

# SOLS FERTILES



Synthèse de la journée thématique « Sols fertiles »

- 10 octobre 2024 – Bron et Lyon (69)

## PROGRAMME & SOMMAIRE

### **p.3** La Clairière à Bron

*Présentation générale du projet par Thomas ORSSAUD (BASE), Enzo LAMBERT (Lyon Métropole Habitat), Daniel LACHANA (Green Style), Lydie TALOUARN (SCE), Laurent LEGENDRE (SCE), Savinien DE PIZZOL (DUMETIER DESIGN) et Justine BROSSIER (TRIBU) suivie d'une visite commentée du site*

### **p.8** La plateforme Terres fertiles à Bron Parilly

*Découverte de cette plateforme avec Pierre GEORGES (Terres Fertiles)*

### **p.11** La fabrique de sols fertiles à Lyon Confluence

*Projection du documentaire « Attraction Terrestre » suivie d'une visite technique du site avec Bertrand VIGNAL (BASE), Daniel LACHANA (Green Style), Myriam COPIER (réalisatrice) et Marie-Paule COASSY (Lyon Confluence)*

Cette journée thématique « Sols fertiles » a été organisée grâce à l'implication de :



## La Clairière à Bron

Sur les 16 hectares du site de l'ancienne caserne Raby à Bron, un quartier se réinvente, avec à terme 1 000 logements créés, 42 000 m<sup>2</sup> de bureaux, des services et commerces de proximité, 6 ha d'espaces publics...

### Acteurs

- Un projet conçu et aménagé par Lyon Métropole Habitat (LMH), réalisé par Icade, Nexity et Sier Constructeur et soutenu par la Ville de Bron et la Métropole de Lyon.
- Equipe de MOE : Dumetier Design, Tribu, BASE, SCE Aménagement et environnement

### Calendrier

- 2020 : Lancement des travaux d'aménagement de la phase 1
- 4<sup>e</sup> trimestre 2022 : Arrivée des premiers habitants et fin des aménagements urbain de la phase 1
- 2<sup>e</sup> trimestre 2023 : livraison du premier bâtiment tertiaire
- 2024 : lancement de la 2<sup>de</sup> phase du projet
- 2026 : ouverture du grand parc
- 2026 : lancement de la 3<sup>e</sup> et dernière phase

### Projet urbain

Le territoire du projet (ZAC) était initialement peu connecté à son environnement, un des enjeux étant de le reconnecter selon les axes N/S et E/O. La topographie atypique du site, avec des plateaux en trois niveaux, a été pensée comme une opportunité afin d'offrir des vues dégagées, des scènes paysagères, une mise en récit autour de la déambulation. L'implantation du bâti suit la topographie.



Topographie en plusieurs niveaux

Le site compte plusieurs espaces publics majeurs, avec le choix d'une architecture sobre pour le bâti, mettant en valeur la végétation des espaces publics :

- La place Jean Raby, située sur une ancienne place d'arme qui était presque totalement imperméabilisée.
- Sur le plateau haut : le parc central du « belvédère », qui a organisé la structure urbaine du quartier en s'étirant avec ses ramifications végétales sur l'ensemble du site.
- L'intégration du plateau sportif en espace public majeur.



Place Jean Raby

7 ha seront consacrés aux espaces verts publics ou privés, sur les 16 ha aménagés. Les arbres existants ont été conservés au maximum (près de 500), surtout au niveau du haut plateau, et seront complétés avec la plantation de 1 800 arbres supplémentaires dans les espaces publics et privés. Les espèces avec une forte capacité d'adaptation, robustes et demandant un entretien limité, ont été privilégiées. L'ambition à terme est d'avoir une couverture de la canopée à 50% afin de limiter les îlots de chaleur urbain, couplée à une réflexion sur la compacité urbaine et les revêtements de sols (pas trop foncés).

Les espaces sont accessibles aux PMR via un parcours dédié, notamment par la réalisation de rampes permettant de desservir l'ensemble du quartier par un cheminement piéton inclusif malgré l'altimétrie contrainte du site.

Les voies ont été hiérarchisées en deux niveaux :

- Voies primaires : larges, avec un certain confort d'usage et favorisant la mobilité

active.

- Voies secondaires : plus réduites, pour la desserte des bâtiments.

