

Des murs vivants

Les différents types de murs, leur intérêt pour la faune et la flore et des outils pour évaluer leur qualité écologique.



Hélène Burgisser



Impressum

Auteur, conception graphique, illustrations et mise en page : Hélène Burgisser

Collaborateur : Mathias Vust

En coordination avec l'office cantonal de l'agriculture et de la nature de l'état de Genève. Bertrand Von Arx, Emmanuelle Favre.

© 2022 République et canton de Genève

En association pour la diffusion avec :

Rossolis, rue Montolieu 5, CH-1030 Bussigny. www.rossolis.ch.

ISBN: 978-2-940585-66-3

Crédit photographique

Pages 26-27 : Adapté d'une illustration de Maud Oihénart par H. Burgisser.

Pages 41-42 : *Balea perversa* et *Lauria cylindracea* : Ira Richling.

Granaria variabilis : Vollrath Wiese. *Upupa epops* : Jacques Gilliéron.

Page 44 : *Asplenium adiantum-nigrum* Cédric Dentant.

Pages 52-54 : lichens rares : Mathias Vust.

Toutes autres photos et illustrations : Hélène Burgisser.

Table des matières

Introduction	3
Les murs, une jungle miniature	4
Les facteurs importants pour la biodiversité d'un mur	4
Les pierres	5
Le mortier	6
Construire le mur idéal	10
Les anfractuosités et interstices	11
L'âge	12
Le micro-climat	14
Les types de murs et leur intérêt écologique	20
Les murs en pierres sèches	20
Les murs en pierres apparentes jointoyées.....	20
Les murs crépis	21
Les murs de béton.....	21
Les points positifs et négatifs pour la biodiversité.....	23
Améliorer l'intérêt écologique d'un mur en béton	28
Interventions sur la structure du mur.....	28
Implantation de plantes et de mousses sur un mur	29
Diagnostic de l'intérêt biologique d'un mur	34
Exemples de murs et diagnostics	35
Quelques organismes des murs.....	41
Les animaux.....	41
Les plantes vasculaires (plantes à fleurs et fougères)	44
Les mousses.....	47
Les lichens	52
Les champignons.....	57
Bibliographie.....	59
Informations complémentaires, contact	61
Index	63



Un mur à Genève : des pierres, du mortier, des anfractuosités et toute une jungle miniature d'animaux, plantes, lichens et champignons.

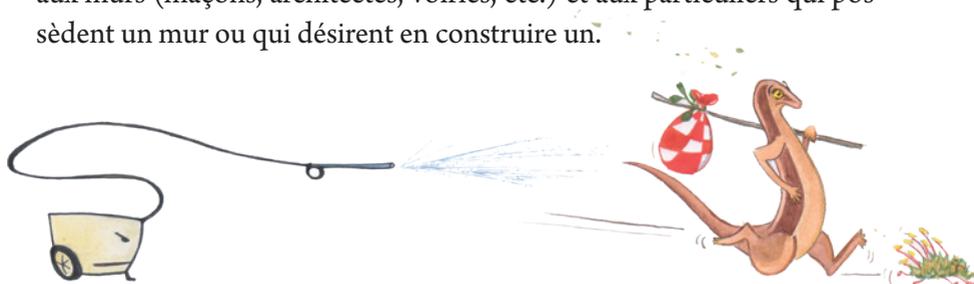
Introduction

Les murs érigés par l'homme pour de multiples fonctions pratiques plaisent aussi à la nature comme habitat précieux pour de nombreux organismes. Ils abritent toutes sortes d'animaux, plantes et champignons. Certaines espèces, devenues souvent très rares en Suisse, dépendent exclusivement de ce milieu aux conditions si particulières et éprouvantes, qui s'apparentent aux parois et dalles rocheuses naturelles.

