



© semaine-ile-de-france.fr

**SYSTÈME  
CONSTRUCTIF**  
en **PIERRE SÈCHE**  
Exemple d'ouvrage contemporain  
En partenariat avec la revue  
**pierreactual**  
MATÉRIELS OUVrages TECHNIQUES

**RÉALISATION D'UN PAVILLON BIODIVERSITAIRE**  
Esplanade de l'avenue de Paris, Versailles, 2022  
Coordonnées GPS : 48°80'27.65"N ; 2°12'70.81"E

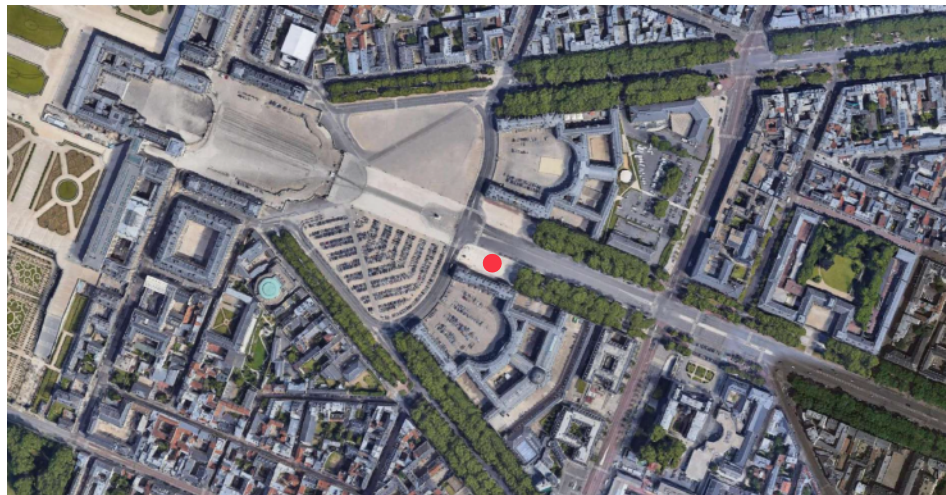
**Une commande innovante**

Porté par la Métropole du Grand Paris et imaginé par l'agence d'architecture ChartierDalix, le Pavillon *biodiversitaire*, capable de favoriser l'accueil de la biodiversité sur ses parois, a été conçu pour la seconde édition de la Biennale d'architecture et de paysage (B.A.P.) d'Île-de-France.

La B.A.P. est une manifestation culturelle qui propose de susciter la réflexion sur les enjeux de la ville du XXI<sup>e</sup> siècle à travers des expositions, des conférences-débats et des ateliers thématiques. Le thème de l'année 2022 « Terre et ville » propose d'introduire la nature comme élément constitutif de l'architecture et de l'urbanisme. Le choix de ce thème s'explique par les problématiques contemporaines de dérèglement climatique, d'érosion de la biodiversité et d'empreinte carbone.

**Maître d'ouvrage**  
La Métropole du Grand Paris  
**Maître d'œuvre**  
ChartierDalix (architectes)  
Bollinger & Grohmann (structure)  
Aurélien Huguet (écologue)  
**Assistance à la maîtrise  
d'oeuvre**  
Martin Muriot  
**Entreprises**  
Urban Pose  
Baudin Chateaufort  
Martin Muriot

« Ce pavillon est un démonstrateur des ressources cachées de la ville : il expose le potentiel lié aux gisements de matériaux, les enjeux liés à leur revalorisation et incite à une réflexion sur la restauration des milieux écologiques en zone urbaine. »  
  
François de Mazières, maire de Versailles



© Google maps

© Camille Chartier

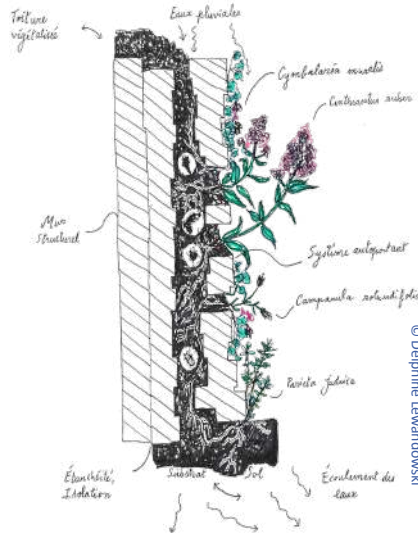
Vue aérienne de l'Avenue de Paris (le point rouge correspond à l'emplacement du Pavillon)