Le sol du plateau bas a dû être viabilisé en raison d'une pollution avec des matières non inertes. Le sol du plateau intermédiaire contenait différents matériaux : mâchefer, coquilles d'huitres etc. à dépolluer.



Cheminevements de la ZAC

## Réemploi

Les différentes pistes de réemploi développées ont été :

- Le recyclage des terres sur site et l'expérimentation de terres fertiles
- Le recyclage sur site du béton issus des déconstructions.

### 1) Expérimentation des terres fertiles

Le challenge était de créer un espace végétalisé qui ne l'était pas à la base, au moins sur la partie Nord, en tenant compte d'un déficit de terre végétale sur le site (besoin de 12000 m<sup>2</sup> pour les espaces publics). L'aire de production de terres fertiles sur site ne couvre pas actuellement la totalité des besoins, mais il s'agit d'abord d'un terrain d'expérimentation.

Ce terrain se situe sur une future zone de bâti d'environ 5000 m<sup>2</sup>. Il a été compartimenté en 4 zones

- 2 zones organiques, végétales, type prairie mais avec une terre plutôt pauvre ;

- 2 zones alluvionnaires, avec du tout-venant de démolition, minérales.



Terrain d'expérimentation

Pour l'instant, les terres fertiles n'ont pas encore été réutilisées (de la terre végétale est apportée). L'objectif est de réutiliser un maximum les terres in situ dans les phases 2 et 3 des travaux des espaces publics de la ZAC.

### **a) Phasage, OPC, disponibilité foncière**

En premier lieu, une importante réflexion sur le phasage et l'OPC a été menée. Il a fallu s'assurer en amont d'avoir suffisamment d'espace sur deux années pour mener l'expérimentation, stocker sur place tous les matériaux (30 000 m<sup>3</sup>), ce qui a été le cas pour la Clairière qui, en outre, a bénéficié d'un terrain loué gratuitement par LMH. Certains espaces ont ainsi été sanctuarisés : sans stockage, sans circulation de chantier. Idéalement, il faudrait décaper la terre afin qu'elle aille sans tarder vers les bons usages, d'où l'importance de l'ingénierie de phasage, d'OPC, de la réflexion sur les zones disponibles.

L'équipe projet a conduit à une importante réflexion sur les modes de faire, le développement de méthodes pour comparer les résultats, avec « un bon sens paysan », s'agissant d'une démarche empirique. Il est essentiel de ramener de l'air dans le sol et travailler dans des bonnes conditions d'humidité. Mais les contraintes de planning ne le permettent pas de manière optimale. Il s'agit donc d'une bataille essentielle à mener !

## b) Production des sols fertiles

Les grandes étapes :

- 1) Décompacter : profond sur 80 cm<sup>2</sup>. Ramener de l'air, extirper les gros éléments, rendre le sol plus souple
- 2) Travailler le sol en surface pour qu'il soit notamment broyé au niveau de ses éléments
- 3) Fertiliser et rendre le sol vivant sur 2 années de suite (apport de matière, d'engrais vert)

Il faut avoir le mélange le plus homogène possible et pas trop en profondeur (15/20 cm). L'ensemencement doit se faire à la bonne période, avec des plantes fixatrices d'azote. Un à deux fauchages annuels sont réalisés, permettant l'auto-ensemencement.

En septembre 2021 a été réalisé un travail de décompactage, semis etc. sans autre intervention depuis novembre 2023. L'expérimentation ne représente que 2 à 3 jours de travail par an à des moments bien choisis. Une analyse du sol a été réalisée par un laboratoire extérieur avant chaque intervention. Pour le compost, des déchets verts ont été utilisés, et sur certaines zones moins fertiles au départ ont été ajoutés des copeaux de bois, de la cornaille.

Décapage :

Sur la partie plus minérale : de 10/15 cm

### **Résultats**

Une homogénéisation des parcelles a été observée, avec une augmentation de la fertilité. Les meilleurs résultats ont été obtenus pour les terres issues de la zone caillouteuse et comprenant des éléments grossiers, par rapport aux zones initialement plus fertiles.

Trois trous ont été creusés dans le terrain pendant la visite, permettant aux participants de voir l'évolution du système racinaire, les différentes plantes. Le site est recouvert de légumineuses, graminées, plantains. Malgré la sécheresse, il y a eu un bon développement des végétaux.



