COMMENT REPRÉSENTER LES SOLS VIVANTS ?

MATHIEU DELORME
MARINE BISSINGER
Atelier Georges

Dans le domaine de la planification, le sol est plus souvent considéré comme un support de projet que comme un sujet d'étude. Généralement matérialisée par une ligne, un aplat ou une donnée foncière, cette représentation minimaliste du socle à partir duquel se déploient nos sociétés semble désormais insuffisante, voire contreproductive : parce qu'elle rend insuffisamment compte du rôle des sols dans les écosystèmes territoriaux (voire planétaires) et parce qu'elle participe à invisibiliser l'impact des aménagements sur l'environnement. L'exploration, sans exhaustivité, de modes de représentation proposée ici vise à l'émergence d'une prise en compte systémique des sols vivants dans tout projet d'aménagement.

De l'interdisciplinarité

Si de multiples champs disciplinaires proposent des visions très précises des différentes facettes du sujet « sol » et de ses dynamiques « vivantes », elles sont, de manière assumée, extrêmement parcellaires. Les premières tentatives pour mieux comprendre les sols et leurs interactions dans une vision plus systémique datent du début du XVIII[e] siècle. William Smith est l'un des premiers géologues à proposer une lecture du territoire sous forme de carte qui ne représente pas une réalité tangible en surface mais un état du sous-sol [fig. 1]. La représentation en volume de la lithosphère met en lumière les similitudes et les liens d'interdépendance qui existent entre des régions ou des sols *a priori* distincts administrativement ou géographiquement. Elle permet aussi de comprendre la formation de la terre dans le temps très long, grâce à l'étude des fossiles, et remet en perspective la dimension temporelle de nos actions. À la même période, Alexander von Humboldt fait une lecture « géobotanique » des territoires qu'il explore [fig. 4]. Il est un des premiers chercheurs à faire les liens interdisciplinaires nécessaires à l'émergence d'une géographie moderne, mais il a aussi contribué au développement d'une forme de représentation mixte, à la fois précise et schématique, qui renseigne sur les qualités multiples d'un sol (minérales, organiques, interdépendances territoriales). Partageant la vision élargie de Humboldt, Patrick Geddes développe la dimension sociologique de la géographie. La « valley section » [fig. 2] illustre les liens entre milieu naturel et mode de vie humain. Au fil du temps, Geddes pousse la représentation schématique jusqu'à une forme purement diagrammatique qui n'a plus rien de figuratif [fig. 3]. La notion de sols vivants est ici conçue comme un espace d'interactions entre humains et milieu naturel[1].

En mettant en perspectives les différentes disciplines scientifiques, des figures telles que Humboldt et Geddes sont à l'origine d'une forme d'appréhension du monde qui se rapproche de la pensée écologique telle qu'on la considère aujourd'hui[2]. Les phénomènes naturels y sont compris dans leur globa-

1. Sabine Kraus, « L'écriture du regard géographique de Patrick Geddes (1854-1932) : le Collège des Écossais à l'université de Montpellier », *in* Jean Soumagne (dir.), *Mondes réels, Mondes virtuels*, Paris, Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 2021.

2 Andrea Wulf, *The Invention of Nature : The Adventures of Alexander Von Humboldt, The Lost Hero of Science*, New York, Knopf, 2015 ; édition française : *L'Invention de la nature : Les aventures d'Alexander Von Humboldt*, traduit de l'anglais par Florence Hertz, Paris, Éditions Noir sur Blanc, 2017.

Fig. 1 William Smith associe à ses relevés géologiques des coupes transversales qui se superposent ou s'insèrent littéralement dans la carte, créant une forme de représentation en trois dimensions inédites.

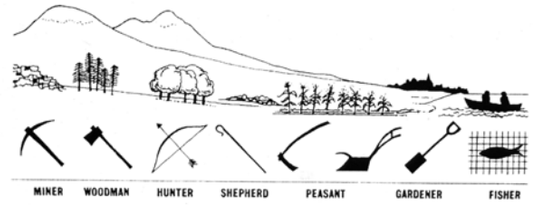


Fig. 2 Patrick Geddes ne cherche pas à représenter l'extrait situé d'un environnement réel mais à éclairer sa pensée théorique ; sa lecture du paysage réside dans l'observation des pratiques humaines, leur histoire et leur incidence sur l'environnement.

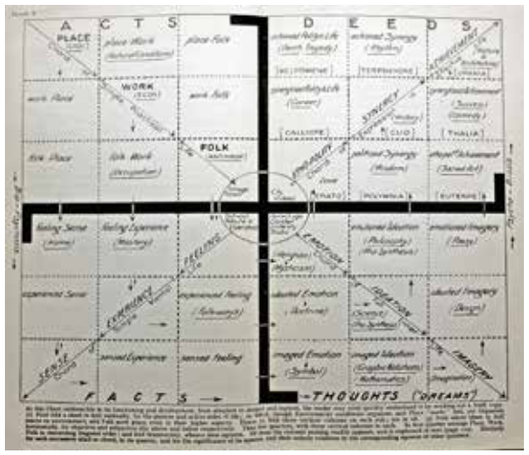


Fig. 3 Geddes pousse l'abstraction du sujet géographique jusqu'au diagramme : la représentation du vivant se résume à une classification de différents types d'interactions.