Les murs anciens en pierres maçonnées ou en pierres sèches présentent une très grande biodiversité et abritent des espèces menacées selon les listes rouges cantonales et nationales. La destruction des murs, leur réfection selon des méthodes inappropriées, ou encore leur nettoyage, menacent les habitants des murs. Les considérations esthétiques sont personnelles, mais il est important de savoir que les mousses, les lichens et les plantes herbacées qui colonisent un mur ne lui sont pas néfastes. Les murs doivent certes être entretenus et des réfections ponctuelles sont parfois inévitables, mais cela peut être fait en tenant compte des êtres qui y vivent.

Destructions, réfections inappropriées et « nettoyages » anéantissent l'écosystème d'un mur.

Le canton de Genève a la volonté de promouvoir les aménagements en faveur de la biodiversité. Ce guide dresse le tableau des différents types de murs, leur intérêt pour la faune et la flore et donne des conseils pour leur entretien, réfection et construction, dans le but d'en favoriser la biodiversité. Il s'adresse donc à tous les professionnels qui ont affaire aux murs (maçons, architectes, voiries, etc.) et aux particuliers qui possèdent un mur ou qui désirent en construire un.



Les murs, une jungle miniature

Un mur forme un écosystème complexe faisant intervenir toutes sortes d'êtres vivants. Certains sont présentés à la fin de ce livre. Leurs interactions sont multiples, par exemple les uns constituent l'habitat ou la nourriture des autres. Certains lichens ne daignent ainsi pousser que sur un tapis confortable de mousses. Les algues, les cyanobactéries, les champignons, les mousses et les lichens nourrissent une multitude de petites bêtes, de l'invertébré microscopique à l'escargot en passant par des chenilles de papillon. Ils nourrissent à leur tour d'autres gourmands : notamment des araignées ou des oiseaux. Cet écosystème s'inscrit dans un environnement plus large auquel il contribue de diverses manières. La disparition d'un mur fait donc des vagues bien au-delà de son petit univers.

Plus le mur présente de milieux diversifiés, plus il abrite d'espèces différentes et plus l'écosystème du mur est biologiquement intéressant. Les protagonistes de cette jungle miniature changent en fonction des murs.

Les facteurs importants pour la biodiversité d'un mur

Le cortège des espèces d'un mur dépend de nombreux facteurs qui mettent leur grain de sel pour créer un écosystème bien particulier, plus ou moins riche en espèces. Les facteurs climatiques, les matériaux de construction, l'âge et les méthodes d'entretien jouent un rôle prépondérant.

Plus un mur présente des milieux différents, plus il sera accueillant pour de nombreuses espèces. En effet, certaines espèces de plantes poussent partout, mais la plupart d'entre elles s'installent exclusivement sur la terre (les espèces terricoles), ou uniquement sur la pierre ou le mortier (les espèces saxicoles). Les éléments structurels d'un mur sont donc déterminants pour la biodiversité : les pierres, le mortier et la présence d'anfractuosités.

Plus un mur présente de milieux différents, plus il accueille d'espèces différentes.

Les pierres

Les pierres fournissent des surfaces horizontales où peut s'accumuler de l'humus, ce qui favorise l'installation des plantes. Les pierres de forme irrégulière créent des galeries internes de tailles et de formes variées favorables à la faune. Au contraire, les pierres uniformes taillées de façon trop régulière forment des galeries de moins bonne qualité. La texture des pierres joue aussi un rôle dans l'intérêt écologique d'un mur ; les mousses et les lichens saxicoles qui poussent directement sur les pierres, s'installent ainsi plus facilement lorsqu'elles présentent une texture rugueuse et du relief, qui apportent des points d'accroche et favorisent le dépôt de matières organiques et la rétention d'humidité. La présence de pierres calcaires (pH basiques > 7) ou siliceuses (pH acides < 7, comme certains boulets) influence peu la qualité écologique d'un mur, mais détermine en partie les espèces qu'il abrite. Dans le cas des lichens, la diversité est maximale sur les murs de boulets siliceux à mortier calcaire, qui comportent alors des espèces calcifuges et calcicoles.



