

Favoriser et connaître la biodiversité des murs

Guide pratique

Autrices :

Sandrine LARRAMENDY, paysagiste
conceptrice urbaniste
Hélène BURGISSER HINDEN, bryologue

Autres contributeurs Plante & Cité :

Florence CADEAU, documentaliste ; Maxime
DEPINOY, écologue, chargé de mission
«Écologie et biodiversité» et Marianne
HEDONT, chargée de mission (jusqu'en
février 2023) ; Benjamin PIERRACHE, chargé
d'études Floriscope.

Avec l'appui du comité de suivi :

Éric AMOS, - Haute école du paysage,
d'ingénierie et d'architecture de Genève
(Suisse) ; Emmanuelle BOUGAULT et
Marie-Angélique BARALLE, VALHOR -
Interprofession française de l'horticulture,
de la fleuristerie et du paysage ; Philippe
CLERGEAU, professeur émérite au Muséum
national d'histoire naturelle (MNHN),
président du Conseil scientifique de Plante
& Cité ; Stéphane GARNAUD-CORBEL,
co-responsable du service Anthropisation et
fonctionnement des écosystèmes terrestres
à l'Office français de la biodiversité (OFB) ;
Quentin METTRAY, Unep - Union nationale
des entreprises du paysage.

Autres contributeurs :

Anne DU PLESSIS, responsable de la
mission expertise, Agence d'Écologie
Urbaine, ville de Paris (75) ; François
FREYTET, responsable du service Arbres
et canopée, Ville et métropole de Nantes
(44), Matthieu GARNIER, chargé d'études
naturalistes, LPO 44, Xavier JAPIOT, expert
Biodiversité, chargé d'études faunistiques,
Agence d'Écologie Urbaine, ville de Paris
(75) ; Xavier LAGURGUE, architecte, Agence
XLGD et enseignant ; Nathalie MACHON,
professeur d'écologie, laboratoire
Centre d'écologie et des sciences de la
conservation (CESCO), Muséum national
d'histoire naturelle (MNHN) ; Paul-Robert
TAKACS, expert Biodiversité, chargé
d'études floristiques, Agence d'Écologie
Urbaine, ville de Paris (75) ; Yohan TISON,
écologue à la ville de Lille (59) ; Jérémy
TRITZ, responsable scientifique, botaniste,
Domaine du Rayol (83)

Avec le soutien financier de :

Interprofession de l'horticulture, de la
fleuristerie et du paysage (VALHOR)
Office français de la biodiversité (OFB)



VALHOR
TOUTES LES FORCES DU VÉGÉTAL

CitéVerte
PLACE AU VÉGÉTAL

Mise en page : Elographic (Angers, 49)

ISBN : 978-2-38339-033-6

Editeur : Plante & Cité, 26 rue Jean
Dixmèras 49006 Angers cedex 1

Photos couverture et pages intérieures :

p. 1 : Mousses, lichens, Nombrils de Vénus et
Polyodes sur un mur de pierres maçonnées
(schistes) à Nantes (44). Crédit : Sandrine
LARRAMENDY

p. 15 : Mousses et Moro-sphinx sur un mur
de pierres maçonnés (granit et schistes) à
Grez-Neuville (49). Crédit : Anaïs NENERT

p. 25 : Vigne vierge rue Barrault à Paris (75).
Crédit : Lixia CHUOR

p. 64 : Muret de pierres sèches à Penmarch
(29). Crédit : Sandrine LARRAMENDY

Pour citer cette publication :

Larramendy S., Burgisser Hinden H., 2024.

**Favoriser et connaître la biodiversité des
murs. Guide pratique.** Plante & Cité, Angers,
63 p.

SOMMAIRE

Introduction – Les murs en France, un patrimoine culturel et naturel	5
--	---

CONNAITRE

Les différents types de murs	8
Les murs dans le paysage et dans l'histoire des êtres humains	8
Les fonctions, les systèmes constructifs et les matériaux	8
La place des murs dans la trame verte	11
La diversité des plantes et animaux des murs	13
Les plantes spontanées et subspontanées : lichens, mousses, fougères et plantes à fleurs	13
Les plantes horticoles et exotiques : vivaces, plantes grimpantes et fruitiers palissés	19
Les animaux des murs : insectes, escargots, lézards, oiseaux, chauve-souris	21
La dynamique d'installation du végétal en fonction des caractéristiques du mur	26
La dynamique de colonisation d'un mur	26
Les facteurs clés : humidité, inclinaison, matériaux, anfractuosités, âge	27

AGIR

Évaluer la richesse faune-flore et le potentiel d'accueil d'un mur	32
Le potentiel d'accueil de la biodiversité des différents types de murs	32
Questionnaire de diagnostic de la capacité d'accueil du mur pour le vivant	35
Idées d'action pour les murs existants	36
Un préalable, connaître la biodiversité du mur	36
Protéger les murs patrimoniaux dans le PLU	37
Agir en fonction de l'intérêt biologique du mur	37
Préserver la biodiversité en cas de travaux	40
L'entretien courant des murs	43
Conseils pour des murs de pierres ou de briques	43
Pratiques à adopter pour tous les murs	46
La gestion du lierre et des autres ligneux	47
Conserver ou enlever : les paramètres pour faire son choix	47
Les effets du lierre pour la biodiversité et la solidité des murs	49
Les recommandations selon les différents cas de figure	50
Arracher le lierre : précautions et mise en œuvre	52
Créer aujourd'hui les futurs murs vivants de demain	54
Privilégier les murs de pierres maçonnées et en pierres sèches	54
Concevoir des murs en gabions plus accueillants	56

ANNEXES

La Rampe de la Treille	59
Le mur du bastion de Saint-Léger	60
Le mur de la terrasse du Rayolet	61
Index	63



1 - Muret de pierres sèches en schiste à Les Garennes-sur-Loire (49). | © Catherine RIDE 2 - Mur de pierres maçonnées en grès rose des Vosges avec joints à la chaux à La Petite Pierre (67). | © Agnès DAVAL 3 et 4 - Murs de pierres maçonnées en granit et schiste et Doradille ceterach à Grez-Neuville (49). | © Anaïs NENERT 5 - Mur de pierres maçonnées en calcaire avec joint à la chaux à Chatillon (92). | © Sandrine LARRAMENDY 6 - Mur de pierres maçonnées de calcaire et silex avec joints à la chaux à Saint-Christophe-sur-le-Nais (37). | © Philippe GILOT 6 - Roche mère de grès rose affleurante à La Petite-Pierre (67). | © Agnès DAVAL

Photographies issues de l'appel à signalement du projet MURMURE.

Introduction – Les murs en France, un patrimoine culturel et naturel

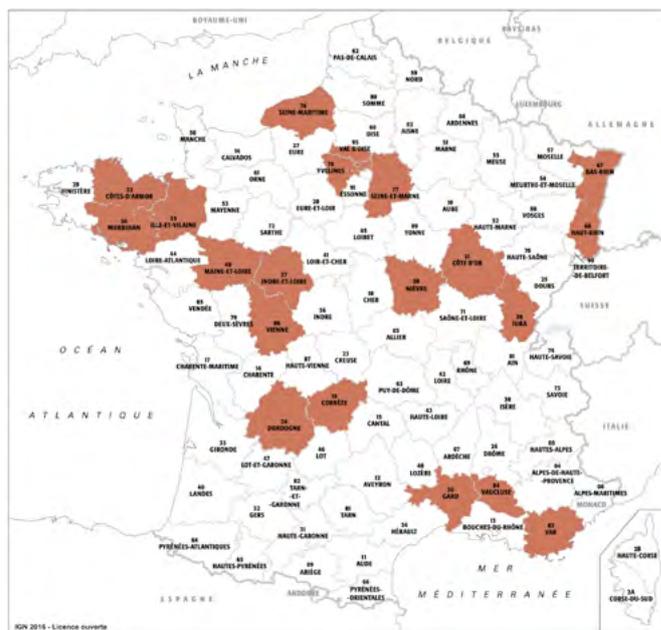
Le projet MURMURE (fin 2021–début 2024)

Les murs, toutes natures confondues, constituent des surfaces non négligeables en France. Pour s'en rendre compte il suffit d'interroger la BD TOPO® de l'Institut géographique national – IGN¹, en sélectionnant les entrées « mur » et « mur de soutènement ». Rien qu'en Loire-Atlantique, ce sont déjà plus de 270 kilomètres linéaires qui sont atteints et ce chiffre est très sous-estimé car l'ensemble des murs existants ne sont pas représentés. En effet, dans la catégorie « Mur », seuls les murs de plus de 3 m de hauteur sont localisés². Tous ces murs ne sont pas nécessairement intéressants pour la biodiversité mais certains le sont et méritent d'être observés de plus près et d'autres ont le potentiel de le devenir. Des leviers existent pour développer leur intérêt. Les facteurs gestion et temps sont également importants pour que le potentiel d'expression de la biodiversité des murs s'exprime pleinement.

Le programme d'étude Murmure a été initié par Plante & Cité à la fin de l'année 2021. Il a pour objectifs de mettre en lumière la biodiversité des murs et de donner les clefs aux gestionnaires et concepteurs pour la favoriser. La publication du présent ouvrage est l'aboutissement de cette étude. Elle a comporté plusieurs étapes afin d'acquérir connaissances et expériences sur le sujet.

Un appel à signalement MURMURE

Au cours de l'année 2023, un questionnaire³ a été mis en ligne pour recueillir le signalement de murs intéressants du point de vue de la biodiversité. Nous avons reçu 53 signalements de murs de la part de 32 répondants différents. Ces



Départements de France où des murs ont été proposés dans le cadre de l'appel à signalement MURMURE de Plante & Cité. | © Plante & Cité

derniers présentent des profils variés avec une majorité de particuliers : 17 particuliers, 8 professionnels (5 paysagistes concepteurs, 2 architectes, 1 écologue), 5 agents de collectivités, 3 élus.

Les exemples de murs signalés proviennent de 24 départements différents en France (plus un exemple en Espagne). Ils sont en majorité des murs privés (40/53) et des murs anciens, les murs ayant plus de 100 ans étant de loin les plus signalés (27 murs, puis 9 murs entre 30 ans et 100 ans, 5 murs de moins de 30 ans et 2 murs de moins de 2 ans). Une diversité de matériaux de construction sont représentés. En tête, est mentionné le calcaire (18 fois) puis viennent le silex (10 fois) et le schiste (8). Sont aussi cités, mais plus rarement, le béton (5), le grès (4), la brique (2 briques cuites et 1 brique de terre crue), le bois et le cuivre (une fois chacun).

En termes de fonctions du mur, les plus représentés sont les murs de clôture (20), suivis par les murs de soutènement (17), puis les murs de bâtiments (13). Sont aussi présents un mur de pont et une œuvre d'art.

¹ La BD TOPO® est une description vectorielle 3D (structurée en objets) des éléments du territoire national et de ses infrastructures : <https://geoservices.ign.fr/bdtopo>

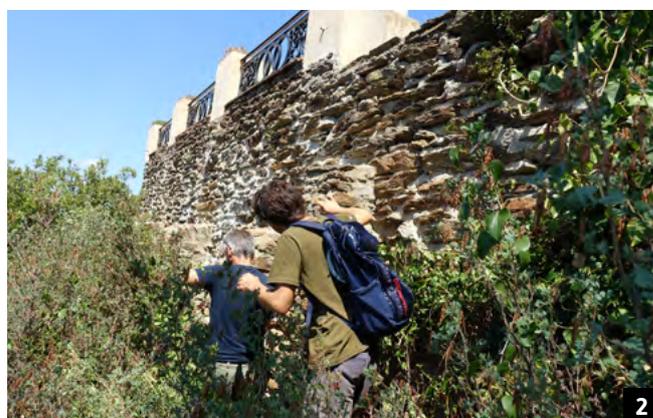
² IGN : extrait des éléments de méthode d'exploitation des données issues de la BD TOPO version 3.3 2023 concernant les données de la classe « Mur » et de la classe « Mur de soutènement » :
- Mur : mur, ouvrage en maçonnerie ou de pierre sèche, plus long que large, au moins partiellement bordé par le vide de chaque côté, de hauteur minimale de 3 m. Sélection : seuls les murs de plus de 3 m de haut sont inclus (fortifications, mur de prison...), excepté pour les pare-avalanches et les murs de pierre sèche pour lesquels il n'y a pas de sélection sur la hauteur.
- Mur de soutènement : mur épaulant un remblai, une terrasse, une culture en terrasse, actuelle ou ancienne. Sélection : tous les murs de soutènement de plus de 200 m de long et 2 m de haut situés le long d'une voie de communication sont inclus. Tous les murs de soutènement de plus de 3 m de haut et 100 m de long sont inclus (fortifications, terrasse...). Les murs de forts Vauban, par exemple, sont saisis dans cette nature.

³ Lien vers le questionnaire de l'appel à signalement lancé dans le cadre du projet MURMURE de Plante & Cité : <https://enquetes.plante-et-cite.fr/limesurvey/index.php/564878>

Des études de cas

Pour mieux comprendre le lien entre les leviers favorables à la biodiversité des murs, trois études de cas ont été menées au cours de l'année 2022 : les murets-bancs de pierres sèches de la Promenade Nardal à Paris (75), le mur de soutènement de la terrasse du Rayolet dans les Jardins du Rayol au Rayon-en-Canadel (83) et enfin la rampe de la Treille et le mur des Bastions, deux murs de soutènements voisins dans le centre historique de Genève (Suisse).

Chacune de ces visites de terrain ont permis de croiser les regards de spécialistes de la flore et de la faune avec ceux de l'architecte et du paysagiste. Certaines de ces études de cas font l'objet d'une synthèse en fin d'ouvrage.



Les 3 études des cas animées par Plante & Cité :
1 - Promenade Nardal à Paris (75)
2 - Mur de la terrasse du Rayolet dans les Jardins du domaine du Rayol à Rayol-en-Canadel (83)
3 - Rampe de la Treille (photo) à Genève (Suisse). | © Sandrine LARRAMENDY



- BURGISSER H. (2022). **Des murs vivants**. République et canton de Genève, Rossolis, 65 p.
- HINDEN H. (2015). **Murs Sanctuaires. À la découverte des murs de la ville de Genève**. Conservatoire et Jardin botanique de la Ville de Genève, 34 p.
- OÏHENART M. (2018). **Les lichens et les bryophytes des vieux murs de pierre du canton de Genève : Étude floristique et écologique**. Travail de maîtrise universitaire en biologie. Université de Genève



Connaitre

Les différents types de murs

La construction de murs a accompagné l'histoire de l'implantation des hommes dans les paysages. Murs de clôture, de soutènement, remparts ou murailles, ils ont rempli et remplissent toujours de multiples rôles. Différents systèmes constructifs sont observés, reflétant l'évolution des savoir-faire constructifs et des modèles économiques. Des études ont permis de révéler que les murs constituent un patrimoine qui a une valeur historique et culturelle mais aussi écologique.

Les murs dans le paysage et dans l'histoire des êtres humains

Les murs font partie intégrante de nos paysages ruraux ou urbains. Leur édification a accompagné l'histoire de l'implantation de l'Homme, comme en témoigne l'archéologie. Remparts défensifs de châteaux, murailles protectrices de villes et de villages, murs des maisons, de clôture de champs ou de séparation de parcelles habitées, de soutènement de terrasses cultivées ou murs de tertres funéraires ne sont que quelques exemples de murs et de la diversité de leur rôle dans notre vie. Les murs sont aussi le reflet de la diversité géologique de la France et de la richesse des savoir-faire locaux. Un vocabulaire varié se réfère ainsi aux murs et reflète les particularismes régionaux.

De nombreux exemples de végétalisations anciennes de murs sont attestés. On peut citer les plantations de vigne sur les murs en région méditerranéenne, il y a 2000 ans, qui fournissaient ombre et fruits mais aussi, plus récemment, les plantations de lierre et de vigne vierge sur les façades des bâtiments de l'ère industrielle, notamment en Grande-Bretagne ou en Allemagne. Dans ce cas, ils servaient à procurer du rafraîchissement aux machines installées à l'intérieur des bâtiments (Köhler, 2008).

Les fonctions, les systèmes constructifs et les matériaux

Il existe un riche vocabulaire autour de la description des murs. Nous avons choisi dans le cas de l'étude MURMURE de les distinguer suivant leurs fonctions, leurs systèmes constructifs et leurs matériaux.

• FONCTIONS

Par fonction, on désigne le rôle que le mur remplit. Voici les principales fonctions observées :

- **Murs de clôture (ou de séparation)**
Ce sont des murs libres jusqu'au sol, de part et d'autre.
- **Murs de soutènement**
La terre est maintenue d'un côté du mur, sur une partie ou toute la hauteur.

- **Murailles et remparts**
Murs d'enceinte de château, ville ancienne... ces murs avaient une fonction défensive.
- **Murs d'un bâtiment**
Murs de façade d'un bâtiment habité ou non, avec présence ou absence d'ouvertures (dans ce cas, on parle de pignon ou mur aveugle).
- **Murs d'ouvrages d'art**
Il s'agit de murs de pont, d'ouvrages hydrauliques...

• SYSTÈMES CONSTRUCTIFS ET MATÉRIAUX

Par système constructif, on désigne la façon dont le mur est construit.

Voici les principaux systèmes existants :

- **Murs en pierres maçonnées (ou jointoyées)**
Les pierres peuvent être régulières ou irrégulières. Les joints sont traditionnellement faits avec de la terre ou avec un mortier à la chaux.
La pierre est le matériau de construction des édifices antiques, mais elle est aussi très utilisée durant le Moyen-Âge. Disponible partout et sous des formes diverses, elle peut être très dure comme par exemple avec les granites, les silex ou les calcaires durs ou au contraire très tendre avec le tuffeau, certains grès (BESSAC et al, 2004). La pierre peut provenir de bancs exploités ou être présente sous formes de blocs erratiques, de galets, de pierres roulées de rivière...



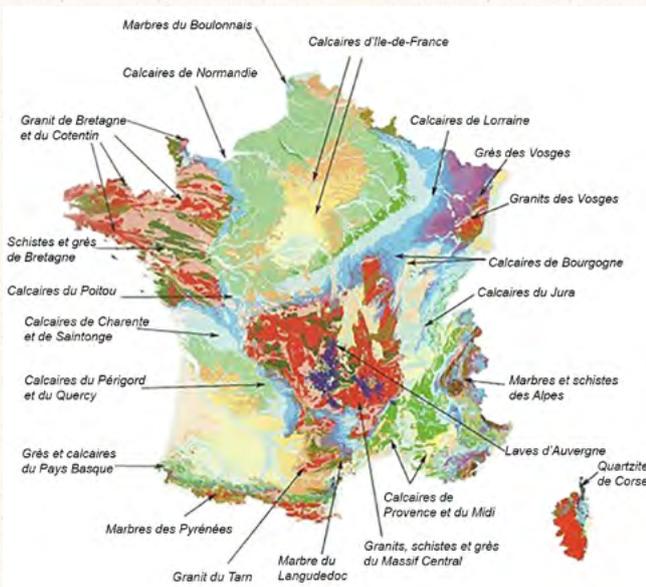
Mur de soutènement de la terrasse du Pôle expérimental des métiers d'arts de Nontron (24). Les nombreux murs de cette petite ville de Dordogne sont en pierres calcaires maçonnés. | © Sandrine LARRAMENDY

La pierre naturelle

On parle de pierre naturelle pour le matériau de construction constitué de la roche d'où elle est extraite. On la distingue de la pierre artificielle qui est un matériau obtenu par moulage d'agrégats divers, charge ou liant ou par synthèse chimique.

Les pierres naturelles utilisées traditionnellement reflètent la géologie locale : granit breton, grès du Pays basque ou calcaires de Bourgogne. La carte géologique de la France ci-dessous témoigne de cette diversité.

D'après le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), l'industrie française des roches ornementales et de construction compte environ 570 carrières toujours en



Carte géologique de la France avec les différentes pierres naturelles, d'après BRGM-Im@gé

activité en France métropolitaine et outre-mer (sur 3 300 carrières existantes). Les blocs extraits sont en grande majorité calcaires et granitiques.

Les pierres naturelles d'importation sont aussi beaucoup utilisées dans la construction et l'aménagement d'espaces publics. Pour valoriser l'origine française des pierres, une filière « pierre naturelle » s'organise depuis quelques années (voir plus de détails p.54).



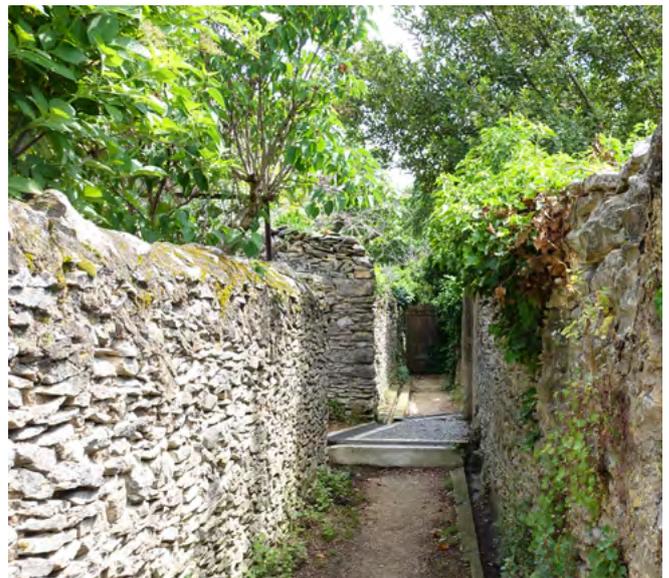
La carte des carrières de France (à octobre 2020) © BRGM. [Lien](#) pour voir la carte en détail.

- Murs en pierres sèches

Ces murs sont réalisés avec des pierres seules, sans mortier, ni liant, ni terre. Les pierres utilisées pour édifier ces murs proviennent soit de l'épierrage des champs dans le cas de murs de clôture entre parcelles, soit de carrières ou encore de réemploi.

De très nombreuses découvertes archéologiques attestent de l'édification de murs en pierres sèches dès la période néolithique. On peut citer notamment les murs de pierres sèches entourant les dolmens, sépultures collectives.

Du fait de l'absence de mortier, de liant ou de terre, ces murs sont drainants, c'est-à-dire qu'en cas de crues par exemple, ils laissent passer l'eau au travers de leur structure.



Au centre de Villes-sur-Auzon (83), un quartier de petits jardins entourés de murs en pierres sèches, les « Pous de Foro », est cultivé par les habitants qui ne possèdent pas de jardins. Un réseau de caniveaux permet de les arroser en utilisant l'eau de la fontaine.

© Sandrine LARRAMENDY



Au fil du temps et des dépôts aériens, les interstices se remplissent de terre. Muret de soutènement en limite de champs à Laroque des Albères (66). | © Sandrine LARRAMENDY



Le métier de murailleur et les savoir-faire de la pierre sèche

Les constructeurs et restaurateurs de murs de pierres sèches sont aujourd'hui appelés des murailleurs. Il existe une fédération nationale regroupant les murailleurs : la Fédération française des professionnels de la pierre sèche - FFPPS. <https://www.professionnels-pierre-seche.com/>

En 2018, « l'art de la construction en pierre sèche, savoir-faire et techniques » a été reconnu Patrimoine culturel immatériel de l'humanité.

- Mur maçonné en briques :

Les briques sont régulières et sont réalisées à partir d'argiles cuites. Les joints sont réalisés avec un mortier à base de ciment ou de chaux.

Les plus anciens exemples d'emploi de la brique pour l'édification de murs urbains sont grecs (IV^{ème} siècle avant J.-C.). Les Romains ont ensuite généralisé son usage, même si son emploi apparaît modeste et subordonné à celui de la pierre (Bessac et al, 2004).



Les remparts de la Citadelle de Lille (59) datent de 1763. Ils sont réalisés en brique avec un soubassement en grès dur. Ils abritent une flore et une faune intéressante. | © Ville de Lille

- Mur enduit, crépis ou peint :

Les murs enduits sont revêtus d'un mortier à base de ciment ou de chaux. Les crépis des murs sont toujours à base de ciment et sont ensuite peints.



Rosier, vigne vierge et chèvrefeuille du Japon sur le mur d'une façade de pierres enduite à la chaux à Saint-Christophe-sur-le-Nais (37). | © Philippe GILOT

- Mur en terre crue :

Différentes techniques anciennes existent. On peut citer notamment le mur réalisé avec des briques de terre crue ou la technique de la bauge qui consiste à mélanger la terre avec des fibres végétales comme la paille de blé, de l'eau et du sable.

- Mur en béton coulé ou en béton armé :

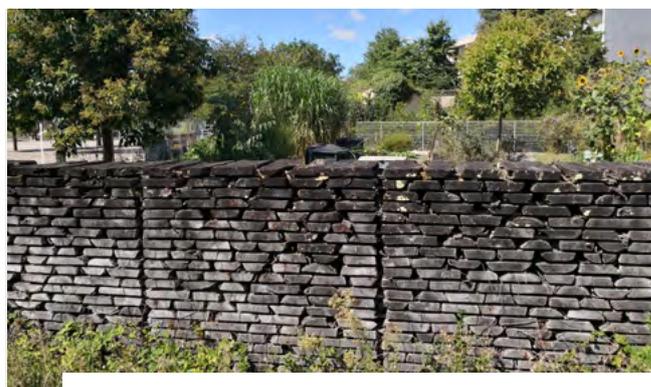
Il s'agit de deux systèmes constructifs avec le matériau béton, suivant si le mur comprend une armature de ferrailage ou non.