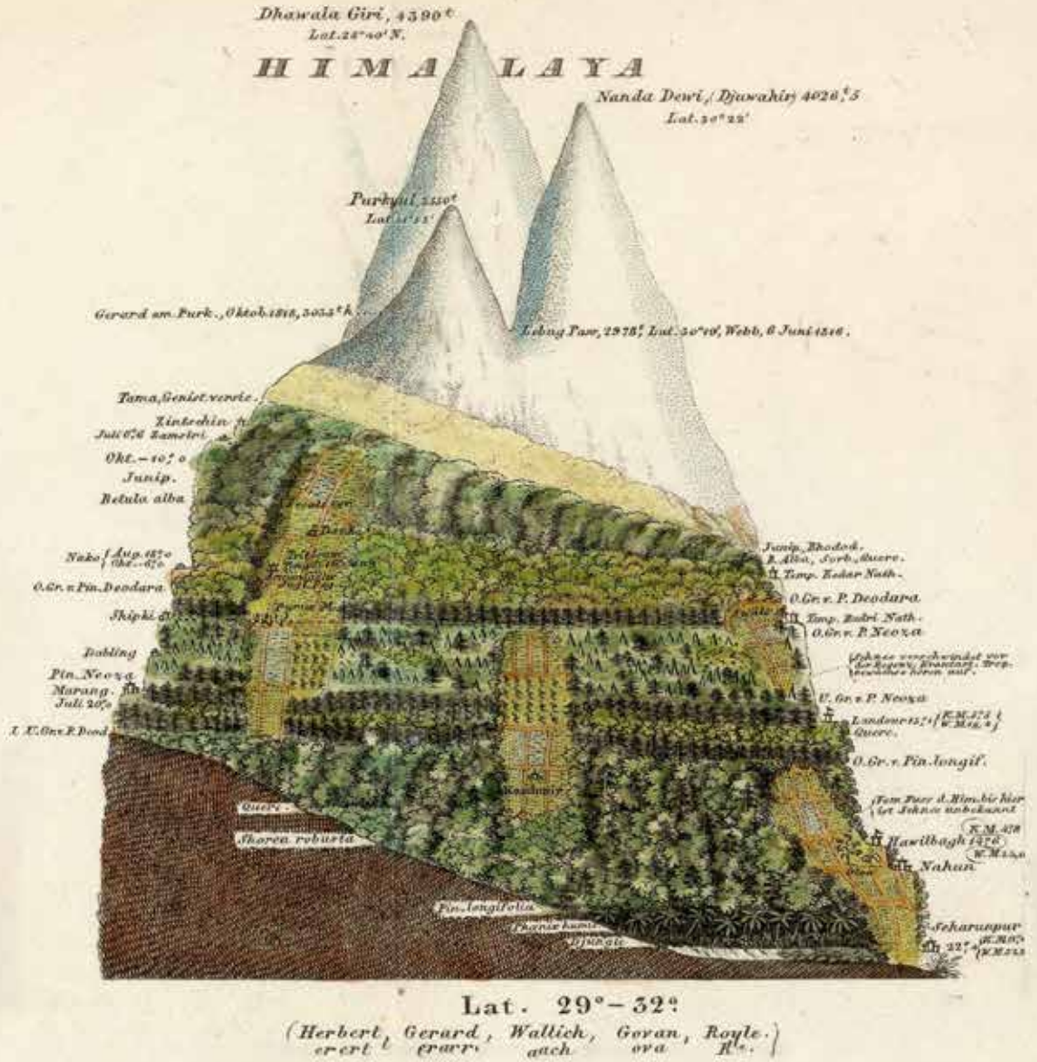


Fig. 4 Alexander von Humboldt schématise la corrélation entre altimétrie, géologie et milieu naturel. Le style de dessin est figuratif mais ne recherche pas la précision des échelles ou des formes botaniques. Il est complété par des indications écrites annexes.

lité, intégrant les répercussions des activités humaines sur l'environnement et démontrant des mécaniques de causes à effets à de très larges échelles. Dans la sphère scientifique contemporaine, foisonnante, mais toujours cloisonnée, le groupement d'intérêt scientifique Gis Sol est un bon exemple d'initiative interdisciplinaire à portée politique. Regroupant le travail de différents laboratoires de recherche, le rapport de 2011 offre une synthèse complète sur l'état des sols en France [fig. 5]. Un rappel des services rendus par les sols et la mise en avant des enjeux de préservation donnent au rapport une dimension «projectuelle». Pour autant, la très grande échelle des cartographies rend les données difficiles à exploiter dans le cadre de projets situés.

Fig. 5 Le rapport Gis Sol (2011) offre une synthèse complète de l'état des sols en France. Ici, de gauche à droite, les cartes renseignent sur la présence de biomasse microbienne, les réserves d'eau utiles et le pH des sols forestiers.

Sol vivant, sol fertile ?