Passage au travers du Pavillon biodiversitaire



# Un mur de pierre habité par le vivant

En 2019, l'agence ChartierDalix accueille la thèse de Delphine Lewandowski sur les parois *biodiversitaires*. En avril 2021, un prototype de mur expérimental est bâti selon les principes de la construction à pierre sèche par Joël Jannet et Martin Muriot, membres FFPPS, dans l'enceinte du Muséum national d'histoire naturelle de Paris. Le prototype, équipé de sondes, est étudié durant deux années afin d'observer le comportement de la biodiversité qui s'y développe. Le croquis ci-contre illustre la notion de continuité et de circulation du vivant dans l'ouvrage.



« Plutôt qu'un mur végétalisé classique, tenu à bout de bras par des engrais et beaucoup d'eau, nous avons imaginé et breveté – avec le Muséum national d'Histoire naturelle et l'école d'architecture Paris-Malaquais – ce paysage vertical foisonnant destiné à être habité par la flore et la faune en ville. »

Frédéric Chartier, co-fondateur de ChartierDalix

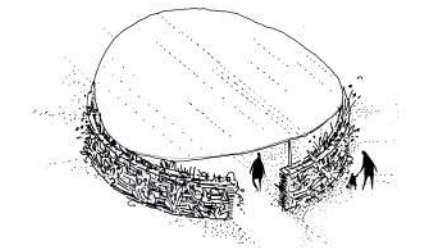
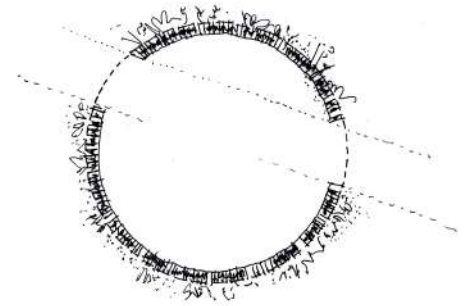
## Végétal et Architecture

Le mur *biodiversitaire* est un mur massif et porteur d'un sol vertical, habité par une faune et une flore locale et indigène. L'agencement spécifique des pierres permet de laisser des espaces ouverts pour accueillir le végétal tout en assurant la stabilité de l'ouvrage. Des niches en façade sont ainsi créées tandis que le parement intérieur reste fermé. Un vide volontaire est alors laissé à l'intérieur du bâti pour ajouter un réseau de substrat, essentiel au développement des végétaux.



Mur expérimental au Muséum national d'Histoire naturelle

Grâce à cet espace dédié aux systèmes racinaires, les plantes peuvent se développer de manière pérenne. La sélection des espèces végétales est assurée par un écologue, en fonction de leur exposition et de leur capacité à s'adapter à cet habitat. À l'issue de la Biennale, le Pavillon sera réinstallé sur un site des Jeux olympiques 2024, puis, définitivement, au cœur d'un aménagement du Grand Paris.



Coupe Nord-Sud, Plan et Axonométrie du Pavillon de la Biennale d'Architecture et de Paysage

@ ChartierDalix

« Désireuse de porter des projets respectueux de l'environnement, la Métropole du Grand Paris a voulu exposer un pavillon à l'image de ses aspirations en matière de transition énergétique. L'élégance, la matérialité et le niveau de finition remarquable dont fait preuve l'ouvrage résultent d'une courte échéance et de contraintes logistiques multiples, qui ont été facilitées par le grand investissement de chacun. »

Agathe Clarisse, Chargée de mission pour la Métropole du Grand Paris







Tête de murs, parements interne et externe du mur

« Le mur biodiversitaire est une innovation enthousiasmante car, en extrapolant les principes fondamentaux du système constructif du mur de pierre sèche, elle autorise ce qui est d'habitude défendu : l'introduction de terre et l'installation pérenne d'une végétation dans la maçonnerie. Ainsi, le mur de pierre sèche, habituellement mis en œuvre en milieu rural donc dans un écosystème, s'importe ici en ville, avec son écosystème. »

Martin Muriot, artisan murailleur-bâtitseur en pierre sèche

L'ouvrage est bâti avec des pierres de réemploi, issues de la déconstruction d'ouvrages de voirie de la ville de Paris et fournies par le Centre de Maintenance et d'Approvisionnement de Bonneuil-sur-Marne (94).