Exemple de mur en béton coulé à Suresnes (92). © Alice DELUDE

- Mur constitué d'éléments préfabriqués

Il s'agit de murs récents, avec une grande diversité de systèmes constructifs et de matériaux (béton, bois, métal...).



Mur d'enceinte du jardin botanique de Bordeaux (33). Il est constitué d'un empilement de planches de bois brutes. Conçues par Catherine MOSBACH, paysagiste DPLG urbaniste et Françoise-Hélène JOURDA, architecte. | © Marc BARRA

- Gabion

Ces murs sont constituées de pierres sèches maintenues par un grillage métallique



Long mur en gabion de l'aire de repos du Mont Saint-Michel à Trepied-sur-Sée (50). Conçue par : Laure PLANCHAIS, paysagiste conceptrice. | © Sandrine LARRAMENDY

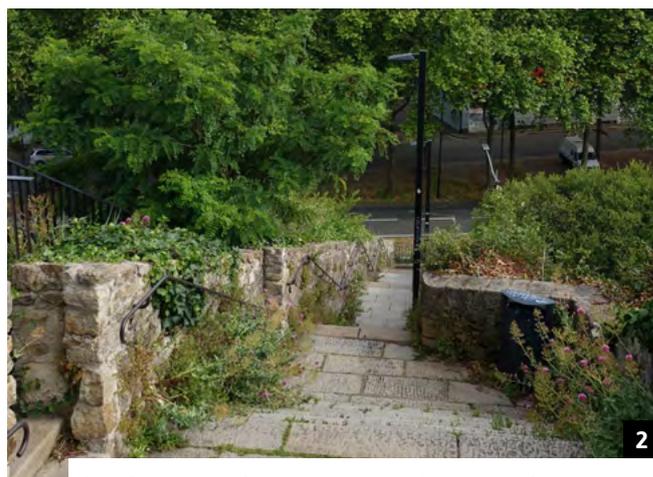
La place des murs dans la trame verte

• UN PATRIMOINE CULTUREL ET ÉCOLOGIQUE AVÉRÉ

Le rôle des murs comme habitat au sein d'un écosystème urbain a été étudié (*Francis & Hoggart, 2009*), (*Jim, 1998*), (*Jim & Chen, 2010*). Ces études mettent en avant le fait que les murs et murets peuvent selon leur structure, composition, situation géographique, vieillissement, constituer un support fonctionnel pour la faune et pour la flore tant pour leur déplacement que comme site de reproduction et d'alimentation.

D'autres études ont permis de révéler le patrimoine que constituent certains murs et de faire reconnaître que la préservation des vieux murs en pierres et des ruines pouvait avoir une certaine valeur historique et culturelle mais aussi en termes de biodiversité (*Gilbert, 1992*), (*Jim & Chen, 2010*), (*Francis, 2011*). Par exemple, une de ces études note qu'une vingtaine d'espèces animales et végétales au Royaume-Uni sont plus importantes sur les murs et dépendent principalement des écosystèmes muraux pour maintenir leur métapopulation (ensemble de populations d'une même

espèce réparties dans l'espace, entre lesquelles il existe des échanges plus ou moins réguliers et importants d'individus). La reconnaissance de la contribution des murs à la biodiversité urbaine a notamment conduit à leur inclusion dans certains efforts de conservation, tels que les plans d'actions locaux pour la biodiversité au Royaume-Uni (*Shimwell, 2009*).



Les vieux murs existants et leur flore/faune associées sont une richesse pour la trame verte urbaine. Ils peuvent être protégés dans le PLU et faire l'objet d'information et de sensibilisation des habitants. 1 - Vieux murs à Avignon (84) et 2 - à Nantes (44). | © Sandrine LARRAMENDY

À NOTER

Le projet MURMURE ne prend pas en compte les dispositifs de murs végétaux (ou murs végétalisés) qui nécessitent un haut niveau d'ingénierie et de gestion, ni les murs modulaires en béton, qui sont, à grands traits, une variante de la culture en jardinières.

Par murs végétaux (ou végétalisés), on désigne ici des murs végétalisés en hydroponie sur nappe continue ou sur substrat en cages métalliques (*Lagurgue X., 2023 et Plante & Cité, 2013*).



Un exemple de mur végétal du botaniste Patrick Blanc, ici celui du Parc Floral à Paris (75). L'appellation « mur végétal » est protégée par un brevet qui date de 1988, déposé par Patrick Blanc. | © Patrick BLANC.

• LA FLORE DES MURS, UNE FLORE PARTICULIÈRE

Les murs et ruines sont des habitats artificiels, créés par l'homme. On peut leur trouver des analogies avec les milieux rocheux naturels, notamment en cas de non-intervention prolongée. La dynamique en terme écologique est faible, quand la végétation est installée. Sur des ruines laissées à l'abandon en revanche, on observe une évolution vers un milieu pré-forestier avec l'installation d'espèces arbustives, puis d'arbres.

Les murs représentent, en quelque sorte, des écosystèmes artificiels agissant comme une forme d'habitat de substitution pour différents cortèges d'espèces, selon le contexte (Lundholm & Marlin, 2006).

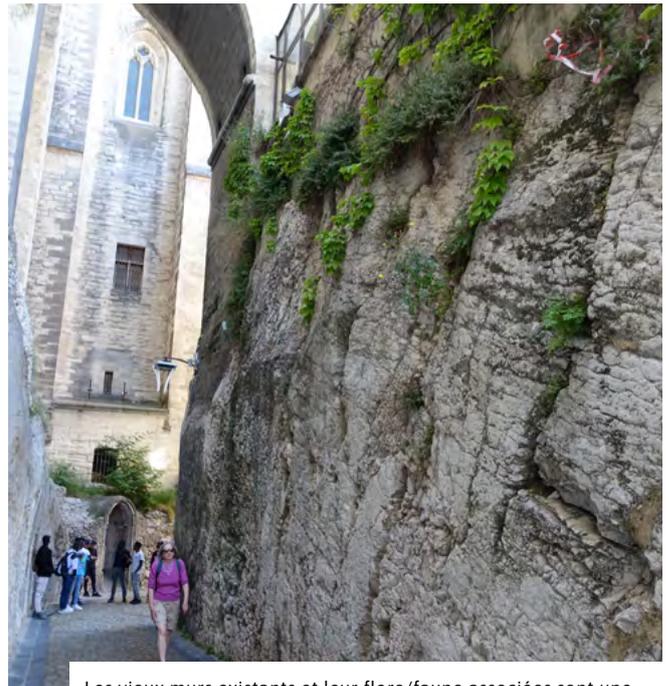
Leur potentiel d'accueil pour la biodiversité est encore largement ignoré, selon un état des connaissances sur la biodiversité des murs réalisé dans le cadre du projet de recherche Ecoville (Clergeau, 2018).

• LES MURS, PARTIE INTÉGRANTE DE LA TRAME VERTE URBAINE

Les continuités écologiques, ou corridors écologiques en milieu urbain dense, sont essentiellement constituées par les jardins privés, les squares et parcs publics ainsi que par les arbres d'alignement. Les murs, s'ils sont végétalisés, peuvent apporter une contribution en tant qu'habitat de liaison entre des écosystèmes urbains semi-naturels tels que des friches ou des parcs et des toits vivants, pour former un paysage urbain relié de manière tridimensionnelle. Ceci pourrait soutenir les métapopulations d'espèces dans la mesure où les connectivités facilitent les mouvements des organismes et de leurs gènes (Rudnick et al., 2012).

Les murs offrent ainsi des opportunités d'augmenter la superficie des espaces urbains dédiés à la biodiversité

(Haaland & van den Bosch, 2015). Et ce potentiel devient particulièrement intéressant lorsque l'on considère l'étendue des murs dans les paysages urbains. Certaines études montrent que la flore spontanée se déplace des espaces verts urbains (pouvant être qualifiés d'habitats sources) vers l'espace vertical (l'habitat puit). S'observe ainsi, sur les murs, une végétation similaire à celle de l'environnement dont l'abondance en espèces diffère selon les espaces verts urbains (Chen et al., 2020). Et à cela s'ajoutent d'autres facteurs interdépendants qui rentrent en compte lorsqu'on vise à qualifier la fonctionnalité d'un mur en tant que support pour la faune et flore ou sa capacité à le devenir (voir



p. 26- Les vieux murs existants et leur flore/faune associées sont une richesse pour la trame verte urbaine. Vieux murs et roche mère affleurante à Avignon (84). I © Sandrine LARRAMENDY



- BESSAC J.-C. et al (2004). **La construction. Les matériaux durs : pierre et terre cuite**. Collection « Archéologiques », Editions Errance, 208 p.
- CLERGEAU, P. (2018). **La biodiversité en ville dense : Nouveaux regards, nouveaux dispositifs**. « Du bord du toit au caniveau (p. 51). Plante & Cité.
- DESSANDIER D. avec la collaboration de BENHARROUS J., MICHEL F. et PALIIX D. (2014). **Mémento sur l'industrie française des roches ornementales & de construction** - Rapport final BRGM/RP-62417-FR, 86 p.
- FRANCIS, R. A. (2011). **Wall ecology : A frontier for urban biodiversity and ecological engineering**. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 35(1), 43-63. <https://doi.org/10.1177/0309133310385166>
- FRANCIS, R. A., & HOGGART, S. P. G. (2009). **Urban river wall habitat and vegetation : Observations from the River Thames through central London**. *Urban Ecosystems*, 12(4), 465-485. [Lien](#)
- JIM, C. Y. (1998). **Old stone walls as an ecological habitat for urban trees in Hong Kong**. *Landscape and Urban Planning*, 42(1), 29-43. [Lien](#)
- JIM, C. Y., & CHEN, W. Y. (2010). **Habitat effect on vegetation ecology and occurrence on urban masonry walls**. *Urban Forestry & Urban Greening*, 9(3), 169-178. [Lien](#)
- GILBERT, O. (1992). **Rooted in Stone : The Natural Flora of Urban Walls**. [Lien](#)
- KÖHLER M. (2008). **Geen façades – a view back and some visions in Urban Ecosyst**, 423-436
- LAGURGUE X. (2023). **La Végétalisation des façades. Architectures, esthétiques et écologies**. Collection Ecologies urbaines, Editions Apogée, 216 p.
- LEWANDOWSKI D. (2023). **Murs biodiverses, une architecture support de biodiversité**. Définition et étude théoriques, techniques et biologiques. Thèse de doctorat en architecture, 367 p.
- LUNDHOLM, J. T., & MARLIN, A. (2006). **Habitat origins and microhabitat preferences of urban plant species**. *Urban Ecosystems*, 9(3), 139-159. [Lien](#)
- PLANTE & CITE et ARRDHOR (2013). **Enquête et retour d'expériences de gestionnaires de murs végétalisés**. Compte-rendu d'étude. 30 p.
- SHIMWELL, D. W. (2009). **Studies in the floristic diversity of Durham walls, 1958–2008**.

La diversité des plantes et animaux des murs

Les murs peuvent être des milieux extrêmement favorables pour la biodiversité. Côté flore, on peut y trouver des plantes spontanées, c'est-à-dire qui sont parvenues sur le mur sans l'intervention de l'homme, et des végétaux plantés par l'homme ou un mélange des deux. Cette fiche présente les différents groupes de végétaux avec des espèces couramment présentes sur les murs en France. Côté faune, elle présente aussi les différents groupes présents ainsi que quelques espèces rencontrées.

Les plantes spontanées et subsponnées : lichens, mousses, fougères et plantes à fleurs

Quand des plantes affectionnent en particulier des supports rocheux ou des murs, on parle d'espèces saxicoles (qui poussent sur la roche, du latin saxum, rocher, roc). La végétation peut être présente en différents endroits du mur : sur la tête du mur, sur la face du mur (soit sur toute la hauteur, soit sur une partie de celle-ci), et enfin au pied du mur.

• LES LICHENS

Les lichens n'ont pas de feuille ni de tige, ils ont des thalles. Ils sont toujours composés d'un champignon associé étroitement à une algue ou une cyanobactérie. Il s'agit d'une symbiose. La partie visible à l'œil nu est le champignon, l'algue est abritée à l'intérieur. Elle pratique la photosynthèse et fournit l'alimentation nécessaire au champignon qui, lui, la protège du soleil et capte l'eau et les sels minéraux. Il existe chez les lichens une très grande diversité de formes et de couleurs. Ils n'ont pas de racines et ne prélèvent rien de leur support, ils sont autonomes. On distingue différents groupes suivant la forme du thalle. On peut citer les crustacés (avec une croûte totalement plaquée sur le support, indécollable sans couteau), les foliacés (comme une petite salade plus ou moins aplatie, reliée au support en plusieurs points) ou les fruticuleux (comme un petit buisson relié au support par un seul point).

Pour se reproduire, les lichens produisent des spores minuscules en grande quantité qui sont dispersés au hasard par le vent, l'eau ou les animaux. Ils peuvent également se reproduire par bouturage. En France, on compte environ 2 500 espèces de lichens différentes.

Les lichens abritent divers insectes. Certains oiseaux, comme la mésange à longue queue, s'en servent pour confectionner leur nid. Quelques animaux en consomment : les tardigrades, qui sont minuscules (de 0,5 à 1 mm), quelques rares chenilles comme celle de la Boarnie des Lichens (*Cleorodes lichenaria*).

Voici trois espèces de lichens communément observés sur les murs :

- *Sarcogyne regularis*



Ce lichen crustacé présente des apothécies bleues et isolées. Il affectionne les pierres calcaires. | © Héléne BURGISSER HINDEN BURGISSER

- *Physcia adscendens*



Ce lichen foliacé est de couleur gris pâle à légèrement bleuté. Les thalles mesurent de 2 à 4 voire 6 cm formant parfois des colonies étendues. Il croît sur roche calcaïque (muret, ciment, etc.) dans les situations assez bien éclairées et riches en nutriments. | © INPN, Hugues TINGUY

- *Aspicilia calcarea*



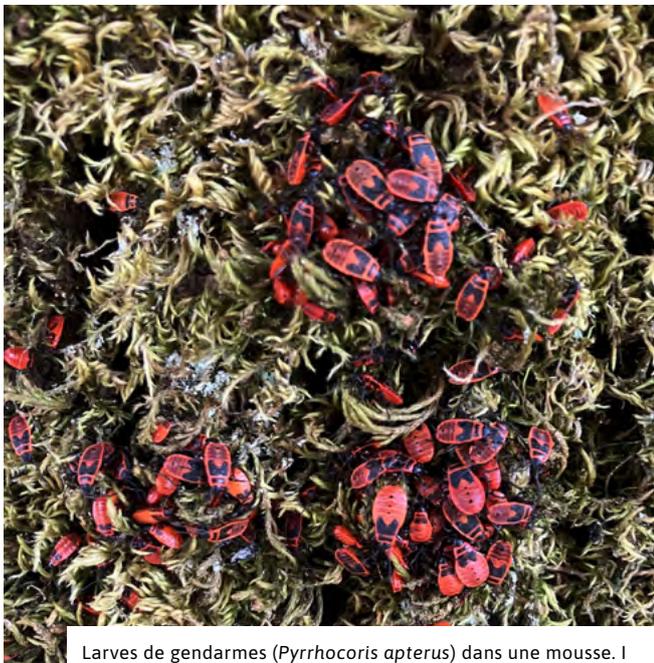
Ce lichen crustacé peut atteindre jusqu'à 30 cm de diamètre. Il est peu saillant au-dessus de la roche, blanc crayeux à gris blanchâtre, formant des tâches. Il apprécie les pierres calcaires. | © Sandrine LARRAMENDY

• LES MOUSSES

Les mousses sont des plantes de petite taille. Appelées scientifiquement bryophytes, elles englobent en réalité trois groupes distincts : les mousses au sens strict, les hépatiques (à thalle et à feuilles) et les anthocérotes. Les hépatiques à thalle et les anthocérotes forment des lames vertes, contrairement aux hépatiques à feuilles et aux mousses qui arborent une tige avec des feuilles.

Les bryophytes ne font pas de fleurs et ne possèdent pas de véritables racines. Leur dissémination a lieu au moyen de spores, contenus généralement dans des capsules au sommet de soies (l'ensemble s'appelle un sporophyte).

Elles se sont adaptées à toutes sortes de milieux : de l'habitat le plus sec à la vie aquatique, avec des milliers d'espèces dans le monde. En France, on compte environ 980 espèces, sachant que de nouvelles espèces sont découvertes chaque année (Hugonnot, 2015). Les habitats anthropiques, dont les murs, constituent un des habitats favorables aux mousses.



Larves de gendarmes (*Pyrrhocoris apterus*) dans une mousse. | © Sandrine LARRAMENDY

De nombreux êtres vivants trouvent refuge dans les mousses pour se nourrir, se protéger, se reproduire. Elles sont également une source de nourriture pour certains insectes. À l'état de débris, elles alimentent les décomposeurs et détritivores tels les vers de terre, les mille-pattes et les cloportes. De plus, de nombreux oiseaux utilisent les mousses pour faire leur nid.

Leur dissémination, dont le vecteur est souvent le vent et parfois l'eau, peut également être assurée par d'autres animaux comme les limaces ou certaines espèces de mouches qui se couvrent de leurs spores collantes qu'elles dispersent ensuite dans l'environnement.

Voici trois mousses communes sur les murs en France :

- La Tortule des murs *Tortula muralis*



Elle forme des coussinets vert clair ou vert-brun. Les feuilles en forme de spatule portent un long poil lisse à l'extrémité. | © INPN, Hugues TINGUY

- La Houpe irrégulière *Orthotrichum anomalum*



Il s'agit d'une des espèces les plus fréquentes en France. Elle forme des petites touffes bombées plus ou moins compactes. Les capsules sont portées par de longues soies. | © INPN, Hugues TINGUY

- La Grimmie en coussinets *Grimmia pulvinata*



Elle forme des coussins de 2 à 4 cm de diamètre, avec des brins dressés très serrés, de couleur vert soutenu à grisâtre (à l'état sec). La soie est recourbée. Elle se redresse en murissant et prend une couleur brun rougeâtre. | © Hélène BURGISSER HINDEN



Mousses et lichens : quelques conseils d'identification

- **Les mousses** : en les regardant de plus près, on observe des différences dans la forme des feuilles (petites, grandes, arrondies, allongées, etc.), dans la manière dont elles se tiennent sur la tige (en spirale ou sur un plan) et dans la présence ou non d'un poil transparent au bout des feuilles. Leur façon de pousser (en coussinet serré ou en tapis étalé) ou encore leur couleur sont d'autres critères de différenciation. L'observation des sporophytes est également déterminante. Les mousses prennent toujours des teintes plus ou moins vertes à l'état humide, contrairement à la majorité des lichens ; les bryophytes à thalles qui peuvent leur ressembler sont ainsi de couleur verte.
- **Les lichens** : la forme du thalle (c'est à dire s'il reste incrusté dans le mur, s'il présente des parties qui s'en détachent ou encore s'il se trouve sous forme de poudre), ainsi que leur couleur, peuvent aider à les différencier.

• LES FOUGÈRES

Sans fleurs ni graines, les fougères se reproduisent par l'intermédiaire de spores microscopiques. Elles sont généralement contenues dans des sortes de sacs, les sporanges, qui sont eux-mêmes groupés en sores. Les sores matures sont de couleur variée selon les espèces, généralement jaunes, orangés ou brun rougeâtre et sont souvent présents à l'arrière des feuilles, appelées frondes.

Les fougères et les plantes à fleurs présentées ci-après ont été observées sur les murs par les naturalistes du programme « Sauvages de ma rue ». Il s'agit d'un projet du Centre d'écologie et des sciences de la conservation du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), animé par l'association Tela Botanica. Il fait partie des observatoires qui composent Vigie-Nature, dispositif de suivi de l'état de santé de la nature ordinaire à travers différents groupes indicateurs. Les premières données de « Sauvages de ma rue » datent de 2011. Les observateurs bénévoles indiquent précisément, outre l'espèce observée et sa localisation, le milieu dans lequel elle est observée. Les murs sont un des milieux de signalement des observations. Grâce au partage des observations par le MNHN, nous pouvons ainsi rendre compte des espèces de plantes à fleurs et fougères les plus communément rencontrées sur les murs par les observateurs du programme (filtre « Milieu » utilisé, en retenant les mentions « Mur » et « Mur & Fissures »). Sont ainsi répertoriées plus de 6000 observations différentes (6328), pour plus de 320 espèces différentes identifiées.

Plus d'informations sur Sauvages de ma rue :

<https://sauvagesdemarue.mnhn.fr/>

Liste complète des plantes spontanées des murs issue de Sauvages de ma rue à retrouver sur le site Floriscope :

[la liste d'information sur Floriscope](#)

Voici les cinq fougères les plus fréquemment observées au niveau national, par ordre de fréquence :



Petite fougère dont les frondes ne dépassent pas 15 cm de long. Elles sont profondément divisées (deux voire trois fois) et sont persistantes en hiver. | © INPN, Sébastien SANT



Fougère vivace de taille grêle comprise entre 4 et 20 cm, formant des touffes généralement très fournies. Le pétiole, comme l'axe central de la fronde est brun-noirâtre et luisant. Présente sur rocher siliceux et murs pauvres en calcaire. Ruines de l'Abbaye de Glendalough, Irlande. | © Sandrine LARRAMENDY



Fougère de 10 à 50 cm avec des feuilles un peu épaisses, à pétiole assez long, avec des sores gros (2 mn) sur deux lignes parallèles à la nervure médiane. | © INPN Y. MARTIN

- **La Doradille** *ceterach* *Asplenium ceterach*



Fougère de 5 à 20 cm qui forme des touffes denses de frondes persistantes. La face inférieure des frondes est recouverte d'écaillés qui sont, au départ, argentées puis virent au brun-roux.
© Mathilde ELIE

- **Scolopendre ou langue de cerf** *Asplenium scolopendrium*



Fougère qui pousse en touffes, avec des frondes qui mesurent de 30 à 60 cm persistantes. Elles sont entières et de forme allongée en ruban, avec une bordure entière ou parfois ondulée. © Sandrine LARRAMENDY

• **LES PLANTES À FLEURS**

Voici des plantes à fleurs, parmi les plus fréquemment observées sur les murs par les naturalistes du programme « Sauvages de ma rue, par ordre de fréquence :

- **La Cymbalaire ou Ruine de Rome** *Cymbalaria muralis*



Plante vivace, aux tiges, rampantes et pourpres. Les feuilles sont luisantes et nettement lobées, avec une marge et une face inférieure de couleur pourpre. Les fleurs sont violettes et jaunes. Une fois la fleur fécondée, le pédoncule se tourne vers le mur. Les fissures du mur recueillent ainsi les graines. | © Sandrine LARRAMENDY

- **Le Lierre** *Hedera helix*



Liane vivace aux feuilles persistantes l'hiver. Elle peut atteindre 30 m de longueur. Avec une floraison automnale tardive et des fruits mûrs en hiver (baies noir-bleuté), elle apporte une source de nourriture précieuse pour la faune, en décalage avec les autres plantes nourricières. Une abeille, la Collète du lierre, butine essentiellement cette plante. | © Sandrine LARRAMENDY

- **La Pariétaire de Judée ou des murs** *Parietaria judaica*



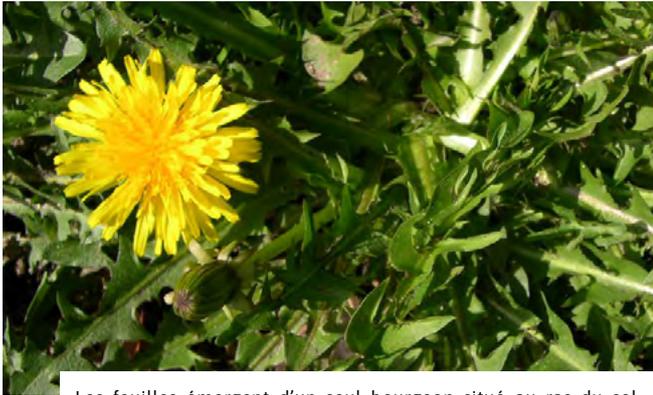
Plante vivace présente dans les fissures ou au pied des murs. Les feuilles possèdent des poils accrochant qui lui confère une texture collante. Plante-hôte des chenilles de plusieurs papillons dont le Vulcain. Elle possède un pollen très allergisant et fait partie des espèces susceptibles de porter atteinte à la santé humaine de l'arrêté du 04/09/2020. | © Sandrine LARRAMENDY

- **La Chélidoine** *Chelidonium majus*



Herbacée vivace vert-glaucue de 15 à 80 cm. Elle est aussi appelée Herbe-aux-verrues, du fait de l'utilisation du latex de couleur jaune-orangé présent dans ses tiges pour les soigner. Les fleurs, jaunes, sont présentes de mars à septembre. Ses graines possèdent une excroissance charnue riche en sucre qui attire beaucoup les fourmis. | © Sandrine LARRAMENDY

- **Le Pissenlit** *Taraxacum officinale*



Les feuilles émergent d'un seul bourgeon situé au ras du sol. Elles sont entières, bien que profondément découpées en pointes larges et profondes et appliquées directement au sol, en une large rosette étalée. Dispersion du fruit par le vent. Ses fleurs jaunes sont des inflorescences regroupant des centaines de fleurs minuscules, très prisées par de nombreux insectes. | © Olivier ESCUDER, INPN

- **La Cardamine hérissée** *Cardamine hirsuta*



Plante annuelle de 5 à 15 cm, hérissée à la base, tige ramifiée au sommet. Fleurs blanches, caractérisées par 4 pétales disposés en croix. Les fruits sont des siliques dressés, parallèles à la tige. Plante-hôte des chenilles de plusieurs papillons dont l'Aurore et la Piéride du Navet. | © Y. MARTIN

- **Le Sénéçon** *Senecio vulgaris*



Plante annuelle de 5 à 50 cm de hauteur. Les fleurs jaunes sont regroupées en capitule de 0,5 à 1 cm de diamètre. La plupart des sénéçons sont des plantes-hôtes du papillon de nuit actif le jour, la Goutte-de-sang (*Tyria jacobaea*). | © Sandrine LARRAMENDY

- **Le Trèfle oseille à fleurs jaunes** *Oxalis corniculata*



Plante annuelle, parfois vivace, de 7 à 25 cm de hauteur. Les feuilles sont composées de 3 folioles en forme de cœur, et les fleurs sont jaunes à 5 pétales. La plante est entièrement pubescente. | © Y. MARTIN.