Si les sols et les services écosystémiques qu'ils nous rendent recoupent de nombreux sujets en lien avec l'aménagement, l'attention aux sols a d'abord été portée par le biais de sa fertilité : savoir où produire, quoi produire, comment produire. Bien avant Gis Sol, la pédologie a été liée à la nécessité de comprendre, de quantifier et de cartographier les qualités agronomiques d'un territoire. Datant de 1898, le document de Paul Vincey mêle données géologiques, biologiques, économiques et sociales, et permet simultanément de représenter l'état des sols à un instant T et de projeter des évolutions futures [fig. 6]. Un siècle plus tard, l'Institut national de la recherche agronomique (Inra) et la chambre d'agriculture de l'Indre s'inscrivent dans la continuité du travail de Vincey. Face à l'industrialisation et à la financiarisation du monde agricole, leur rapport remet la qualité des sols au centre de la planification agraire grâce à cet outil d'analyse. Au-delà de la planification strictement agricole, les concepteurs et conceptrices s'emparent de plus en plus du sujet vivrier dans le cadre de commandes en contexte urbain. La densité, la pollution et la pression foncière des villes semblent difficiles à concilier avec la préservation et le renouvellement des sols vivants. Pourtant, la pression croissante des enjeux climatiques encourage les aménageurs à reconsidérer les sols et leurs propriétés, et à valoriser leur vitalité partout où il est possible de les trouver, quitte à envisager de les recréer. Dans Capitale Agricole, l'agence SOA projette une région parisienne vivrière tout en interrogeant l'état du monde agricole aujourd'hui. Contrairement aux travaux scientifiques de Vincey ou de l'Inra, le sol fertile est ici dépeint de façon indirecte, à travers le témoignage d'agronomes et d'agriculteurs, il est rêvé dans des illustrations utopiques de ville nourricière où le végétal et l'animal retrouvent une place centrale dans le paysage urbain [fig. 7].

Fig. 6 Paul Vincey synthétise sur cette carte agronomique des environs de Paris (1897) l'état des sols et du paysage agricole du bassin parisien au tournant du XX^{e} siècle : qualités des zones géologiques, diagrammes de composition des sols, mais aussi types de cultures existantes, composition des exploitations et profils sociologiques des travailleurs.

Transmettre

On trouve des représentations didactiques du processus de pédogenèse dans les manuels de sciences naturelles ou les livres d'écologie. Souvent, ces médias d'information destinés au grand public s'adressent d'abord aux enfants et insistent peu sur l'impact des comportements humains spécifiquement lié au sol. Les illustrations faites par Zdeněk Burian s'ancrent dans une

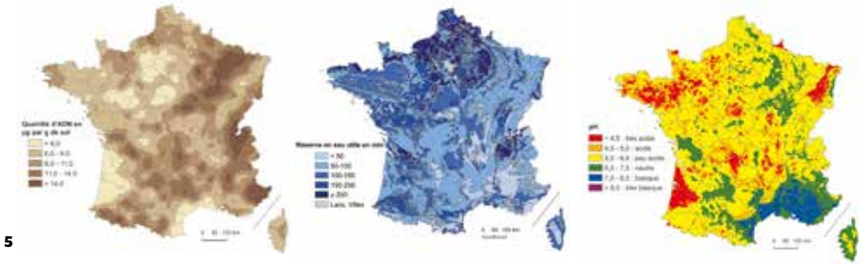


Fig. 5

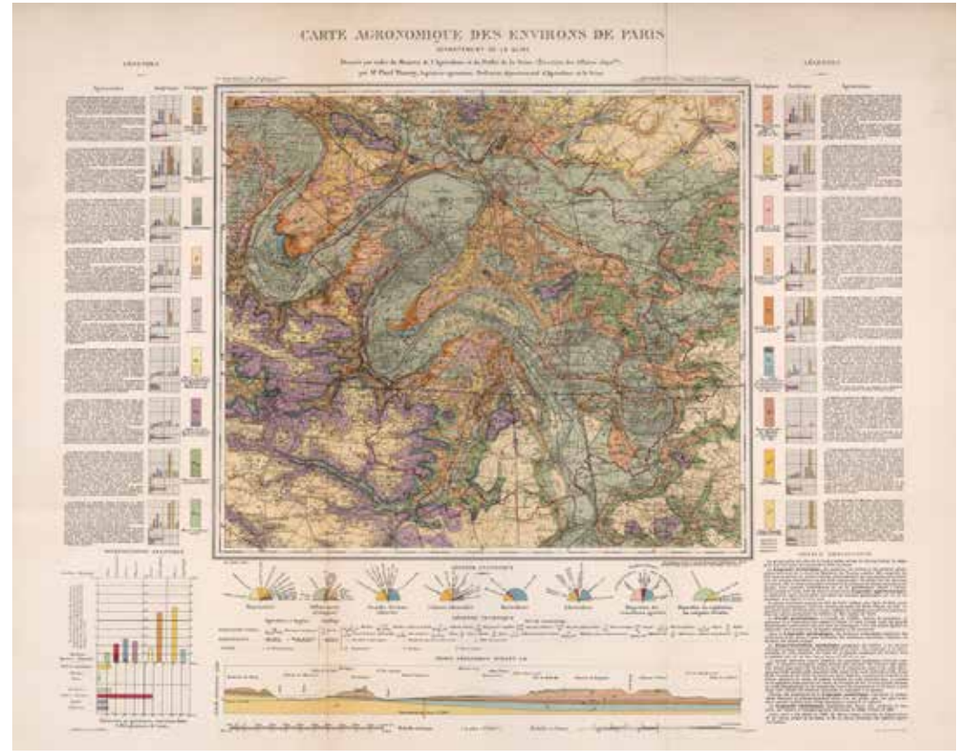


Fig. 6

Fig. 7 Dans l'exposition « Capitale agricole » (Pavillon de l'Arsenal, Paris, 2018-2019), l'agence SOA met en avant le monde de la recherche agronomique et la mise en récit du patrimoine agricole aux côtés de représentations graphiques plus conventionnelles du projet de planification (illustration Yann Kebbi).

