres, la maisonnette des Grottes et une série d'habitations situées à Moillesulaz — hélas démolies dans les années 1980. L'historien Louis

Reymond, auteur du *Mémoire sur la bâtisse en terre* publié en 1857, a pourtant plaidé en faveur de la qualité des constructions en terre crue et averti de la menace de disparition de ces dernières. Malgré ses alertes, aucune construction ne semble avoir été réalisée dans ce matériau à partir de 1850.

## RENOUVEAU

En France, le Centre international de la construction en terre (CRAterre) à Grenoble œuvre, depuis 1979, à la reconnaissance du matériau terre. L'atelier matières à construire (amàco)<sup>3</sup>, issu du programme pédagogique Grains Bâtisseurs initié par CRAterre, propose depuis une dizaine d'années des formations et des accompagnements pour des projets de transformation des matières naturelles disponibles localement en matériaux de construction.

Sur le terrain, l'artisan autrichien Martin Rauch et ses équipes travaillent sur la technique du pisé depuis plus de trente ans. Dès les années 1990, il bâtit des murs à partir de la terre du site et fabrique, depuis 2010, des éléments de grande dimension pour des projets plus ambitieux comme la Halle Ricola (2014) à Laufen de Herzog & de Meuron (Bâle). Il est surnommé le « Pape de la terre crue » en Europe, laquelle est, grâce à lui, redevenue un nouveau matériau pertinent et désirable.

À Genève en 2007, le mur d'enceinte de la Mairie de Confignon est confié à Martin Rauch, accompagné d'un projet mené par l'atelier ar-ter à Carouge (Marcellin Barthassat, Jacques Menoud

et Laurent de Wurstemberger). Malgré son entretien discutable au fil des années, l'ouvrage a heureusement été récemment restauré. Il reste un projet fondateur et déclencheur de toute une série de projets<sup>4</sup>. En témoignent les murs trumeaux des trois villas contiguës construites en 2009 par l'architecte Christian von Düring, accompagné par atba architecture + énergie, et Olivier Krumm. Un grand mur central en pisé, légèrement stabilisé à la chaux, apporte l'inertie thermique et la régulation hygrothermique à la construction en bois. Ce projet est, à plus d'un titre, exemplaire, car le chantier a été une véritable manufacture collective et pédagogique. De plus, il a permis à ses concepteur-rices<sup>5</sup> d'expérimenter la fabrication d'un mur porteur pour une maison individuelle répondant aux normes actuelles.

Quelques années plus tard, en 2011, l'ingénieur Rodrigo Fernandez et moi-même avons remporté la Bourse cantonale du développement durable pour un projet de blocs de terre compressée à l'aide d'une presse semi-automatique afin de construire des cloisons et des murs en terre crue stabilisée. L'aventure continue puisque l'entreprise Terrabloc développe aujourd'hui de nouveaux partenariats pour proposer du « coworking industriel » et fabriquer des blocs de terre compressées de manière optimisée pour rendre les produits plus innovants et plus accessibles. Pour diffuser les vertus de la terre crue, ils proposent des séminaires d'enseignement à la Haute École d'ingénierie et d'architecture (HEIA) de Fribourg et participent à différents certificats d'études avancées (CAS) sur les matériaux durables ainsi qu'à des formations spécifiques pour architectes et ingénieurs.

Une autre étape clé fut le week-end « Art de bâtir : la terre », organisé au Pavillon Sicli en 2017 par le Service des monuments et des sites du canton de Genève. De nombreuses expositions, conférences et visites ainsi que des ateliers pratiques ont enchanté le public. La visite d'une rénovation exemplaire d'une ferme du XVIII<sup>e</sup> siècle en pisé était justement l'occasion d'appréhender un chantier complexe, mais passionnant.

2. Isabelle Roland, Isabelle Ackermann, Marta Hans-Moëvi et Dominique Zumkeller, *Les Maisons rurales du canton de Genève*, Collection Les Maisons rurales de Suisse, vol. 32, Genève, Slatkine; Bâle, Société suisse des traditions populaires, 2006, p. 337.

3. L'amàco est un centre de ressources pédagogiques dédié aux sciences de la matière naturelle pour la construction durable (amaco.org).

4. Olivier Krumm, *Le renouveau du pisé dans le bassin genevois. Construction de trois murs trumeaux pour un projet de maisons individuelles contiguës*, mémoire du diplôme de spécialisation et d'approfondissement (DSA) — Architecture de Terre, Grenoble, École nationale supérieure d'architecture, Ministère de la culture et de la communication, Direction de l'Architecture et du Patrimoine, septembre 2008, p. 21, publié en ligne: arbio.ch/Articles/Mur\_pise\_memoire.pdf.

5. Les architectes (S2vD-Suarez + von Düring architectes, Genève et atba architecture + énergie, Genève), les ingénieurs (edms, Petit-Lancy, mené par Christian Schwarz) et les artisans (Arblo, Villars-le-Terroir et Olivier Krumm, Genève).

Plan-les-Quates, Coopérative d'habitations La Bistoquette, mur en béton de terre, 2025 atba architecture + énergie, Genève. Photo: Terrabloc





## ACTRICES ET ACTEURS DU CHANGEMENT

Depuis quelques années, de plus en plus d'actrices et d'acteurs s'engagent pour la terre crue, participant ainsi à son essor et à sa reconnaissance en Suisse romande. Les artisan-es et les entreprises de construction locales se mobilisent et contribuent peu à peu au nouvel essor de la construction en terre crue.

À titre d'exemples, le Collectif d'architecture participative et écologique (CArPE) à Lausanne, actif depuis de nombreuses années, propose un accompagnement pour diverses techniques en terre (torchis, enduits, adobe et pisé). Le bureau lausannois Etceterra propose des formations à des apprenti-es, des ateliers et un suivi. L'architecte Alia Bengana œuvre activement dans le milieu académique pour enseigner les matériaux durables aux étudiant-es en architecture<sup>6</sup>. Plusieurs entreprises et artisan-es se mobilisent également pour embrasser les nouveaux défis d'une construction durable et écologique, notamment avec le matériau terre. Dans le paysage romand, Arbio (Villars-le-Terroir) propose des enduits en argile, la fabrication de murs en pisé et d'autres techniques d'isolation chaux-chanvre. Pittet Artisans (Chavannes-sur-Moudon) propose du béton de terre projeté, des briques de terre compressée (BTC), des enduits d'argile ainsi que des techniques telles les voûtes catalanes. Par ailleurs, plusieurs associations ou coopératives ont, depuis peu, vu le jour pour fédérer et diffuser l'usage de la terre crue: Horizon-C, la nouvelle association de professionnel-les pour la construction en terre crue en Suisse romande, pendant d'IG Lehm<sup>7</sup> en Suisse alémanique. Elle souhaite fédérer les différent-es acteur-rices ainsi que diffuser, faire découvrir et valoriser les savoir-faire locaux. D'autres initiatives s'engagent pour proposer l'usage de matériaux géo et biosourcés dans la construction telles la Coopérative Origo (Lausanne) ou la société Magenta Eko qui rassemblent des



En haut à gauche: Allaman, production en *coworking* chez Cornaz SA: extraction de terre locale et pression des blocs de terre compressée stabilisée.

Ci-dessus: Cornaz SA Allaman, moules et produits Terrabloc. Photos: Aureliano Ramella, 2024

Dans le milieu de la construction, l'inertie du changement de pratique est puissante. Pourtant, la terre crue a toute sa place dans la construction d'aujourd'hui.

expert-es en construction durable pour le suivi de grands projets. Toutes témoignent d'un intérêt et d'un désir de changement des pratiques dans le domaine de la construction à Genève, en Romandie et en Suisse. Dans les hautes écoles spécialisées (HES) romandes, les filières d'architecture et d'ingénierie opèrent une mutation importante dans leurs propositions de cursus. À la HEIA, les nouvelles directrices sont pionnières dans ce changement de cap: des cours sur le réemploi, des ateliers sur la construction en fibres végétales ou en terre crue suscitent l'enthousiasme des étudiant-es. À la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (HEPIA), de nombreux cours sur la durabilité confirment que les HES sont tournées vers l'avenir.

6. Alia Bengana, enseignante à l'EPFL et à la HEIA de Fribourg, dispense de nombreux cours en Suisse et à l'étranger.

7. IG Lehm, l'association suisse des professionnel-les de la terre crue, regroupe des spécialistes issues du secteur du conseil, de la planification, de l'exécution et de la distribution des matériaux de construction en terre (iglehm.ch).

## PERSPECTIVES ET CHANGEMENT DE PARADIGME

Dans la manière contemporaine de construire, les déblais d'excavation terreux représentent un déchet de chantier. Or, c'est cette même terre argileuse, caillouteuse ou sableuse qui est la matière première des constructions en terre crue. On peut fabriquer des murs massifs (pisé), des blocs de terre compressée, des briques moulées (adobe) et produire des enduits à l'argile. Toutes ces techniques ancestrales peuvent être aisément réemployées dans l'art actuel de bâtir. En réinventant les processus de fabrication, en redécouvrant les propriétés techniques et en développant de nouvelles applications contemporaines, les matériaux bio et géosourcés font leur grand retour sur le marché de la construction. Cela nécessite de redécouvrir leurs propriétés physiques, haptiques et esthétiques, de réapprendre à les apprivoiser, mais surtout de les réinventer pour les appliquer.

Les mentalités évoluent toutefois lentement. Dans le milieu de la construction, l'inertie du changement de pratique est puissante. Pourtant, la terre crue a toute sa place dans la construction d'aujourd'hui. Il s'agit de construire plus écologiquement, avec des entreprises locales, avec des matériaux plus durables et sains. Plusieurs artisan-es sont acquis-es à la cause, les entreprises locales sont présentes et opérationnelles pour relever le défi de nouvelles constructions en terre crue. Le prix est cependant encore légèrement supérieur aux produits habituels et standardisés. Une conviction, un changement d'attitude, un apprentissage et un effort supplémentaire sont requis de la part des acteur-rices de la construction. Une certaine réticence à employer la terre crue dans les constructions conventionnelles persiste néanmoins. Les promoteur-rices et autres développeur-es restent circonspect-es et prudent-es vis-à-vis des nouveaux produits écologiques. Pourtant, un vent de changement souffle au bout du lac, où on a compris qu'il fallait modifier ses pratiques et changer d'attitude dans sa consommation comme dans sa manière de bâtir. Sur le conseil d'architectes engagé-es et éclairé-es, ce sont les maîtres d'ouvrage qui, de plus en plus, poussent leurs mandataires à opter pour des matériaux qualitatifs tels que la terre crue.