- **L'Orpin blanc** *Sedum album*



Plante vivace, charnue, de 10 à 20 cm de hauteur. Ses fleurs sont étoilées, blanches à légèrement rosées, et regroupées au sommet d'une tige. Les feuilles sont charnues, de couleur vert pâle à rougeâtres. Elle est la plante-hôte des chenilles d'un papillon de nuit, l'Hyponomeute de l'Orpin. | © Mathilde ELIE

- **La Valériane rouge** *Centranthus ruber*



Plante vivace méditerranéenne, subspontanée et naturalisée en France métropolitaine. Elle est glauque et glabre, avec des feuilles un peu charnues. Elle est thermophile et affectionne les murs ensoleillés. Ses fleurs sont souvent roses mais peuvent être rouge ou blanches. Elles sont appréciées des Moro-sphinx. | © Sandrine LARRAMENDY

- **L'Herbe-à-Robert** *Geranium robertianum*



Plante bisannuelle (rarement annuelle). Les feuilles sont découpées en 5 segments, les fleurs violettes à 5 pétales. La plante entière dégage une odeur désagréable au froissement. Elle est la plante-hôte pour plusieurs espèces de papillons (Paon-du-Jour, Collier-de-coraïl...). | © Sandrine LARRAMENDY

- **La Campanule des murs** *Campanula portenschlagiana*



Il s'agit d'une campanule horticole, échappée des jardins et naturalisée, observée dans divers endroits (Bretagne...). Fleurs en forme de cloches, bleues, incisées sur pas plus de 50%. | © H. TINGUY

- **Le Nombriil de Vénus** *Umbilicus rupestris*



Il s'agit d'une crassulacée (plante succulente) méditerranéenne-atlantique. Elle est présente aussi bien sur des falaises naturelles que sur des murs, sur des substrats riches en bases que sur des roches siliceuses. Ses feuilles peuvent être consommées crues. Son nom provient de la forme de ses feuilles qui évoquent un nombriil. Elle produit des inflorescences de 20 à 40 cm de haut, composées de clochettes blanchâtres poussant en grappe le long de la tige. | © Sandrine LARRAMENDY

- **La Saxifrage à trois doigts** *Saxifraga tridactylites*



Petite plante annuelle à tiges, souvent rouges, et à fleurs blanches (mars à avril), collante au toucher. Les feuilles de la base sont découpées en 3 lobes (d'où son nom), celles de la tige en forme de spatule. Après avoir fleuri, elle persiste longtemps à l'état desséché. | © Y. MARTIN

À NOTER

Il s'agit ici d'une sélection, pour retrouver en détail toutes les plantes observées, vous pouvez consulter [la liste thématique dédiée](#) sur le site Floriscope « Plantes spontanées des murs et fissures [Sauvages de ma rue]».

Les plantes horticoles et exotiques : vivaces, plantes grimpantes et fruitiers palissés

De nombreuses plantes horticoles et exotiques peuvent être plantées en lien avec les murs : plates-bandes au pied des murs, plantes grimpantes (avec ou sans support pour grimper), fruitiers palissés, plantations en tête de murs et enfin, parfois, dans le mur lui-même dans des poches de terre créées pour les accueillir.

Voici ci-après un aperçu de cette diversité.

• LES VIVACES ET ANNUELLES DE PIEDS DE MURS

De très nombreuses plantes vivaces et annuelles peuvent apprécier les conditions en pied de murs. Par ordre alphabétique, on peut citer les : Acanthes, Achillées, Agapanthes, Anémones, Asters*, Belles de jour, Bergénias, Bourraches, Campanules*, Centaurées, Cœurs de Marie, Corbeilles d'argent, Digitales, Euphorbes, Fenouils, Gauras*, Géraniums, Hellébores, Hébérocailles*, Heuchères, Immortelles, Iris, Joubarbes, Kniphofias, Lins, Lychnis*, Liriopes, Mauves*, Menthes, Népétas, Œillets, Ophiopogons, Orpins, Pavots, Persicaires*, Phormiums, Primevères, Sauges*, Scabieuses, Sédums, Sempervivums, Véroniques, Valérianes...

*: en sélectionnant les taxons les plus bas pour éviter le phénomène de verse dû à l'évitement du mur (c'est-à-dire que les végétaux se retrouvent couchés à l'opposé du mur).



Un exemple de fleurissement de pieds du mur extérieur d'un cimetière dans un village de l'Orne (61). | © Agnès BATAILLON



L'application Floriscope et la liste d'inspiration des plantes de murs du Jardin botanique de Genève

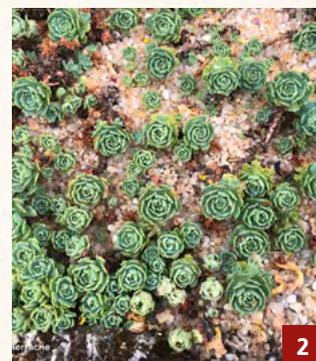
Le site Floriscope propose de nombreux critères de recherche pour connaître et trouver les végétaux à l'attention des professionnels du végétal. En sélectionnant le filtre milieu « Pied de murs » et le filtre strates « herbacée », ce sont ainsi près de 800 références de plantes différentes qui peuvent être consultées et encore affinées en fonction des choix de catégories horticoles (annuelles, bulbes, vivaces...), de hauteurs, de couleurs, de besoins en humidité ou de rusticité.

Le site référence également des listes d'inspiration, à l'image de la collection des plantes de murs du Jardin botanique de Genève en Suisse. Cette collection a démarré en 2000 et réunit aujourd'hui près de 200 taxons 100% botaniques qui illustrent la culture de plantes dans un mur vertical, avec un substrat très minéral. Les plantes proviennent soit de graines échangées entre les jardins botaniques, soit d'expéditions sur le terrain. Les origines sont diverses : Valais, Himalaya, Atlas marocain, Afrique du nord, pourtour méditerranéen.

Pour en savoir plus :

[Recherche préfiltrée sur les herbacées de pied de mur](#)

[Liste d'inspiration du jardin botanique de Genève](#)



1 - *Centaurea ragusina* - 2 - *Rhodiola pachyclada* 3 - *Acanthus hungaricus* - 4 - *Gypsophila tenuifolia* | © Benjamin PIERRACHE

• LES PLANTES GRIMPANTES ET FRUITIERS PALISSÉS

Des documents divers (cartes postales du début du 20^{ème} siècle, gravures, peintures...) témoignent de l'usage ancien de plantes grimpantes et de fruitiers palissés le long des murs.



1



2

1 - Fruitiers palissés visibles sur le détail d'une gravure à Chartres (28) en 1858 - 2 et présente sur une carte postale du début du XX^{ème} siècle à Durtal (49).

Certaines plantes grimpantes utilisent directement le mur comme support sans nécessiter de dispositif supplémentaire. Il s'agit des plantes grimpantes :

- à ventouses : Vignes vierges (*Parthenocissus quinquefolia* 'Engelmannii')...
- à racines crampons : Lierres (*Hedera helix*...), Bignonés (*Campsis radicans*...), Hortensias grimpants (*Hydrangea petiolaris*...)

D'autres plantes grimpantes nécessitent une structure, un support indépendant du mur sur lequel s'accrocher pour se développer : treillage, grillage, filins... Dans cette catégorie, figurent les plantes grimpantes :

- à tiges volubiles : Houblons (*Humulus lupulus* 'Aureus'), Chèvrefeuilles (*Lonicera henryi*...)
- à pétioles volubiles : Clématites (*Clematis armandii* 'Apple Blossom', *Clematis montana* 'Superba'...), Grandes

capucines (*Tropaeolum majus*...), Kiwis (*Actinidia deliciosa*...)

- sarmenteuses : Jasmins (*Jasminum nudiflorum*...), Bougainvilliers (*Bougainvillea specto-glabra* 'Violet de Mèze'...), Rosiers grimpants (*Rosa* 'New Dawn'...), Solanums (*Solanum jasminoides* 'Album'...)
- à vrilles : vignes (*Vitis vinifera* 'Cardinal'...), Passiflores (*Passiflora incarnata*...), Pois de senteur (*Lathyrus odoratus*)...

Des arbres fruitiers peuvent être aussi utilisés en **fruitiers palissés**, soit le long des façades d'habitations soit le long de murs. Voir les exemples des murs à pêches de Montreuil (93) ou les pommiers et poiriers palissés sur les murs du Potager du Roi à Versailles (78).



1



2

1 - Une très ancienne glycine rue Cuvier à Paris (75) - 2 - Une vigne vierge dans le centre de Nontron (24).

© Sandrine LARRAMENDY



La tradition des pignons plantés de fruitiers palissés

François MOULIN, formateur en cultures fruitières et ancien responsable du verger du Potager du Roi à Versailles (78) : « Ce sont essentiellement des poiriers qui étaient ainsi plantés sur des façades habités, appelées à certain endroits des « poirières », mais aussi de la vigne. Cette pratique était courante dans de nombreuses régions de France jusqu'au XX^{ème} siècle dans le monde rural (fort développement entre 1900 et 1930). Le but était d'avoir des fruits sains et de qualité. Leur vente pouvait aussi parfois servir à payer le loyer de la maison. Cette tradition est aujourd'hui en très fort déclin. »

Exemples de variétés rencontrées : Poiriers : *Pyrus communis* 'Doyenné du Comice', 'Jeanne d'Arc', 'Beurré Giffard', 'Duchesse d'Angoulême', 'Belle Angevine', 'Soldat laboureur' - Cerisier : *Prunus cerasus* 'Griotte du Nord' - Vigne : *Vitis vinifera* 'Chasselas doré de Fontainebleau', *Vitis* 'Frankenthaler'



Un exemple de poirier palissé sur une façade du nord de la France, à Recques-sur-Hem (59). (Variété 'Beurré Giffard'). | © François MOULIN

Les animaux des murs : insectes, escargots, lézards, oiseaux, chauve-souris...

Les murs offrent des conditions qui peuvent être favorables à une grande diversité d'animaux. Les quelques éléments suivants n'offrent qu'un bref, et très incomplet, aperçu de cette richesse faunistique.

• LES ARTHROPODES : INSECTES, ARAIGNÉES...

Les arthropodes jouent un rôle direct dans le fonctionnement de la biodiversité : décomposition, pollinisation, prédation... Ils ont aussi un rôle dans les chaînes alimentaires, constituant des proies pour d'autres animaux comme les oiseaux, les lézards. Parmi les arthropodes présents sur les murs, nous pouvons distinguer différents groupes, dont voici un aperçu non exhaustif avec quelques exemples :

Les **Arachnides** : avec 8 pattes (araignées, acariens) | Les **Chilopodes et Diplopodes** : myriapodes ou « mille-pattes » | Les **Crustacés** : avec une forme de carapace (cloportes) | Les **Insectes** qui comprennent les **Diptères** (mouches, syrphes, moustiques, taons, moucherons), les **Coléoptères** qui sont dotés d'élytres protégeant leurs ailes (coccinelles, scarabées), les **Dermatères** (perce-oreilles), les **Lépidoptères** dont la forme adulte est communément appelée papillon, dont la larve est appelée chenille, les **Orthoptères** qui se caractérisent par des ailes alignées par rapport au corps (grillons, sauterelles, criquets) | Les **Collemboles** : dépourvus d'ailes, leur forme, taille et couleur varient beaucoup selon l'espèce | Les **Hémiptères** : la première des deux paires d'ailes est transformée en hémélytre (cigales, pucerons, punaises) | ...



1



2

Différents arthropodes présents sur des murs en pierres :
1 - La Lithobie à pinces (*Lithobius forficatus*) est un myriapode chilopode.
2 - Un Gendarme (*Pyrrhocoris apterus*) est une espèce d'insectes hémiptères. | © Sandrine LARRAMENDY



3



4

Différents arthropodes présents sur des murs en pierres : 3 et 4 - Une petite araignée (*Saitis barbipes*) et un cloporte commun (*Armandillidium vulgare*). © Pauline ARNEODO et Franco FOLINI



Le Moro-sphinx (*Macroglossum stellatarum*) est un papillon qui apprécie de se cacher sur les vieux murs pour se reposer (voir photo dernière de couverture). Il apprécie aussi les fleurs de Valériane rouge. | © Céline DORMOY.



Guêpes (*Eumenes pedunculatus*) faisant des nids de terre dans les trous du mur. | © Pauline ARNEODO et Franco FOLINI

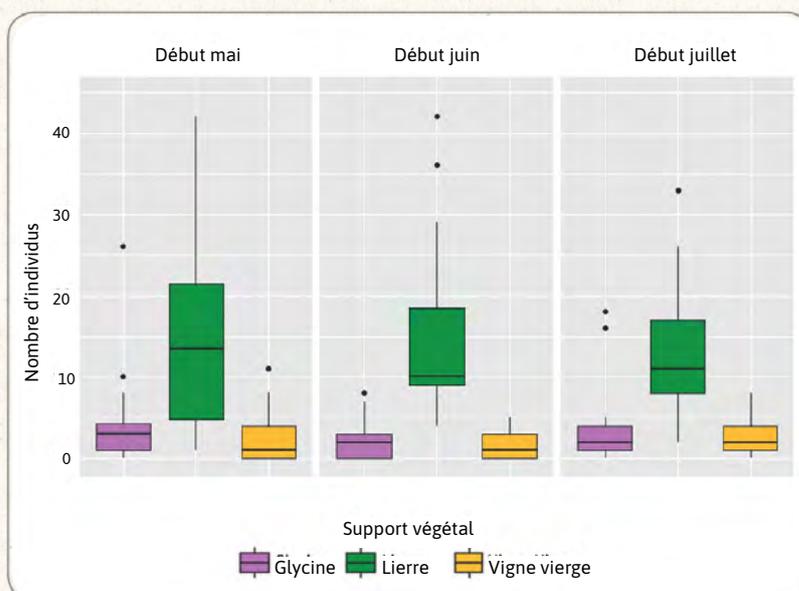


L'intérêt du lierre pour les arthropodes

Une étude menée dans le cadre de l'**ANR ECOVILLE** (2014-2018) a comparé l'abondance des arthropodes trouvant refuge sur différentes espèces de plantes grimpances présentes à Paris (*Clergeau 2018*). Sept murs avec glycine (*Wisteria sp.*), sept murs avec lierre (*Hedera helix*) et sept murs avec vigne vierge (*Parthenocissus sp.*) ont ainsi été observés à trois périodes de l'année (début mai, début juin et début juillet).

Les 1663 arthropodes identifiés appartiennent aux ordres d'insectes suivants : Orthoptères, Blattoptères, Psocoptères, Thysanoptères, Hémiptères, Hyménoptères, Coléoptères, Neuroptères, Trichoptères, Lépidoptères, Diptères. On trouve également des acariens et des araignées.

On observe clairement que les murs de lierre sont les plus favorables, très loin devant la glycine et la vigne vierge.



Nombre d'individus en fonction des périodes et des types de murs. © ANR Ecoville

• LES ESCARGOTS ET LIMACES

Les gastéropodes regroupent les escargots et les limaces et font partie des mollusques. Après les arthropodes, les mollusques représentent le deuxième groupe zoologique le plus riche en nombre d'espèces dans le monde avec plus de 110 000 décrites et plus de 12 000 espèces différentes sur l'ensemble des territoires français (INPN, 2023). La malacologie est la branche de la zoologie dédiée à leur étude.

Les escargots et les limaces sont nombreux à apprécier les murs, notamment les murs de pierres sèches. En effet, grâce à l'inventaire malacologique des murs restaurés en pierres sèches en lien avec l'association « Une pierre sur l'autre », ce sont ainsi plus de 110 espèces différentes qui ont été repérées.

Voir l'inventaire malacologique des murs restaurés en pierre sèche en lien avec l'association « Une pierre sur l'autre » sur le site de l'Inventaire national du patrimoine naturel :

<https://inpn.mnhn.fr/espece/jeudonnees/10788>

- La Perlée des murailles *Papillifera solida*



Les coquilles des clausilies sont très allongées et toujours sénestres (ouverture à gauche). La Perlée apprécie les rochers et les vieux murs. | © O. GARGOMINY

- Le Petit-gris *Cornu aspersum*



Avec sa grande coquille globuleuse avec des bandes spirales mouchetées, il est souvent proche de l'homme. | © D. MARTIRE

• LES REPTILES ET LES BATRACIENS

Des reptiles (lézards et serpents) et des batraciens (grenouilles, crapauds, salamandres) apprécient les fissures, les murs de pierres sèches, tas de pierres pour se cacher notamment, mais aussi pour prendre le soleil pour certains (ou la fraîcheur pour d'autres). Voici l'exemple de trois espèces de lézards ainsi qu'un serpent et un crapaud qui apprécient les murs.

- Le Lézard des murailles *Podarcis muralis*



Il mesure en général moins d'une vingtaine de centimètres de longueur totale pour un poids maximum de 9 grammes. Il consomme essentiellement de petits arthropodes (insectes, araignées, mille-pattes). En période de froid, il trouve refuge dans les anfractuosités des vieux murs. | © Sandrine LARRAMENDY

Un escargot antique unique en France

La Clausilie romaine (*Leugostigma candidescens*) est originaire des Apennins en Italie. En France, elle est uniquement présente sur les murs des arènes de Nîmes où elle aurait été introduite et serait présente depuis l'époque romaine. Afin de préserver des conséquences d'un chantier de restauration des murs, plusieurs centaines d'entre eux ont été prélevés par le Bureau d'études Biotopie et conservés dans des terrariums puis réintroduits suite aux travaux.



Une Clausilie romaine près d'une fougère sur les arènes de Nîmes. © Olivier GARGOMINY

- **La Tarente de Maurétanie** *Tarentola mauritanica*



Cette espèce de gecko de 15 cm maximum est principalement présente dans l'arc Méditerranéen. Elle apprécie les murs de pierres sèches et les pierrées. Elle est principalement nocturne. | © Aurélien MIRALLES

- **Le Lézard vert** *Lacerta bilineata*



Ce lézard de couleur verte vive mesure en moyenne 30 cm de longueur (dont les 2/3 pour la queue). Lézards verts observés sur la végétation grimpante d'un mur de pierres maçonnées à la chaux d'une maison. | © Christian BREAU

- **La Couleuvre d'Esculape** *Zamenis longissimus*



C'est un grand serpent mesurant 1,30 m en moyenne. Son dos est brun plus ou moins foncé, luisant, plus clair vers l'avant, très souvent piqué d'un fin réseau de points blancs et le ventre est uniforme, jaune citron ou verdâtre. Elles ne sont pas venimeuses. Elles ont une pupille ronde (et non verticale comme les vipères). | © F. SERRE COLLET

- **L'Alyte accoucheur** *Alytes obstetricans*



Crapaud de petite taille dépassant rarement 45 mm adulte. Il peut passer l'hiver dans un mur ou un tas de pierres. Il émet un chant fait d'une succession régulière de notes douces et flûtées très reconnaissable mais qui peut être confondu avec celui du Hibou Petit Duc. | © A. HORELLOU

• **LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS**

Pour s'abriter et se reproduire, certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris utilisent le bâti, avant-toit ou anfractuosités présentes au niveau des murs, façades, murailles, remparts (interstices, trous de boulin...). Ces espèces nichant ou s'abritant dans les bâtiments sont dites cavernicoles. Elles sont aujourd'hui en déclin, notamment du fait de la disparition de ces lieux d'accueil. Par exemple, les effectifs des Hirondelles de fenêtre, qui nichent toujours sous un surplomb (de toiture ou de contrefort) ont chuté de 40% les dernières années selon les estimations scientifiques.

- **Le Martinet noir** *Apus apus*



Il a une envergure de 45 cm et son plumage est presque noir. Il niche dans les anfractuosités des bâtiments et il lui suffit d'une ouverture de 3-4 cm pour y accéder. Il y installe un nid fait de plumes et de matières végétales, le tout cimenté par sa salive. Il est migrateur. Fidèle à son site de naissance et de reproduction, il revient chaque année au même endroit. | © S. SIBLET

- La Noctule commune *Nyctalus noctula*



Cette chauve-souris de 9 cm de long, a une envergure de 32 à 45 cm. Elle est migratrice. Elle s'est adaptée à la vie urbaine et sa présence est liée à la proximité de l'eau. I © INPN, L. ARTHUR

- Le Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros*



Comme son nom l'indique, le rougequeue noir est un oiseau à plumage sombre reconnaissable à sa queue orangée vif. C'est une espèce liée aux milieux rocheux naturels ou artificiels. On le trouve en milieu urbain. Il niche dans des anfractuosités. I © VIAL



Plusieurs espèces couramment présentes dans les murs sont protégées en France

Il s'agit d'espèces dont il faut prendre soin car leurs populations sont faibles ou en déclin. On peut citer le Lézard des murailles, le Choucas des tours, le Martinet noir, l'Hirondelle de fenêtres, La Tarente de Maurétanie, le Lézard vert, l'Alyte accoucheur, la Noctule commune, le Rougequeue noir, la Couleuvre d'Esculape... Les textes réglementaires suivants permettent de connaître l'ensemble des espèces bénéficiant d'une protection et dont la sauvegarde doit être assurée.

- **Arrêté du 23 avril 2007** fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- **Arrêté du 23 avril 2007** fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- **Arrêté du 8 janvier 2021** fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection
- **Arrêté du 29 octobre 2009** fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- **Arrêté du 23 avril 2007** fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Il est notamment interdit de les détruire, capturer, transporter, perturber intentionnellement ou commercialiser. Les demandes de dérogation sont possibles mais sont très limitées et strictement encadrés.



- CLERGEAU coord. (2018). **La biodiversité en ville dense : nouveaux regards, nouveaux dispositifs.** « Du bord du toit au caniveau ». Programme de recherche Ecoville. Synthèse opérationnelle. Plante & Cité, Angers, 53 p.
- GOUTTEBROZE S. (date non précisée). **Etude de la flore spontanée sur les murs parisiens.**, 106 p.
- HUGONNOT V., CELLE J., PEPIN F. (2015). **Mousses & hépatiques de France. Manuel d'identification des espèces communes.** Edition Biotope, 287 p.
- INPN (2023). **Livret pédagogique sur les mollusques.** PatriNat (OFB - MNHN - CNRS - IRD), Paris, 16 p. [Lien](#)
- LEBLOND S., BOUCHER A., 2011. **Initiation à la bryologie. Voyage au cœur de la vie secrète des mousses.** 41 p. [Lien](#)
- Hermine vagabonde n°53 (2016). **Lichens, de vrais durs à cuire !** Bretagne vivante 15 p. et un poster
- MACHON N., MOTARD E. (2012). **Sauvages de ma rue. Guide des plantes sauvages des villes de France.** Museum national d'Histoire naturelle, Le Passage Paris-New York Editions, 416 p.
- MURATET A., MURATET M., PELLATON M. (2022). **Flore des friches urbaines.** Deuxième édition, revue et augmentée. Editions Les presse du réel, 544 p.
- ROUX C. (2020). **Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitain.** Association française de lichenologie, 1341 p. [Lien](#)
- TISON J. M., De FOUCAULT B. (2014). **Flora Gallica. Flore de France.** Biotope Editions, 1196 p.

La dynamique d'installation du végétal en fonction des caractéristiques du mur

La diversité en espèces d'un mur dépend fortement des matériaux, du système constructif, de la présence ou absence d'un fruit (inclinaison), d'un couronnement en débord... Plus il présente d'habitats et de milieux différents en termes de substrats et de conditions climatiques, plus il abritera une grande diversité d'espèces. Les caractéristiques climatiques du mur et de la région où il se trouve impactent, pour leur part, le cortège des espèces présentes. L'âge d'un mur et les méthodes d'entretien sont également des facteurs très importants : plus un mur est vieux plus il voit sa diversité augmenter, pour autant qu'il ne soit pas nettoyé.

La dynamique de colonisation

Un mur va d'abord se couvrir d'une fine couche de microorganismes, par exemple des algues, bactéries (dont des cyanobactéries) et champignons. Ces organismes microscopiques vont former un biofilm qui contient notamment de l'eau et des particules fines amenées par l'air, des débris

de cellules, du matériel inorganique issu du substrat et des substances adhésives (Lopez-Pujol, 2011). Il va favoriser le développement des mousses et des lichens.