Fig. 8

Fig. 9

tradition naturaliste très réaliste de la représentation du paysage [fig. 8]. Les strates invisibles du sol sont dessinées avec la même précision que le paysage en surface, proposant une perspective à la fois très réaliste et impossible à observer dans le monde réel. Au tournant des années 1970, des auteurs de manuels pédagogiques comme Paul Duvigneaud expérimentent des formes plus schématiques. S'il est picturalement moins fidèle à la réalité que les dessins de Burian, ce mode de représentation est plus complet en termes d'information sur le caractère vivant du sol. La destination pédagogique de ce type d'image en fait des documents très lisibles, mais dont la portée critique face aux incidences anthropiques reste très limitée.

la protection des sols vivants, notamment dans le cadre de l'aménagement du territoire, nécessite de rappeler régulièrement ces fondamentaux à des publics variés, et interroge le rôle des concepteurs et conceptrices dans cette tâche.

Ainsi, on retrouve dans les illustrations des paysagistes néerlandais de l'agence Felixx des éléments propres aux représentations scolaires : fléchage, gros plan, données écrites [fig. 9]. Cette image témoigne du besoin toujours renouvelé de comprendre, d'illustrer et d'expliquer à autrui les dynamiques environnementales en jeu au sein des sols vivants, notamment dans le contexte politique et face à des entités décisionnelles. Les urbanistes, paysagistes et architectes se retrouvent donc souvent dans cette situation de « sachant interprète » : les données brutes des diagnostics de terrain telles que les carottages d'analyse pédologique [fig. 10] ou les rapports comme celui de Gis Sol sont synthétisés et traduits en enjeux de projet [fig. 11] afin d'être concrétisés à travers un espace construit dans le cadre d'aménagements [fig. 12].

Expérimenter

Alors que le monde professionnel est souvent contraint et contraignant, le cadre universitaire, notamment les écoles d'architecture et de paysage, développe des temps d'expérimentation précieux pour enrichir les connaissances et réinterroger les conventions graphiques du dessin de projet. Dans le cadre de séminaires dédiés aux enjeux géographiques et territoriaux, l'illustration traditionnelle du projet en coupe s'étoffe grâce à la représentation d'un sol détaillé, dessiné avec le même niveau de précision que les éléments de surface [fig. 13]. Dans les ateliers de travail encadrés par Teresa Gali-Izard à la Graduate School of Design (Harvard University)[3], les étudiants se prêtent à l'exercice de retranscrire spatialement et graphiquement des données issues d'articles de recherche. À la croisée du monde scientifique et du domaine de la planification, ce travail illustre parfaitement la capacité des concepteurs à faire le pont entre les disciplines et à mettre leur capacité de représentation au service d'une forme de vulgarisation.

En s'inscrivant dans une compréhension à la fois naturaliste et socio-économique de l'espace, les travaux des écoles nationales supérieures d'architectures françaises mettent en exergue aussi bien la vie organique des sols

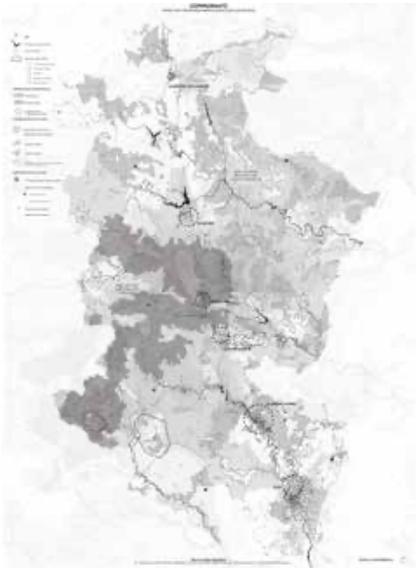
Fig. 8 Dans cette composition issue d'une série de dessins, le peintre et illustrateur tchèque Zdeněk Burian (1905-1981) répertorie les différents types de sols et les paysages associés qui s'y développent.

Fig. 9 Dans le cadre d'une étude du quartier Rijnvliet à Utrecht, les paysagistes néerlandais de l'agence FeliXX ont voulu faire de la qualité nourricière du sol la problématique principale du projet de renouvellement urbain. Un travail d'illustration pédagogique a été utilisé pour introduire et justifier leur démarche.

3. « Empathie régénérative : assemblages complexes en environnement partagé », en ligne sur www.issuu.com.

Fig. 10 Carottage issu d'une étude pédologique réalisée par Sol Paysage.

Fig. 11-12 Au moment du projet urbain, Atelier Georges traduit les études de sol en enjeux de projet à travers la schématisation. En phase conception, l'agence TER met en avant les fonctions écologiques des sols dans ses documents de travail et de présentation.