De nouvelles lois vont d'ailleurs bientôt entrer en vigueur, notamment l'obligation de livrer le bilan carbone des matériaux employés lors de toute nouvelle demande d'autorisation de construire. À Genève, très prochainement, cela s'appliquera tout d'abord aux bâtiments publics. Il faut néanmoins connaître et appréhender les limites des matériaux en terre crue. Les murs porteurs ne peuvent en effet excéder une certaine hauteur. Il est aujourd'hui difficilement imaginable de dépasser les six ou sept étages. La terre crue sert à accompagner les matériaux friands en inertie thermique comme le bois. La filière terre crue a néanmoins besoin de soutiens: de la part des politiques pour proposer des lois incitant à l'usage de matériaux écologiques, de la part des maîtres d'ouvrage publics pour montrer l'exemple de la viabilité et de la part des architectes et des ingénieur-es pour relever de nouveaux défis. Il incombe aux écoles professionnelles d'apprendre ces nouveaux métiers — la terre crue doit représenter, parmi les autres matériaux bio et géosourcés, une alternative durable.

Ces nouveaux challenges constituent une véritable opportunité d'apprentissage, une chance pour réinventer et pour relever de nouveaux défis dans les projets ambitieux du milieu de la construction. Les excès de terres d'excavation sont une véritable aubaine pour redécouvrir la terre crue et l'utiliser dans les ouvrages de demain.

Chouilly, habitation agricole, doublages et cloisons intérieures, 2021. LDW architectes, Genève. Photo: Paola Corsini



# SOL VIVANT, SOL VECU



Châtelaine, parc de l'Étang, ouvrir les sols, 2024, Atelier paysage et architecture apaar et CERA, Genève. Photo: Timothé Beuret

PAR NATHALIE MONGÉ



NATHALIE MONGÉ  
URBANISTE ET ARCHITECTE PAYSAGISTE FSAP  
ASSOCIÉE ATELIER APAAR, GENÈVE  
ENSEIGNANTE À L'HEPIA,  
FILIERE ARCHITECTURE DU PAYSAGE



Ci-dessus: Projet pour le concours du réaménagement de l'esplanade des Vernets (2022), principe de revitalisation des sols. Apaar, Genève

Penser avec le sol, c'est aussi redonner place à une réflexion sensible et poétique sur la façon d'habiter la Terre.

Dans les métiers de planification urbaine et paysagère, le sol est souvent analysé et exprimé à travers des indices de mesure et des objectifs statistiques afin de le catégoriser. Il s'agit ici d'aborder le sol dans sa globalité comme support et réceptacle de vie et, surtout, comme protagoniste du paysage.

Le sol, on y pense rarement, mais c'est pourtant où l'on déambule, construit, plante et vit. C'est en quelque sorte les fondations, le socle sur lequel l'on se déploie. À l'échelle urbaine, le sol est souvent perçu comme une surface anéantie et recouverte de matériaux d'origine anthropique, largement imperméabilisé et dégradé. L'humain circule sur cet espace, sans réaliser le potentiel et les multiples interactions qui s'y déroulent.

En réalité, même obstrué par des couches artificielles, le sol continue de jouer un rôle actif, en particulier dans les espaces paysagers: les parcs, les promenades, les rives, les forêts urbaines, les jardins, les squares

et les cours. Les territoires urbanisés hébergent une constellation de ces fragments ouverts — plus ou moins grands, plus ou moins isolés — qu'il faut repenser et valoriser.

L'idée est de dépasser la vision d'un sol foncier, d'un sol support pour l'aménagement ou même d'un sol fonctionnel rendant uniquement des services écosystémiques — une vision anthropocentrée et utilitariste.

Postulats:

- Le sol urbain a un potentiel vivant. Il reste actif en permettant des échanges entre les couches superficielles et profondes qui favorisent la rétention d'eau, la régulation climatique. Il offre un habitat pour des espèces végétales et animales.

- Le sol urbain a un potentiel vécu. Dans les espaces paysagers urbains, le sol est intégré dans la vie quotidienne des personnes, offrant des espaces propices aux interactions sociales et au bien-être.

- En somme, le sol possède un potentiel vital commun aux espèces car il porte et fait vivre. C'est ce dernier qui va être exploré à travers plusieurs exemples où le sol devient le socle de la démarche de conception. Ceux-ci ne sont pas exhaustifs, mais ils inspirent et portent dans la pratique d'architecte paysagiste, d'architecte et d'urbaniste.

## POTENTIELS DE DÉSIMPÉRMÉABILISATION

Depuis plus de dix ans, la ville de Zurich réalise des micro-interventions de désimpermeabilisation. À chaque situation propice — ronds-points, terrains en attente, cours, trottoirs, pieds d'arbres, etc. —, le bitume est décapé au profit d'espaces

Plan du maillage arboré, étude en vue de la Stratégie d'arborisation de l'aire urbaine genevoise (SAG). Aapaar, Atelier Nature et Paysage (ATNP) et GE-21, Genève

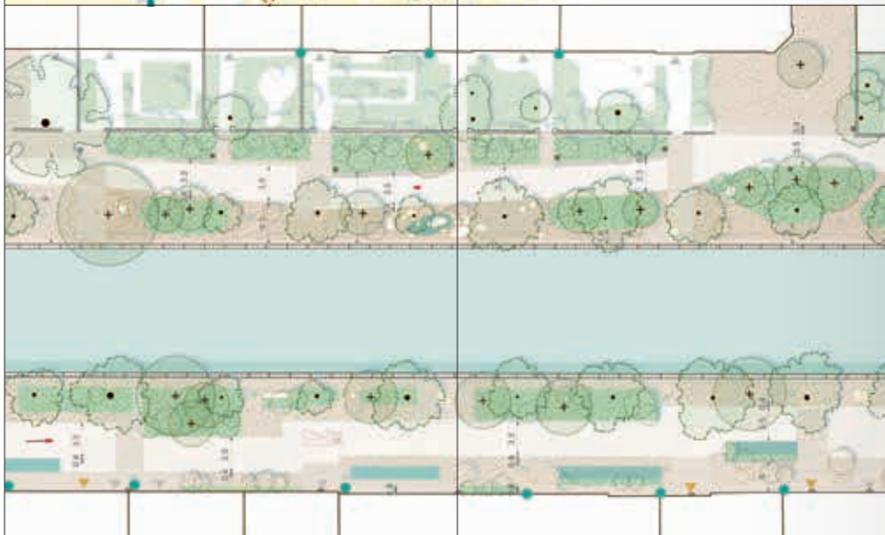
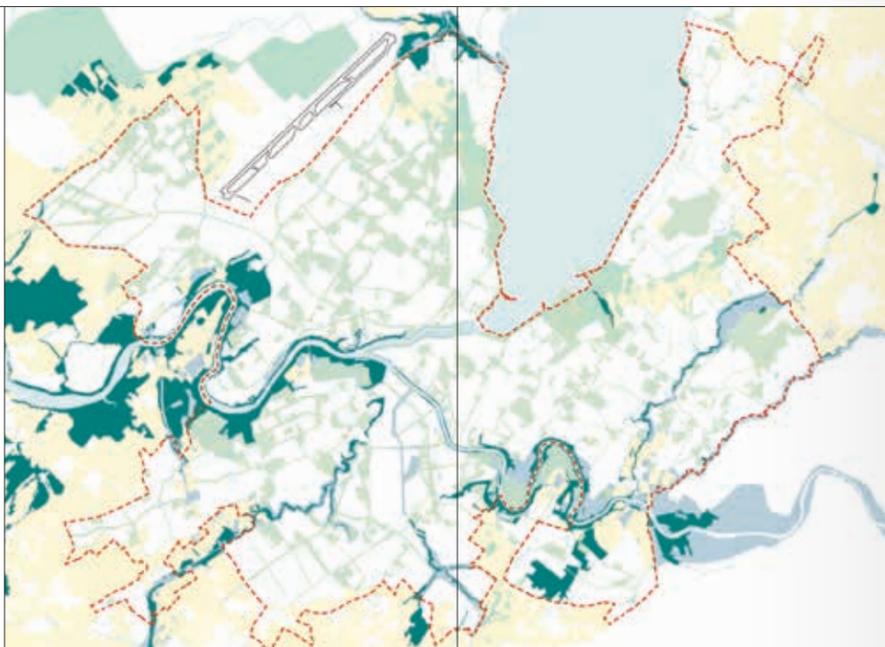
Plan de sol pour le concours de valorisation des quais de la Suze, Bienne (2020). Aapaar et CERA, Genève

végétalisés pour favoriser la biodiversité et réduire les îlots de chaleur. Ce processus s'est fait sans planification, mais plutôt au gré des opportunités qui se présentaient. Cette approche flexible est présentée comme une « philosophie » adoptée par la ville qui intègre proactivement et sans cadre strict la durabilité dans son milieu urbain.

Avec ces microprojets, l'on passe progressivement d'un sol inerte à un sol vivant où des plantes vivaces spontanées, vaporeuses et grimpances transforment le paysage urbain. Pour que ce sol puisse déployer tout son potentiel, il doit être décompacté, aéré et ensemencé. La réintroduction de la biodiversité (vers, bactéries, champignons) est cruciale, tout comme l'utilisation de plantes de couverture pour protéger et enrichir le sol. Pour nourrir les micro-organismes et les espèces végétales, le sol peut être enrichi de matière organique avec du compost ou du biochar<sup>1</sup>. Ce sol ouvert est dès lors propice à accueillir l'eau de pluie. La synergie du triptyque eau-sol-végétal permet ainsi la pleine dynamique de revitalisation.

Nicolas Soulier parle d'une reconquête de la rue stérile par la rue vivante<sup>2</sup>. Plus que le seul acte de désimperméabiliser, il prône un retour aux espaces ouverts et accueillants, où la végétation, l'habitat et les usages partagés permettent de créer des lieux de vie dynamiques. Il invite à la réactivation des frontages et montre comment les riverain-es peuvent également réinvestir le sol des rues.

Pour offrir l'opportunité du vivant et du vécu, il est important d'inciter à agir ponctuellement et avec agilité pour ouvrir le sol, planter des arbres dans les espaces publics et privés en incluant la participation des habitant-es. Des actions concrètes, collectives et bénéfiques sont proposées comme alternative aux projets d'aménagement classiques. Le sol n'est pas un produit figé qu'il ne faudrait qu'entretenir ou bituminer. Transformer, réparer et améliorer: ce processus propre au vivant est la clé pour que chacun-e puisse s'approprier son habitat.