Ces derniers peuvent s'installer sur les substrats rocheux car ils ne comportent pas de vraies racines et absorbent l'eau et les nutriments nécessaires à leur développement par toute leur surface et directement depuis l'atmosphère.

Pour accueillir des fougères et des plantes à fleurs, qui puisent quant à elles leurs ressources grâce à leur système racinaire, un mur doit présenter des anfractuosités remplies de terre ou une couche épaisse de matière organique. Cette terre est amenée par la décomposition des autres organismes, par la dégradation des matériaux de construction, et par l'air. L'intérieur du mur garde une certaine fraîcheur et humidité ce qui favorise l'installation des plantes. Les surfaces horizontales couvertes d'une couche épaisse d'humus pourront également à terme accueillir des plantes et des champignons.

La faune suit la même tendance, plus les habitats sont diversifiés - habitats qui incluent les plantes et lichens - plus il y a d'espèces animales.

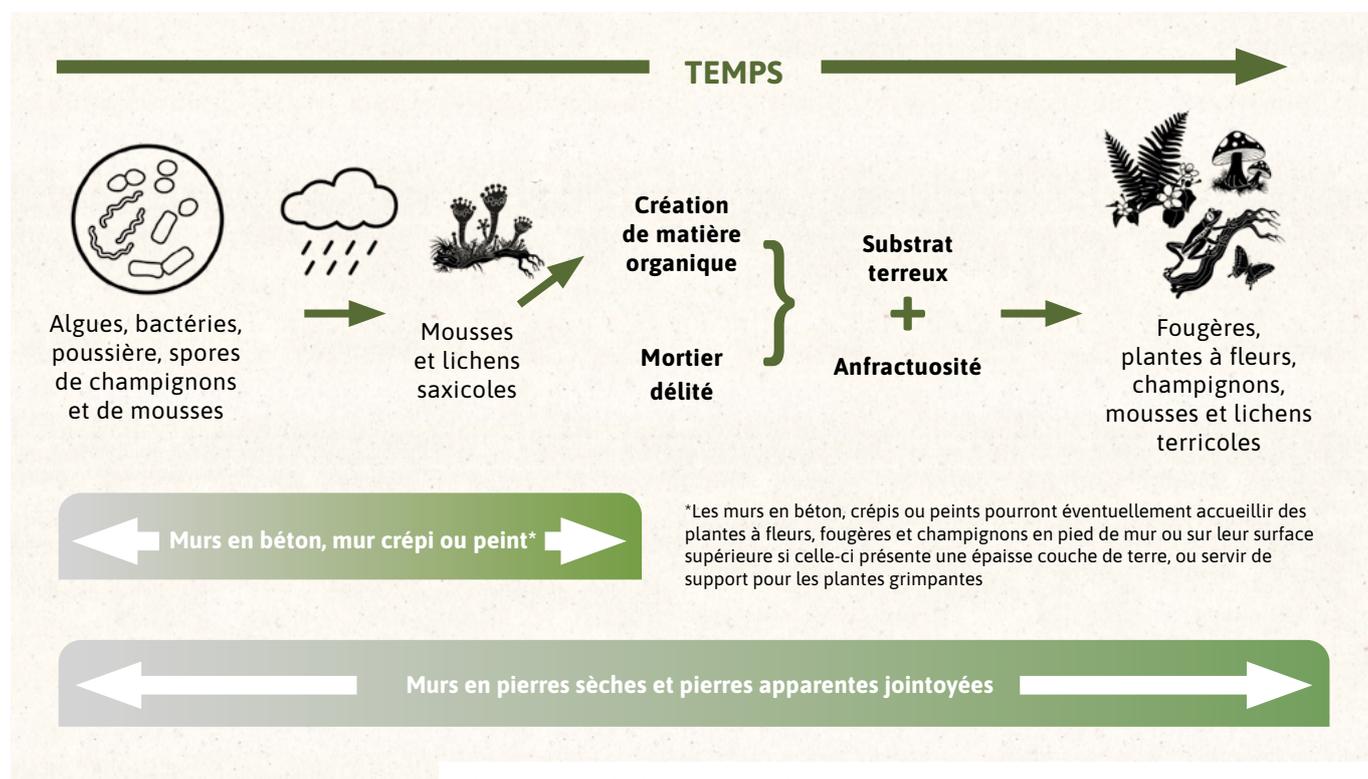


Schéma illustrant la dynamique de colonisation d'un mur par la végétation. | © Hélène BURGESSER HINDEN

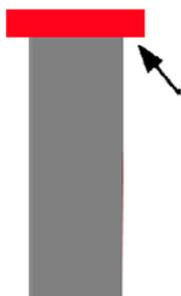
Les facteurs clés : humidité, inclinaison, matériaux, anfractuosités, âge

• L'HUMIDITÉ DU MUR

L'humidité est une ressource déterminante pour l'écologie des murs (Duchoslav 2002, Gilbert 1992, Segal 1969). Elle dépend de nombreux facteurs : le type de mur (de séparation ou de soutènement), les matériaux de construction poreux ou non, la présence de sédiments, la forme du mur. Si de nombreuses espèces des murs sont très résistantes à la sécheresse, elles ont tout de même besoin d'eau pour se développer. Il est donc essentiel que les parois du mur soient exposées à l'eau de pluie et deux caractéristiques en sont principalement responsables : l'inclinaison des parois par rapport à la verticale et la forme de la tête du mur.

- L'absence d'un couronnement en débord en tête du mur

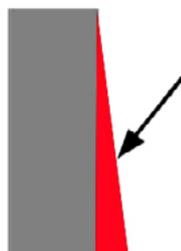
La tête du mur ne doit pas comporter de débord, en particulier dans le cas d'un mur de séparation. En effet, tous les végétaux ainsi que les lichens ont besoin d'eau. Même si certaines espèces ont une grande résistance à la sécheresse, l'eau leur est nécessaire pour germer et se développer. Dans le cas d'un mur de soutènement, l'humidité peut provenir du talus adjacent et cela peut partiellement compenser la présence d'un débord. Le sens dominant de la pluie et l'inclinaison d'un mur peut également influencer l'effet d'un débord.



Sur cette photo l'effet de l'avant-toit à gauche est bien visible avec une végétation nettement moins développée quand il existe.
| © Sandrine LARRAMENDY

- Le fuit (ou inclinaison) du mur

Il permet une meilleure exposition à l'eau de pluie ce qui favorise l'installation de la végétation. Un fruit important peut parfois partiellement compenser la présence d'un débord. Attention cependant, si le mur est vraiment oblique (plus de 25° par



exemple) une poignée d'espèces végétales très concurrentielles risquent de le recouvrir et d'évincer de nombreuses autres (voir zoom mur vert-mur aride p.29).

• LA PRÉSENCE D'UNE DIVERSITÉ DE MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Le mur idéal comporte un maximum de structures et d'hétérogénéités (Steinbauer 2012) : des pierres, du mortier et des anfractuosités. Les murs en pierres sèches et les murs de pierres jointoyés, dont le mortier s'est effrité de sorte à laisser apparaître des fentes, sont les murs pouvant accueillir le plus de diversité.

- Les pierres

Elles abritent les mousses et les lichens saxicoles (qui poussent sur la roche). Les caractéristiques physico-chimiques des pierres influencent les espèces qui s'y installent (la porosité, la rugosité, le pH par exemple). Plus un mur présente des pierres de types différents, plus il peut abriter d'espèces variées. Les pierres naturelles sont de meilleurs supports car leur forme irrégulière favorise l'installation de la flore et créent de meilleures galeries internes. Par ailleurs elles restent généralement dans des fourchettes de pH accueillantes pour la vie, c'est-à-dire ni trop acides, ni trop basiques.



Diversité de lichens sur un rocher en bord de mer. Irlande, Valencia island. | © Sandrine LARRAMENDY

- La brique

Elle est poreuse et a un pH proche de la neutralité ; elle peut donc accueillir facilement des mousses et des lichens variés.

- Le béton

Il est hydrofuge et très basique ce qui le rend peu accueillant. Une grande rugosité peut améliorer sa capacité d'accueil.

- Le mortier des joints

Le mortier offre un substrat rocheux poreux particulier où s'installent d'autres espèces par rapport aux pierres. La porosité et les textures rugueuses et accidentées favorisent l'installation des mousses et des lichens. Les mortiers à la chaux sont plus favorables à l'installation de la flore que les mortiers artificiels de type Portland (Segal, 1969, Gilbert, 1992) notamment en raison d'un pH extrêmement basique

et du caractère hydrofuge de ce dernier. De plus, dans le cas des murs en pierres, les mortiers qui laissent respirer le mur sont essentiels à la bonne tenue structurelle du mur à long terme. Il est donc conseillé d'utiliser des mortiers à la chaux, aussi tendres et respirants que les contraintes techniques le permettent (par exemple chaux hydraulique naturelle NHL 2 ou 3.5) et de les travailler de sorte qu'ils soient rugueux et structurés.



Grimmia crinita dont les poils gris recouvrent le mur de gauche, est une mousse qui pousse presque exclusivement sur les mortiers calcaires anciens. Murs à Russin, Canton de Genève (Suisse). I © Hélène BURGISSER HINDEN

• LES ANFRACTUOSITÉS

La présence d'anfractuosités dans un mur permet d'accroître le nombre d'espèces qui peuvent s'y installer (Francis & Hoggart, 2009, Jim & Chen, 2010, Duchoslav, 2002, Guggenheim, 1992, Segal, 1969). Les anfractuosités et les surfaces horizontales sont essentielles à l'installation des mousses et des lichens terricoles (qui poussent sur la terre) et ouvrent la porte à de nombreuses espèces supplémentaires dans ces groupes. Les interstices permettent également aux graines, spores et propagules de trouver un point d'ancrage dans un mur où ils pourront ensuite germer. Ils sont donc nécessaires à l'établissement des fougères et des plantes à fleurs qui pourront ensuite développer leurs racines dans les fentes et la fraîcheur du corps du mur.



La diversité des espèces qui poussent sur ce mur est favorisée par la présence des pierres, du mortier et des anfractuosités. Chaque habitat présente des conditions physico-chimiques différentes et permet à une palette variée d'organismes de s'installer. Diversité de plantes sur un mur à Veyrier. I © Hélène BURGISSER HINDEN

La dégradation des mousses et des lichens, l'effritement du mortier et des constituants du mur ainsi que l'accumulation de poussières atmosphériques permet le dépôt de matière organique et minérale dans les fentes et sur les surfaces horizontales, ce qui favorise l'installation des plantes (Darlington, 1981, Francis & Hoggart, 2009, Segal, 1969). Ces fentes sont également essentielles à la petite faune (insectes, araignées, lézards, escargots). La présence d'anfractuosités permet donc d'augmenter considérablement le nombre d'espèces sur un mur dans tous les groupes d'organismes.



Lézard des murailles dans une anfractuosité. Mur à Nantes (44). I © Sandrine LARRAMENDY

• L'ÂGE DU MUR : UNE RICHESSE SPÉCIFIQUE QUI S'ACCROÎT AVEC LE TEMPS

Un mur voit sa biodiversité croître au fil des ans. L'âge agit par le temps qu'il donne aux organismes pour coloniser un mur, mais aussi par son effet sur la variété des structures et des conditions qu'un mur peut offrir, comme vu précédemment avec l'apparition de fentes qui peuvent mettre des années à se former et à accumuler un substrat terreux qui permet l'installation des plantes.

Le mortier lui-même devient plus accueillant avec le temps en perdant de sa basicité au contact de l'air et l'érosion rend les pierres plus poreuses et met de plus en circulation des minéraux assimilables. Un maximum de biodiversité se situerait entre 100 et 500 ans, même si cela dépend de nombreux autres facteurs. Au-delà, les murs peuvent être trop dégradés ou couverts d'un nombre restreint d'espèces compétitives (Segal 1969, Robert A. Francis 2010).

• LE « NETTOYAGE » DU MUR, UN FREIN POUR LA BIODIVERSITÉ

L'augmentation de la biodiversité avec le temps sera largement freinée par les "nettoyages". Ceux-ci sont inutiles voir même néfastes pour la solidité des murs, car certaines méthodes de nettoyage les abîment. De plus les mousses et les lichens sont fixés superficiellement et les racines des plantes comme les fougères et les fleurs ne sont pas assez grosses pour détériorer un mur. Seules les plantes ligneuses, les arbustes ou encore le lierre, peuvent éventuellement poser problème, en particulier lorsqu'ils sont enracinés dans les joints de la paroi (*plus d'information sur l'entretien des murs et la gestion du lierre p.43-53*).

• LE CLIMAT LOCAL ET L'ENVIRONNEMENT DU MUR

La plupart des êtres vivants sont adaptés à un régime spécifique d'ensoleillement, de lumière, de température et d'humidité. Le climat local et l'altitude déterminent donc en grande partie le cortège d'espèces qui s'installe sur un mur. Les conditions environnementales spécifiques dans lesquelles se trouvent le mur et qu'il offre, agissent aussi sur le cortège d'espèces.

Chercher à tout prix à obtenir le mur le plus riche en espèces peut conduire à exclure des types de murs au détriment d'espèces dont l'écologie est très spécifique. Certains lichens et mousses poussent ainsi uniquement sur les murs exposés et très secs.

- L'exposition du mur

La qualité et la quantité de lumière que le mur reçoit, déterminent fortement les espèces. Les variantes d'expositions sont nombreuses, des quatre points cardinaux en passant par les ombres portées par les bâtiments ou les arbres. Ces caractéristiques influencent également l'exposition aux vents et aux pluies.

- Le type de mur : de séparation ou de soutènement

Les murs de soutènement (qui permettent de contenir de la terre par exemple sous un talus) ont tendance à être plus humides.

- L'environnement immédiat d'un mur

Les conditions d'un mur sont très différentes s'il longe par exemple une route goudronnée à fort trafic automobile ou s'il jouxte un lac ou une forêt.

- La pollution atmosphérique

La pollution fait disparaître des espèces sensibles et en favorise d'autres, mais les murs d'une grande richesse peuvent aussi bien se trouver en campagne qu'en ville. Les lichens et les mousses sont très sensibles à la pollution de l'air et sont à ce titre de bons indicateurs.



Deux paysages de mur : le mur vert et le mur aride

- Le mur vert

Plusieurs facteurs favorisent le développement de la végétation sur un mur : un fruit important qui expose les parois à l'eau de pluie, une situation ombragée ou en bordure de cours d'eau, un climat humide, la disponibilité en nutriments, etc.

Ces murs particulièrement verdoyants peuvent être riches en espèces, d'autant plus s'ils présentent des structures variées. Cependant, des espèces très concurrentielles pouvant couvrir de grandes surfaces ont parfois tendance à en amoindrir la biodiversité. Certaines mousses qui forment des tapis étendus peuvent ainsi par exemple empêcher les mousses plus petites et les lichens de s'installer.

- Le mur aride

Les murs plus chauds et secs, dont le fruit est faible (c'est-à-dire proche de la verticale), en situation ensoleillée ou du moins bien exposés à la lumière, offrent des conditions beaucoup plus extrêmes qui permettent à des espèces très spécialisées de s'installer.

Ces murs sont moins luxuriants que leurs homologues ombragés, mais abritent souvent une diversité importante, surtout s'ils présentent des structures variées.



Mur verdoyant très ombragé et frais. Il est recouvert d'un tapis de mousses composé d'un nombre restreint d'espèces. Malgré cette apparente luxuriance, sa diversité en espèces de mousses et de lichens est relativement faible. | © Hélène BURGISSER HINDEN



Visiblement moins vert, ce mur abrite une très grande diversité avec 44 espèces de mousses et de lichens. | © Hélène BURGISSER HINDEN

• LA HAUTEUR ET LA LONGUEUR DU MUR

- La hauteur d'un mur

Elle peut influencer sa biodiversité. En effet, la base du mur, son flanc et son sommet présentent des conditions différentes qui permettent l'installation d'une plus grande variété d'espèces. La base du mur est souvent plus humide et riche en nutriments que le flanc qui lui est généralement plus sec. Un mur très bas (50 cm et moins) ne présente pas ou peu les conditions du flanc ; le riche cortège très spécifique à ces conditions extrêmes y est donc généralement peu représenté.

- La longueur du mur

Elle a moins d'influence sur la biodiversité. Bien sûr, plus un mur est long, plus il y a de place mais surtout, plus il a l'occasion de se trouver dans des conditions climatiques différentes (ombrage...) et donc de permettre à un nombre croissant d'organismes de s'installer.



Les conditions de vie qu'offrent le pied du mur, les parois et la tête du mur sont très contrastées et abritent par conséquent des espèces différentes comme cette photo l'illustre bien. L'épais tapis de mousses sur le sommet du mur, composé d'un nombre restreint d'espèces et de fougères laisse la place à une flore plus diversifiée mais moins étendue au niveau du flanc. La présence d'une autre flore paraissant plus sombre au pied du mur est également perceptible. Mur à Jussy, Canton de Genève (Suisse).

I © Hélène BURGESSER HINDEN



- DARLINGTON A. (1981). **Ecology of Walls**. London, Heinemann, 138 pp.
- DUCHOSLAV M. (2002). **Flora and vegetation of stony walls in East Bohemia (Czech Republic)**. Preslia, Praha, 74 : 1-25.
- FRANCIS, R. A., & HOGGART, S. P. G. (2009). **Urban river wall habitat and vegetation : Observations from the River Thames through central London**. *Urban Ecosystems*, 12(4), 468-485. [Lien](#)
- FRANCIS R.A. (2010). **Wall ecology : A frontier for urban biodiversity and ecological engineering**. *Progress in Physical Geography* 2011 35 : 43.
- GILBERT, O. (1992). **Rooted in Stone : The Natural Flora of Urban Walls**. Peterborough: English Nature, 32 pp. [Lien](#)
- SEGAL S. (1969). **Ecological notes on wall vegetation**. Springer, 325p.
- STEINBAUER M.J. et al. (2012). **Quantification of wall surface heterogeneity and its influence on species diversity at medieval castles – implications for the environmentally friendly preservation of cultural heritage**. *Journal of Cultural Heritage*, Volume 14, Issue 3, Pages 219-228.



AGIR

Évaluer la richesse faune-flore et le potentiel d'accueil d'un mur

Connaissant les caractéristiques déterminantes pour la colonisation optimale des murs par les êtres vivants, il est possible d'évaluer le potentiel d'un mur en fonction de ses matériaux de construction, caractéristiques structurelles, âge et méthode d'entretien et de déduire également comment construire le mur idéal. L'observation des organismes qui colonisent un mur permet de compléter son évaluation et d'analyser l'état momentané de sa biodiversité afin par exemple d'identifier des mesures pour l'améliorer ou pour le protéger.

Les différents types de murs en fonction de leur potentiel d'accueil de la biodiversité

Les murs en pierres naturelles de formes irrégulières créent des surfaces plus variées que tous les autres types de murs et sont donc de meilleurs supports pour la biodiversité.

• LES MURS EN PIERRES SÈCHES

Dans les murs en pierres sèches, les interstices favorables à la faune sont immédiatement accessibles et omniprésents. Il faudra cependant des années pour qu'un substrat terreux s'accumule dans les fentes, ce qui permettra au mur d'accueillir une diversité croissante de plantes et d'animaux.



Mur du rempart dans le centre de la ville bretonne de Pont l'Abbé (29). | © Sandrine LARRAMENDY



Murets de pierres sèches en limite de parcelles agricoles dans le village de Laroque des Albères (66). | © Sandrine LARRAMENDY

• LES MURS EN GABIONS

Ils n'atteignent pas les qualités paysagères, écologiques et patrimoniales des murs traditionnels. La pente souvent parfaitement verticale du mur limite l'apport en eau et l'accumulation de matière organique, ce qui ne favorise pas l'installation de la flore sur les parois. De plus, les pierres sont souvent trop homogènes et offrent rarement des caches de taille suffisante à l'abri de la pluie pour la faune.

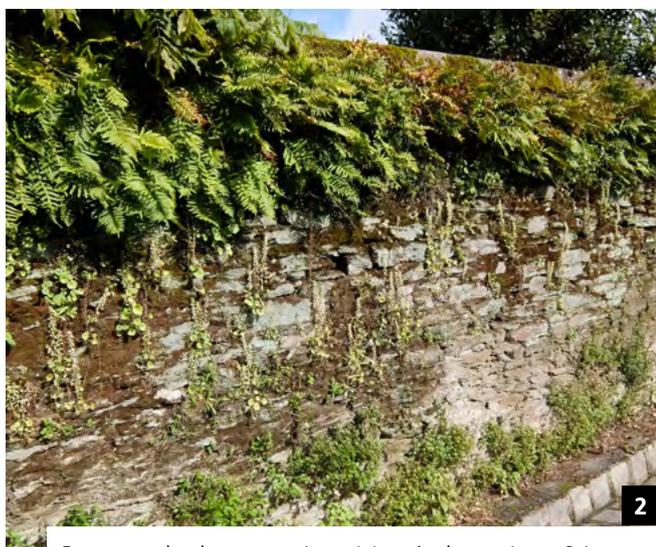
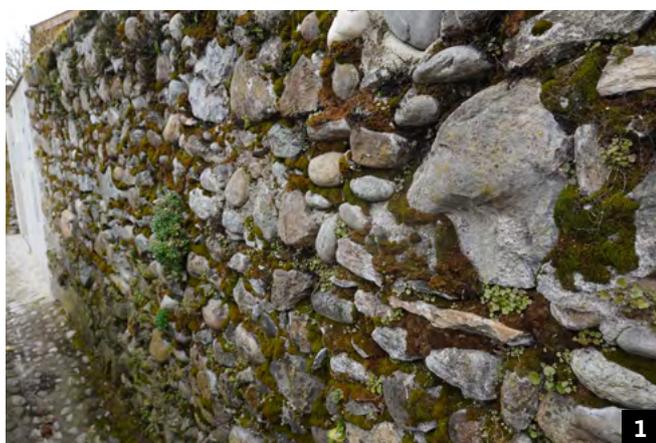


Ces gradines en gabion sont un peu colonisées par la végétation spontanée grâce à l'ajout de terre, notamment au pied, cependant la diversité reste assez faible. Gradines du théâtre de verdure de l'Ecole de paysage Luillier en Suisse. | © Sandrine LARRAMENDY

L'ajout par endroit de dalles, de mortier ou de terre sur la face supérieure a l'avantage d'y remédier, tout en offrant une nouvelle surface de colonisation pour la flore. Il est également possible de créer des poches de plantation avec de la terre (voir p.40 et p.57).

• LES MURS EN PIERRES APPARENTES JOINTOYÉES

Les murs en pierres jointoyées de mortier atteignent avec le temps des records de biodiversité grâce à la variété des milieux qu'ils proposent : pierres, mortier et plus tard anfractuosités. Avec un mortier à la chaux, il accueillera plus vite des organismes et évoluera vers un mur particulièrement riche. Le mortier à la chaux est plus accueillant et a l'avantage de fournir de la matière fine qui, accumulée dans les anfractuosités, permet aux plantes pourvues de racines de pousser. Les murs en béton parés de pierres jointoyées de chaux sont accueillants pour la flore, mais ils sont moins favorables à la création de galeries pour la faune. Plus l'épaisseur du parement en pierres est grande, plus ce désavantage est compensé.



Deux exemples de murs en pierres jointoyés : le premier en Suisse est un mur constitué de gros galets et de pierres calcaires jointoyés avec un mortier ancien à la chaux sur lequel se sont développés des mousses et des lichens, des cymbalaires, capillaires des murailles ou encore des aubriétias (une plante originaire du sud-est de l'Europe introduite en Suisse à des fins ornementales). Le second, à Nantes (44), est un mur constitué de schistes et de granit avec des joints à la chaux datant de la fin du XIX, début du XX^{ème} siècle. Outre les mousses et lichens, on peut apercevoir des polypodes en tête de mur, des nombrils de Vénus sur la face et de la pariétaire de Judée au pied du mur. | © Hélène BURGISSER HINDEN et Sandrine LARRAMENDY

• LES MURS EN BRIQUES OU BLOCS DE BÉTON MAÇONNÉS

Les murs en briques de terre cuite ou en blocs de béton, présentent parfois des microfissures entre les blocs qui aident à l'installation de la flore. Leur forme très régulière en limite cependant l'intérêt en particulier pour la faune. Le béton est de plus extrêmement basique, ce qui n'est pas le cas des briques qui ont un pH proche de la neutralité. De plus elles sont hydrophiles et poreuses contrairement au béton, ce qui les rend plus favorables au développement des végétaux, notamment des mousses.

Les murs en modules de béton qui contiennent de la terre n'abritent pas majoritairement la faune et la flore typique des murs et ne sont pas traités ici. Quant aux murs en pisé (terre crue compressée), ils demandent d'être protégés de l'eau par un débord et/ou un enduit à la chaux et sont par conséquent souvent peu propices à la biodiversité ou rejoignent celle des murs crépis.



Les fortifications en brique du jardin public de Saint-Omer (62) abritent une biodiversité très intéressante (ici mousses, lichens, Capillaire des murailles, Benoîte commune, Valériane, Cymbalaire des murailles...). | © Sandrine LARRAMENDY

• LES MURS DE PIERRES CRÉPIS



Exemple de mur crépi qui accueille des plantes au fil du temps : un haut mur ancien en crépis de propriété privée accueillant mousses, lichens et lierre à Onex (Suisse). | © Hélène BURGISSER HINDEN.