Le choix des matériaux s'est porté principalement sur la pierre calcaire et le porphyre. Au moment de la conception, Martin Muriot a travaillé avec l'agence ChartierDalix afin de s'assurer que le stock mis à disposition correspondait bien aux besoins du projet, en terme de quantité et de format des blocs.

La démarche constructive a été de sélectionner les blocs en fonction de leur format puis de leur attribuer un emplacement (donc une fonction) dans l'ouvrage. Certains blocs ont dû être recoupés mais toujours dans une optique d'économie de temps et de matériaux (nombres de coupes et quantités de chutes réduites au minimum). Les blocs sont agencés de façon à garantir la solidité de l'ouvrage tout en organisant un réseau continu d'espaces vides dans lequel est installé le substrat. L'élévation repose sur une semelle béton de 40 cm de haut afin d'assurer l'ancrage des poteaux de la charpente métallique.

La présence de Martin Muriot a été nécessaire en démarrage de chantier afin de décider du débit et du type d'appareillage des pierres. Au vu de la spécificité de l'ouvrage, José Miguel Teixeira Lopes, membre de la FFPPS, a été embauché pour apporter l'appui continu d'un murailleur sur site pendant la durée des travaux.

Les travaux de construction ont duré 7 semaines, de la mi-mars à la mi-avril



Caractéristiques internes du mur

2022





## La pierre sèche au service du vivant

Le Pavillon *biodiversitaire* combine les règles de la technique pierre sèche avec les conditions environnementales nécessaires au cycle du vivant. Cette déclinaison prouve que la technique pierre sèche, pourtant millénaire, peut toujours être [ré]interprétée pour répondre aux enjeux contemporains. De fait, cette œuvre part de la conviction que, face au dérèglement climatique, l'architecture urbaine ne peut plus être envisagée sans la biodiversité.

Cette dernière est ainsi installée à l'intérieur et en surface du mur afin de créer un véritable biotope. Le substrat, déposé au cœur de la maçonnerie, est un complexe pré-formulé constitué de terre allégée Petitdidier composée d'élin, de compost et de terre végétale. Les végétaux sélectionnés sont principalement des espèces indigènes d'Île-de-France adaptées au contexte vertical dans leur morphologie et leur adaptation au substrat pauvre, puis disposées en fonction de leur besoin en luminosité et humidité.



Le pavillon dans la perspective du Château de Versailles

« En tant que murailleur-paysagiste, je suis enthousiaste à l'idée de participer à des projets qui repensent un lien plus fécond avec la biodiversité. Gestion des déchets, ressources présentes in situ, co-concevoir avec le vivant... tout ça correspond à l'éthique du murailleur. Alors assembler des matériaux quels qu'ils soient, s'ils sont de nature pérenne et si les principes de bâti à pierres sèches sont respectés, semble être un parti-pris au bénéfice de la pierre sèche. »

José Miguel Teixeira Lopes, murailleur



Découpe des pierres à la disquette thermique

## Récapitulatif

**Type de roche :** calcaire, porphyre, grès, gneiss

**Approvisionnement :** pierres de réemploi fournies par le Centre de Maintenance et d'Approvisionnement de Bonneuil-sur-Marne

**Appareillage :** opus assisé

**Volume bâti :** 42 m<sup>3</sup>

**Surface de parement :** 138 m<sup>2</sup>

**Diamètre :** 12 m

**Hauteur :** 2,20 m

**Composition du substrat :** élin 33%, compost 33%, terre végétale 34%

**45 espèces végétales :** fournies par l'association Pariciflore

**Durée de mise en œuvre :** 30 jours de bâti à 6 personnes, soit 1 260 h

**Coût maçonnerie :** 134 000 €



Vue, 4 mois après la fin des travaux

Textes : Culture Paysage(s), Martin Muriot  
Mise en forme : Culture Paysage(s)

Coordination : Martin Muriot  
Copyright : FFPPS

Retrouvez-nous sur :

[www.professionnels-pierre-seche.com](http://www.professionnels-pierre-seche.com)



Fédération Française des  
Professionnels  
de la Pierre Sèche