Evolution des terres

Le travail de décompactage des sols, les différentes étapes de traitement, répétés saison après saison, ont abouti à des résultats positifs, avec la réapparition d'humus. Ce résultat positif est possible grâce au triptyque MOA-MOE-entreprises, dans une dynamique commune, sachant que nous en sommes aux prémices en termes de compétence.

L'enjeu est aujourd'hui le sujet de la gestion ultérieure des ouvrages.

### c) Aspects économiques

Sur le plan financier, le projet est a minima à l'équilibre en comparaison avec l'achat de terre végétale (attention : terrain de l'expérimentation mis en location gratuitement par LMH). La production de sols fertiles ne représente que quelques jours de travail par an. Dans cette réflexion, attention aussi à comparer ce qui est comparable (le prix de la terre agricole n'est pas suffisamment élevé compte tenu du dégât environnemental créé par son extraction).

#### 2) Recyclage du béton sur site

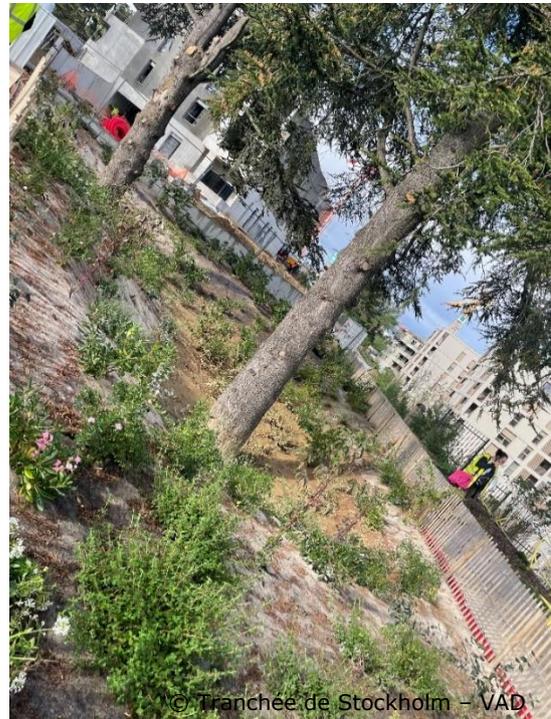
Les matériaux issus de la démolition des bâtiments ont été triés, concassés, criblés afin d'être réemployés pour la structure de voiries, grâce au processus de déconstruction sélective et au recyclage des matériaux directement sur le chantier. Le béton concassé rentre également dans la composition des couches d'aération des tranchées de Stockholm.

*Pour 14 000 m<sup>2</sup> de béton concassé : 92 tonnes de CO<sub>2</sub> non émis*

Tous les bétons des trottoirs sont partiellement constitués de granulats de béton recyclé.

#### Gestion des eaux pluviales / végétalisation

Le site de la ZAC était déconnecté du système alentour. Il a été ainsi mis en place un système de bassins versants se basant sur des tranchées de Stockholm. Ces infrastructures permettent une gestion durable des eaux de pluie, l'eau infiltrée dans les tranchées permettant de constituer des fosses de plantation pour les arbres. D'autres types de systèmes ont été mis en place : les fosses terre-pierre, plus ponctuellement des tranchées drainantes (quand on souhaite avoir une capacité de rétention plus élevée). Sous les arrêts de bus ont été installés des bassins en cagettes. Le projet devrait répondre à un objectif ZAN avec plus d'une décennie d'avance, selon les surfaces de pleine terre des derniers îlots privés restant à commercialiser.



© Tranchée de Stockholm – VAD

#### Résultats

Pour l'instant, il a été observé un bon comportement des arbres dans les tranchées de Stockholm. Certaines essences se comportent mieux que prévu. Mais il faudra plus de temps pour évaluer la résistance à la sécheresse et aux fortes pluies. Au-delà de la pluie trentennale, il peut y avoir du ruissellement sur les espaces publics.

Globalement, l'évaluation des différents types de systèmes est positive, sans pouvoir pour l'instant établir un comparatif, par manque de recul.

Ces infrastructures, quand elles sont bien mises en place, fonctionnent bien et permettent un très bon développement des végétaux, à condition d'avoir des exigences

très fortes sur le concept et la réalisation, et d'assurer une bonne gestion ultérieure des ouvrages, face à une problématique récurrente de manque de moyen humain pour assurer l'entretien par les services gestionnaires.