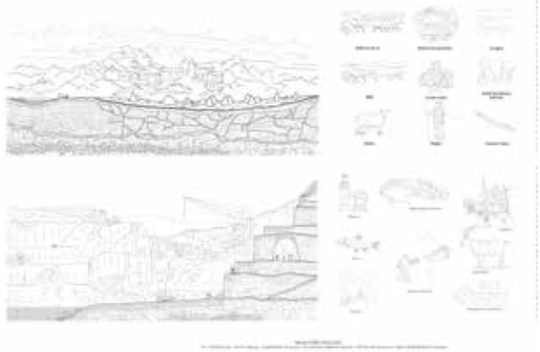
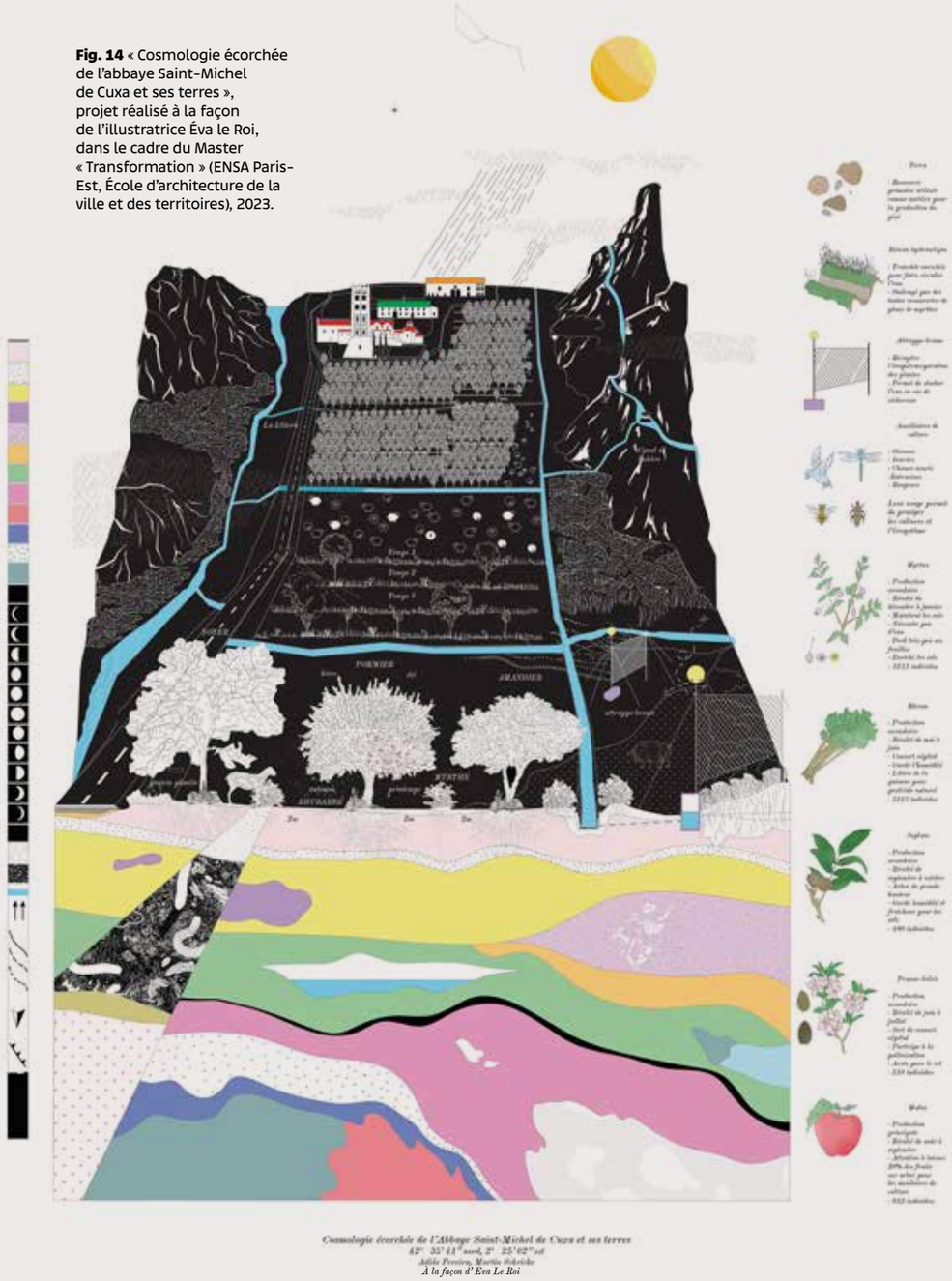


Fig. 13 « Les communautés cévenoles : impact de situations particulières sur les milieux », projet réalisé dans le cadre du Master « Entre ville, architecture et nature » (ENSA Clermont-Ferrand), 2022-2023.

Fig. 14 « Cosmologie écorchée de l'abbaye Saint-Michel de Cuxa et ses terres », projet réalisé à la façon de l'illustratrice Éva le Roi, dans le cadre du Master « Transformation » (ENSA Paris-Est, École d'architecture de la ville et des territoires), 2023.



que les interactions territoriales qui interfèrent dans leur évolution [fig. 14 et 15]. À l'échelle d'un bassin versant, d'une vallée, l'interprétation graphique se place à cheval entre une lecture géobotanique héritée de Humboldt et une mise en avant des modes d'habiter de la « valley section » de Geddes.