Les murs de pierres crépis sont moins propices à la vie que les murs en pierres apparentes, mais ils peuvent tout de même abriter des mousses et des lichens variés et parfois des espèces très spécifiquement liées aux crépis anciens.



Autre exemple de mur crépi qui accueille des plantes au fil du temps : un long mur de séparation entre un cimetière et des champs à Laconnex (Suisse). Ici le crépis tombe un peu laissant apparaître les pierres. | © Hélène BURGISSER HINDEN.

Leur intérêt dépendra beaucoup de la nature du crépi (ciment artificiel, chaux), de leur structure (lisse, rugueux), de leur microclimat et de leur âge. Tous les mortiers sont basiques et toxiques pour les organismes, mais ils perdent cette basicité avec le temps. Pour tous, on constate que la biodiversité augmente lorsque le crépi tombe.

• LES MURS DE BÉTON

Les murs construits en béton sont peu propices à la biodiversité. Le béton classique est hydrofuge, basique et lisse, ce qui ne favorise pas l'installation des mousses et des lichens. Un mur en béton lisse ne peut accueillir qu'un nombre restreint d'espèces. Une plus grande variété d'organismes s'installera cependant sur un béton rugueux et structuré et ceci plus rapidement.

Il est ainsi possible de désactiver chimiquement ou enlever mécaniquement la partie supérieure fine du béton pour laisser apparaître les granulats, ce qui permet d'en augmenter la rugosité et favoriser l'installation des mousses et des lichens. La basicité du béton diminue avec le temps.

En résumé

Ce schéma résume, en image, le gradient d'intérêt pour la biodiversité d'un certain nombre de types de mur.



Biodiversité

Murs en pierres :
pierres sèches ou
pierres jointoyées
de chaux naturelle

Murs en pierres
jointoyées de
ciment artificiel

Murs en pierres
crépis avec de la
chaux naturelle

Murs en pierres
crépis avec du
ciment artificiel

Murs en béton et
mur peint

Schématisation de l'intérêt des différents types de murs pour l'accueil de la biodiversité floristique et faunistique. | © Hélène BURGISSER HINDEN. Adapté d'un dessin de Maud OIHÉNART.

QUESTIONNAIRE DE DIAGNOSTIC DE LA CAPACITÉ D'ACCUEIL DU MUR POUR LE VIVANT

Le potentiel d'accueil d'un mur peut être évalué, d'une part, en prenant en compte ses matériaux de construction, caractéristiques structurelles, âge et méthode d'entretien et, d'autre part, par la diversité des organismes qui y sont installés. Le diagnostic structurel d'un mur est assez évident, celui de sa biodiversité par contre est difficile et peut être très variable, en fonction notamment des saisons. Seuls les mousses, les lichens, le lierre et généralement les fougères, sont observables toute l'année. Ce questionnaire permet une première évaluation de l'intérêt de son mur pour accueillir la biodiversité. Il a été établi par Hélène BURGISSER HINDEN et est basé sur son expérience d'inventaires de biodiversité sur les murs.¹

Une version en ligne (avec calcul des points automatique) est téléchargeable sur le page projet Murmure. [Lien](#)

1. QUELS GROUPES D'ORGANISMES SONT PRÉSENTS OU ONT LAISSÉ LEUR TRACE ?

- 1 Mousses / lichens / algues / champignons
- 1 Fougères / plantes à fleurs y compris le lierre
- 1 Lézards et autres reptiles
- 1 Escargots
- 1 Oiseaux
- 1 Autres (araignées, insectes, etc.)

2. QUEL EST LE NOMBRE APPROXIMATIF D'ESPÈCES ?

- 3 Mousses et/ou lichens > 6 espèces différentes
- 3 Faune > 3 espèces différentes
- 3 Plantes à fleurs et/ou fougères > 3 espèces différentes

3. QUEL EST LE RECOUVREMENT EN PLANTES, MOUSSES ET LICHENS (LIERRE EXCEPTÉ) ?

- 0 0-20 cm² /m²
- 3 20-100 cm² /m²

4. QUEL EST LE TYPE DE MUR ? (cocher plusieurs pour les murs mixtes et accumulez les points)

- 2 Mur de pierres sèches ou mur de pierres apparentes jointoyées de mortier
- 1 Mur crépi, ou fait de briques de terre cuite ou blocs de béton apparents jointoyés
- 0 Mur en béton coulé lisse ou quasi lisse

5. QUELLES SONT LA TEXTURE ET LA NATURE DE LA MAÇONNERIE (MORTIER OU CRÉPI) OU DU BÉTON ?

- 2 Mortier ancien et poreux, de couleur plutôt beige, qui s'effrite
- 1 Mortier rugueux, structuré, avec des aspérités et reliefs, qu'il soit ancien ou neuf
- 0 Mortier ou béton lisse très résistant et hydrofuge

6. DES ANFRACTUOSITÉS, FENTES ET INTERSTICES SONT-ILS PRÉSENTS ?

- 3 Anfractuosités et fentes présentes
- 0 Pas d'anfractuosité

7. QUEL EST LE CHEMIN DE L'EAU ?

- 1 Le mur reçoit l'eau de pluie car il est incliné et ne présente pas ou peu de débord en tête de mur
- 0 Les parois du mur ne reçoivent pas l'eau de pluie en raison d'une inclinaison insuffisante ou d'un débord

8. QUEL EST L'ÂGE DU MUR ? EST-IL RÉGULIÈREMENT NETTOYÉ ?

- 2 Mur ancien et non nettoyé (présentant déjà des organismes)
- 0 Mur neuf ou vieux et visiblement régulièrement nettoyé

TOTAL DES POINTS OBTENUS :

- 0-10 points : Mur dont la capacité d'accueil pour les organismes est faible
- > ou = 10 points : Mur dont la capacité d'accueil pour les organismes est bonne
- > ou = 15 points : Mur dont la capacité d'accueil pour les organismes est excellente

¹ La simple présence d'une diversité de groupes est déjà un signe de richesse biologique et est reflétée par la question n°1. Il est cependant fréquent d'avoir quelques espèces de mousses et de lichens sur un mur sans pour autant qu'il soit d'un grand intérêt. La question n°2 permet dans ce cas de faire ressortir les murs plus exceptionnels en donnant une idée quantitative bien qu'approximative de la biodiversité.

Idées d'action pour les murs existants

Les murs existants, en fonction de leur système constructif, leur âge, la gestion menée, l'environnement dans lequel ils se trouvent, sont plus ou moins riches en diversité floristique et faunistique. Cette fiche permet de donner quelques recommandations d'actions en fonction de la situation.

[Pour une question concernant le lierre ou la présence de ligneux > voir p.47]

Un préalable, connaître la biodiversité du mur

Que l'on souhaite ou non faire des travaux sur son mur, il est toujours intéressant de mieux connaître la biodiversité de son mur.

• QUEL EST L'INTÉRÊT DE MIEUX CONNAÎTRE LA FLORE ET LA FAUNE DU MUR ?

Cette connaissance permet de donner une idée du niveau de potentiel écologique en présence. Peut-être le mur recèle-t-il des « trésors » ? Dans tous les cas, observer finement est la seule façon de découvrir la présence de certaines plantes ou animaux qui sont parfois très petits. Ces vies et paysages minuscules ne sont pas pour autant de peu d'intérêt bien au contraire souvent... Cette observation de la biodiversité peut même amener à découvrir que des plantes ou animaux protégés se trouvent dans son mur. Si ces espèces sont protégées, c'est qu'elles sont en fort déclin et que leur habitat

doit être préservé. De nombreuses espèces (plantes et animaux) présentes dans les murs sont concernées. Veiller à leur maintien est une action concrète pour freiner ce déclin.

Une première étape de connaissance de la biodiversité de son mur consiste à faire un auto-diagnostic de la capacité d'accueil de son mur pour la vie animale et végétale (Voir questionnaire P.35).

• POUR ALLER PLUS LOIN, RÉALISER UN INVENTAIRE COMPLET

Si l'on souhaite réaliser seul un inventaire plus complet, il est possible de s'appuyer sur de nombreux outils de reconnaissance de végétaux et d'animaux, comme des guides : guide des lichens, des mousses, de la flore (voir bibliographie p.25). En complément, des applications mobiles permettent l'identification grâce à des photographies (Pl@ntnet, iNaturalist) ou des prises de sons (Birdnet, pour les oiseaux). Il est aussi possible de s'appuyer sur les outils proposés gratuitement par de nombreux programmes de sciences participatives. Ils sont recensés par le réseau Vigie-Nature, porté par le Muséum national d'histoire naturelle.

Concernant la biodiversité des murs, voici quelques programmes particulièrement intéressants : on peut citer l'Opération escargots, l'Opération papillons, Sauvages de ma rue ...

www.vigienature.fr

Si l'on ne dispose pas des connaissances naturalistes ou si l'on souhaite aller plus loin, il est recommandé de recourir à des spécialistes, faunisticiens, botanistes, bryologues, lichénologues. Leur expertise est précieuse et permet de disposer de toute la connaissance utile ensuite pour mener ensuite les actions d'entretien ou de restauration.



Le concours du mur le plus riche de Suisse en espèces vivantes

Lancé par la Société suisse de systématique en 2010, ce concours a permis de mettre en lumière la biodiversité des murs. Plusieurs villes universitaires se sont prises au jeu et Neuchâtel a manqué la victoire de peu avec 117 espèces recensées sur un pan de la fortification entourant le château et la Collégiale.

C'est finalement la Rampe de la Treille à Genève (voir en détail p.59) qui l'a remporté avec 85 espèces d'insectes, 14 espèces de lichens, 16 espèces de mousses, 11 espèces de plantes vasculaires dont 2 fougères, 6 espèces d'oiseaux, une espèce de lézard et six espèces de mollusques.



Le lichénologue et conservateur, Philippe Clerc, auscultant la mur de la rampe de la Treille, vainqueur du concours. I © Guillaume MEGEVAND.

Protéger les murs patrimoniaux dans le PLU

Cette action est très importante. De très nombreux murs de pierres anciens disparaissent au grès des projets urbains, des aménagements fonciers... Avec eux, c'est un patrimoine culturel et naturel qui disparaît.

Mener un travail fin pour en faire l'inventaire puis s'assurer de leur protection dans le document d'urbanisme est important.

On peut notamment citer les articles L.151-19 et L.151-23 du code de l'urbanisme qui permettent de repérer des éléments de paysage à protéger soit pour des motifs d'ordre culturel, historique ou architectural, soit pour des motifs écologiques. Les murs patrimoniaux sont des exemples des éléments de paysage qui peuvent être repérés au titre de l'un de ces deux articles.

Recommandations : pour optimiser l'utilisation de ces articles, renvoyer expressément aux éléments de paysage localisés sur le règlement graphique dans le règlement écrit ; numéroter les éléments repérés et d'annexer au PLU des fiches descriptives ; indiquer dans la légende du plan de zonage à quel titre les éléments cartographiés sont repérés ; et enfin, associer les propriétaires privés, les accompagner. Tous les travaux les concernant non soumis à un permis de construire doivent faire l'objet d'une déclaration préalable.

[Plus d'informations et de précisions dans le Recueil « Végétal et espaces de nature dans la planification urbaine » 2022 > Voir bibliographie]

Agir en fonction de l'intérêt biologique du mur

• SI MON MUR A UN INTÉRÊT (NOTE SUPÉRIEURE À 10 AU QUESTIONNAIRE D'AUTOÉVALUATION)

- Je laisse le mur tranquille (pas de nettoyage).
- J'affine ma connaissance de la flore et la faune du mur.
- Je contrôle régulièrement le mur (une fois par an minimum) pour repérer si des interventions sont nécessaires. En effet, mieux vaut intervenir régulièrement sur de petites surfaces que mener des opérations d'envergure.
- Je surveille et contrôle le lierre ou autres ligneux (si présents).
- Je n'interviens qu'en cas de problème (menaces pour l'intégrité du mur).
- Si je suis une collectivité, je sensibilise les habitants à la biodiversité des murs. Cette sensibilisation peut passer par la diffusion d'informations dans le bulletin municipal, par l'animation de programme de sciences participatives, par l'organisation d'actions de communication.

Exemple de la protection des murets et clapas (tas de pierres) dans le PLU de Puéchabon (34) – 492 hab.

Cette commune protège les murets, ruines et clapas en tant qu'habitats de pierres sèches constitutifs de la Trame verte et bleue (TVB) au titre de l'article L.151-23 du Code de l'Urbanisme.

Un clapa est un long tas de pierres érigé à la suite du défonçage et de l'épierrement d'une terre en vue d'en faire un champ (Wikipedia).

Le plan de zonage localise ces éléments. Une annexe du règlement, intitulée « Liste des éléments repérés au titre de l'article L.151-23 » précise que, pour les habitats de pierres sèches, « Les différents éléments repérés doivent être préservés dans leur intégrité et leur volumétrie. Toute remise en état nécessitera de se rapprocher d'un chiroptérologue. Concernant la réhabilitation ou la reconstitution de murs, les pierres ne devront pas être jointées afin de permettre à la micro-faune et flore de s'y développer à la faune de s'y abriter ».

Pour réaliser son PLU, la commune a été accompagnée par l'Agence actions territoires (paysage, urbanisme, architecture) et le bureau d'études Ecotone (environnement).

Voir [la fiche Ressource dédiée](#) sur le portail nature-en-ville.com



Vue aérienne de Puéchabon (34). | © Wikiloc

• SI MON MUR A UN INTÉRÊT BIOLOGIQUE FAIBLE (NOTE INFÉRIEURE À 10 AU QUESTIONNAIRE D'AUTOÉVALUATION)

1 – J'identifie les raisons

Je fais un diagnostic du mur (système constructif, matériaux) pour comprendre quels sont les principaux freins à l'installation des plantes et des animaux

Rappel de freins à l'installation des plantes et des animaux : Mur récent | Mur peint | Présence d'un couronnement en débord | Absence d'anfractuosités | Mur parfaitement vertical | Gabion | Nettoyage... (Plus de détails p.27 et 28).

2 – Je mène des actions pour développer la présence de végétation et de la faune

Cas d'un mur en pierres maçonnées (avec joints)

- Si des joints ciment sont à réhabiliter, je les remplace par des joints avec un mortier à la chaux.
- Je laisse quelques espaces entre les pierres sans joint ou crée quelques interstices, sans compromettre l'intégrité du mur. Il est en effet possible de laisser quelques joints sans mortier par mètre carré lors de la construction d'un mur, sans fragiliser l'ensemble, en accord avec les maçons spécialistes du bâti ancien (voir l'exemple de la restauration des remparts de Guérande p. 41).

- Si un couronnement en débord est présent, je le supprime.

- Je ne mène pas de nettoyages réguliers du mur.

- Je peux installer des végétaux, par exemple dans certains interstices ou en pied de murs (plantation en pleine-terre de plates-bandes, de grimpances...).

Cas des murs en pierres sèches

Le facteur « temps » est très important pour augmenter la biodiversité des murs en pierres sèches. L'important est de ne pas procéder à des nettoyages pour laisser plantes et animaux s'installer progressivement. Si l'on souhaite faciliter l'installation des plantes, certains interstices peuvent être remplis de terre.

Cas des murs en béton, murs peints, enduits ou crépis

- Je plante en pieds de murs.

- J'installe des plantes grimpances.

Le lierre (*Hedera helix*) est particulièrement intéressant et permet d'augmenter l'intérêt biologique du mur. Il peut dans certains cas déstabiliser un mur mais bien souvent il le protège au contraire (voir plus de détails dans le chapitre « La gestion du lierre et des autres ligneux » p.47 et suivantes). De très nombreuses autres plantes grimpances horticoles ou des fruitiers palissés peuvent également être plantés.

- J'installe des gîtes pour la faune.



Un exemple de plantation de plantes vasculaires dans des interstices de murs de soutènement en pierres maçonnées

Durant deux années, la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (HEPIA) a mené des expérimentations visant à végétaliser des murs de pierres rénovés ou pour augmenter le cortège floristique de murs de soutènements. Pour cela, ils ont eu recours à une méthode de culture de modules pré-végétalisés d'une sélection de plantes vasculaires adaptées aux murs (*Sedum album*, *Cymbalaria muralis*, *Corydalis lutea*...).Après installation, leur développement a été suivi (pas d'entretien ni d'irrigation).

Les principaux enseignements sont que le semis, bouturage, repiquage sont possibles et ne demandent pas trop de moyens, que la mise en place sur site est facile et enfin que de nombreuses espèces ont survécu.

Concernant les difficultés rencontrées si les plantes indigènes ou exotiques adaptées au climat urbain ne présentent pas de difficultés, ce système n'est pas concluant pour l'implantation de bryophytes (mousses). Et il reste aussi difficile de convaincre les services de génie civil municipaux dans potentiel de la végétalisation des espaces entre les pierres des murs de soutènements (Perroulaz, 2018).



1 – Vue sur les modules pré-végétalisés (semis et bouturage). 2 – Exemple de mise en place rue de la Borde à Lausanne an 1 en 2016 puis 3 – un an plus tard en 2017. 4 - 2023 - 7 ans après la plantation. I © HEPIA



Des exemples d'installation de végétaux sur des murs en béton ou enduits



1



2



3

1 - La cour intérieure de l'îlot des anciennes affaires maritimes à Marseille (13) était entièrement minérale encore récemment. Les paysagistes de l'Agence TAMGRAM, ont entièrement revégétalisé l'espace : plantations en pied de façades, plantes grimpantes (chèvrefeuille, solanum...). Ils ont complètement changé l'ambiance du lieu qui est devenu plus accueillant pour la petite faune mais aussi un lieu de détente des travailleurs et habitants riverains. I © Sandrine LARRAMENDY

2 - Installation de plantes grimpantes et plantations de pieds de mur d'un parking de gare, en béton, Nantes (44) : glycines et chèvrefeuilles grimpent sur des câbles en inox et à leur pied, des géraniums (*Geranium macrorrhizum* 'Spessart'), du lierre rampant (*Hedera algeriensis* ALGERIAN BELLECOUR), des hydrangeas. I © Sandrine LARRAMENDY

3 - Les opérations de plantations de grimpantes en pied de façades dans les centres-bourgs et centres-villes se multiplient à l'initiative des habitants et des collectivités comme à Bordeaux avec cette bignone en fleurs dans le centre historique. I © Sandrine LARRAMENDY



Le Soft capping ou la végétation vue comme une protection des murs patrimoniaux

Les études menées par le English Heritage, organisme public indépendant chargé de la gestion du patrimoine historique d'Angleterre, ont mis en lumière le rôle protecteur des couches herbeuses de graminées sur les murs patrimoniaux. Cette technique est appelée Soft capping, par opposition au Hard capping consistant à maçonner la tête du mur avec un mortier ciment. Les recherches menées en laboratoire démontrent que le Soft capping fournit une meilleure couverture thermique pour les têtes de mur que les revêtements en dur ou la pierre nue. De plus, concernant l'effet des précipitations, le Soft capping permet une meilleure absorption de l'eau et permet de réduire le ruissellement le long du mur (Viles, 2018).

De telles expérimentations sont encore rares en France. On peut citer les essais menés pour un traitement végétal des arases du Château de Coucy (01) par l'Agence Tout se transforme.

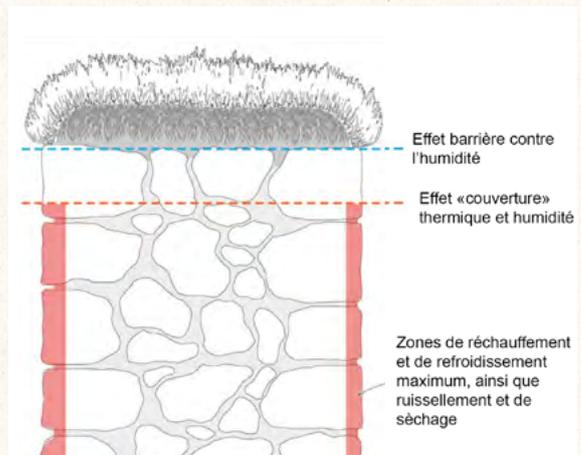


Figure « Effets de barrière thermique et de barrière contre l'humidité du Soft capping » (VILES, 2018). Traduction Plante & Cité. I © English Heritage

Cas des murs en gabions

- J'apporte de la terre en tête du gabion et installe de la végétation.
- Je plante en pieds de murs.
- Si la hauteur du mur en gabions le permet, je peux installer des plantes grimpantes...



Exemple d'apport de terre en tête d'un mur de gabion avec plantations de bulbes (Iris) dans le Parc des Chanteraines à Villeneuve-la-Garenne (92). | © Marianne HEDONT

Préserver la biodiversité en cas de travaux

• SI UN MUR DE PIERRES DOIT ÊTRE DÉMONTÉ PUIS REMONTÉ

- Il est conseillé de maintenir l'emplacement des pierres si elles abritent des lichens ou des mousses.
- Numérotter les pierres avant le démontage permet de les replacer à l'identique au remontage, afin de garantir une écologie adaptée à chaque espèce.
- En attendant, les pierres doivent être conservées dans un endroit exposé à la lumière et à la pluie pour maintenir les organismes en vie.

• SI UN RAVALEMENT DU MUR DE PIERRES DOIT ÊTRE EFFECTUÉ

Si des espèces intéressantes sont présentes :

- il est conseillé de procéder par étapes afin de leur permettre de se maintenir dans les parties encore non concernées par les travaux. Cela consiste donc à phaser le chantier et à le mener sur plusieurs années.

- Il est éventuellement possible de conserver certaines espèces en dehors de leur lieu de vie le temps des travaux et de les réintroduire après (voir l'exemple de la *Clausilie romaine* p.22).

Il est aussi possible de mener des actions pour permettre aux espèces animales de continuer à venir malgré les travaux. Ces deux solutions doivent être suivies par des spécialistes.

Si la végétation de pieds de murs ou des plantes grimpantes existe :

- Le ravalement de façade occasionne la chute de matériaux au pied, la pose d'échafaudages, autant d'actions qui vont les endommager. Si cela est possible, il est préférable de les retirer et de les garder en jauge le temps des travaux puis de les réimplanter.

- Si certains végétaux sont trop importants en volume ou en âge, il est parfois possible de positionner les échafaudages en les conservant.



Chantier de ravalement de façade avec un enduit à la chaux avec conservation d'un arbuste existant (Oranger du Mexique) malgré l'échafaudage. | © Sandrine LARRAMENDY



La restauration des remparts de Guérande (44).

Depuis 2017, une campagne de restauration des remparts donne lieu chaque année à une nouvelle tranche de travaux. Par exemple pour la phase de travaux portant sur la courtine H, ce sont plus de 50 nids de Martinet noir qui ont été localisés. L'espèce bénéficiant d'une protection (voir p. 24-25), leur destruction est interdite. Une demande de dérogation a été déposée. Des solutions ont dû être trouvées dans le cadre de mise en place de mesures compensatoires. Elles ont été accompagnées par la LPO44. Le chantier a duré 8 mois.

Pendant cette période, des nichoirs temporaires ont été posés sur les échafaudages, au strict regard des nids précédemment utilisés. Il s'agit ici d'une solution de dernier recours, validée par les services de l'état dans le cadre des démarches réglementaires, au vu de l'impossibilité de mobiliser l'option première, et préférable entre toutes, qui est l'évitement de la période de nidification. Le ravalement a conservé des cavités précédemment existantes. De plus, de nouvelles cavités ont été créées grâce à un rejointoiement non refait à 100%. Enfin, des nichoirs spécifiques ont été intégrés à la courtine pour accroître sa capacité d'accueil.

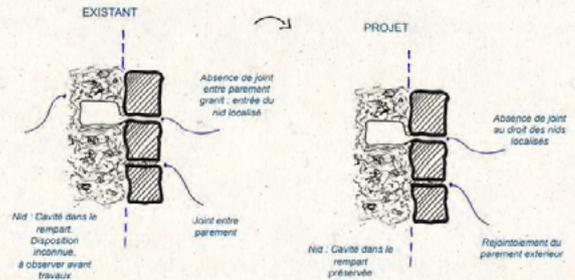
Un suivi est mené par la LPO44 sur plusieurs années pour mesurer l'effet de ces différentes mesures. A ce jour, les anciennes cavités se sont révélées plus attractives que tous les autres emplacements disponibles.

Autres intervenants : Wali Kengo, architecte du patrimoine de l'Agence Perrot & Richard Architectes. Entreprise de maçonnerie Maison Grevet.