**Plus d'informations :**

- Voir présentation du [projet d'aménagement](#)
- Site internet du projet la Clairière : <https://laclairiere-bron-lyon.fr>
- Démarche de Développement Durable : <https://laclairiere-bron-lyon.fr/wp-content/uploads/2022/04/La-lettre-info-numero-5.pdf>
- Expérimentation de terres fertiles : <https://laclairiere-bron-lyon.fr/experimentation-des-terres-fertiles-des-nouvelles/>

## Plateformes Terres fertiles à Bron

Terres Fertiles accompagne les acteurs dans le réemploi et la valorisation agronomique de terres inertes issues de chantier de terrassement locaux, de leur caractérisation à leurs usages. Cette valorisation nécessite une expertise agronomique, une traçabilité et un réseau d'acteurs engagés pour cette filière émergente de production de Terres Fertiles®. Terres Fertiles travaille ainsi à différentes échelles, de la conception au suivi des opérations de chantier (travaux paysagers avec les sols fertiles), en « ingénierie » des sols, en lien avec des architectes, des paysagistes, MOE etc., qui valorisent les terres.

Le site visité est localisé sur une ancienne base d'immeubles démolis fin 2023. Le bailleur est LMH, en partenariat avec la ville de Bron qui possédait ce foncier temporairement. Terres fertiles travaille avec l'association Formapaysage sur le volet aspect pédagogique. Le site est un laboratoire de manipulation pour les élèves qui peuvent entre autres venir tester les engins.



Site de la plateforme de Bron

## **Etapes, de la caractérisation des terres de chantier à la production de terres fertiles**

⇒ Présentées à travers des panneaux explicatifs lors de la visite.

Le traitement des terres est différent d'un processus industriel, car il s'agit de travailler avec le vivant, les saisons. Les étapes sont les suivantes :

- 1) Etude pédologique sur chantiers émetteurs
- 2) Etude agronomique
- 3) Etude de pollution
- 4) Modalités de mise en œuvre
  - a. Proportion d'amendement
  - b. Travail fin de mise en forme de l'andain
- 5) Suivi et analyse des mélanges
  - a. Agronomiques
  - b. Biologiques : micro-organismes : à noter que leur développement peut être limité par la structure de l'andain (effets de lessivage etc.).

L'ajout d'amendement se fait par hydroseeding.

Les couverts sont multi-espèces pour diversifier les intérêts agronomiques.

Terres fertiles s'appuie sur les professionnels du territoire pour la ressource en matière organique (plateformes de compost de déchets verts, fumier etc.).

L'objectif est d'aller au plus tôt sur les terrains des chantiers de terrassement, afin d'identifier les couches de sols intéressantes, observer les conditions de terrassement, qui peuvent impacter la bonne évolution des terres. Il faut s'assurer que les sols soient inertes, les flécher pour qu'ils puissent être accueillis sur les plateformes, vers les chantiers.

A partir du matériau ressource, il s'agit alors d'identifier quels sont les manques pour recréer de la terre fertile : quels éléments fertilisants ? manques sur l'aspect physique ? organique ? chimique ? Les terres avec des éléments grossiers présentent un intérêt car elles permettent une circulation d'air et d'eau, avec des aspects chimiques et texturaux intéressants à travailler, le plus important étant l'aspect physique.

Des mélanges mécaniques sont réalisés suivant des méthodologies précises, avec un suivi qualitatif régulier. Les lots sont stockés dans des conditions bien définies.

En fonction de la période, peut dépendre le type de végétal à implanter pour stimuler la vie du sol, sa structuration, le système racinaire.

Des relevés de terrain sont réalisés au fil des mois, analysés en laboratoire pour voir la structuration, jusqu'à ce que les terres soient prêtes pour un usage précis. Chaque lot de terre diffère, les mélanges sont différents même s'il y a de grandes tendances.



### Gestion, suivi

Terres Fertiles souligne le fait que l'on recrée de la matière qui va continuer à évoluer dans le temps. Une gestion différenciée des sols sur le long terme doit être assurée afin de maintenir la qualité des sols, leur fertilité. Il s'agit d'une responsabilité partagée MOA/MOE/entreprises travaux. Dans une année, il y a plusieurs cycles de rentrée/sorties de terre. La MOA a la traçabilité sur la terre : de l'origine, aux différentes étapes de manipulation/traitement et aux usages.