## TRAME BRUNE, VECTEUR SOCIAL ET BIODIVERSITAIRE

En milieu urbain, la couverture pédologique est réduite à une mosaïque de sols plus ou moins naturels, fragmentée par des espaces artificialisés. Ces sols manquent de continuité à la fois en surface et en profondeur. Depuis quelques années, on qualifie ces discontinuités de « trames brunes ». En effet, la continuité latérale de ces sols rend notamment possible la circulation de l'eau et des micro-organismes présents dans les sols. Ces derniers ont besoin de se déplacer pour se reproduire, se nourrir et, plus largement, accomplir leur cycle de vie. La continuité verticale entre sol et sous-sol, c'est-à-dire l'absence d'interface construite imperméable, permet d'assurer l'infiltration des eaux.

Les projets de grands linéaires comme les voies vertes d'agglomération, les allées plantées et les parcs linéaires sont propices pour remédier à ces trames brunes. Par exemple, le projet du « Canal éponge<sup>3</sup> » pour le réaménagement du quai de la Suze à Bienne est un concours remporté par l'atelier paysage et architecture aapaar à Genève, en 2020. Il se fondait sur une trame brune continue sur chaque quai reliant les promenades du lac à celles des îles de la Suze. Le sol, condition d'accueil du vivant, avait été vecteur du projet. Ce dernier intégrait des fosses de Stockholm<sup>4</sup> continues et de grande dimension offrant un espace racinaire conséquent pour les arbres existants et pour les nouveaux. Le substrat aéré, qui permet la circulation de l'air jusqu'aux racines, était aussi capable de laisser l'eau de pluie circuler pour que celle-ci humidifie les racines et s'infilte dans la nappe phréatique. Ce projet de sous-sol impliquait une tout autre façon de concevoir le sol en surface.

1. Le biochar correspond à du charbon de bois obtenu par pyrolyse (combustion sans oxygène).
2. Nicolas Soulier, *Reconquérir les rues. Exemples à travers le monde et pistes d'actions*, Paris, Ulmer, 2012.
3. Le canal, situé en plein centre-ville, constitue un élément urbanistique représentatif du XIX<sup>e</sup> siècle.
4. Cette fosse de plantation a été développée par Björn Embrén pour Stockholm. Atelier paysage et architecture aapaar, « La Fosse de Stockholm. Planter en intégrant la gestion des eaux de pluie », Lausanne, avril 2022, publié en ligne: [apaarch/wp-content/uploads/2022/06/220223\\_ARTICLE\\_FOSSE\\_STOCKHOLM.pdf](https://apaarch/wp-content/uploads/2022/06/220223_ARTICLE_FOSSE_STOCKHOLM.pdf).
5. *Zéro artificialisation nette*, guide synthétique, Paris, Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, novembre 2023, publié en ligne: [artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/sites/artificialisation/files/fichiers/2023/11/ZAN%20DP%2027nov23\\_VF.pdf](https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/sites/artificialisation/files/fichiers/2023/11/ZAN%20DP%2027nov23_VF.pdf).
6. « Carte de l'aléa ruissellement », Berne, Office fédéral de l'environnement (OFEV), juillet 2018, publié en ligne: [bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/dangers-naturels/info-specialistes/donnees-de-base-et-utilisation-du-territoire/gefahrengrundlagen/alea-ruissellement.html](https://bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/dangers-naturels/info-specialistes/donnees-de-base-et-utilisation-du-territoire/gefahrengrundlagen/alea-ruissellement.html) [consultée 27 septembre 2024].
7. Anthony Lehmann, « Infrastructure écologique du Grand Genève », Genève, GE-21 Services écosystémiques biodiversité, 2024, publié en ligne: [ge21.ch/index.php/projets/infrastructure-du-grand-geneve](https://ge21.ch/index.php/projets/infrastructure-du-grand-geneve) [consulté le 27 septembre 2024].
8. Voir TeraSol/cartographie-des-sols.html.

Pour établir le juste rapport eau-sol-végétal, l'aménagement en surface devait comporter une large part de végétal et de sol ouvert. Ainsi, l'attention au vivant dans le sol a inspiré une autre logique pour susciter la qualité de vie en surface. Le décroisement latéral et vertical de la trame brune incitait au décroisement des espaces: les compositions strictement linéaires des trottoirs, des chaussées et des alignements d'arbres auraient pris de l'épaisseur et opéré des décalages — une souplesse nécessaire pour accueillir les déplacements actifs, les usages, davantage d'espaces de séjour et d'intimité tout au long du parcours.

Ce projet a démontré les enjeux et les bénéfices d'une trame brune, mais également les difficultés rencontrées pour son acceptabilité. En juin dernier, il a en effet été refusé en votation populaire en Ville de Bienne. Sa naturalité a surpris le public, dont un peu plus de la moitié s'est positionné contre ce sol vivant où les individus pouvaient évoluer librement et les interactions sociales étaient encouragées. Le paysage représente une interface entre les habitant-es et leur environnement. Il offre des espaces de bien-être, tout en respectant la nature. Prendre soin de la terre, c'est aussi créer des lieux où l'humain peut se reconnecter avec le vivant.



Carouge, cheminement de mobilité douce à travers les Moraines, tout en prenant soin du vivant. Aapaar, Genève. Photo: Timothé Beuret

## NOUVELLES MANIÈRES D'URBANISER

L'urbanisation progresse et induit la destruction du sol qui constitue une ressource indispensable au maintien de l'équilibre de l'écosystème urbain. Pour contrer cela, de nouveaux indices et objectifs deviennent peu à peu incitatifs, voire réglementaires. Alors que les cantons suisses préparent leur stratégie de sol, la Belgique annonce sa stratégie « Good Soil » et la France vise le « zéro artificialisation nette » (ZAN) des sols en 2050, avec l'objectif intermédiaire de réduire de moitié, par rapport à la décennie précédente, la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers entre 2021 et 2031<sup>5</sup>.

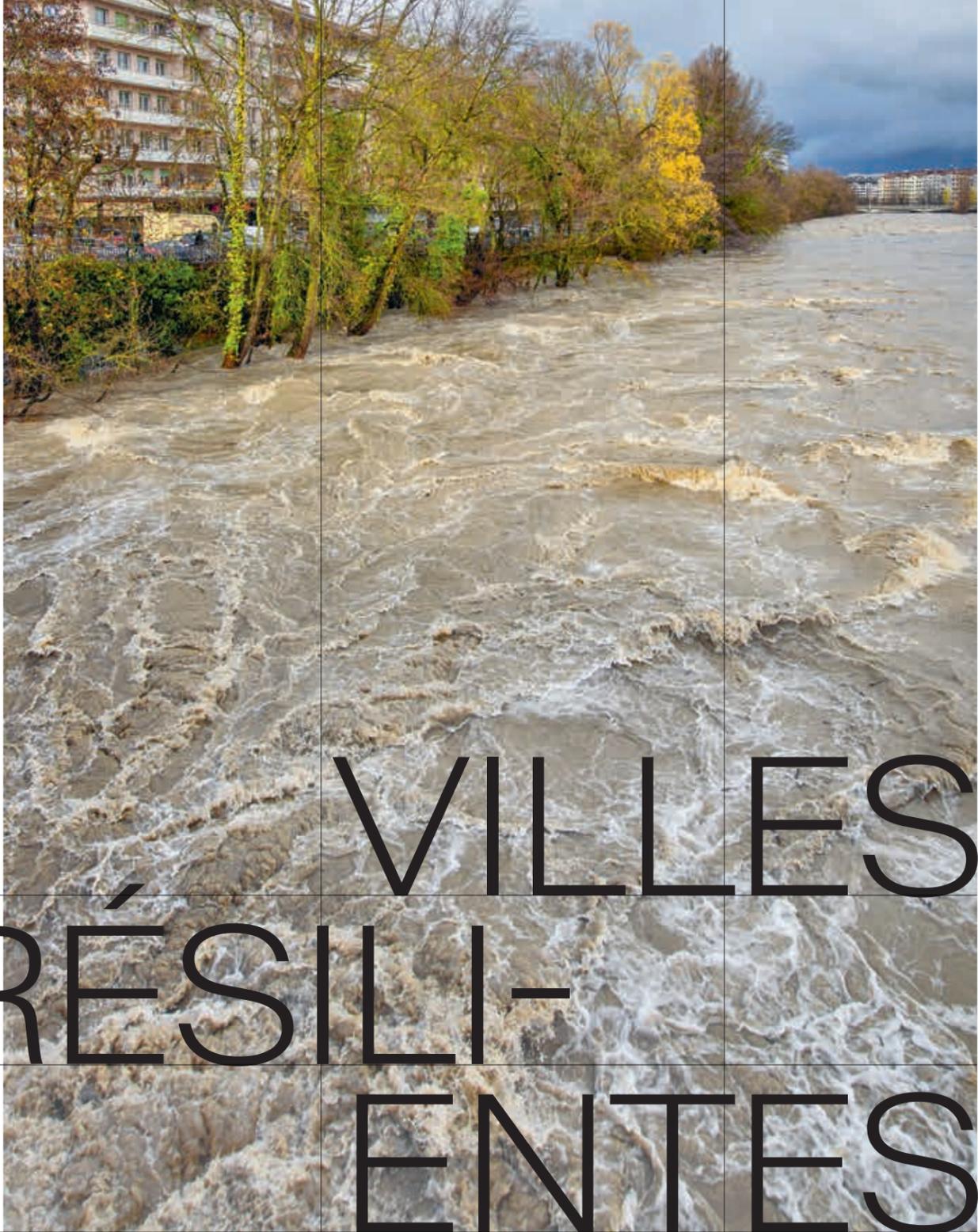
Pour répondre à ces objectifs, une meilleure connaissance et représentation des sols est nécessaire. La cartographie permet en général de visualiser l'occupation du sol en surface — le visible —, mais de plus en plus de cartographies illustrent l'invisible, ce qui se trouve en sous-sol. Ces cartographies apportent des nouvelles connaissances et arguments. Par exemple, la « Carte de l'aléa ruissellement<sup>6</sup> », la cartographie de l'« Infrastructure écologique du Grand Genève »<sup>7</sup> et le trio de cartographies des sols<sup>8</sup> proposé par TeraSol à Lausanne (surtout disponible dans certaines communes du canton de Vaud) qui présente l'occupation du sol de 0 à -3 mètres ainsi que les potentiels de désimperméabilisation et de

régulation des eaux pluviales. Elles révèlent d'autres fonctionnements et potentiels des sols, invisibles à l'œil nu. L'idée est d'intégrer la qualité de sol des différentes zones en amont de la conception des projets. Ces cartographies permettent d'objectiver les potentiels des sols et, en ce sens, de guider leur utilisation raisonnée dans l'élaboration des outils de planification que sont les plans localisés de quartier (PLQ), les plans d'aménagement locaux (PAL), les plans directeurs cantonaux (PDC)... En effet, l'objectif principal est de permettre à tout porteur de projet d'identifier les sols de meilleure qualité pour les préserver en les affectant, par exemple, au développement de la nature et de la biodiversité.