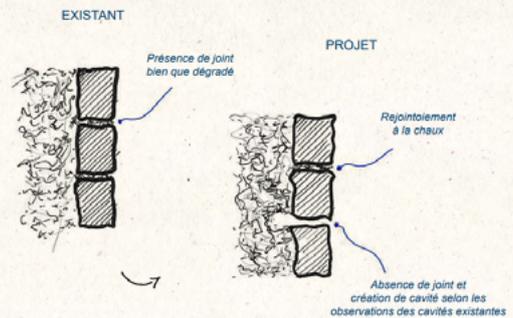


1 - Photographie repérant les nids de martinets existants avant les travaux. 2 - Photographie après les travaux avec maintien des cavités existantes. | © LPO44

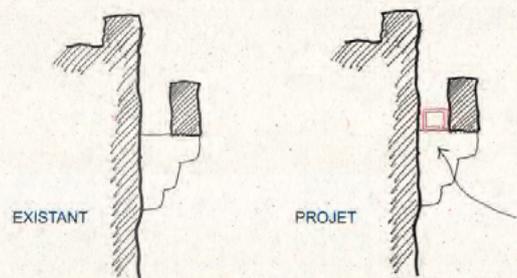
Préservation des cavités existantes



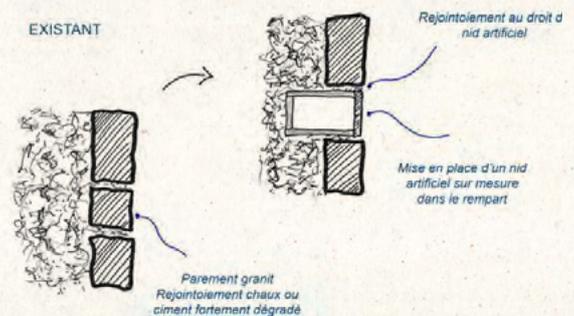
Rejointoiement ponctuel



Mise en place de nids au droit de machicoulis



Création de nids artificiels dans le rempart



Dessins présentant les différents dispositifs de nichoirs mobilisés dans le projet de restauration des remparts de Guérande (44) : maintien de cavités existantes, création de nids artificiels... | © Perrot & Richard, architectes



Le projet européen « Murailles et jardins » [2008-2014]

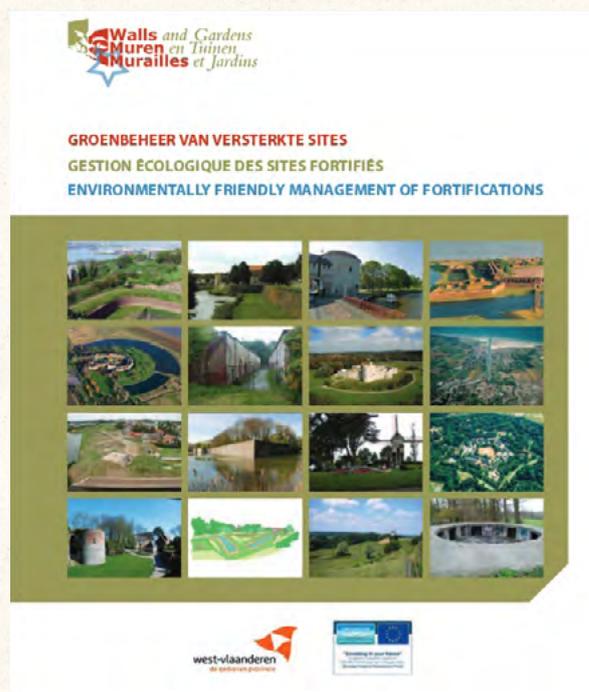
Ce projet a comme fil conducteur la gestion contemporaine des sites fortifiés anciens avec l'objectif d'en faire un patrimoine vivant. Il inscrit dans le cadre du programme Interreg IV A des 2 Mers et a mobilisé 22 partenaires européens dans 4 pays (France, Grande-Bretagne, Belgique et Pays Bas), avec pour coordinateur le Département du Nord (59).

Il s'est intéressé au paysage et à la gestion écologique des sites fortifiés : citadelles Vauban, forts... (voir l'exemple de la Citadelle de Lille p.45).

Ce projet a permis d'élaborer des outils méthodologiques pour concilier conservation du patrimoine architectural et paysager et préservation de la faune et de la flore spécifiques.

Un [site internet](#) rassemble l'ensemble des travaux et ressources.

U classeur technique a été publié au terme de ce projet. A retrouver sur le portail Nature en ville : [Lien](#)



Couverture du classeur technique thématique publié à l'issue du projet en 2014 (174 p.)



→ FRANCIS, R. A., & HOGGART, S. P. G. (2009). **Urban river wall habitat and vegetation : Observations from the River Thames through central London.** *Urban Ecosystems*, 12(4), 465-485. [Lien](#)

→ BATARD R., GARNIER M., ORIEUX O., (2021). **Chantier de restauration de la courtine H. Remparts de la ville de Guérande (44).** Accompagnement pour la mise en place de mesures compensatoires favorables au Martinet noir et suivi de la phase de travaux, LPO de Loire-Atlantique, Bouguenais, 30 p.

→ DEPINOY M., MAUGARD V., (2024). **Rénovation du bâtiment : accueillir le vivant en façade** – Série de 4 fiches techniques. *Plante & Cité*, Angers, 23 p. [Lien](#)

→ LARRAMENDY S., CHOLLET M., (2022). **Végétal et espaces de nature dans la planification urbaine** – Recueil de fiches actions. *Plante & Cité*, Angers, 154 p. [Lien](#)

→ MURAILLES ET JARDINS (2014). **Gestion écologique des sites fortifiés** - Classeur de 11 cahiers, 174 p. [Lien](#)

→ PERROULAZ R. (2018). **Les maçonneries de pierres naturelles comme support de la nature en ville** – Bilan des expériences 2015 – 2018. HEPIA, 70 p.

→ VILES H., WOOD C., CATHERSIDES A. (2018). **Soft Capping on Ruined Masonry Walls.** *English Heritage, Research Report Series n° 88*, 211 p. [Lien](#)

L'entretien courant des murs

Afin que le mur perdure dans le temps, il est conseillé de vérifier son état une fois par an pour prévenir les problèmes. Si une pierre menace de se déchausser et que la stabilité du mur est en jeu, il est préférable d'intervenir tout de suite sur des petites surfaces et de manière ciblée plutôt que d'attendre qu'une réfection complète soit nécessaire. Il est possible d'agir tout en respectant les organismes du mur en suivant quelques conseils donnés dans cette fiche.

Conseils pour des murs de pierres ou de briques

Ces conseils sont valables pour les murs de pierres maçonnées, pour les murs en brique ainsi que pour les murs en pierres sèches (dans ce cas, ne pas tenir compte des conseils sur les joints).

• EFFECTUER UN CONTRÔLE ANNUEL

Un contrôle annuel du mur permet de suivre son état et de mener les actions nécessaires de manière ciblée. Il permet de repérer les situations qui nécessitent une intervention, c'est-à-dire :

- Lorsque des constituants du mur (pierres, briques, mortier...) sont endommagés et que cela menace la stabilité du mur. Lorsqu'une pierre se déchausse par exemple, au point de ne plus se maintenir dans la structure et d'en menacer la stabilité, il faut la resceller.
- Lorsqu'un ligneux germe dans un joint. Il vaut mieux le retirer dès son apparition à moins que la possibilité de déstabiliser le mur à long terme soit un choix assumé (voir p.47 et suivantes).

• QUAND DES RÉPARATIONS SONT NÉCESSAIRES, LES EFFECTUER EN PLUSIEURS ÉTAPES

Si une réfection est inévitable, les travaux sont à prévoir en plusieurs temps.

- D'une part, les réparations ponctuelles et ciblées permettent aux espèces des secteurs épargnés de coloniser les zones restaurées.
- D'autre part, un entretien suivi et régulier, par étape, peut avantageusement éviter une réfection complète du mur.

• UTILISER DU MORTIER À LA CHAUX NATURELLE TENDRE

Si des travaux sont jugés nécessaires :

- Utiliser un mortier à la chaux naturelle c'est-à-dire, maximum NHL 3.5.

Ce mortier de chaux est accueillant pour les organismes vivants tout en étant adéquat pour les murs maçonnés.

• LAISSER AUTANT QUE POSSIBLE DES ANFRACTUOSITÉS

Des anfractuosités qui ne mettent pas en péril la stabilité du mur entre les pierres sont à conserver. L'absence de mortier peut dans certains cas entraîner le déchaussement de pierres constituant le mur, mais demeure très souvent sans danger. La nécessité d'une réparation est à étudier au cas par cas ; tout dépend de la pierre concernée, des pierres environnantes et de l'état général du mur.



1 - Sur ce mur, le choix de refaire seulement les joints qui nécessitaient une consolidation lui permet de garder tout son intérêt pour la vie et de maintenir la majorité des espèces déjà présentes. 2 - Lors d'une réfection complète comme effectuée sur une portion du mur à droite toute la capacité d'accueil du mur est perdue pour de nombreuses années. Murs à Satigny (1) et Chancy (2), Canton de Genève (Suisse).

I © Hélène BURGESSER HINDEN

• VIS-À-VIS DE LA FAUNE, PRIVILÉGIER LE MOIS DE SEPTEMBRE POUR MENER DES TRAVAUX,

Toute intervention sur un mur doit être envisagée en dehors de la période d'hibernation de la faune (de novembre à mars). Pour épargner également les pontes et profiter d'un climat propice à la mise en œuvre de la maçonnerie, septembre est idéal.

• STOPPER TOUT « NETTOYAGE » QUI VISE À ÉLIMINER LES MOUSSES, LICHENS, FOUGÈRES ET PLANTES À FLEURS

Un nettoyage (jet à haute pression, brosse) est fatal à la majorité des organismes du mur. De plus, il peut en endommager les joints.



1



2

1 - Un propriétaire de mur privé ôte manuellement mousses, lichens, Polypodes et autres Pariétaires de Judée. 2 - Les brosses de la balayeuse qui passent régulièrement ont petit à petit rongé les joints sur le bas du mur. Au-dessus, les joints sont encore en très bon état malgré un recouvrement important par la végétation. Rampe de la treille, Genève (Suisse). | © Sandrine LARRAMENDY

Pourquoi entretenir un mur ne rime pas avec enlever les mousses, lichens, fougères et plantes à fleurs ?

La raison est que ces plantes qui se développent sur les murs n'ont pas d'effet sur la santé structurale des murs. Les mousses et les lichens ne possèdent pas de racines et se fixent à la surface de leur support sans provoquer de dégât.

Quant aux racines des fougères et des plantes à fleurs, elles sont trop petites pour détériorer les joints d'un mur ou y exercer une pression.

Dans la majorité des cas, la végétalisation des murs et la présence de lierre ou même d'arbres, ne provoquent pas de dégâts.



Mur de pierres maçonnées avec lierre, aubriétia, corbeilles d'or ou encore capillaire. Un noisetier se développe dans les joints du mur en haut à droite. Bernex, Genève, Suisse. | © Hélène BURGISSER HINDEN

Si les plantes sont là, c'est qu'une fissure s'est formée dans les joints avec le temps et qu'elles s'y sont installées ; ce ne sont pas les plantes qui ont créé la fissure (cela est aussi valable pour le lierre et les ligneux).

La dégradation des pierres et des joints est un processus naturel induit par de nombreux facteurs dont la pluie, l'apport de sels, les polluants... Les organismes qui colonisent les pierres, même les bactéries et les champignons microscopiques, interagissent avec ces facteurs environnementaux et peuvent les exacerber. Cet effet délétère dépend des espèces présentes et certaines apportent au contraire une protection ou une stabilisation à l'ensemble.

Certains historiens et archéologues parlent de biopatine. Pour les murs dont il question ici, sachant qu'environ 1.5 à 3mm de pierre s'érodent en 100 ans sous nos latitudes (Scheerer et al., 2009), la question du nettoyage n'est pas pertinente. Ceci d'autant plus que les jets à haute pression endommagent également les pierres et donc les mortiers ou tuiles (Koch T. et al., 2022). Il est donc inutile et même contre-productif de nettoyer un mur s'il ne comporte que des mousses, lichens, fougères et petites plantes à fleurs.

Cependant, pour beaucoup, la vision d'un mur nu, sans végétation est synonyme d'un mur bien entretenu. Les mots « salissures », « infestation », « contaminations » sont régulièrement utilisés par des gestionnaires de murs et par les vendeurs de produits et prestations de démoussages de façades (et toitures).



La méthode de la ville de Lille (59) pour concilier préservation des patrimoines bâti et naturel des remparts de la Citadelle

Les parements Vauban hébergent une flore très diversifiée, comptant souvent des espèces remarquables (*Asplenium adiantum-nigrum*, *Hieracium glaucinum*, *Bromus tectorum*...), associées à une entomofaune pollinisatrice. A cela s'ajoutent toutes les espèces liées aux fissures et aux vieux joints en mortier de chaux tel que les araignées salitises (araignées sauteuses), diverses abeilles solitaires, voir certains escargots particuliers.

Pour concilier la préservation du patrimoine bâti et le patrimoine naturel, le deuxième dépendant du premier, la ville réalise un double diagnostic de l'état de stabilité des maçonneries et du patrimoine végétal. Là où les maçonneries menacent, le parement est démonté avec les plantes. Ce choix fait suite à la tentative de replantation dans la maçonnerie après remontage, expérimentée dans le projet de restauration de la contregarde du Roi, qui n'avait pas fonctionné. Dans le cas où on se trouve en présence d'une fougère patrimoniale, la plante est mise en pot et un travail de réensemencement des joints restants en place est mené, en y frottant les sores contenant les spores. Pour des plantes type *Hieracium*, le travail est mené à partir des graines. Ces travaux sont supervisés par l'écologue de la ville.

Concernant les anciennes maçonneries encore stables, elles sont conservées telles quelles, avec leur flore, afin de garder une population diverse et des foyers de recolonisation. Quand, à un endroit précis de la maçonnerie, celle-ci ne nécessite qu'un rejointoiement, celui-ci ne se fait que dans les règles de l'art, à partir de chaux, tout en conservant les végétaux patrimoniaux. Des joints creux, notamment au niveau des grès, sont également conservés pour le lézard des murailles, espèce protégée présente sur les parements exposés au sud.

Sur la contregarde du Roy des nichoirs en béton de bois spécifiques pour les pipistrelles et les martinets ont été encastrés dans la maçonnerie avec l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF). Seuls les trous d'envol sont visibles. Aucun éclairage de la maçonnerie n'est présent pour ne pas éroder la biodiversité.

Le fruit (inclinaison) des fortifications Vauban les rend particulièrement favorables à la flore et notamment à l'accueil de semis d'arbres. Les ligneux type buddleias, bouleaux et érables sycomores sont jugés incompatibles avec les maçonneries, au contraire de la flore herbacée qui, elle, ne

cause pas de dégât notable. Concernant le lierre, quand celui-ci s'enracine directement dans la maçonnerie, il peut disloquer le parement comme tout fort ligneux et est donc enlevé. A l'inverse, quand il retombe en draperie, il est conservé car il protège les joints à la chaux de l'érosion par l'acidification des pluies.



1



2



3

1 – Conciliation idéale entre la flore et la restauration des remparts de la Citadelle de Lille (59). 2 – Gîte à chiroptère incrusté dans le parement des remparts. 3 – Draperie de lierre retombant par-dessus les remparts. | © Yohan TISON, écologue à la ville de Lille (59)

Pratiques à adopter pour tous les murs

• BANNIR LES PRODUITS ANTI-MOUSES

Au-delà du « nettoyage » mécanique de la végétation, certains ont recours à des biocides chimiques (anti-mousses) qui, en plus de provoquer la destruction des organismes vivants du mur, mousses et lichens, ont un effet néfaste sur la santé humaine et sont à l'origine de pollution du milieu aquatique. Ils sont à bannir.

Dans le cas où on se retrouve dans l'obligation d'enlever la végétation, seules des alternatives aux produits chimiques doivent être utilisées.

• FAVORISER UN ENVIRONNEMENT IMMÉDIAT NATUREL

La présence d'habitats naturels à proximité du mur est favorable à la faune : tas de bois, étang, haie, prairie, friche, jardins... En effet, cela permet aux espèces de pouvoir se déplacer et contribue à la qualité de la trame verte. Ces conditions favorables peuvent aussi exister en milieu urbain comme en témoigne la très grande diversité floristique et

faunistique de la Rampe de la Treille qui se trouve dans le centre historique de Genève (voir détails p. 59), grâce à la présence d'autres murs anciens, de grands parcs, de l'eau.



Dans le village de Grez-Neuville (49), les jardins privés qui surplombent les murs de pierres de soutènement créent un environnement favorable aux espèces animales et végétales. | © Anaïs NENERT

Les produits anti-mousses, nocifs pour la santé humaine et pour l'environnement

Le nettoyage chimique des façades est un traitement par application de produits chimiques. En général, il est utilisé après un nettoyage physique à haute ou basse pression. Il existe plusieurs types de traitements.

D'après une étude (Mortier S., 2016), les produits anti-mousses représentent la majorité de l'offre des traitements de toitures et de façades. Sur 43 produits référencés auprès de 19 grandes marques, 2 principes actifs sont majoritairement utilisés dans les anti-mousses. Ces produits sont, dans 68% des cas, des solutions aqueuses de sels d'ammonium quaternaire, et, dans 22%, des solutions d'acide nonanoïque (ou acide pélargonique qui est une substance issue des végétaux, colza et géranium principalement).

L'ammonium quaternaire est très toxique pour les organismes aquatiques, nocif en cas d'ingestion et contact cutané et provoque des brûlures sur la peau et des lésions oculaires graves selon les mentions de l'Institut national de recherche et de sécurité présentes sur l'étiquette. Quant à l'acide pélargonique, il est, comme tout acide, irritant pour la peau et les yeux, nocif pour le sol (impacte les équilibres physico-chimique et biologique). L'Agence nationale de sécurité alimentaire, de l'environnement et du travail (ANSES) conseille de ne pas utiliser cet acide sur un terrain risquant un entraînement vers un point d'eau. De très nombreux murs étant en contact avec des trottoirs et des fils d'eau, ce cas de risque est assez courant. Les produits à base de chlorure d'ammonium et d'acide nonanoïque ont une action fongicide, algicide, bactéricide. Ils rentrent dans la catégorie des pesticides, et sont considérés, selon la manière dont ils sont destinés à être utilisés comme des produits biocides (nettoyage du bâti) ou phytopharmaceutiques (désherbage des espaces végétalisés et aménagés). Les anti-mousses destinés à nettoyer les murs et façades rentrent dans la catégorie des produits biocides et ne sont donc pas concernés par la loi Labbé et autres obligations de bonnes pratiques d'utilisation s'appliquant aux produits phytopharmaceutiques (délai de rentrée après traitement, zones de non traitement...). En revanche, les applicateurs professionnels les utilisant doivent disposer d'un certibiocide.

Cette réglementation permettant leur usage ne doit pas masquer le risque que les anti-mousses représentent pour la santé humaine et la qualité des milieux.



→ MORTIER Ségolène, (2016). **L'activité de nettoyage de façades et de toitures**. Rapport de stage de M1 Génie des procédés, Comité intercommunautaire pour l'assainissement du Lac du Bourget (CISALB), 60 p.

→ SCHEERER S., ORTEGA-MORALES O., GAYLARDE C. (2009). **Microbial deterioration of stone monuments - An updates Overview**. Advances in Applied Microbiology, Volume 66, pp.97-139.

La gestion du lierre et des autres ligneux

La présence de ligneux, notamment du lierre, peut être problématique, mais pas systématiquement. Des travaux de recherche ont été menés sur ce sujet spécifique de la présence du lierre sur les murs (Coombes et al., 2018). Les recommandations qui en sont issues sont partagées dans cette fiche.

Conserver ou enlever : les paramètres pour faire son choix

• L'AMBIGÜITÉ DU CAS DES LIGNEUX ET DU LIERRE

Ligneux et lierre ne sont pas capables de casser une pierre ou un mortier en bon état. Si une plante s'installe, cela signifie qu'une fente était déjà présente (Mishra 1995). Les ligneux ont des racines puissantes qui sont cependant en mesure de remplir un joint et d'y exercer une pression qui pourrait déchausser des pierres et abîmer un mur.

Le même risque s'applique aux troncs et tiges qui prennent de l'envergure avec le temps. Par ailleurs ils peuvent déstabiliser un mur à cause de leur poids (Mishra 1995, Lisni 2003). C'est donc lorsqu'un ligneux prend racine dans un joint du mur qu'il peut potentiellement faire le plus de dégâts (Coombes 2018) et le laisser se développer est un risque pour sa stabilité à long terme.

Cependant il existe de nombreux murs parfaitement stables qui cohabitent avec des arbres et il peut être décidé de prendre ce risque pour des raisons d'esthétique, d'ombrage, d'écologie ou d'attachement des habitants (voir l'exemple du chêne de Cheillé ci-dessous).

L'effet d'un arbre ou d'un lierre sur un mur dépend de nombreux facteurs comme son état structurel, ses éléments constitutifs, la technique de construction et il est difficile de prévoir l'impact qu'ils auront sur un mur à long terme. Si ce risque ne veut pas être pris, il est donc conseillé d'enlever délicatement et soigneusement les ligneux et le lierre qui poussent dans les joints lorsqu'ils sont encore jeunes (d'où l'importance d'un contrôle annuel pour les repérer).



Des exemples de bonne cohabitation de murs avec des arbres

Voici trois exemples où les ligneux poussent directement dans des murs (deux ci-dessous et un page suivante). Pourtant bien développés, ces arbres ne semblent pas porter d'atteinte notable à l'intégrité structurelle de ces murs.



1 - Un figuier (*Ficus carica*) sur le mur d'une terrasse dans les jardins du Domaine du Rayol à Rayol-en-Canadel (86). | © Sandrine LARRAMENDY

2 - Un chêne (*Quercus petraea*) à Cheillé (37). Il a pris racine dans l'église Saint-Didier de Cheillé (37). D'après les experts de l'association ARBRES qui lui ont remis le label « Arbre remarquable de France » en 2017, sa hauteur est estimée à 15 m et son âge à 300 ans. Pourtant, aucune trace des racines à l'intérieur de l'église ! Il fait partie intégrante du village et d'après un article de presse qui lui est consacré ses habitants l'ont vigoureusement défendu quand l'idée de l'arracher a été émise. | © Denis G. B.



3 - Des poiriers palissés à Recques-sur-Hem (62).

François MOULIN, ancien responsable du Potager du Roi à Versailles (78) :

« Il n'existe pas de problème de cohabitation entre les façades et les poiriers palissés. Les racines des poiriers sont très puissantes et absorbent l'humidité présente au pied des façades.

Par exemple, les caves de Marolles en plantaient pour diminuer l'humidité présente dans les caves. Il s'agit de poiriers greffés sur des portegreffes qui ont un système racinaire très vigoureux, des francs, et les racines vont très profondément. »

1 © François MOULIN

• DANS LE CAS D'UN MUR DE SOUTÈNEMENT

Les ligneux qui poussent sur le talus qui le surplombe n'ont généralement pas d'impact sur sa stabilité. En effet, un arbre a peu intérêt à poursuivre la croissance de ses racines dans un mur et la construction massive des murs de soutènement laisse généralement peu de chance aux éventuelles racines qui essaieraient tout de même de s'y frayer un chemin. De la même manière, lorsque les arbres, arbustes ou le lierre sont enracinés au pied du mur, ils ne posent en règle générale aucun problème non plus, car ils vont avoir tendance à développer leurs racines dans le sens opposé.

En prenant de l'envergure, ils pourraient cependant exercer une pression contre le mur. Une surveillance est donc nécessaire, en particulier si le mur présente des fondations de mauvaise qualité, voire inexistantes, ou si une humidité et des nutriments sous le mur peuvent motiver les ligneux à développer leurs racines dans cette direction. Dans ce cas en effet, les racines d'un ligneux peuvent potentiellement exercer une pression sous le mur et le fragiliser. Par ailleurs, dans le cas d'un sol sous-jacent argileux, le dessèchement du sol par les racines peut également mener à une déstabilisation de l'ensemble (Mishra, 1995).



Un exemple de solution trouvée pour faire cohabiter un mur et un chêne

Le chêne présent sur un talus bordant la voie publique a provoqué l'effondrement d'une partie du mur de pierres maçonnées privé riverain.

Suite à la réclamation du propriétaire du mur, Nantes métropole a engagé une négociation basée sur le principe de la conservation de l'arbre. Un accord a été trouvé avec le propriétaire privé à propos de la répartition de la prise en charge des travaux.

L'une des difficultés a été de trouver un maçon d'accord pour rebâtir le mur avec en partie basse, une petite arche permettant au tronc et aux racines de pousser sans exercer de pressions sur le mur.

Cet accord a fait l'objet d'un protocole transactionnel, document contractuel établi entre le propriétaire et la collectivité.



La cohabitation d'un chêne et d'un mur de pierres maçonnées à Nantes (44). 1 © François FREYTET, ville de Nantes (44)

Les effets du lierre pour la biodiversité et la solidité des murs

• POUR LA BIODIVERSITÉ DES MURS : UN FORT INTÉRÊT, À CONDITION DE LE CONTENIR

Du point de vue de la biodiversité, la présence du lierre est positive car il offre un habitat et de la nourriture (fruits et fleurs) pour de nombreuses espèces animales (voir p.16).

Il est cependant conseillé de le contenir afin que la faune et la flore typique des murs puissent également s'installer. En effet, s'il couvre une trop grande proportion d'un mur, les lichens, mousses, fougères et plantes à fleurs typiques des murs et la petite faune spécifique qui les accompagne ne pourront plus se développer.

D'un point de vue de la diversité d'espèces, il est donc conseillé de laisser le lierre, mais de le contenir afin de préserver des zones avec les structures du mur apparentes.

• POUR LES MURS, DES EFFETS À LA FOIS POSITIFS (SOUVENT) ET NÉGATIFS (PARFOIS)

- Influence positive du lierre

Le lierre confère une certaine protection au mur qui l'abrite :

- Il tempère le microclimat du mur en réduisant les extrêmes de température et d'humidité relative, ce qui ralentit sa détérioration avec le temps.