Des représentations « animées »

Lors de l'exposition « Élément terre » de la Biennale du paysage de Versailles en 2021, l'agence Amàco et l'institut Paris Région ont présenté une modélisation de l'Île-de-France en matériaux naturels [fig. 16]. Moulée en terre crue, la maquette incarne littéralement le territoire : le sol dans son épaisseur et sa matérialité, support du végétal en surface. La compagnie de théâtre Mycélium fait parler le sol dans le cadre du spectacle vivant [fig. 17]. La scène devient un nouvel espace de représentation où se joue une multiplicité de récits avec la présence tangible de la terre au centre du spectacle. On retrouve cette façon d'animer de façon littérale le caractère vivant des sols dans les ouvrages de jeunesse ou le roman graphique de vulgarisation scientifique : les composants du sol sont dessinés avec des traits humanisés, ils prennent la parole ou on leur prête des intentions conscientes [fig. 18]. Le recours à la personnalisation d'éléments inanimés est un biais explicatif qui facilite le discours mais qui joue aussi sur le sentiment d'empathie face à une figure identifiée comme sensible.

Cartographier l'invisible

Les sols vivants convoquent l'invisible, l'infiniment petit et l'infiniment grand. Au-delà des propriétés physiques du sol, le sujet du vivant dépend d'éléments intangibles tels que le temps, le climat, mais aussi l'histoire et la culture liées aux habitats humains. La représentation doit alors dépasser le cadre scientifique et didactique, souvent très graphique, pour chercher d'autres médias : récit d'usage, carte sensible, témoignage. Entre sols, eaux souterraines, transmission orale et découpage politique, les acteurs de l'aménagement doivent s'atteler à « cartographier l'invisible » [fig. 19] au-delà des limites administratives, de la « solidarité naturelle » entre les territoires : l'association des communes sur les sols imperméables, la solidarité amont/aval des villes sur les sols alluvionnaires, la coopération des villages sur les sols poreux. La carte est complétée par les témoignages et les enjeux énoncés par un ensemble d'élus et d'habitants rencontrés dans les différentes communes dans le cadre de la concertation.

C'est aussi par la transmission orale de données immatérielles que les *songlines* aborigènes caractérisent le territoire australien [fig. 22]. La temporalité de la chanson et ses paroles servent à appréhender l'espace et indiquer des chemins dans le désert. Entremêlée de récits mythologiques, la chanson informe sur la présence d'eau ou de végétaux propres à la consommation le long de ces routes. La transcription picturale ci-contre met en exergue la clarté des formes géographiques transmises par la chanson des « Sept

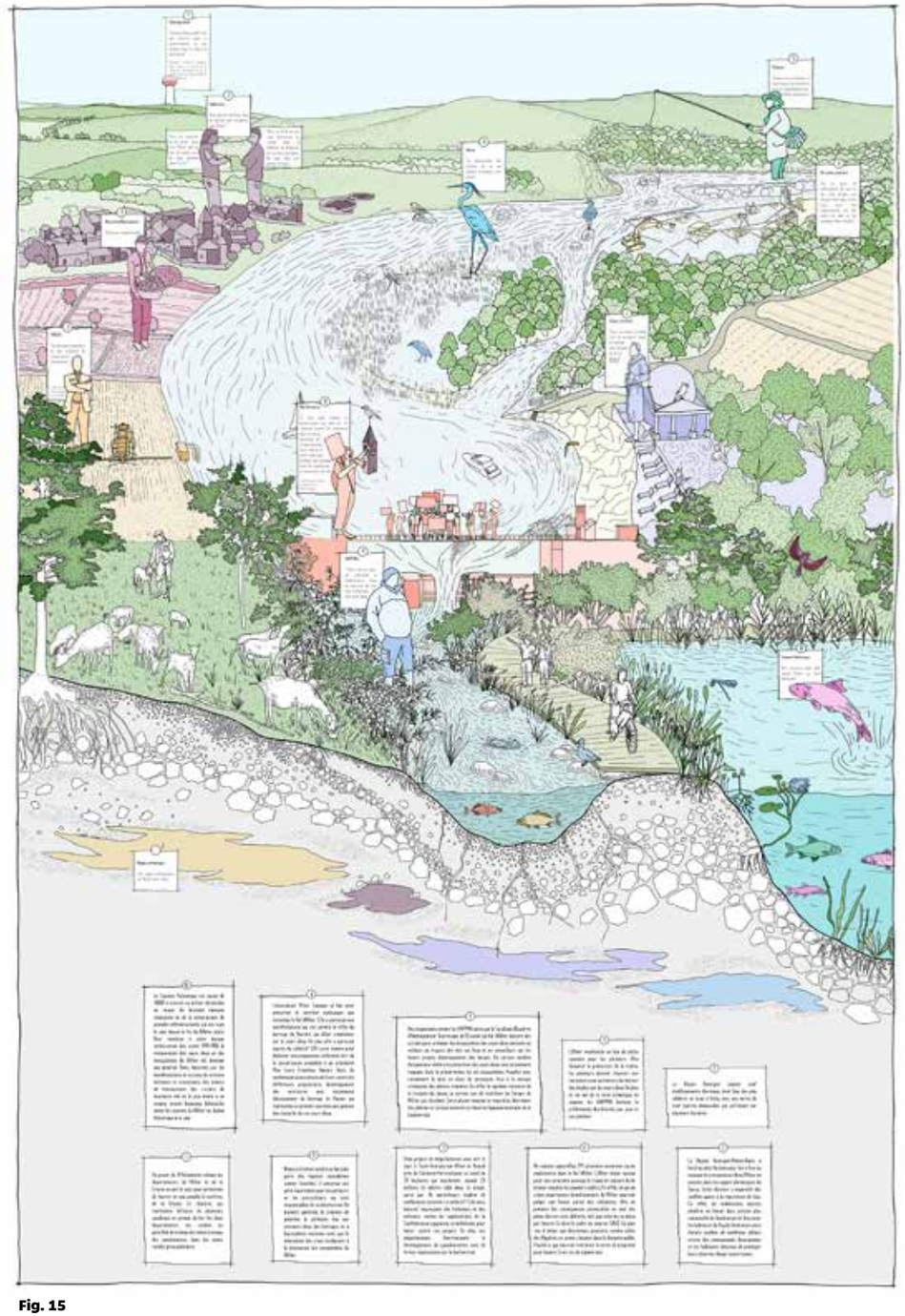


Fig. 15
« Communautés : partager le Val d'Allier, entre ententes et conflits », projet réalisé dans le cadre du Master « Entre ville, architecture et nature » (ENSA de Clermont-Ferrand), 2023.