Ces nouvelles représentations invitent à s'emparer des trames invisibles qui maintiennent le territoire vivant et permettent d'inverser les pratiques des projets urbains qui ont tendance à développer en fonction du bâti existant. On s'apprête à trouver de nouvelles logiques et réglementations pour justifier les densifications, fort différentes de celles en place actuellement. Des réglementations quant à la qualité des sols, des trames biologiques et des corridors doivent être étoffées, tout comme les réflexions autour du libre passage.

Le sol, souvent réduit à une simple donnée technique ou à un support à aménager, se révèle pourtant une matière vivante, dynamique et essentielle à la régénération des écosystèmes et au bien-être collectif. Il est temps de s'emparer des trames invisibles qui maintiennent le territoire vivant et d'inverser les pratiques des projets urbains avec de nouvelles logiques de projet qui mettent en lumière le rôle essentiel du sol et du vivant dans l'aménagement. Penser avec le sol, c'est aussi redonner place à une réflexion sensible et poétique sur la façon d'habiter la Terre, où chaque fragment est envisagé comme un espace de rencontre et de réparation.

# VILLES DURABLES



# VILLES RÉSILIENTES

PAR YANNICK POYAT

Depuis quelques années, la question du sol prend de plus en plus d'importance au sein des réflexions sur l'aménagement des espaces extérieurs. En témoigne l'emploi fréquent de l'expression « sol vivant » dans les cahiers des charges des concours d'architecture du paysage qui est loin d'être anodine. À la différence du « sol fertile » voué à la productivité, le « sol vivant » doit, pour sa part, continuer de fonctionner sur le long terme. Cette approche permet de soulever la question de la vulnérabilité du sol, puisque tout ce qui est vivant peut, un jour, dépérir.

Ci-contre: Carouge, crue centennale de l'Arve, 15 novembre 2023. Photo: Daniel Kunzi

YANNICK POYAT  
INGÉNIEUR AGRONOME, DIRECTEUR TECHNIQUE DE TERASOL SA (LAUSANNE) ET SECRÉTAIRE DE L'ASSOCIATION TERRATERRE

**S**i l'on considère que la ville classique devait être « belle » et la ville moderne « radieuse », la ville contemporaine se doit d'être durable. Or, comment définir une « ville durable » ? La notion de durabilité englobe de nombreux aspects en lien avec la mobilité, l'énergie, la santé, le bien-être, etc. Depuis peu, la durabilité d'un territoire semble d'ailleurs intimement liée à la notion de résilience.

La résilience territoriale pourrait se définir comme la capacité d'un territoire à continuer de fonctionner en dépit des perturbations extérieures. Ces dernières prennent la forme d'événements climatiques extrêmes qui sont peu à peu devenus la norme. L'exemple de la ville de Copenhague, le 2 juillet 2011, est significatif. L'équivalent de deux mois de précipitations, soit 135 mm d'eau, s'est abattu sur la capitale danoise en l'espace de vingt-quatre heures. Une telle quantité d'eau ne pouvant être évacuée par les réseaux en si peu de temps, la conséquence d'un tel phénomène fut une inondation sans précédent qui a neutralisé une grande partie de la ville. En effet, coupures d'électricité et secteur tertiaire ne font généralement pas bon ménage.

Les coûts induits par cette inondation se sont d'ailleurs élevés à près d'un milliard d'euros. Cet exemple illustre la vulnérabilité des territoires urbains face à l'excès d'eau. L'inverse est également problématique. Vagues de chaleur, sécheresses prolongées, îlots de chaleur urbains: ces trois phénomènes ont un impact non négligeable sur la disponibilité en eau pour les organismes vivants (animaux et végétaux). L'accès à l'eau étant un besoin fondamental, le manque d'eau en périodes printanière et estivale engendre des problématiques de santé publique évidentes. La gestion de l'eau en milieu urbain est donc progressivement devenue un enjeu majeur pour les grandes agglomérations. L'ambition consiste à mettre en place des mesures concrètes pour pallier le manque, mais aussi l'excès d'eau. C'est à partir de ces réflexions qu'est né le concept de « ville-éponge », à savoir une ville capable non seulement d'infiltrer rapidement les eaux pluviales, mais également d'en retenir une partie pour assurer la croissance des végétaux. Autrement dit, une ville qui comporte des sols fonctionnels d'un point de vue pédologique<sup>2</sup>: des sols vivants.

## ÉMERGENCE DU SOL VIVANT

La thématique du sol vivant est aujourd'hui omniprésente dans la littérature scientifique et professionnelle, tout comme dans les ouvrages pratiques à destination du grand public<sup>3</sup>. Cette dimension vivante du sol figurait déjà dans les premiers travaux qui ont participé à consolider les connaissances initiales de la pédologie moderne. Au XIX<sup>e</sup> siècle, Charles Darwin propose d'ailleurs d'employer l'expression « terre animale » plutôt que « terre végétale »<sup>4</sup>, tant l'action des vers de terre sur les sols est, selon lui, importante.

1. Philippe Hamman, « La "ville durable" comme produit transactionnel », *Espaces et sociétés*, n°147(4), 2011, p.25-40, publié en ligne: shs.cairn.info/revue-espaces-et-societes-2011-4-page-25?lang=fr.  
2. La pédologie est la science qui étudie les caractères, l'évolution et la répartition des sols.  
3. Céline Pessis, « Histoire des "sols vivants". Genèse, projets et oublis d'une catégorie actuelle », *Revue d'anthropologie des connaissances*, n°14-4, 2020, publié en ligne: journals.openedition.org/rac/12437.  
4. Charles Darwin, *Rôle des vers de terre dans la formation de la terre végétale*, Paris, Reinwald, 1882.

En résumé, le sol rend de nombreux services essentiels au maintien du bien-être. La fourniture de ces services est directement dépendante de l'activité biologique du sol. Par exemple, le sol représente le principal support de croissance des plantes, lesquelles permettent notamment de se nourrir, se vêtir, construire des maisons et admirer des paysages inspirants. Au-delà d'un ancrage physique pour les racines, le sol peut être considéré comme un réservoir d'eau et de nutriments qui permet aux plantes de croître — ce rôle de réservoir découlant directement de l'activité biologique du sol. En effet, la capacité d'un sol à retenir de l'eau et des nutriments est intimement liée à sa teneur en humus<sup>11</sup>, dont la formation découle de l'activité des vers de terre et des micro-organismes (bactéries et champignons).

Le vivant permet donc au sol de fixer les nutriments essentiels à la croissance des plantes tels que l'azote, le phosphore, le magnésium, le manganèse, le cuivre, le zinc, le fer... Cependant, avant toute chose, ces organismes édaphiques<sup>12</sup> participent à créer ces nutriments. Tous ces éléments sont bénéfiques aux plantes par l'action des micro et macro-organismes du sol à travers la minéralisation de la matière organique morte et l'altération de la roche-mère.

Tout en assurant la croissance végétale, les organismes du sol participent également à faciliter l'infiltration des eaux pluviales. Les vers de terre dits « anéciques » (*Lumbricus terrestris*) créent des galeries verticales durables entre la surface du sol et la profondeur. Celles-ci fonctionnent comme de véritables drains qui acheminent rapidement les eaux pluviales en profondeur. À travers les différents exemples cités précédemment, le lien entre le sol vivant et la résilience territoriale se dessine peu à peu. Il est plus aisé de comprendre ce nouvel engouement pour la thématique du sol vivant qui peut parfois conduire à des pratiques discutables, car trop centrées sur le vivant et non sur les conditions qui permettent à ce dernier de perdurer.

Vassili Vassilievitch Dokoutchaïev, considéré comme le père fondateur de la pédologie moderne, définit le sol comme « le quatrième royaume de la nature avec les minéraux, les plantes et les animaux<sup>5</sup> ». D'après lui, le sol suit un véritable cycle de vie: il naît, se développe selon ses lois complexes, mais peut également dépérir. De cette approche émergent de nouvelles définitions du sol, dont celle proposée par la Société suisse de pédologie: « Le sol est la couche externe de la croûte terrestre caractérisée par la présence de nombreux êtres vivants. Il est le siège d'un échange intense de matière et d'énergie entre l'air, l'eau et les roches<sup>6</sup>. » Les scientifiques estiment en effet que les sols abritent près du quart de la totalité des espèces vivantes sur Terre<sup>7</sup>, dont seule une petite fraction leur serait connue. Ce constat fait écho aux propos de Léonard de Vinci qui reconnaît déjà que l'Homme en sait davantage sur « le mouvement des corps célestes que sur le sol qui est sous ses pieds<sup>8</sup> ».

La thématique du sol vivant a dépassé les sciences dures pour investir des domaines tels que l'architecture du paysage. En Suisse romande, il n'est pas rare de retrouver l'expression de « sol vivant » dans les cahiers des charges des concours d'aménagement des espaces extérieurs. Instinctivement, il apparaît logique d'offrir à la végétation la possibilité de croître dans un sol considéré comme vivant. Concrètement, pourquoi est-ce si important?