De plus, la fréquence, durée et magnitude des périodes de gels sont diminuées par sa présence (Sternberg, 2011). Si de l'humidité est présente dans un mur, le gel peut causer des dégâts par le biais de la formation de cristaux de glace dans des espaces restreints. La protection contre le gel n'est donc pas anodine.

- Il filtre l'air et empêche ainsi une partie des polluants atmosphériques d'atteindre la paroi d'un mur. Certains polluants accélèrent la détérioration des murs et des mortiers et le lierre protège donc le mur de leur effet (Coombes, 2018).

Le lierre agit peu sur l'humidité profonde d'un mur et son influence est controversée avec des résultats opposés selon les cas (Viles, 2011). D'autres facteurs ont vraisemblablement beaucoup plus d'influence : la hauteur du mur, les saisons et autres sources d'humidité, par exemple par le sol. Le lierre peut d'un côté limiter l'évapotranspiration, cependant il protège le mur de la pluie et peut également contribuer à en assécher la base.

À noter que le lierre ne semble pas avoir d'influence sur la texture des pierres, mais si influence il a, il semblerait que ce soit une protection et non l'inverse (Coombes et al., 2018).



La plupart du temps, le lierre ne pénètre pas dans la structure des murs, mais se contente d'en parcourir la surface afin de prendre de la hauteur. Un lierre qui reste ainsi en périphérie, comme c'est le cas sur cette photo, ne pose pas de problème si le mur est stable. | © Sandrine LARRAMENDY

- Influence négative du lierre

Le lierre peut provoquer des dégâts sur les murs dont les joints ont des anfractuosités, lorsqu'une branche de lierre pénètre dans la structure du mur et poursuit sa croissance ou lorsqu'elle s'y enracine. Par ailleurs, la forme arborée du lierre peut éventuellement déstabiliser un mur.

Le lierre dans de nombreux cas ne pose pas de problème au mur sur lequel il grimpe. Afin de s'accrocher à son support et prendre de la hauteur, il émet des crampons, des sortes de petites racines couvertes de poils qui lui permettent d'adhérer grâce à la sécrétion d'une colle chimique. Ces crampons, qui n'ont pas de fonction absorbante, restent superficiels et de petite taille et n'abîment pas le mur ; ils ne pénètrent pas leur support.

Les problèmes structurels dus au lierre peuvent survenir dans principalement trois circonstances et sont possibles, même s'ils sont relativement rares.

1. Le lierre ne détériore pas le mortier si ce dernier est de bonne qualité. Il ne peut pas de lui-même percer un mur. En revanche, il peut pénétrer dans un joint si celui-ci est déjà fragile. Lorsqu'une tige de lierre entre dans un trou du mur, il va en ressortir dans la grande majorité des cas sans faire de dégât. En effet, il cherche avant tout à s'élever. Il fuit la gravité et suit la lumière et n'a donc pas tendance à pénétrer dans un trou noir. Selon la forme du trou cependant, un lierre peut effectivement, bien que rarement, ne pas trouver la sortie et pénétrer dans la structure du mur. En grandissant, il peut alors faire des dégâts en exerçant une pression sur les pierres qui l'entourent, pouvant aller jusqu'à les déchausser. Les dommages les plus sévères ont lieu lorsqu'un lierre pénètre la maçonnerie et la traverse entièrement pour ressortir sur le côté opposé (Coombes, 2018). Bien qu'il

soit possible que le lierre parvienne dans certains cas à déplacer les constituants des murs, il arrive aussi souvent qu'il doive s'adapter à l'espace qu'il a à disposition si sa force de croissance ne parvient pas à agir sur le poids ou la stabilité des constituants.

2. Une autre voie de détérioration d'un mur par le lierre est provoquée par son enracinement profond dans les joints. En effet, le lierre peut former des vraies racines (cette fois-ci absorbantes) et s'enraciner dans un mur. Ces racines peuvent devenir relativement épaisses et éventuellement provoquer des dégâts selon l'état du mur et la taille de l'interstice où elles se développent. La lumière inhibe leur apparition, elles se forment donc très rarement à la surface d'un mur. Leur développement est favorisé par l'obscurité, la présence de terre et l'humidité et a donc lieu plus volontiers lorsqu'une tige pénètre dans un joint humide et rempli de terre.

3. Lorsque le lierre atteint une hauteur suffisante, il prend une forme de croissance arborée qui se déploie plutôt que de rester collé à son support. Ce large poids déporté par rapport au mur peut éventuellement le déstabiliser et augmenter sa prise au vent. Cela peut cependant être facilement géré en taillant le lierre si nécessaire.



3



4

Dans le cas de murs déjà fragilisés, le port arboré d'un lierre qui ajoute un poids déporté, peut déstabiliser un mur. De même, si un mur présente déjà des faiblesses, les tiges de lierre qui pénètrent dans les rainures des joints peuvent y exercer une pression à long terme et amener un risque accru de déchaussement des pierres concernées. 3 - Mur des Jardins Urbains VI à Avignon (84) et 4 - Mur des remparts de Pont-L'Abbé (29).

© Sandrine LARRAMENDY



1



2

Bien que cela soit rare, il arrive qu'une tige de lierre, se retrouve piégée dans un trou du mur et continue malgré tout sa croissance. Dans ce cas il est possible que l'augmentation du diamètre de cette tige exerce une pression sur les constituants du mur et provoque des dégâts. Il en est de même lorsque le lierre prend racine dans le mur. On remarque cependant sur ces photos qu'à ce stade du moins les murs n'ont pas de problème. 1 - Mur de pierre maçonnées à Nantes (44). © Sandrine LARRAMENDY et 2 - Mur de pierres maçonnées à Genève (Suisse). © Hélène BURGESSER HINDEN

Les recommandations selon les différents cas de figure

• CAS OÙ LE LIERRE N'EST PAS ENCORE INSTALLÉ

Si on veut écarter un risque de déstabilisation à long terme, le lierre et les ligneux qui ont pris racine dans les joints d'un mur doivent être enlevés dès leur apparition.

Tous les autres cas de figure demandent une étude approfondie afin de bien peser le pour et le contre de la présence du lierre.

Si le lierre n'est pas encore installé mais commence à pousser sur un mur, il faut choisir avec précaution s'il est adapté de le laisser s'installer ou non. S'il pousse dans une faille du mur, il est conseillé de l'enlever car ce cas de figure est celui qui a le plus tendance à provoquer des dégâts.

Si le lierre s'est enraciné au pied du mur, le choix de le laisser se développer ou non dépend principalement de l'état du mur (d'autres critères comme les goûts esthétiques personnels ou la nécessité de préserver l'aspect visuel d'un monument peuvent évidemment être considérés).

Pour un mur en béton, le lierre est un atout car il n'aura aucun impact négatif sur sa structure et en augmentera la valeur biologique qui sans cela reste quasiment nulle.

Si le mur est en pierres, stable et avec des joints en bon état, le lierre pourra se développer sans y créer de dommages et apportera alors une protection et une augmentation de la biodiversité. En revanche, si le mur présente déjà des signes de faiblesses au niveau des joints et de sa stabilité, le laisser se développer représente un risque, qu'il faut choisir de prendre ou non. En se développant le lierre pourrait pénétrer dans les joints et y provoquer des dégâts, accélérant la dégradation du mur.

• LE LIERRE EST DÉJÀ INSTALLÉ ET BIEN DÉVELOPPÉ

L'arrachage d'un lierre bien développé peut mener à une déstabilisation et une dégradation accrue du mur. Il est donc essentiel d'en étudier attentivement les avantages et inconvénients.

Si le lierre est déjà installé, la stratégie de sa gestion doit être étudiée attentivement. L'arrachage d'un lierre devrait être envisagé uniquement s'il menace l'intégrité structurelle d'un mur. Le lierre ne doit pas être systématiquement enlevé car il peut être bénéfique non seulement en augmentant la biodiversité mais également en conférant une protection au mur, et parfois une certaine stabilité. L'arrachage d'un lierre peut au contraire fragiliser un mur et de nombreux facteurs doivent être pris en compte avant de prendre une telle décision. Le même constat s'applique aux arbres déjà installés.

• SITUATIONS OÙ L'ARRACHAGE COMPLET EST CONSEILLÉ

- Lorsque le lierre a pris racine dans les joints du mur et s'y développe.
- Lorsque les tiges du lierre poussent au sein du mur ou pénètrent profondément dans des anfractuosités, fissures et trous du mur, ou lorsqu'elles traversent le mur.
- Lorsque les tiges du lierre poussent le long de passages étroits laissés entre les joints (soit par détérioration du joint, soit dans le cas où les joints sont en retrait des pierres) ou dans les fissures et anfractuosités et ceci même superficiellement (Coombes, 2018).
- Lorsque les racines et tiges basales sont très épaisses et qu'elles déstabilisent un mur sensible aux perturbations du sol.

Les dangers dus au lierre ci-dessus sont liés à l'augmentation en diamètre des tiges et racines du lierre avec le temps. Les mêmes dangers s'appliquent aux autres ligneux.

• SITUATIONS OÙ L'ARRACHAGE PARTIEL OU L'ÉLAGAGE EST CONSEILLÉ

- Lorsqu'il y a la volonté d'augmenter la biodiversité d'un mur et de préserver des structures apparentes afin de permettre le développement de la faune et flore typiques des murs.

- Lorsque la partie supérieure prend une forme de croissance arborée et cause des problèmes sur les autres structures environnantes (par frottement ou ombrage par exemple), ou menace la stabilité du mur.

- Lorsqu'il est nécessaire d'étudier l'état structurel du mur sous le lierre.

- Lorsque le lierre atteint des zones vulnérables du mur.

- Lorsque des portions du mur doivent rester visibles (panneaux d'information, œuvres, etc.)

- Lorsque le lierre atteint le toit d'un bâtiment (risque de soulèvement des tuiles et dommages sur les gouttières), pour dégager les fenêtres, etc.



Ce lierre a atteint la gouttière et menace la toiture, il doit être enlevé pour préserver la toiture. | © Sandrine LARRAMENDY

• SITUATIONS OÙ IL EST CONSEILLÉ DE NE RIEN FAIRE

- Lorsque les matériaux de construction du mur sont fragiles et qu'ils seraient alors sujets à une détérioration plus grave en étant exposés à l'air libre.

Lorsque les matériaux de construction d'un mur sont très fragiles, l'arrachage du lierre peut en effet provoquer des dégâts encore plus conséquents que le lierre lui-même, sans compter que ces matériaux seront alors privés de sa protection. De plus, les lierres anciens sont parfois auto-portants et peuvent assurer une stabilité essentielle dans le cas de murs vacillants.

- Où il n'y a pas d'intérêt à préserver le mur sur le long terme et lorsque la détérioration du mur est déjà trop avancée pour intervenir.

- Sur les murs en bétons ou de structure saine.

- Lorsque le mur est en bon état structurel et que le risque de laisser un lierre s'y installer est un choix assumé.

Arracher le lierre : précautions et mise en œuvre

• GÉNÉRALITÉS

Si une intervention sur le lierre est nécessaire car les risques de le laisser l'emportent sur les risques de l'enlever, voici des recommandations et points de vigilance.

- Éviter la période de nidification des oiseaux ou vérifier assidûment l'absence de nid

Pour éviter toute destruction de nids, les interventions sur un lierre doivent se faire en dehors de la période de nidification des oiseaux, de mars à août.

- Éviter de laisser des fragments de lierre sur un mur et en particulier dans un interstice car il peut potentiellement former des racines et redémarrer

Les crampons, bien que superficiels, sont si bien accrochés au mur (avec une force équivalente à 380 kg/m²) que leur arrachage peut entraîner des fragments de mortier, voir des portions d'un mur.

Les petites pousses sont mieux attachées à leur support que les anciennes ; les mécanismes d'accrochage ne sont pas continuellement renouvelés au fil du temps et ce sont les jeunes tiges qui assurent la fixation, les vieilles tiges devenant quant à elles de plus en plus indépendantes de leur support.

De plus, le lierre a une très grande capacité à redémarrer à partir de fragments de tiges ou depuis la base du tronc. Lorsqu'un mur doit être entièrement ou partiellement débarrassé de son lierre, il faut donc être extrêmement vigilant à ne laisser aucun fragment de tige, car il pourrait s'enraciner et redémarrer. Or, il est très difficile d'enlever toutes les pousses de lierre d'un mur, en particulier si celui-ci présente des anfractuosités. Le développement de racines est encouragé quand une tige perd sa plante mère.

Lorsqu'un mur doit être entièrement débarrassé de son lierre, il ne faut donc pas se contenter d'en sectionner le tronc principal car cette pratique aura tendance à promouvoir l'enracinement des tiges supérieures dans le mur. La coupe du tronc doit donc être accompagnée d'un retrait minutieux de toute la plante.



Le lierre a une grande faculté à redémarrer après avoir été coupé. Mur des Bastions à Genève. | © Sandrine LARRAMENDY

• LES DIFFÉRENTES ÉTAPES ET PRÉCAUTIONS DE L'ARRACHAGE

1. Commencer à enlever le lierre par le bout des tiges (et non depuis le tronc central). Ainsi si le travail doit être interrompu, le risque de favoriser un ré-enracinement des pousses supérieures suite à la section du tronc principal est écarté. Dans le cas d'un arrachage partiel, il faut veiller à ne pas laisser des portions de tiges dont la base a été enlevée et donc procéder également depuis l'extrémité des pousses.
2. Si les matériaux de construction sont en mauvais état, l'arrachage doit être fait de manière douce par exemple en glissant une lame coupante entre la tige et son support et/ou en faisant légèrement levier.
3. Les tiges doivent être enlevées par petites sections. En effet, l'arrachage de larges portions de lierre sans précaution risque d'entraîner des parties de murs, en particulier si la liaison des crampons au support est plus forte que la cohésion des composants du mur.
4. Si des tiges sont enracinées dans la structure du mur, il faut en retirer les racines. Celles qui ne peuvent pas être extraites du mur sont coupées aussi loin que possible. Le lierre ne redémarre pas à partir de ses racines, mais il conserve des bourgeons dormants dans la zone de transition avec la tige.
5. La souche peut être par la suite déterrée pour éviter toute repousse ou taillée régulièrement à sa base. En dehors des cas dérogatoires, la dévitalisation chimique est interdite.
6. Lorsque le lierre a un développement arboré et qu'il est nécessaire de le tailler, il faut le couper de façon symétrique et coordonnée en particulier si le mur présente des risques au niveau de sa stabilité.



La dévitalisation de ligneux

La dévitalisation à partir de produits phytopharmaceutiques de synthèse est interdite en France sur les sites couverts par la Loi Labbé sauf sur voiries, aérodromes et zones techniques des lieux de travail pour raisons de sécurité (cas très spécifiques). A l'heure actuelle, à part l'arrachage et le rognage (transformation de la souche en un tas de copeaux de bois, par «grignotage»), il n'existe pas d'alternatives légales.

Certaines substances phytopharmaceutiques homologuées en tant que dévitalisants sont également autorisées pour la gestion des organismes nuisibles réglementés et à condition que les caractéristiques du site permettent leur utilisation. Dès lors que des substances ont une action dévitalisante, elles sont considérées comme ayant une action phytopharmaceutique. De ce fait, elles doivent être approuvées au niveau européen soit en tant que substance active phytopharmaceutique, soit en tant que substance de base (substances dont l'action première n'est pas phytosanitaire, sans risque pour l'environnement et que l'on peut créer par soi-même.

Les produits phytopharmaceutiques peuvent être compatibles avec la loi Labbé s'ils sont reconnus comme de biocontrôle, à faible risque et/ou utilisables en agriculture biologique. Les substances de base sont toutes utilisables sur les sites concernés par la loi Labbé à conditions de respecter les conditions décrites dans l'approbation.

Plus d'informations sur le site Ecophyto : www.ecophyto-pro.fr/

Dans certains contextes (espèces à rejets, développement de ligneux sur les ouvrages d'art...), l'utilisation de dévitalisants reste une solution nécessaire. Les gestionnaires aimeraient pouvoir se tourner dans ces cas particuliers vers des produits d'origine naturelle, mais ce n'est actuellement pas possible faute de produits autorisés. Ceci pourrait évoluer dans l'avenir, quelques pistes étant à l'étude, comme celle de l'utilisation de l'ail. Cette technique pourrait être utilisée par exemple pour dévitaliser des pieds de buddléias présents dans les murs.

Voir le programme d'étude de Plante & Cité Bonzail - Explorer le potentiel de l'ail en alternative à la dévitalisation chimique : [Lien](#)



→ JIM C.Y., CHEN WENDY Y. (2010). **Habitat effect on vegetation ecology and occurrence on urban masonry walls** *Urban Forestry & Urban Greening* 9 169-178

→ COOMBES M., VILES H., CATHERSIDES A. (2018). **Ivy on walls. Historic England**. Research Report Series no. 30- 2017

→ VILES H., STERNBERG T. & CATHERSIDES A. (2011) **Is Ivy Good or Bad for Historic Walls ?**, *Journal of Architectural Conservation*, 17:2, 25-41

→ MISHRA, A. K., JAIN, K. K., & GARG, K. L. (1995). **Role of higher plants in the deterioration of historic buildings**. *Science of The Total Environment*, 167(1-3), 375-392.

→ LISCI, M., MONTE, M., & PACINI, E. (2003). **Lichens and higher plants on stone: a review**. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 51(1), 1-17.

→ SCHEERER S., ORTEGA-MORALES O., GAYLARDE C. (2009). **Microbial deterioration of stone monuments - An updates Overview**. *Advances in Applied Microbiology*, Volume 66, pp.97-139.

Créer aujourd'hui les futurs murs vivants de demain

La protection et le développement de la biodiversité des murs existants est importante mais il existe aussi un enjeu pour créer, aujourd'hui, les futurs murs vivants de demain. Les techniques traditionnelles de création de murs de pierres sont encore utilisées par des artisans, spécialisés, comme les murailleurs. Ces professionnels doivent être associés aux projets de paysage afin qu'ils puissent apporter leur savoir-faire. Enfin, pour les autres murs (gabions, murs de béton...), des solutions peuvent être mises en œuvre pour développer leur intérêt pour la faune et pour la flore.

Privilégier les murs de pierres maçonnées et en pierres sèches

• PRÉFÉRER LA PIERRE NATURELLE, D'ORIGINE LOCALE, AVEC DES FORMES IRRÉGULIÈRES ET LAISSÉES APPARENTES

La pierre naturelle, dans toute sa diversité, est le matériau le plus intéressant pour créer les futurs murs intéressants pour la faune et pour la flore. Il est possible d'utiliser des pierres issues de carrières (voir zoom sur la filière « pierre naturelle » ci dessous), mais aussi des pierres issues du réemploi. En effet, cette pratique a toujours existé, elle est intéressante car elle permet de valoriser des pierres et de leur donner une nouvelle vie dans un projet.

Elles peuvent être utilisées pour réaliser des murs de pierres maçonnées et des murs en pierres sèches. Leur édification est l'affaire de spécialistes, comme les murailleurs qui bâtissent les ouvrages en pierres sèches, les tailleurs de pierre et les maçons du bâti ancien (formations spécifiques).

• RECHERCHER LA RUGOSITÉ DE LA SURFACE

Les qualités d'accueil des pierres ne s'expriment pas si leur surface est lisse (ce qui arrive si les pierres sont sciées). En effet, la texture rugueuse et le relief de la surface fournissent des points d'accroche et permettent que la matière organique puisse se déposer mais aussi que l'humidité puisse rester.



La rugosité de la surface des pierres est favorable au développement des mousses et des lichens. Mur de la Perle du Lac à Genève (Suisse).
| © Sandrine LARRAMENDY

• LAISSER DES INTERSTICES ET ANFRACTUOSITÉS

Les qualités d'accueil du mur sont également majorées par la présence d'anfractuosités, petites ou grandes (fissures, joints dégradés ou absents, trous). Elles favorisent l'installation de la végétation et de la petite faune des murs, le maintien de l'humidité nécessaire à leur survie. Ces anfractuosités peuvent apparaître au fil du temps par dégradation des joints par exemple. Dans des créations de murs, elles peuvent être aussi pensées dès le début afin de faciliter la dynamique d'installation de la végétation.



La filière « pierre naturelle »

Cette filière s'est organisée afin de valoriser l'origine française des pierres : traçabilité de l'origine des pierres, mise en place d'une indication géographique. Ces démarches viennent en réaction à l'arrivée massive sur le marché de pierres importées d'origine incertaine, de qualité non certifiée et au mauvais bilan environnemental (transport sur plusieurs milliers de kilomètres). L'indication Géographique (IG) concerne les pierres naturelles depuis la loi relative à la consommation, dite loi Hamon, de mars 2014.

A ce jour, l'indication géographique a été obtenue pour le Granit de Bretagne en 2017, la Pierre de Bourgogne en 2018, les Pierres Marbrières de la Région Rhône Alpes en 2019 et la Pierre d'Arudy, extraite dans les Pyrénées-Atlantiques, en 2020 et enfin la Pierre du midi en 2024 (roche calcaire).

• SI JOINTS, RÉALISER DES JOINTS À LA CHAUX

Si des joints sont réalisés, j'utilise un mortier à la chaux naturelle de faible densité. Un conseil : laisser quelques joints par m² sans mortier afin d'offrir d'emblée des anfractuosités et remplir certains joints de terre.

• FAIRE UN COURONNEMENT SANS DÉBORD

Les couronnements en débord empêchent toute eau de pluie d'atteindre des parois du mur. Cette eau manque ensuite aux organismes vivants pour se développer sur le mur.

• DONNER UNE INCLINAISON AU MUR (MINIMUM 5°, MAXIMUM 15°)

Ici encore le fruit du mur permet à l'eau de pluie de pouvoir atteindre les plantes. En offrant des petites surfaces horizontales, il permet aussi à la terre de pouvoir se déposer au fil des années, terre qui sera ensuite ensemencée par des graines déposées par les oiseaux ou amenées par le vent.

• ET LAISSER VIEILLIR...

Surveiller mais sans trop en faire. Le facteur temps est un important facteur pour le développement de la biodiversité des murs. Plus un mur de pierres est âgé et plus il abrite une biodiversité importante. Les éléments organiques peuvent s'y accumuler, les petites anfractuosités se créer avec l'altération des matériaux, des joints...



Ce mur récent créé dans le cadre d'un aménagement paysager a été réalisé grâce à des pierres de récupération. De plus, il valorise la technique de la pierre sèche et le métier de murailleur. Malheureusement, il présente des défauts pour l'accueil de la biodiversité comme le couronnement en débord et des pierres sciées à la surface lisse. | © Sandrine LARRAMENDY

• PLANTER

Afin de disposer rapidement de la présence de plantes sur le mur, on peut faire des plantations : vivaces au pied du mur, plantes grimpantes, bulbes en tête de murs en pierres sèches, plantes à fleurs dans des poches de terre...

A noter : quand il n'est pas possible de créer des murs de pierres maçonnées ou de pierres sèches, ces diverses plantations sont très importantes, les autres types de murs (béton...) étant défavorables à l'accueil du vivant.

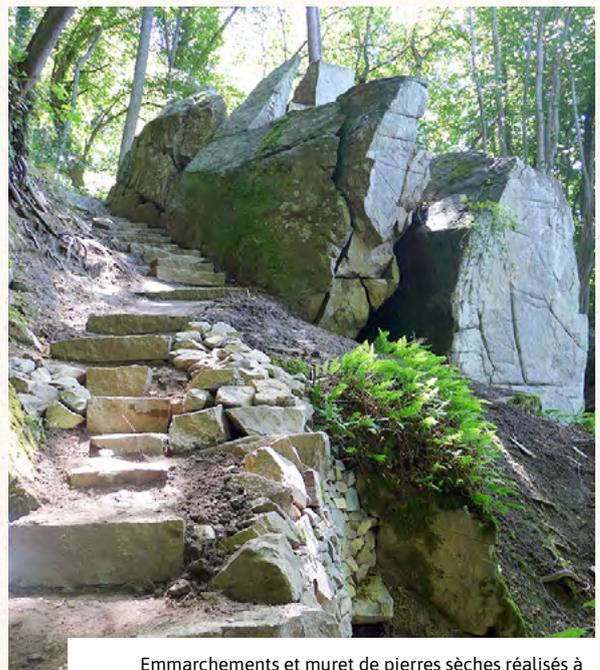


Le projet d'aménagement du site du Gour de Tazenat à Charbonnières-Vieilles (63)

Le Gour de Tazenat est un lac de cratère, cercle parfait de 700 m de diamètre. Le site est protégé au titre des paysages (site inscrit depuis 1934). Il est très touristique. A la demande de Manzat communauté, le projet a consisté à revoir le parcours des visiteurs : création de cheminements, réaménagements, belvédères...

Les paysagistes concepteurs de l'Atelier CAP ont mené un travail fin sur la topographie. De nombreux ouvrages en pierres sèches ont été créés, pour accompagner une pente, marquer un passage, réaliser des soutènements.