### Plus d'informations :

- [Site internet de Terres Fertiles](#)

## Fabrique de sols fertiles à Lyon Confluence

---

Préalablement à la visite, la projection du documentaire « Attraction Terrestre » de Myriam Copier, a permis de présenter les éléments de contexte et l'historique de la démarche d'expérimentation de sol fertiles portée par la SPL Lyon Confluence.

A travers le regard de Myriam, nous approchons avec finesse les questionnements qui ont poussé ses acteurs à oser ! La ressource terre, ses différentes formes, ses emplois mais surtout ses vertus, ses besoins et comment en travaillant avec le sol nous agissons pour le bien-être de tous.

Les témoignages, sont aussi riches d'enseignements, de doute, de tentatives et d'ajustements ... pour que toute une chaîne d'acteur prenne soin de la terre.

L'esprit du projet de la Station Mue et du Champ était de renverser l'approche de la constitution d'un projet urbain. L'objectif est de développer sur 5 ha une forêt urbaine dense (le Champ), comme au parc de la Tête d'Or, sur le site d'une ancienne friche industrielle et logistique, partant d'un terrain peu fertile avec des traces de pollution, et dans laquelle s'insèrent quelques éléments bâtis. C'est l'écrin végétal qui devient l'élément premier.

S'est alors posé un questionnement sur l'éthique, avec la nécessité d'un raisonnement à l'économie : comment éviter de décapier les terres arables de la périphérie, quelles méthodes de production d'espaces végétaux en ville, et ce, grâce à une démarche d'économie circulaire.

La station Mue est le camp de base, dans un système alvéolaire avec des pièces d'un puzzle qui se constitue progressivement, au fur et à mesure des retours d'expériences.

Suite à des difficultés de mise en œuvre au démarrage du projet de la station Mue, liés à certaines erreurs/au principe de l'expérimentation, un peu de malchance avec une météo difficile en 2018 (succession de sécheresse/trombes d'eau qui est devenue la normalité), aujourd'hui, l'agrégation du sol a pu s'opérer au fil du temps et les plantations se développent bien. Il n'y a pas encore de suivi complet de l'expérimentation. Une importance a été donnée au mélange des espèces, à différents stades de croissance, afin de diversifier leurs intérêts agronomiques, paysagers, climatiques.

Travailler avec le cycle de la terre a été complexe au regard des délais courts liés notamment aux démarches juridiques, de la passation des marchés. Le contrôle des services gestionnaires est une grosse problématique.



Andains, avec la Station Mue en arrière-plan

Une réflexion importante a été menée sur la forme des andains. Il faut travailler dès le début dans les meilleures conditions possibles afin d'assurer une certaine homogénéité de leur qualité (rapport cœur/surface). Expérimenter la forme des andains suppose d'avoir la place pour le faire.

Les mouvements de terres ont été limités : les matériaux des couches de structure ont été conservés une fois décapés pour être réutilisés pour la constitution des allées.

Le nivellement général a été remonté d'un mètre afin de limiter les évacuations et abonder avec des sols fertiles pour la réalisation de la mégafosse de plantation. Ceci est possible grâce au nivellement du site qui se trouvait être inférieur au niveau du cours Charlemagne sur lequel le projet se cale.

Il faut éviter de compacter les sols et de mettre des anti-contaminants, qui peuvent diminuer la perméabilité des sols à l'eau et l'air. La terre doit être manipulée dans de bonnes conditions pour maintenir sa qualité initiale.

### **Aujourd'hui**

La prairie de la station Mue connaît un développement de racines sur 30 cm. On observe une bonne croissance des arbres. Les essences plantées, de milieu sec, se développent bien dans le milieu humide du site, l'agrégation du sol ayant été faite, avec une circulation air/eau parfaite.

Au niveau de la zone dense avec la plantation de chênes : ces essences vont tenir dans le temps et vont contribuer à développer un effet de membrane climatique, et permettre une évapotranspiration.

Les sols des pépinières auront bénéficié d'un 1<sup>er</sup> cycle, et pourront être utilisés par la suite.

Le développement du projet du Champ sur site se poursuit en mettant en œuvre d'autres expérimentations de production de sols fertiles sur site.



Zone dense de végétation

Plus d'informations :

- [Synthèse de la rencontres professionnelle « la fabrique de sols fertiles » organisée en 2023 par la SPL Lyon Confluence, avec VAD](#)
- [Site internet de la SPL Lyon Confluence](#)