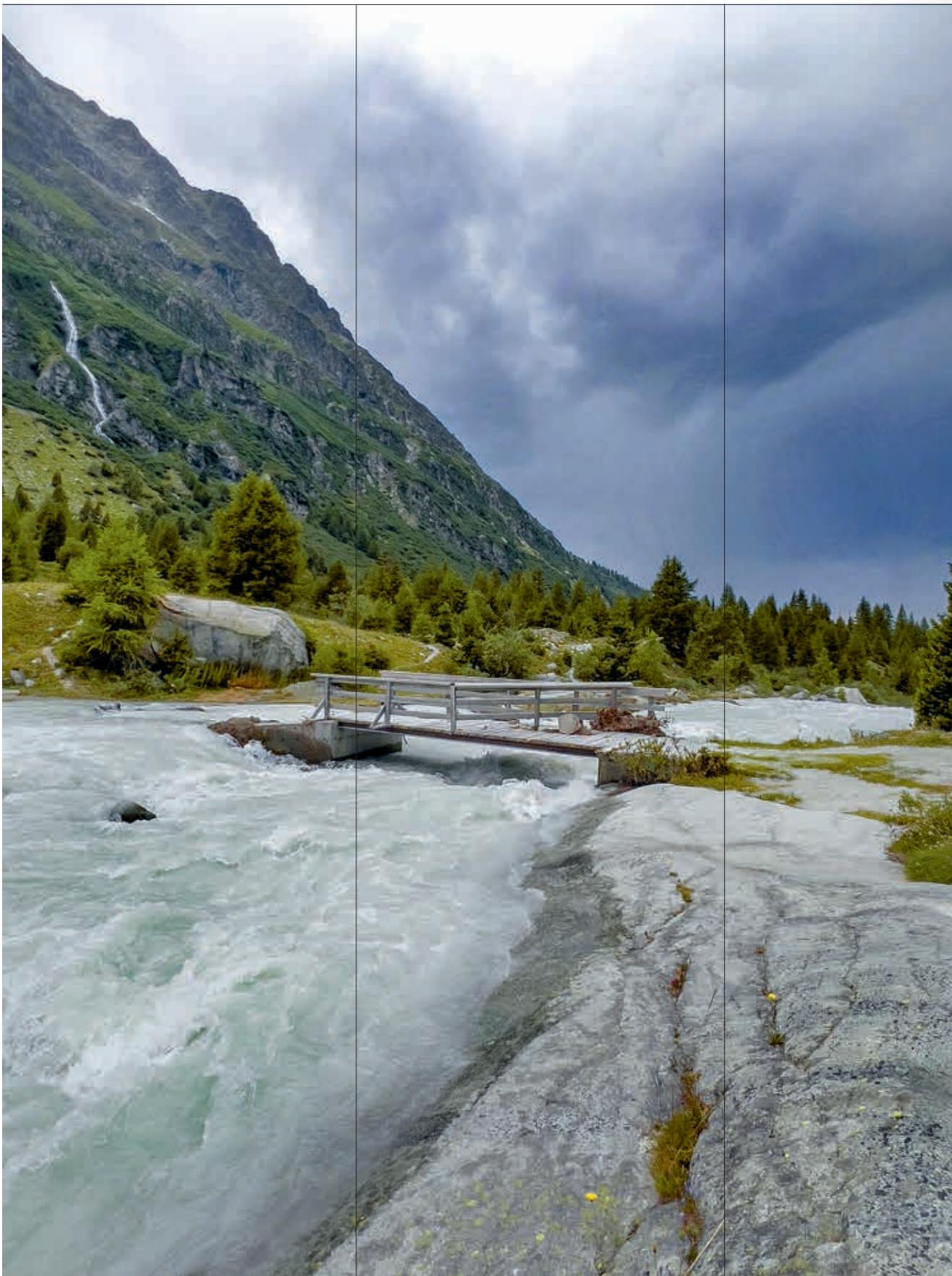
## LE SOL VIVANT REND SERVICE

Au début des années 2000 naît le concept de « service écosystémique » dans l'approche utilitariste de la nature<sup>9</sup> où les fonctions écologiques, portées par les écosystèmes, sont interprétées comme des services. Le but étant d'attirer l'attention du grand public sur la nécessité de conserver la nature, l'idée directrice souligne le fait que les sociétés humaines tirent des bénéfices du bon fonctionnement des écosystèmes<sup>10</sup>.

5. Louiza Boukharavaeva et Marcel Marloie, « Vassili V. Dokoutchaïev et l'écologie urbaine », *Étude et Gestion des Sols*, vol.20, 2013, p.117-126, publié en ligne: journals.openedition.org/ethnoecologie/2283.
6. Enrico Bellini, *Sols et constructions. État de la technique et des pratiques*, Berne, Office fédéral de l'environnement (OFEV), Connaissance de l'environnement n°508, 2015, p.16, publié en ligne: soletconstruction.ch/methodes/Mthodes/Directives/OFEV\_Sols%20et%20Constructions\_2015.pdf
7. Simon Jeffery et al., *European Atlas of Soil Biodiversity*, Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2010.
8. Urs Steiger et Ruedi Stähli (dir), Gregor Klaus, *Richesses du sol*, Programme national de recherche « Utilisation durable de la ressource sol » (PNR 68), Office fédéral de l'environnement, Office fédéral de l'agriculture et Office fédéral du développement territorial, Berne, 2015 publié en ligne: vitival.ch/media/document/0/richessesdu-sol.pdf
9. Walter E. Westman, *How Much Are Nature's Services Worth? Measuring the Social Benefits of Ecosystem Functioning is Both Controversial and Illuminating*, *Science*, vol.197, n°4307, septembre 1977, p.960-964.
10. Virginie Maris et al., « Regards croisés sur les valeurs de la biodiversité et les services écosystémiques », in Phillip Roche, Ilse Geijzendorffer, Harold Levrel & Virginie Maris (dir), *Valeurs de la biodiversité et services écosystémiques. Perspectives interdisciplinaires*, Versailles, Quæ, 2016, p.13-20.
11. Le terme « humus » est ici utilisé pour faire référence au complexe argilo-humique ou au plasma, soit l'alliance entre les argiles et la matière organique (chaînes carbonées).
12. Qui ont rapport à la nature du sol.

Veyrier, inondation du plateau de Vessy lors de la construction des Grands Esserts, 2023. Photo: Daniel Kunzi





Val d'Hérens, Ferpèche,  
crue de la Borgne, juillet 2024.  
Photo: Daniel Kunzi

13. Le biochar correspond à du charbon de bois obtenu par pyrolyse (combustion sans oxygène).

14. Bruno Glaser et Jago Jonathan Birk, « State of the Scientific Knowledge on Properties and Genesis of Anthropogenic Dark Earths in Central Amazonia (terra preta de Indio) », *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 82, avril 2012, p.39-51.

## FAIRE PERDURER LE VIVANT

Si le vivant demeure une condition indispensable au bon fonctionnement des sols, la priorité n'est pas d'« injecter » à tout prix du vivant dans le sol, mais de créer des conditions favorables au maintien d'une activité biologique sur le long terme. En témoignent les mycorhizes, ces champignons symbiotiques qui offrent l'opportunité aux plantes d'accéder à des ressources (eau, nutriments) que les racines, seules, ne peuvent extraire. Une pratique émergente consiste à inoculer des mycorhizes dans le sol pour aider les plantes à renforcer leur résilience face aux différentes contraintes urbaines (îlots de chaleur, forte compacité du sol, etc.) pouvant représenter un frein à leur croissance.

Bien que cette pratique ne soit pas dénuée de sens, elle ne couvre qu'une partie du problème. En effet, si la présence de champignons mycorhiziens est primordiale pour 95% des plantes terrestres, la priorité est plutôt de créer les conditions pour que ces champignons s'installent naturellement et perdurent. En d'autres termes, la priorité n'est pas d'avoir un sol vivant, mais plutôt un sol capable d'accueillir du vivant. Pour cela, il est impératif de garantir la présence des trois éléments que sont l'oxygène, l'eau et le carbone.

Tout organisme vivant dans le sol et dont l'action est bénéfique aux plantes a besoin de respirer, de boire et de manger, tout comme les êtres humains. Cette nécessité peut sembler contradictoire avec le besoin de portance, omniprésent en milieu urbain (piétonnes, véhicules). En effet, un sol portant est un sol compacté, soit un sol qui n'autorise ni la circulation d'oxygène et d'eau ni la dégradation des chaînes carbonées. Pour lever cette contradiction, les pédologues ont mis au point des solutions techniques destinées à reconstituer des sols à la fois vivants et portants. Ces innovations techniques marquent l'émergence d'une ingénierie pédologique dont l'ambition est de proposer des modèles de reconstitution de sols qui puissent assurer les fonctions urbaines nécessaires au développement du vivant (végétal, animal, fongique et bactérien).

Le mélange terre-pierres est sans nul doute l'une des premières innovations techniques à avoir été utilisée en milieu urbain. Le principe est simple: la fosse de plantation est remplie de pierres de gros calibre qui forment un squelette incompressible pour assurer la portance. Les vides entre les pierres sont remplis de terre pour assurer la croissance racinaire et le développement de micro-organismes. D'autres solutions techniques, inspirées du mélange terre-pierres, ont progressivement émergé comme le système de Stockholm. Ingénieux, ce dernier offre portance, gestion des eaux pluviales et oxygénation de la fosse de plantation. La terre est remplacée par du biochar<sup>13</sup> mélangé à du compost, en référence à la *terra preta* (terre noire en portugais) amazonienne réputée pour sa fertilité<sup>14</sup>.

Ces innovations techniques, qui sont basées sur des principes simples et offrant la possibilité de faire perdurer le vivant en ville, ne sont toutefois applicables que pour des situations bien précises. Des questions demeurent, notamment en ce qui concerne les surfaces végétalisées sur dalle (constructions souterraines). Une dalle en béton ne pourra en effet jamais remplacer le rôle d'une roche-mère qui participe activement à la fertilité du sol (apport de minéraux, remontée capillaire d'eau, etc.). Il apparaît donc évident qu'augmenter l'épaisseur de sol sur dalle n'est pas un gage de fertilité. L'ingénierie pédologique a encore de beaux jours devant elle pour apporter des solutions techniques à la diversité des situations rencontrées en milieu urbain.

Carouge, jardin de l'École de musique du Val d'Arve  
Carmen Perrin, *Une partition, ce qui passe d'un monde à l'autre*, 2021  
mur en briques de terre crue avec insertion de hublots en plexiglass, 18 x 1,83 m  
Terrabloc, Genève. Photo: Marine de Carbonnières



# ENTRETIEN AVEC VALÉRIE HOFFMEYER



Photo: DR

VALÉRIE  
HOFFMEYER  
ARCHITECTE  
PAYSAGISTE  
HES FSAP  
JOURNALISTE RP

ENTRETIEN  
RÉALISÉ POUR  
INTERFACE,  
LE 11 OCTOBRE  
2024.

INT. Votre bureau s'appelle « pleine terre ». Pouvez-vous nous dire ce qu'évoque ce nom et comment il s'est imposé ?

V. H. Le sol est une préoccupation fondamentale pour toutes les architectes paysagistes. On nous assigne souvent la question du végétal, forcément réductrice par rapport à la discipline du paysage, mais tout de même essentielle. Or, sans un sol convenable et une gestion correcte des eaux de ruissellement, il n'y a pas de végétation durable et autonome. Il y a dix ou douze ans, l'expression « pleine terre » n'était pas sur toutes les lèvres comme elle l'est aujourd'hui. Lorsque Laurent Salin (1964-2017), architecte paysagiste avec lequel j'ai travaillé plusieurs années, évoquait la nécessité de garder de la pleine terre sous les espaces publics des nouveaux quartiers, notamment aux Grands Esserts à Veyrier dont nous avons élaboré l'image directrice, il avait de la peine à se faire entendre par les opérateurs immobiliers. On croyait encore que 40 centimètres de substrat sur une dalle de parking souterrain feraient l'affaire pour planter. C'était pour nous déjà une forme de combat que de défendre des sols continus, sans construction en profondeur. Le sol, comme une machine verticale et vivante, en somme. En 2012, nous avons nommé « Pleine terre » un projet de concours audacieux à Renens qui proposait de garder des puits de pleine terre entre les bâtiments d'un site industriel. À notre grande surprise, notre projet a été primé. Signe que l'évolution était en marche. Le nom du bureau vient de cela; il est aussi une forme d'hommage à mon ami Laurent.