Autre intervenant : CPIE Clermont-Dômes



Emmarchements et muret de pierres sèches réalisés à l'occasion du projet par des artisans murailleurs. | © Atelier CAP



Le projet de création d'un pavillon biodiversitaire. Esplanade de l'avenue de Paris à Versailles (78) - 2022

Le pavillon biodiversitaire a été créé à l'occasion de la seconde édition de la seconde Biennale d'architecture et de paysage d'Île-de-France, en 2022. Commandité par la Métropole du Grand Paris, l'ouvrage est bâti avec des pierres de réemploi, issues de la déconstruction d'ouvrages de voirie de la ville de Paris (calcaire et porphyre essentiellement). La conception a été menée par l'agence d'architecture Chartier Dalix en collaboration avec Martin MURIOT, artisan murailleur-bâtitisseur en pierres sèches. 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 (complexe pré-formulé de terre allégée Petittidier composée d'élin, de compost et de terre végétale). Un murailleur a été présent pendant toute la durée des travaux. Les végétaux sélectionnés sont principalement des espèces d'Île-de-France adaptées au contexte vertical et au substrat pauvre. Ils ont été disposés en fonction de leurs besoins en lumière et en humidité.

Autres intervenants : Entreprises : Urban Pose, Baudin Chateaufort et Martin MURIOT - Aurélien HUGUET, écologue - Pépinière : Paiciflore . Plus de détails sur le site : www.professionnels-pierre-seche.com

L'agence Chartier Dalix a mené d'autres projets similaires de murs biodiverses. Leur agence a accueilli en thèse Cifre, Delphine LEWANDOWSKI, architecte, sur ce sujet. Son mémoire de thèse (*Lewandowski, 2023*) présente notamment l'histoire de la végétalisation de l'architecture, l'écologie des murs, les prototypes de murs biodiversitaires expérimentés par l'agence ainsi que les résultats et des recommandations.



Le pavillon est de forme circulaire et mesure 12 m de diamètre et 2,20 m de haut. L'appareillage est de l'opus assisé. | © Chartier Dalix

Concevoir des murs en gabion plus accueillants pour le vivant

Les gabions classiques sont très peu favorables à la biodiversité. Cependant, moyennant une conception qui ménage des espaces dans lesquels de la terre (sur la tête ou sur les flancs) est rapportée ainsi que des plantes qui proposent

des fruits..., ils peuvent devenir plus intéressants même s'ils ne seront jamais au même niveau d'intérêt que des murs en pierres naturelles maçonnées ou des murs en pierres sèches.

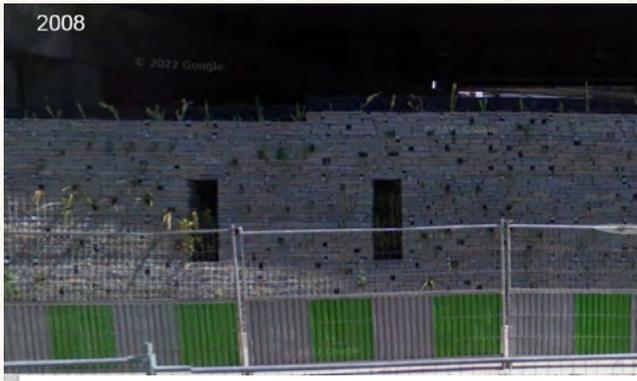
On peut aussi concevoir des murs en gabions qui ont un fruit (inclinaison). Ceci permet, avec le temps, que de la terre puisse se déposer et ensuite que des plantes puissent se développer.



Deux exemples de gabions végétalisés

Le mur de la rue d'Oradour-sur-Glane à Paris (75)

Ce mur de gabions a été conçu par les paysagistes-concepteurs Christine et Michel PÉNA et réalisé en 2009. Il dispose d'une inclinaison (fruit) et de cavités, plus ou moins grandes, ménagées dans le gabion. Situé en soutènement au pied du boulevard périphérique, il mesure environ 250 m de longueur pour 3 ou 4 m de hauteur. Il avait été planté avec des espèces méditerranéennes (pins d'Alep, chênes verts, néfliers...) Les plantes spontanées sont également invitées à s'implanter. Une quinzaine d'années après sa création, on peut observer que la végétation s'est bien développée.



Mur en gabion de la rue d'Oradour-sur-Glane à Paris (75), au moment de sa construction en 2008 et avant installation des végétaux. | © Google - Le même gabion en 2024, la végétation s'est bien implantée et recouvre par endroit le gabion. | © Sandrine LARRAMENDY

Le mur de l'atelier de triage SNCF de Villeneuve-Saint-Georges (94)

Cet exemple a été proposé au cours de l'appel à signalement lancé par Plante & Cité en 2023. Ce mur en gabions végétalisés est un parement de la façade de l'atelier. Le dispositif a été mis au point par le bureau d'étude (SNCF Réseau - DTR - Paysage et Biodiversité - LAK + Paysage). Un brevet SNCF Réseau et brevet Européen a été déposé.

Le gabion est en pierres, avec un noyau terre-pierre. Il a été planté avec des romarins, cistes, lavandes, thym, herbes à curry, sedum ...

Il bénéficie d'arrosage depuis sa tête (récupération des eaux de toiture).



Le gabion en parement de la façade de l'atelier technique de la gare de triage SNCF de Villeneuve-Saint-Georges (94). | © Alexandre PETZOLD



→ BOUCHARD-SEGUIN, H. (2019). **Usage contemporain de la pierre sèche de la Lauze**. [Lien](#)

→ LEWANDOWSKI D. (2023). **Murs biodiverses, une architecture support de biodiversité. Définition et étude théoriques, techniques et biologiques**. Thèse de doctorat en architecture, 368 p.

→ Règle professionnelle de l'UNEP n°C.C.4-R0 (2016). **Travaux de mise en place de murets paysagers, d'ouvrages de retenue de sols et d'escaliers—C.C.4-R0**. <https://www.professionnels-pierre-seche.com/fiches-pratiques.html>

→ **Fiches pratiques et fiches chantier** du site de la Fédération nationale des professionnels de la pierre sèche [Lien](#)

Annexes

Étude de cas : la Rampe de la Treille

• **Inventaires (relevés et texte) :** Hélène BURGISSER HINDEN (flore) et Muséum (faune)

• **Date visite : juin 2022.** Un premier inventaire avait été effectué en 2010. Suite à cela, ce mur avait remporté le concours sur la biodiversité des murs organisé dans plusieurs villes de Suisse, avec 149 espèces différentes inventoriées, flore et faune confondues.

• **Lieu :** Rampe de la Treille, Genève (Suisse)

• **Altimétrie :** 389 m

• **Date construction du mur :** 18^{ème} siècle (1706 et 1711)



La Rampe de la Treille est un mur de soutènement au-dessus duquel se trouve un espace public. | © Sandrine LARRAMENDY

• **Environnement, orientation, dimensions :** Le mur longe la rampe de la Treille, une route en sens-unique avec un trafic soutenu. Il est orienté au nord-est et soutient la promenade de la Treille qui est largement ombragée par des arbres et se situe à 4m d'une des murailles de la vieille ville. Ce mur est donc très ombragé. Il s'élève graduellement de 0 à 3 m.

• **Type constructif, matériaux :** Il s'agit d'un mur de soutènement en pierres apparentes jointoyées. Il est constitué de galets de rivière de grande taille, de pierres calcaires et de molasses, ce qui permet une grande diversité de caractéristiques physico-chimiques. Le haut du mur est également constitué de pierres apparentes jointoyées et en continuité avec le goudron adjacent de la promenade de la Treille. Il est très probable que l'eau puisse s'infiltrer largement dans le mur. Les pierres visibles sont jointoyées avec un mortier calcaire. Le mortier profond semble riche en chaux et tendre tandis que le mortier superficiel semble plus dur et plus proche d'un mortier de portland. Le mortier est vieilli et s'est fissuré en de nombreux endroits permettant aux plantes à fleurs de s'installer largement. Les fentes et les replats sont remplis d'un mélange d'humus, de sable et de poussière de mortier.

• **Plantes à fleurs et fougères :** On dénombre au total 11 espèces de plantes vasculaires. La plante à fleurs dominante est *Campanula garganica* (Campanule du mont Gargano), originaire d'Italie. C'est une espèce néophyte pour la Suisse où elle est plantée comme plante ornementale. Les deux fougères (*Asplenium ruta-muraria* et *Asplenium trichomanes*) ainsi que *Cymbalaria muralis* sont les seules plantes vasculaires vraiment liées aux parois rocheuses et

aux murs. Il est intéressant de noter que les autres espèces, qui n'indiquent par ailleurs pas particulièrement les milieux rocheux, sont globalement nitrophiles (*Geranium robertianum* subsp. *Purpureum*, *Lactuca virosa* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Saxifraga tridactylites* L., *Sonchus oleraceus* L., *Stellaria pallida* (Dumort.) Crép., *Taraxacum officinale* agr.).

• **Mousses :** Les mousses recouvrent de manière presque continue le mortier et débordent largement sur les pierres. Le recouvrement par les mousses est donc très important. On en compte au moins 16 espèces. De nombreuses espèces font partie du cortège habituel des murs et plus précisément des substrats calcaires secs. En font partie *Grimmia pulvinata*, *Tortula muralis*, *Orthotrichum anomalum*, *Schistidium apocarpum*, *Syntrichia montana*, *Didymodon rigidulus*. D'autres espèces témoignent du caractère ombragé du site comme par exemple *Encalypta streptocarpa* qui fait partie du cortège de végétation à base de bryophytes et de fougères des parois et dalles, ou encore *Homalothecium sericeum* et *Brachythecium populeum* qui font partie des communautés des parois et écorces en station fraîche.

• **Lichens :** Le mur abrite également 14 espèces de lichens. Les lichens s'installent sur le mortier, les pierres, la terre des interstices, mais certaines espèces s'installent également uniquement sur les mousses. Les galets de rivière qui constituent le mur sont de nature différente et apportent une grande diversité de substrat qui favorise une grande variété d'espèces de lichens.

• **Faune :** L'inventaire faunistique a révélé la présence de 85 espèces différentes d'arthropodes, réparties comme suit : Diptères (18), Araignées (11), Coléoptères (10), Hémiptères (10), Hyménoptères (9), Collemboles (8), Lépidoptères (6), Acariens (5), Blattes (1), Chilipodes (1), Dermaptères (1), Diplopodes (1), Isopodes (1), Orthoptères (1), Thysanoptères (1) et Trichoptères (1). Auxquels s'ajoutent 6 espèces d'oiseaux, une espèce de lézard et six espèces de mollusques.



Quelques espèces floristiques présentes sur le mur. | © Hélène BURGISSER HINDEN

Étude de cas : le mur du bastion de Saint-Léger

- **Inventaires (relevés et texte) :** Hélène BURGISSER HINDEN (flore)
- **Date visite :** juin 2022
- **Lieu :** Parc des Bastions, Genève (Suisse)
- **Altimétrie :** 390 m
- **Date construction du mur :** XVI^e siècle (1537-1539)



Ce mur où la végétation est pourtant peu luxuriante, a tout de même une richesse en espèces intéressante. Les espèces sont par contre représentées par un nombre restreint d'individus. | © BURGISSER HINDEN et LARRAMENDY

- **Environnement, orientation, dimensions :** Le mur donne sur le parc des bastions où une bande herbeuse d'environ 80 cm le sépare d'une voie pavée ouverte aux voitures mais avec un trafic très faible (voitures de fonction pour l'accès à un bâtiment officiel de la ville). Orienté au sud-ouest et entièrement dégagé, il bénéficie d'un ensoleillement important.
- **Type constructif, matériaux :** Il s'agit d'un mur de soutènement, hormis 80cm à 1m tout en haut de la muraille. Il s'agit d'un rempart de la vieille ville et est d'une hauteur de 10 à 15m. Le mur aux pierres apparentes est fait d'un mélange de boulets de rivière, blocs de molasse et pierres calcaires, ce qui, comme dans le cas du mur de la Treille, permet une grande diversité de caractéristiques physico-chimiques. La dernière réfection date de 1938. Le mortier calcaire utilisé pour jointoyer les pierres est très résistant et dur. Il montre peu de signes de faiblesses et les interstices sont petits et relativement peu nombreux.
- **Plantes à fleurs et fougères :** Le recouvrement par la végétation vasculaire est très faible sur ce mur où l'on dénombre tout de même 9 espèces, mais souvent représentées par un seul individu. Le nombre restreint d'anfractuosités explique certainement en grande partie le très faible nombre d'individus de plantes vasculaires. Par ailleurs, le mur est plus ensoleillé et sec que le mur de la Treille et les conditions de vie y sont donc plus difficiles.

Espèces présentes : *Asplenium ruta-muraria*, *Cymbalaria muralis*, *Epilobium* sp., *Erigeron canadensis*, *Hedera helix*, *Oxalis corniculata* L., *Sagina procumbens* L., *Taraxacum officinale* aggr., *Taraxacum officinale* aggr. À noter que le

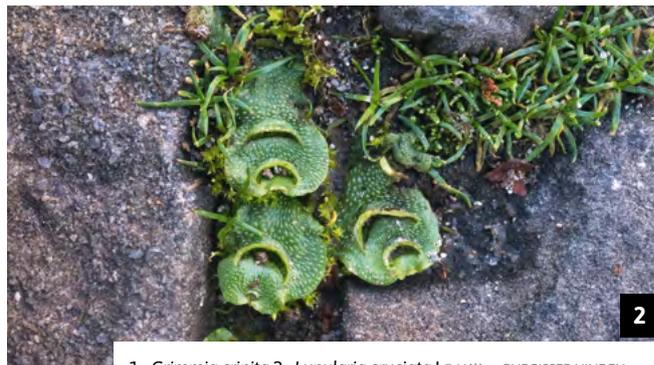
lierre (*Hedera helix*), qui occupait quelques m² du mur, a été dévitalisé et a donc largement disparu, hormis une pousse qui prend racine plus haut sur le mur et une petite repousse au pied.

• **Mousses :** Le mur comporte 18 espèces de bryophytes dont une espèce d'hépatique à thalle. Comme dans le cas des plantes vasculaires, le recouvrement est très faible. Les espèces présentes forment plutôt des petits coussinets et restent donc très localisées. On y observe notamment les représentants épilithiques xérophiles habituels des murs (voir mur de la Treille). La mousse *Didymodon vinealis* indique quant à elle la luminosité importante du mur et la présence d'humus accumulé par endroit puisqu'il s'agit d'une espèce terricole. Il est important cependant de noter que l'espèce est très peu répandue sur le mur en raison du nombre restreint d'anfractuosités et de surfaces horizontales. La mousse *Grimmia crinita* est quant à elle inféodée aux mortiers calcaires de préférence anciens et indique également la luminosité du site. *Eucladium verticillatum* est une espèce des sources et suintements calcaires et témoigne ici effectivement de la présence de suintements humides dans la paroi. Cette espèce préfère les milieux plus ombragés mais se maintient visiblement ici grâce aux suintements et au fait qu'elle est tout même plutôt thermophile. *Lunularia cruciata*, l'hépatique à thalle, pousse elle aussi grâce à l'émergence d'humidité et se cantonne à de petites dépressions humides à la base du mur.

Les autres espèces présentes : *Bryum archangelicum*, *Bryum caespiticium*, *Bryum capillare*, *Didymodon rigidulus*, *Eurhynchium hians*, *Grimmia orbicularis*, *Grimmia pulvinata*, *Homalothecium sericeum*, *Orthotrichum anomalum*, *Orthotrichum diaphanum*, *Schistidium apocarpum*, *Syntrichia montana*, *Syntrichia ruralis*, *Tortula muralis*.



1



2

1 - *Grimmia crinita* 2 - *Lunularia cruciata* | © Hélène BURGISSER HINDEN

Étude de cas : le mur de la terrasse du Rayolet

- **Inventaires (relevés et texte) :** Jérémy TRITZ (flore) et Pauline ARNEODO (faune)
- **Date visite :** mai juin 2022
- **Adresse :** Domaine du Rayol, Rayol-Canadel-sur-Mer (83)
- **Altimétrie :** 25 m, mur situé à 20 m du rivage
- **Date construction du mur :** 1920
- **Protection patrimoine :** Jardin inscrit aux monuments historiques depuis 1994.



La terrasse du Rayolet est située en surplomb sur la Méditerranée. Le mur de soutènement en pierres maçonnées présente des traces de rejointoiement assez récents. | © Domaine du Rayol et Sandrine Larramendy

• **Environnement, orientation, dimensions :** Situé dans le Domaine du Rayol, jardin botanique de 20 ha appartenant au Conservatoire du littoral, une partie du mur est orientée face à la mer, au sud, et l'autre à l'ouest. Il mesure de 50 cm à 4,40 m de haut et 50 m de long au total. Le mur est fortement exposé à la lumière, surtout l'été, mis à part dans les pieds du mur, plutôt ombragés, et dans sa partie ouest (nombreux arbres). Le climat est méditerranéen subhumide tempéré, avec des précipitations annuelles moyennes de 795 mm et une température moyenne de 19° (moyenne des minima du mois le plus froid de 4,1°).

• **Type constructif, matériaux :** Il s'agit du mur de soutènement de la terrasse du bâtiment situé au-dessus (le Rayolet) réalisé en pierres mica-schisteuses maçonnées avec des joints en chaux et d'autres en ciment. Il présente 8 piliers de soutènement, créant des décrochés. On observe des travaux de réfection pour refaire certains joints ainsi que des coupes de ligneux. Le mode constructif de ce mur de soutènement crée différents habitats : le mur, les pieds du mur, les anfractuosités, les piliers de soutènement ou contreforts.

• **Plantes :** sur les 38 plantes observées, 8 sont exogènes à la flore méditerranéenne française comme par exemple *Hedera algeriensis* (pas d'espèces protégées).

• **Le mur :** 3 espèces ont un recouvrement important : *Hedera algeriensis*, *Myrsine africana* L., *Smilax aspera* L.

• **Les pieds de murs :** ils abritent parfois des espèces non

observées ailleurs (*Podospermum laciniatum*, *Avena barbata*, etc.). Les pieds de murs ici sont des micro-habitats très secs, car peu enclins à recueillir la pluie. Les espèces observées seulement dans ce micro-habitat semblent se caractériser surtout par le fait d'éviter la concurrence induite par les arbustes du maquis alentours (*Arbutus unedo*, *Erica arborea*, etc.). Elles sont par ailleurs herbacées. Exemples de taxons importants au niveau des pieds de mur : *Smilax aspera*, *Hedera algeriensis*, *Ficus carica*.

Les anfractuosités : On observe peu de végétation vasculaire sur les trous situés dans le bas du mur au Sud. A contrario, tous ceux situés sur la partie haute contiennent une ou plusieurs espèces. La lumière paraît expliquer cette répartition, puisque seules des espèces héliophiles ont été observées sur cette partie du mur. Les trous naturels entre les joints ou dans les pierres elles-mêmes n'accueillent que très peu de spécimens. Seuls *Ficus carica* et *Smilax aspera* semblent profiter de ces anfractuosités. Exemples de taxons importants observés : *Cistus monspeliensis*, *Hedera algeriensis*, *Brachypodium retusum*.

Les piliers de soutènement ou contreforts : Espèces observées sur la partie horizontale des piliers de soutènement : *Reichardia picroides*, *Lamium amplexicaule*, *Poa annua*

• **Faune :** 27 espèces différentes ont été observées (pas d'espèces protégées), quasiment que des arthropodes (sauf un reptile, Squamates). Les Araignées compose le groupe le plus représenté (12 sur 27). On trouve aussi des Hyméoptères, des Diptères, des Coleoptères,

• **Conclusion :** En l'état, le mur présente un potentiel d'attractivité assez pauvre sur le plan floristique, car peu enclin à accueillir beaucoup d'autres espèces. Il paraît néanmoins évident d'envisager que plus le mur se dégradera, plus il y aura d'espèces.



1 - Cétoine noire (*Netocia morio* Fabricius) - 2 - On voit la concurrence entre espèces grimpances indigènes (*Smilax aspera* et *Hedera helix*) et exogènes (*Hedera algeriensis*, *Senecio angulatus*). | © Pauline ARNEODO et Jérémy TRITZ



Mur de soutènement du Rayolet, à l'interface entre la terrasse et la garrigue | © Xavier LAGURGUE, architecte Agence XLGD architectures

INDEX

- A**
Âge du mur p. 28
Alyte accoucheur p. 24
Anfractuosité P. 28, 38, 41, 43, 55, 56
Annuelles pieds de mur p. 19
Anti-mousses..... p. 46
Arthropodes p. 21, 22, 59, 61
Aspicilia calcarea p. 13
- B**
Batraciens p. 22, 23
Béton p. 10, 27, 34, 38
Biofilm p. 26
Bryophytes p. 14, 15, 25, 26, 27, 28, 29
Brique..... p. 10, 33, 45
- C**
Campanule des murs..... p. 18
Capillaire des murailles..... p. 15
Cardamine hérissée..... p. 17
Carrières p. 9
Chauve-souris..... p. 24, 25
Chaux p. 8, 10, 27, 33, 34, 38, 41, 43, 45
Chélidoine..... p. 16
Collection plantes de mur du jardin botanique de Lausanne p. 19
Couleuvre p. 24
Couronnement p. 27, 38, 55
Cyanobactéries..... p. 26
Cymbalaire p. 16
- D**
Dévitalisation p. 53
Diagnostic d'auto-évaluation biodiversité mur p. 35
Doradille ceterach p. 16
Dynamique d'installation du végétal sur un mur p. 26, 27, 28
- E**
Éléments protégés au titre de l'Article L.151-19 et 23- PLU.... p. 37
Entretien du mur p. 43, 44, 46
Espèces protégées..... p. 25
- F**
Floriscope p. 19
Fougères..... p. 15, 16
- Fruit..... p. 27, 55
Fruiter palissé p. 20, 21
- G**
Gabion p. 11, 32, 57
Glycine p. 20, 22
Grimmie en coussinets p. 14
- H**
Hauteur du mur p. 30
Hépathiques..... p. 14
Herbe-à-Robert..... p. 18
Houppes irrégulières p. 14
Humidité du mur p. 27
- I**
Inclinaison du mur 27, 55
Indication géographique « pierre naturelle » p. 54
Inventaires naturalistes p. 36, 59, 60, 61
- J**
Joints p. 27, 28, 33, 41, 43, 44, 45, 55
- L**
Lézard des murailles p. 23
Lézard vert..... p. 24
Lichens..... p. 13, 15, 27
Lierre 16, 20, 47, 49, 50, 51, 52
Ligneux..... P. 47, 48
- M**
Martinet noir..... p. 24
Mollusques p. 23
Moro-sphinx p. 7, 22
Mortier..... p. 27, 28, 33, 43
Mousses..... p. 14, 15, 26, 27, 28, 29
Murailles p. 10, 54, 56
Mur d'éléments préfabriqués (béton, bois...) p. 10
Mur de clôture, de séparation ..p. 8
Mur de soutènement..... p. 10
Mur enduit, crépis, peint..... p. 10
Mur végétal p. 11
- N**
Nettoyages du mur.... p. 28, 44, 48
Noctule commun p. 25
Nombril de Vénus..... p. 18
- O**
Oiseaux..... p. 24
Orpin blanc p. 17
- P**
Pariétaire de Judée..... p. 16
Perlée des murailles..... p. 23
Petit-gris p. 23
Physia adscendens..... p. 13
Pierres maçonnées..... p. 8, 33, 38, 43, 54
Pierres sèches..... p. 9, 32, 54
Pissenlit..... p. 17
Plan local d'urbanisme - PLU ..p. 37
Plantes à fleurs p. 16, 17, 18
Plantes grimpantes... p. 20, 22, 39
Polypode commun p. 15
Produits phytosanitaires..... p. 46
- R**
Remparts p. 8, 41, 45
Reptiles..... p. 23, 24
Rougequeue noir..... p. 25
Rue des murailles p. 15
Ruine de Rome p. 16
- S**
Sanctions
Sarcogyne regularis..... p. 13
Saxifrage à trois doigts..... p. 18
Scolopendre p. 16
Sénéçon..... p. 17
Soft capping p. 39
- T**
Tarente de Maurétanie..... p. 24
Tortule des murs..... p. 14
Trame écologique..... p. 12
Trèfle oseille à fleurs jaunes... p. 17
- V**
Valériane rouge p. 17
Vivaces horticoles et exotiques p. 19
Vigne vierge 31



Favoriser et connaître la biodiversité des murs

GUIDE PRATIQUE

L'objectif du programme d'étude Murmure porté par Plante & Cité (2021-2024) est de faire mieux connaître la biodiversité des murs et d'encourager la conception et la gestion écologique des murs. Le présent guide pratique en est l'aboutissement.

Dans une première partie, il présente les différents types de murs ainsi que la diversité des plantes des murs que l'on y observe : lichens, mousses, fougères, plantes à fleurs spontanées et subspontanées mais aussi plantes horticoles, plantes grimpantes... Il permet de comprendre quelle est la dynamique d'installation du végétal en fonction des caractéristiques du mur. Sont ainsi mis en valeur les facteurs clés influant sur la richesse du vivant : humidité, inclinaison, matériaux, anfractuosités, âge...

Dans une seconde partie, il présente les différents types de murs en fonction de leur potentiel d'accueil du vivant et propose un outil pour évaluer la richesse faune-flore d'un mur (questionnaire de diagnostic utilisable par des non-spécialistes). Il donne également des idées d'actions pour les murs existants ainsi que pour leur entretien courant. Un chapitre est consacré au sujet délicat de la gestion du lierre et des autres ligneux. Enfin, il donne des indications pour créer aujourd'hui les futurs murs vivants de demain.

Pour citer cette publication :

Larramendy S., Burgisser Hinden H., 2024.

Favoriser et connaître la biodiversité des murs. Guide pratique.

Plante & Cité, Angers, 63 p.