Fig. 17 Dans la performance « Croutes, célébration terreuse » de la Compagnie Mycélium, le monde invisible du sol et les enjeux qui entourent sa préservation sont présentés de façon inédite et accessible à tous les publics. Les sols vivants sont à la fois tangibles au centre de la scène et omniprésents dans le récit.

Fig. 16 L'usage d'éléments naturels et de terre brute donnent à la maquette vivante de la vallée de la Seine d'Amàco et de l'institut Paris Région une puissante dimension symbolique (Biennale d'architecture et de paysage de Versailles, 2022).

Fig. 18 L'illustrateur Vincent Gravé humanise la vie du sol en mettant en scène de petits personnages sous terre accomplissant les actions de pédogénèse (avec Gilles Clément, Un grand jardin, Éditions Cambourakis, 2017).

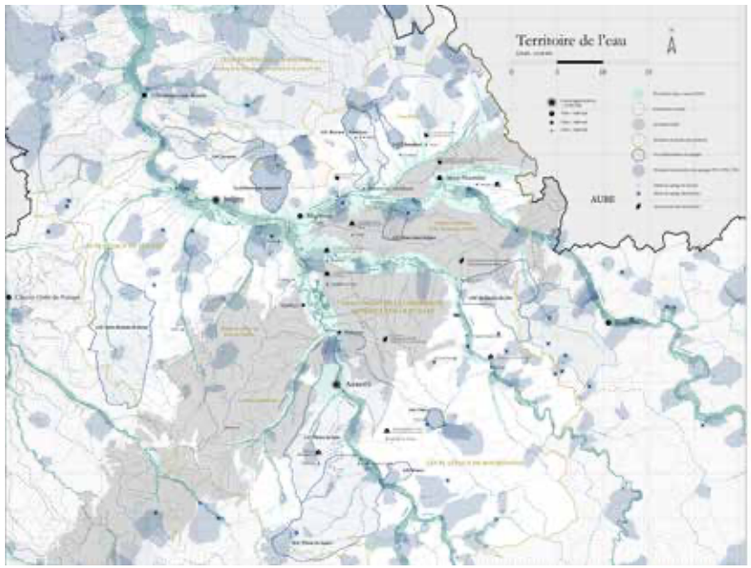


Fig. 19 Là où les décideurs ne voient que des limites administratives, le travail réalisé par Atelier Georges sur le territoire du Grand Auxerrois a mis en exergue la corrélation entre les types de sols qui composent la vallée de l'Yonne et les liens de cause à effet entre les enjeux liés à l'eau.

Fig. 20 Au-delà du simple document administratif, l'atlas du territoire genevois met en avant l'interconnexion des parcelles individuelles à l'échelle territoriale et du bien commun que constituent les continuités poreuses, plaçant ainsi la question des sols vivants et leurs usages au cœur l'intérêt général.

Fig. 21
La représentation distincte des différentes fonctions liées au sol dans l'espace public met en évidence leurs interactions les unes par rapport aux autres, qu'elles soient conflictuelles ou complémentaires. Elles permettent de se rendre compte de tous les services rendus à travers et par le sol : passage des réseaux, gestion de l'eau, qualité paysagère...