INT. La question du sol est aujourd'hui devenue centrale. Pouvez-vous nous dire ce qui, selon vous, a causé ce changement ?

V. H. Il y a quelques années, le sol n'était simplement pas thématiquement hors des milieux spécialisés, mais il a émergé peu à peu. Lorsque nous avons avancé l'idée de la pleine terre dans le cadre de la manifestation Lausanne Jardins en 2015, il y a eu comme un flottement dans la salle remplie de journalistes, de gens de théâtre et de la culture, appelés à réfléchir à l'édition 2019. C'était une évidence pour nous, mais nous nous sommes rendu compte que la terre associée au milieu urbain était encore difficile à saisir pour la plupart des personnes présentes. La terre, le sous-sol, ce monde invisible et pas très désirable ne trouvait guère de relais en surface, à l'exception notable d'Yvette Jaggi, ancienne syndique de la Ville de Lausanne et cheville ouvrière historique de Lausanne Jardins, et de Lorette Coen, essayiste et journaliste. Elles ont tout de suite été convaincues par l'idée, tout comme la commissaire Monique Keller. Les bonnes personnes, au bon moment et au bon endroit! Nous avons rédigé un « Manifeste pour la pleine terre », car nous sentions qu'il allait falloir batailler pour défendre le sujet au-delà de nos propres cercles professionnels. Il a ensuite fallu définir un parcours et des sites à inscrire au concours: mettre en scène les derniers puits de pleine terre urbains, mais aussi des endroits qui en étaient totalement dépourvus, et motiver les équipes à participer. Tout cela a forgé une forme de culture autour de la question du sol, décisive pour la suite de mon parcours professionnel.

INT. La nature et la qualité du sol sont aujourd'hui très différemment appréciées avec une prise de conscience accrue de la nature vivante des terres et de la complexité des écosystèmes qui s'y trouvent. Pensez-vous que le sol doit être considéré comme un « être vivant » ?

V. H. Je dirais plutôt que le sol doit être considéré comme un milieu vivant, en perpétuel mouvement, car il est animé d'échanges constants, d'ordre physique et chimique, portés notamment par l'eau et la faune du sol. L'activité du sol reste difficile à saisir, mais surtout lorsque l'on considère ce dernier comme une simple surface foncière. Beaucoup croient encore qu'il suffit de prendre soin des 30 centimètres de terre végétale de surface pour cocher la case sol. Or, la terre végétale, fort précieuse, n'est que la partie visible et familière d'un système beaucoup plus complexe.

INT. Les questions paysagères sont nécessairement transfrontalières. Y a-t-il des mécanismes de collaboration forts ? Comment ces questions devraient-elles être développées ?

V. H. Dans mon parcours professionnel, je regrette d'avoir eu davantage à traiter de la question transfrontalière comme journaliste que comme paysagiste. Les premiers à s'être vraiment affranchis des frontières politiques pour considérer le paysage à sa juste échelle, celle, géographique, du bassin genevois, ont été Marcellin Barthassat et Alain Léveillé. Leur approche lors de la première génération des périmètres d'aménagement coordonnés d'agglomération (PACA) n'a hélas pas été suffisamment reprise dans les projets d'agglomération (PA) qui ont suivi. La disparition du paysage en tant que service au niveau de l'administration cantonale n'a pas aidé.

INT. Le principe de « socle du vivant » prôné par la Vision territoriale transfrontalière (VTT) vous semble-t-il pertinent ? Les questions paysagères et de sol y ont-elles été traitées avec justesse ?

V. H. C'est un formidable premier pas. L'expression « socle du vivant » est très prometteuse, bien plus large que celle de « pleine terre ». Elle a le mérite d'intégrer le vivant, humains compris. Les mots et le récit, surtout lorsqu'il s'agit de changer radicalement d'approche et de partager une vision nouvelle, sont à mon avis fondamentaux. Dans les ateliers de réflexion, puis dans la synthèse finale de la VTT, on a hélas retrouvé les vieux réflexes, en parlant bien plus de mobilité et de potentiels de densification que du vivant et de ce qu'il y a à préserver ou régénérer. C'était décevant d'entendre les porteuses de la question du vivant et du paysage à la toute fin des présentations, comme on le fait dans les plans directeurs depuis des générations. Il reste maintenant à faire vivre cette belle intention de la VTT dans le futur plan directeur cantonal et les planifications liées.

INT. De plus en plus de manifestations souhaitent conserver des espaces de nature intacts, sans présence humaine. L'approche du réensauvagement (*rewilding*) pourrait-elle

trouver sa place dans le territoire proche ? Si oui, comment ?

V. H. Je ne crois pas qu'il faille créer des zones dont on exclurait radicalement et à long terme les humains. Je tente un rapprochement avec ce qui se fait de plus en plus dans les parcs genevois. Au parc La Grange, une grande zone inaccessible autour d'un magnifique et très vieux chêne a été définie pour préserver la biodiversité. Dans ces mètres carrés soustraits à l'usage public, je ne peux m'empêcher de voir une forme de confiscation de l'espace des parcs, dont nous avons tant besoin. Cet exemple illustre, à petite échelle, ce qu'une « renaturation excluante » pourrait représenter dans un territoire habité comme Genève. Ne faudrait-il pas mieux apprendre à vivre avec notre environnement plutôt que de mettre des barrières entre lui et nous ? Cela implique de (ré)apprendre à vivre avec, à respecter, à enseigner, à partager et à mieux comprendre le vivant. En disant cela, je pense aussi au lac et à ses rives, scandaleusement privatisées.

INT. Après 50 ans d'agriculture intensive, pensez-vous qu'il faudrait un projet à grande échelle sur le sol des zones agricoles ? Si oui, quelles sont vos pistes de réflexion ?

V. H. Il n'y a pas que les sols agricoles qui ont été maltraités. Tous les sols l'ont été. On ne peut toutefois pas mettre de couvercle sur les sols dévitalisés en exigeant de les cultiver ou d'y planter « comme avant ». Les sols peuvent certes être régénérés, mais cela prend du temps et nécessite un changement complet des pratiques. À en croire les dernières votations sur la biodiversité et sur l'interdiction des produits de synthèse, l'agriculture traditionnelle ne semble pas prête à évoluer de sitôt. Les objectifs de production sont-ils en rapport avec la capacité des sols agricoles actuels ? Probablement pas, et c'est très inquiétant.

INT. L'imperméabilisation des sols en ville par des revêtements comme l'enrobé ou le béton pose un double problème d'îlot de chaleur et de risques d'inondations par manque d'infiltration. Comment pensez-vous que le sol urbain devrait évoluer ?

V. H. Un sol complet, s'il est non construit, est multifonctionnel, capable notamment de séquestrer le carbone. Or, les sols urbains le sont de moins en moins. Nous travaillons désormais dans une logique de régénération de ce qui est présent, sans recréer des sols par le prélèvement de terre enlevée des champs. Tous les bureaux d'architecture du paysage travaillent avec des fosses de plantation d'un nouveau genre, des technosols sans terre végétale et des mélanges de matériaux tel le biochar, permettant de retenir l'eau pour les racines et d'aérer les sols, et les apports de compost pour recréer la part organique. De nouveaux cycles pour les sols, mais aussi pour le végétal et pour l'eau sont à réinventer. Un triptyque devenu indissociable.

## BRÈVES

# FAI CAU

## COMMISSION AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET URBANISME

### HOMMAGE À ALAIN LÉVEILLÉ



Alain Léveillé et le substrat territorial et géographique du bassin genevois, IAUG, 2014. Photo: Nicolas Lucchini

Avec le décès d'Alain Léveillé, le canton perd l'un de ses plus fins connaisseurs du territoire et de l'urbanisme genevois. Architecte, urbaniste, enseignant et chercheur, la passion a guidé son parcours.

Après des études à Genève et un diplôme de la Faculté de l'aménagement de l'Université de Montréal en 1970, il fonde avec André Corboz et Italo Insolera le « Centre de recherche sur la rénovation urbaine » (CRR) de l'École d'architecture de l'Université de Genève. Il en prend la direction en 1981 et publie notamment *1896-2001. Projets d'urbanisme pour Genève*<sup>2</sup> et *Atlas du territoire genevois. Permanences et modifications cadastrales aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles*<sup>3</sup>. Ce projet cartographique innovant en quatre fascicules, qui superpose le cadastre napoléonien au fonds territorial genevois, fait émerger, en confrontation avec le terrain arpenté, les transformations. Les cartes se superposent de manière à ce que chacune trouve un remaniement dans la suivante, permettant d'évaluer les modifications, les déplacements. Allant bien au-delà des frontières genevoises, c'est une démarche exemplaire qui reste d'actualité et fait référence. Et comme l'écrivait André Corboz : « sous la carte, tout reste à inventer...<sup>4</sup> »

À l'École, puis à l'Institut d'architecture de l'Université de Genève (IAUG), dans un renversement de paradigme qu'il incarnait, Alain a invité à regarder, à comprendre et à agir sans négliger l'héritage, à considérer les lieux au-delà de leurs simple surface et fonction. Bon nombre de projets n'auraient pas été aussi pertinents sans ses précieuses, quoique discrètes, contributions. Alain était disponible pour chacune et chacun, étudiante ou enseignante, architecte, urbaniste connu-e ou inconnu-e. Sa gentillesse et son attitude bienveillante resteront gravées dans la mémoire des personnes qui l'ont côtoyé. Autant de raisons qui contribuent à accroître notre peine. Bon vent, cher Alain, et encore merci.

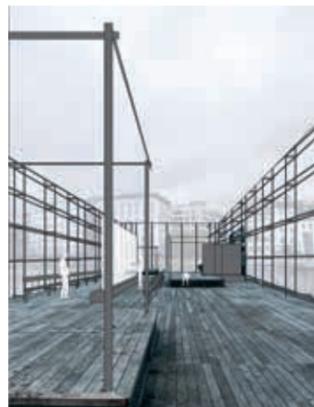
Linda, Béa, Nicolas, Christophe & Co

1. Le CRR était sis dans l'ancienne usine Stern, au sentier des Saules.
2. Alain Léveillé (dir.), *1896-2001. Projets d'urbanisme pour Genève*, Genève Centre de recherche sur la rénovation urbaine, Institut d'architecture de l'Université de Genève; Département de l'aménagement, de l'équipement et du logement, République et canton de Genève, DAEL; Georg, 2003.
3. André Corboz, Alain Léveillé, Yves Cassani, Marie-Paule Mayor, Isabelle Toumi-Overney et Paul Hirschi, *Atlas du territoire genevois. Permanences et modifications cadastrales aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles*, Genève, Département des travaux publics du canton de Genève, Service des monuments et des sites; Georg, 1993 (fasc. 1), 1997 (fasc. 2), 1998 (fasc. 3), 1999 (fasc. 4).
4. André Corboz, « Dessous des cartes », *ibid.*, fasc. 1, 1993, p. 7.

# SIA

## SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES, SECTION GENÈVE

### JOURNÉES SIA 2025



A. Marangon, A. Wiedmeier, A. Yilmaz, 99%, image tirée du cours JMA x Journées SIA d'Emma-Julia Fuller

Pour les Journées SIA les 24 et 25 mai 2025, la SIA collabore avec la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (HEPIA) en vue de la réalisation d'un pavillon sur le Pont de la Machine. Au cœur de la ville, l'ouvrage fera office d'emblème et de point de rencontre de la nouvelle édition de l'événement.

Une carte blanche a été donnée aux étudiant·es du Joint Master of Architecture (JMA) de l'HEPIA pour imaginer un pavillon qui puisse accueillir un public de tous horizons durant une semaine. Encadrés par l'enseignante Emma-Julia Fuller, les étudiant·es collaborent le temps d'un semestre pour créer un projet commun. Avec la contrainte réelle d'une réalisation, ils et elles seront amenés à confronter leurs idées à la réalité du site et à travailler de manière rapide et efficace dans un but concret.

Pendant le semestre, les cours seront ponctués de tables rondes avec des membres de la SIA afin que ces dernier·ères apportent leur expertise et leurs conseils. Le cours concrétise une volonté de la SIA Genève de tisser des liens plus étroits avec les entités formatrices et l'événement présente une belle occasion de fédérer des liens entre étudiant·es et professionnel·es actif·ves à Genève. Un apéritif de lancement est prévu le 22 mai 2025

# AGI

## ASSOCIATION GENEVOISE DES INGÉNIEURS

### 50 ANS DE L'ASSOCIATION

Le 12 septembre 2024, l'AGI a fêté son 50<sup>e</sup> anniversaire au restaurant du Parc des Eaux-Vives. Plus de 70 actrices et acteurs du secteur de la construction et de membres des associations professionnelles genevoises se sont rencontrés lors de cet évènement, auquel le conseiller d'État Antonio Hodgers a également participé. Lors de son allocution, Nicolas Rist, président de l'association, a rappelé l'engagement de l'AGI pour la défense et la reconnaissance de la profession d'ingénieur·e, son implication dans la création d'une liste d'expert·es qui assistent les organisateur·rices de procédures de marchés publics, sa collaboration avec les institutions et les syndicats ainsi que son soutien à la relève.

### NOUVELLE COMPOSITION DU COMITÉ

Lors de l'assemblée générale qui s'est déroulée en mai 2024, les représentant·es des bureaux membres de l'AGI ont nommé Isabelle Morin en tant que membre du comité. Ce dernier compte désormais sept ingénier·es.

### INTÉGRATION DES APPRENTI·ES DANS LA CCT

Lors de la même assemblée, l'association a décidé d'intégrer les apprenti·es dans la convention collective du travail (CCT). Cette mesure a pour objectif de leur permettre de bénéficier des aides financières octroyées par la commission paritaire nationale (CPN) pour la formation. En parallèle, les membres ont décidé de l'augmentation du salaire des apprenti·es, avec un incrément se situant entre 300 et 650 francs mensuels selon l'année d'apprentissage. Cette augmentation, appliquée dès la rentrée 2024, permettra de compenser l'écart par rapport aux grilles salariales des autres catégories d'apprentissage. L'association espère ainsi rendre l'apprentissage plus attrayant et pallier la diminution du nombre d'inscriptions et de jeunes diplômées actives dans le canton.

# FAI

## FÉDÉRATION DES ASSOCIATIONS D'ARCHITECTES ET D'INGÉNIEURS DE GENÈVE

### RENTRÉE PROFESSIONNELLE

Depuis trois mois, l'association a repris ses activités quotidiennes avec ses partenaires associatifs et étatiques. La rentrée a été marquée par des conférences et ateliers thématiques dans la continuité des questions sociétales et écologiques. Que ce soient les Rendez-vous de l'urbanisme 2024 où la SIA a modéré une conférence-débat sur l'habitat coopératif, un atelier sur les nouveaux articles 117 et 118 de la *Loi sur les constructions et les installations diverses* (LCI) relatifs à la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur du bâtiment, avec la FAI comme membre du collège d'expertes, que la nouvelle réglementation sur les constructions de peu d'importance (CDPI), ou encore la présentation du nouveau Règlement d'application de la loi sur l'énergie (REn) sur les subventions énergétiques par l'Office cantonal de l'énergie (OCEN), la FAI participe et agit. Les différentes commissions ont également continué leurs travaux sur des sujets d'actualité comme le *Règlement de la conservation de la végétation arborée* (RCVA), les rencontres de la Fédération genevoise des métiers du bâtiment (FMB) sur la veille législative très intense avec des thématiques importantes concernant le logement au titre de la réversibilité des bureaux, la présentation de la Vision Territoriale Transfrontalière (VTT) et les interfaces sur la nouvelle loi sur les logements d'utilité publique (LUP) avec l'Office cantonal du logement et de la planification foncière (OCLPF). La refonte de la Commission aménagement du territoire et urbanisme (CAU) permet désormais un dialogue plus soutenu avec l'Office de l'urbanisme (OU), avec notamment la présentation des résultats de la VTT, le 12 décembre 2024 au Pavillon Sicli, qui lancera les premières réflexions sur le nouveau plan directeur cantonal dont la FAI sera partie prenante. De plus, la FAI, avec l'OU et les associations professionnelles de la promotion, a participé à un atelier pour la mise en œuvre d'une démarche qualitative pour les quartiers en transition. Enfin, fidèle à l'esprit de la rentrée en septembre, la FAI et ses associations membres (AGA, FAS, AGI, SIA, AGG et FSAP), ont décerné les prix de Certificat fédéral de capacité (CFC) récompensant les meilleurs travaux individuels.

# FAS GE

## FÉDÉRATION DES ARCHITECTES SUISSES

### WHAT DO WE SAY?

Tel est le titre de la table ronde organisée conjointement avec le Forum d'architectures Lausanne (FAR) au Pavillon Sicli en mars 2024. Celle-ci fut l'occasion de revenir sur la démarche du SAY (*Swiss Architecture Yearbook*) et de partager la manière dont les prix, les distinctions, les inventaires et les autres démarches sélectives sont organisés: la cinquième édition de la Distinction Romande d'architecture (DRA5), Die Besten, le Prix d'architectures 10+1 en France (le prix de la critique architecturale), ou encore le nouveau Prix SIA. Sont intervenues Yuma Shinohara, Nathalie Mongé, Lorette Coen, Valéry Didelon, Kristina Sylla Widmann et Catherine Gay Menzel, sous la modération de Marc Frochaux.

### EXPLORATION ITINÉRANTE



Meyrin, lac des Vernes. Photo: Patrick Longchamp

Une balade exploratoire a été conduite à Meyrin en avril 2024 sous le thème de « L'eau: ressource vitale ». Elle a proposé de réfléchir collectivement et transversalement aux manières d'habiter les milieux de vie et de s'inscrire au sein de territoires en mutation. L'eau, ressource universelle et condition de la vie sur Terre, est l'élément à partir duquel se dessinent les interdépendances vitales. Les points de vue multiples des intervenantes, la marche et des dessins ont cherché à retisser des liens sensibles avec le territoire. Les interventions proposées furent « Naissance d'un lac, au bord du lac des Vernes » par Pierre-Alain Tschudi, « Héritages glaciaires et vulnérabilités aquifères » par Dr Stéphanie Girardclos, « Histoires d'eaux souterraines dans la nappe du Montfleury » par Marc Hottinger et « À qui appartiennent les nuages ? » / « L'eau verte, rivière volante » par Véronique Favre.

# AGA

## ASSOCIATION GENEVOISE D'ARCHITECTES

### EXPERTISE

### SUR LES MARCHÉS

### PUBLICS

Il y a trente ans à Genève, les concours d'architecture – discrédités, considérés comme coûteux ou biaisés – étaient rares et souvent organisés sur invitation. L'entrée en vigueur des accords internationaux sur les marchés publics à la même période a encore réduit le nombre de concours en faveur d'appels d'offres, perçus comme plus simples, moins onéreux et ne nécessitant pas l'implication d'une majorité de professionnel·les pour désigner un projet lauréat. C'est dans ce contexte que la SIA a créé, en 1998, la Commission des Concours, ancêtre de l'actuelle Commission des Concours et des Appels d'Offres (CCAO), qui œuvre sous l'égide de la FAI depuis 2000. La CCAO a pour objectifs principaux la promotion et la défense des concours (Règlement SIA 142), des mandats d'étude parallèles (Règlement SIA 143) ainsi que l'organisation d'appels d'offres valorisant la qualité de la prestation (Règlement SIA 144). Comme la plupart des appels d'offres ne se réfèrent pas encore au Règlement SIA 144, elles nécessitent un contrôle constant des associations professionnelles. Dans ses démarches proactives, la CCAO rencontre les entités adjudicatrices afin de sensibiliser celles-ci à l'importance de procédures de mise en concurrence saines et transparentes, garantes de qualité pour les maîtres d'ouvrage et de respect pour les mandataires. Ce travail ne saurait être complet sans l'engagement des architectes qui participent en tant qu'expertes au sein de collèges d'évaluation ou organisent des appels d'offres. Ils et elles ont une grande responsabilité dans la réussite de la procédure à travers leur maîtrise des nombreux aspects des appels d'offres, notamment ceux débattus au sein de la CCAO depuis plus de vingt ans: la composition du collège d'expertes, la pondération des critères d'évaluation, la préimplication, les conflits d'intérêts, la définition des cahiers des charges, etc. L'AGA organise en fin d'année pour ses membres des ateliers d'appels d'offres afin de perfectionner leurs connaissances et de les intégrer à une liste de mandataires aptes à défendre au mieux les intérêts de la profession.