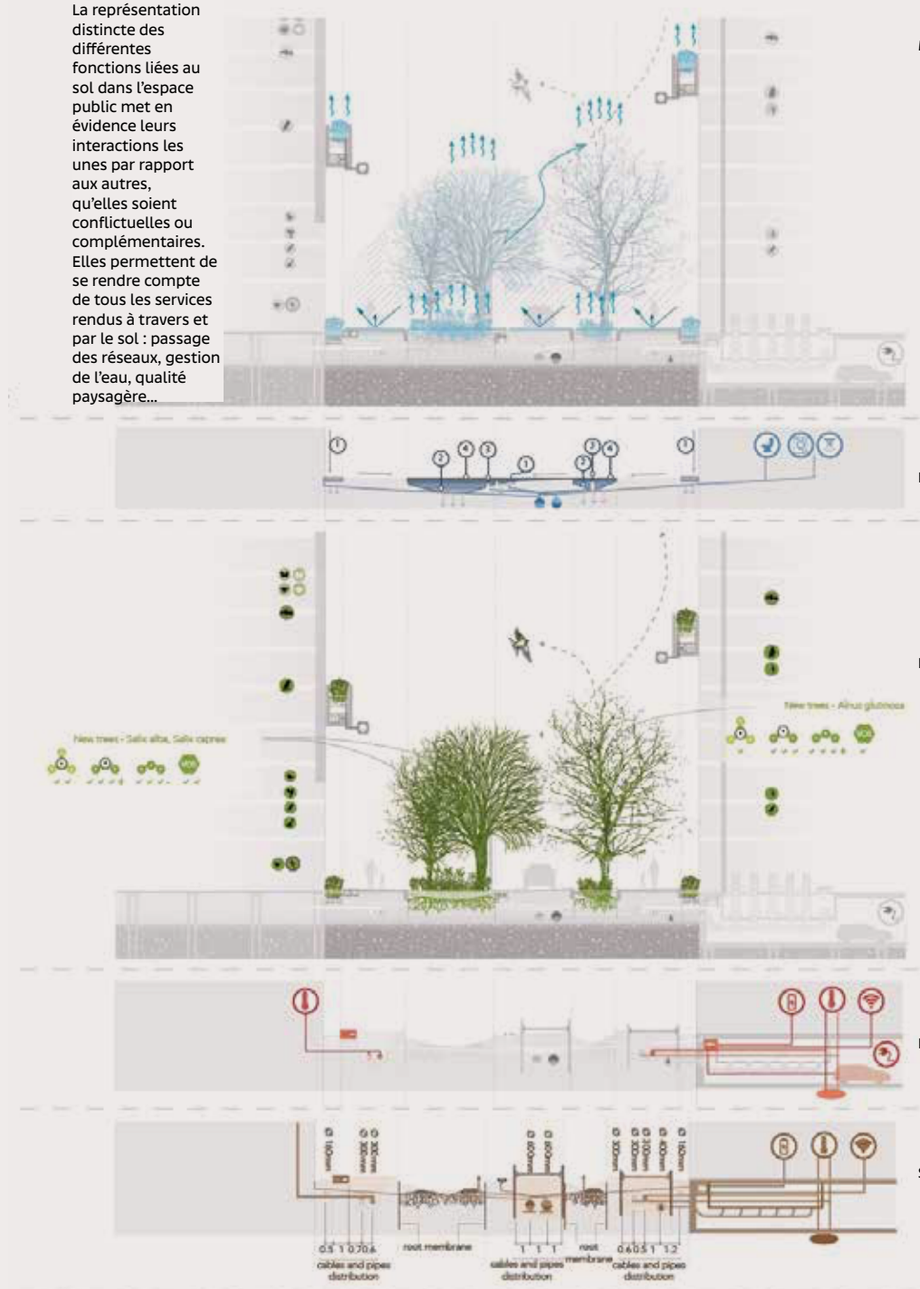


Fig. 22 Yarrkalpa (Hunting Ground) est une transcription picturale d'une « songline » ou « ligne de chanson », issue de la culture aborigène australienne. Ces chansons sont à la fois des récits historiques et mythologiques, des repères géographiques, des moyens de transmettre des savoirs pluriels et de communiquer entre les différentes populations indigènes.

Sœurs ». Les sols vivants trouvent ici une représentation qui échappe complètement aux référentiels occidentaux : la transmission orale introduit un facteur nouveau qui est celui du temps et du corps arpentant l'espace ; sa dimension culturelle favorise une diffusion populaire et accessible de la connaissance d'un territoire.

Un bien commun

L'atlas du territoire genevois est un document diamétralement opposé au tableau de la *songline*, tant en termes de représentation que de portée culturelle et symbolique [fig. 20]. Pour autant, il partage l'ambition de diffuser au plus grand nombre une façon de lire et d'analyser le sol d'un territoire. Outil d'intérêt public accessible à tous et régulièrement renouvelé, ce travail cartographique permet une veille collective sur les enjeux d'occupation des sols et d'artificialisation. L'implication du public dans la conception et la gestion des espaces communs est aussi à l'origine du travail réalisé par les services de la ville d'Amsterdam sur le quartier Amstel-stad [fig. 21]. Le document a une forte dimension pédagogique : l'usage de la coupe donne à voir les enjeux souterrains de l'espace public qu'on a tendance à ne considérer qu'à partir des éléments de surface. Le document soulève des questions de partage de l'espace et d'échelle de priorité qui relèvent de prises de position collectives : la place de la voiture, la nature des revêtements de sol, le rapport à la nature en ville…

Un outil d'aménagement

Dans le contexte écologique actuel, l'approche par les sols vivants doit pouvoir questionner et éclairer les politiques d'aménagement. Toutes ces références sont liées par une même nécessité, celle de représenter pour pouvoir agir. De la peinture au diagramme, du théâtre aux documents techniques, l'enjeu des sols vivants, de leur protection et de leur revalorisation, est une affaire commune qui doit pouvoir toucher tous les publics. Si à l'échelle du projet, de plus en plus de concepteurs et de conceptrices semblent avoir désormais intégré la question des sols et en proposent des lectures opératoires, l'échelle territoriale reste encore à consolider. Les modes de représentation des sols vivants, qu'ils visent à cartographier la connaissance ou à alimenter la planification, doivent plus que jamais faire l'objet de nouvelles recherches. Il s'agit aujourd'hui de renverser les perspectives pour passer d'une approche surfacique (2D) à une approche tridimensionnelle (3D), voire une approche temporelle dynamique (4D) et un dépassement du point de vue exclusivement anthropocentré. Interroger leur représentation constitue un premier levier d'action pour repenser les processus d'aménagement en adéquation avec le rôle central que jouent les sols vivants dans l'habitabilité des territoires.