# FSAP GE

## FÉDÉRATION SUISSE DES ARCHITECTES PAYSAGISTES, SECTION GENÈVE

### PAYSAGES, ÉLÉMENTS

### SENSIBLES DU TERRITOIRE



Genève, Promenade de Saint-Antoine, parcours « Paysages arborés ». Photo: Nicolas Waechter

À la suite de l'ambitieuse initiative lancée par le canton de Genève de planter 150 000 arbres d'ici 2040, de nouveaux espaces ont vu le jour dans les rues, les arrière-cours, sur les parkings et sur les places. Si certains objectifs effraient et paralysent, d'autres stimulent et réinventent des lieux.

Lors des Rendez-vous de l'urbanisme consacrés à la « Transition au présent » qui ont eu lieu au Pavillon Sicli en octobre 2024, la FSAP a été invitée à participer à plusieurs événements qui ont permis d'échanger autour des attentes en matière d'arborisation et de qualité paysagère. L'histoire du patrimoine végétal a été envisagée comme modèle pour le futur afin de transformer le paysage urbain et les pratiques. Un programme riche illustré au travers de quatre rencontres: une conférence, une table ronde, un atelier et un parcours urbain, mené par Marouchka Moritz (HEPIA) et Nicolas Waechter (La Comète).

L'objectif est d'améliorer significativement la qualité de vie en milieu urbain dès aujourd'hui et pour les générations futures. La place de l'arbre en ville sert ainsi de matrice à la transformation du regard sur la ville.

# VOIR

UNE COLLECTION  
D'ART DANS LA VILLE



Genève, parc Trembley, Melik Ohanian, *Les Réverbères de la Mémoire*, 2018, collection du Fonds d'art contemporain de la Ville de Genève (FMAC), don de la Communauté arménienne de Genève. Photo: Sandra Pointet

Près de 300 œuvres de la collection du Fonds municipal d'art contemporain (FMAC) sont visibles dans l'espace public genevois: peintures, sculptures, vitraux, fontaines, installations lumineuses, interventions sur l'architecture... Grâce à une application web, on peut se promener à travers les rues de Genève et désormais obtenir des informations contextuelles sur les œuvres géographiquement proches.

Des parcours sont également proposés par quartier (la Cité, les Pâquis, Plainpalais) ou par thème («Au fil de l'eau», «Cache-Cache», «Entre nature et culture, il n'y a qu'un pas» et «Illumine-moi» consacré aux œuvres en néons). Les distances en kilomètres sont indiquées, la durée des trajets à pied et à vélo ainsi que des notices scientifiques accompagnant le tout.

Les œuvres présentées sont issues de courants artistiques et de périodes diverses, des années 1960 à nos jours. Il y a des œuvres d'Alexander Calder et de Hans Arp et des travaux plus récents. Certains prennent la forme de pierres tombales, d'autres ont une fonction utilitaire liée à un bâtiment, d'autres encore un rôle mémoriel. En témoigne l'ensemble de neuf réverbères, offert par la Communauté arménienne à la Ville de Genève, qui constitue un monument à la mémoire commune des Genevois-es et des Arméniennes. À la fois semblables et uniques, rassemblés et dispersés, les réverbères en fonte d'aluminium s'intègrent harmonieusement dans l'écrin arboré du parc Trembley. Pour l'artiste Melik Ohanian, ils représentent des objets familiers et ordinaires de la ville qui, par leur matérialité, peuvent tenir lieu de repère rassurant dans l'expérience de l'exil.

Plus d'informations: artpublic-fmac.ch

# LIRE

ALBERT COHEN  
ET GENÈVE



Né à Corfou en 1895, Albert Cohen a vécu près de 50 ans à Genève où il a écrit la majeure partie de son œuvre. Ce guide littéraire et patrimonial interroge les rapports contrastés de l'écrivain à la Cité de Calvin. Prodigieux satiriste, incurable inquiet, autofabulateur, Cohen fut dans sa ville d'adoption étudiant en droit, militant sioniste, fonctionnaire international et écrivain consacré.

Quelles empreintes manifestes ont laissé la vie et l'œuvre d'Albert Cohen dans sa ville d'adoption? Aucune, à l'exception d'une modeste rue située en contrebas de la gare de Cornavin. Si l'écrivain s'est réfugié, a étudié, a aimé, a rédigé, a travaillé et est mort à Genève, si la Cité de Calvin fait souvent dans ses écrits figure de scène — d'amour fou, d'intrigues invraisemblables, de souvenirs précieux, d'obsessions, de fantasmes ou d'implacable réalisme —, le territoire ne rend nullement justice à cet extraordinaire patrimoine littéraire.

Or les thèmes inlassablement explorés par Albert Cohen dans ses romans ou ses récits autobiographiques résonnent encore pleinement aujourd'hui. Pluriels, ambivalents, infimes ou universels, ils évoquent une Genève prisonnière de ses principes, où la beauté des bords du lac et des parcs publics n'empêche pas de crever de solitude et où le plaisir désintéressé et la charité proclamée ne franchissent guère le seuil des maisons privées ni des bureaux feutrés des organisations internationales. Inaptés au bonheur ou en complet décalage, les protagonistes de la geste cohénienne pataugent ou sombrent dans une ville trop rangée, uniquement accessible à qui en maîtrise les codes. Genève n'en est pas moins décrite comme un lieu d'exception, une perle rare et immuable au milieu d'un monde en déliquescence. Ce constat a porté les auteures de ce guide à rendre visibles les sites genevois qui ont marqué l'œuvre et la vie de l'écrivain. Ni jeu de piste ni culte mémoriel ni mythe hagiographique, six promenades guidées donnent à explorer vingt-neuf

lieux emblématiques, du Palais des Nations à Cologny, en passant par la Vieille-Ville, le Jardin Anglais et le parc des Bastions. Une introduction originale, des notices illustrées, des citations, des cartes et des documents inédits restituent la géographie personnelle de l'auteur de *Belle du Seigneur*.

Spécialistes de la culture — histoire, littérature et patrimoine — les membres du collectif Parcours Albert Cohen proposent ainsi de mesurer la portée d'une écriture prodigieuse en regard d'un territoire et de son évolution. À Genève ou ailleurs, la littérature demeure essentielle pour penser et comprendre le monde qui nous entoure.

Pierre-Louis Chantre, Marie-Luce Desgrandchamps, Idit Ezrati Lintz, Thierry Maurice, Bruno Racalbutto, Noémie Sakka Miville, Yan Schubert, *Albert Cohen et Genève*, Genève, La Baconnière, 2024, 200 pages, CHF 17,80  
Plus d'informations: interdisciplinaire.ch

# FOCUS

# LA DENSIFICATION ET LES

La préservation des sols en pleine terre est devenue un enjeu majeur pour le canton de Genève. Le type de sol, la perméabilité des sols ainsi que l'apport de végétation et d'ombrage sont essentiels pour les écosystèmes face aux changements climatiques. Cependant, cette priorité entre en conflit avec les besoins de densification urbaine, posant des dilemmes aux politiques publiques.

La cinquième zone, dite «zone villas», illustre ce paradoxe. Le plan directeur cantonal 2030 souligne que «la zone 5 (y compris la zone de développement 5) représente 46% des zones à bâtir du canton destinées au logement, tout en n'accueillant que 10% des logements (y compris la zone de développement 5).<sup>1</sup>» Face à la forte demande de logements et à la nécessité d'optimiser l'usage des sols, il exprime la nécessité de densifier cette zone. Or, cette dernière abrite un riche patrimoine végétal à préserver.

Pour protéger la végétation, l'Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN) a lancé une Stratégie d'arborisation de l'aire urbaine genevoise (SAG), visant à planter 150 000 arbres et à augmenter le taux de couverture arborée de 23% à 30% d'ici 2070. L'OCAN souhaite également garantir qu'aucun secteur ne descende en dessous de 10% de couverture, alors que certains périmètres n'atteignent actuellement même pas 1%. Une réflexion est actuellement menée par l'OCAN pour déterminer les restrictions supplémentaires imposables aux constructions et aux installations de chantier à proximité des arbres et des plantations.

L'«aire urbaine», qui intègre le tissu pavillonnaire et mixte, inclut une large part de la zone 5. Elle révèle une contradiction: la densification, en particulier dans les zones comme la cinquième, et la conservation des arbres en limitant les constructions à leur proximité. Cela est d'autant plus délicat que la majeure partie du

# L'ARBRE, LA DENSIFICATION ET LES



# POLITIQUES PUBLIQUES

## La préservation des sols en pleine terre se heurte à la nécessité de densifier le territoire et engendre des dilemmes pour les politiques publiques

patrimoine végétal se trouve sur domaine privé. Chacune des nécessités précitées, tout comme la valorisation de l'eau, la cohabitation des mobilités ou la diminution de la pollution et du bruit, témoignent de la complexité des enjeux actuels.

Pour concilier ces objectifs, la Fédération des architectes et ingénieures (FAI) propose, en concertation avec l'OCAN, d'adapter la future directive selon les zones de construction, d'étudier d'autres moyens de préserver les arbres existants de sorte à équilibrer conservation

Carouge, rond-point, avenue Cardinal-Mermillod. Photo: Silvia Francia

et développement urbain et d'affiner la catégorisation des arbres en fonction des différentes zones constructibles du canton (par exemple, la distinction entre les arbres en voirie, en bordure de bâtiment et dans un parc). De plus, elle suggère de clarifier les zones avec et sans contraintes afin de promouvoir un urbanisme intégrant davantage le végétal.

Ces réflexions s'inscrivent dans le plan directeur cantonal 2050 qui devra répondre aux besoins actuels de densification et de préservation du patrimoine naturel.

CONSEIL DE LA FAI, DÉCEMBRE 2024

1. «Favoriser une utilisation diversifiée de la zone 5», *Plan directeur cantonal Genève 2030*, première mise à jour — approuvé par la Confédération le 18 janvier 2021, fiche A04, p. 91, publié en ligne: ge.ch/geodata/SIAMEN/PDCn\_maj1/PDCn\_02\_Schema\_ficheA04\_CH.pdf

P.P.  
CH — 1211  
Genève

LAPOSTE 



**fai** Fédération CP 5278  
des associations 1211 Genève 3  
d'architectes  
et d'ingénieurs  
de Genève

---

Associations constitutives et membres de la FAI:

- AGA Association genevoise d'architectes
- AGG Association genevoise des ingénieurs  
géomètres brevetés
- AGI Association genevoise des ingénieurs
- FAS Fédération des architectes suisses, section Genève
- FSAP Fédération suisse des architectes paysagistes,  
section Genève
- SIA Société suisse des ingénieurs et des architectes,  
section Genève

---

Associations, commissions, archives et informations  
sur le site de la FAI: [fai-ge.ch](http://fai-ge.ch)

---

Abonnement: [interface@fai-ge.ch](mailto:interface@fai-ge.ch)

---