Les matériaux de construction déterminent en grande partie l'intérêt écologique d'un mur.



Le tuf est une roche qui présente des petites cavités où s'installent les mousses. Ici Tortula muralis aux capsules jaunes et Pseudocrossidium revolutum, une espèce menacée en Suisse, en vert en bas à droite.

Le mortier

Le mortier est utilisé pour assembler les éléments de construction d'un mur et augmenter sa cohésion. Il contient un liant (chaux, ciment, plâtre), du sable et de l'eau. Une fois que le mortier a durci, il forme un substrat rocheux apprécié des mousses et des lichens saxicoles. Pour obtenir du béton, encore plus résistant que le mortier, il faut ajouter des gravillons au mélange.

Le choix du mortier pour la construction ou la réfection d'un mur en pierres influence fortement la biodiversité qu'il pourra accueillir, mais, quelle que soit sa nature, un mortier rugueux sera plus favorable aux êtres vivants qu'un mortier lisse.

Le choix des sables entrant dans la composition d'un mortier a peu d'incidence sur les organismes hormis le rôle qu'il joue sur sa texture. L'enjeu se situe donc avant tout au niveau de la nature du liant (ciment ou chaux). Qu'il soit utilisé pour jointoyer les pierres ou comme crépi, le mortier idéal pour la biodiversité est composé d'un liant à la chaux, dont la texture tendre, souple et hydrophile est propice aux êtres vivants.



Le mortier et les surfaces horizontales créées par les pierres favorisent l'installation des mousses et des lichens et la création d'interstices pour les fougères et les plantes à fleurs. Ces forêts miniatures abritent à leur tour la petite faune des murs.

La chaux hydraulique naturelle	Le ciment artificiel
<p>La chaux est perméable à l'eau, elle laisse respirer le mur, l'humidité qui monte du sol ou qui s'infiltré peut être évacuée. La maçonnerie demeure saine.</p>	<p>Le ciment artificiel est très étanche et possède une faible perméabilité à la vapeur d'eau. Sur les murs en pierres, l'humidité piégée dans le mur peut provoquer des dégâts.</p>
<p>La chaux s'adapte à toutes les surfaces sans créer de tension grâce à sa souplesse. Elle absorbe les contraintes sans se fissurer. Si des craquelures se forment, elles se répartissent sur le mur pour ne former que de minuscules et multiples fentes entre les joints, laissant indemnes les pierres.</p>	<p>Le ciment artificiel est rigide et résistant. Cet éventuel avantage est un inconvénient dans le cas d'un mur en pierres: sa souplesse est insuffisante pour accompagner les mouvements naturels du mur avec les saisons et peut provoquer l'éclatement des pierres ou de grosses fissures.</p>
<p>La texture tendre et hydrophile de la chaux est accueillante pour les organismes.</p>	<p>La texture dure et hydrofuge du ciment est moins accueillante pour les organismes.</p>
<p>La chaux devient friable avec le temps et sa progressive érosion favorise la création d'interstices remplis de fines particules de mortier et d'humus favorables à de nombreux organismes. Cette lente dégradation ne porte pas préjudice au mur.</p>	<p>Très résistant, le ciment artificiel ne s'érode pour ainsi dire pas. Sa détérioration se fait par la formation de fentes ou par le décollement de plaques entières de mortier. Cette dégradation non progressive peut entraîner des dégâts sur le mur.</p>
<p>Une maçonnerie à la chaux hydraulique est aisément démontable et réversible.</p>	<p>Modifier une maçonnerie au ciment artificiel est difficile, la construction est quasi irréversible.</p>
<p>Le temps de prise de la chaux est plus lent (de 3 à 24 heures).</p>	<p>Le temps de prise du ciment peut être plus rapide.</p>

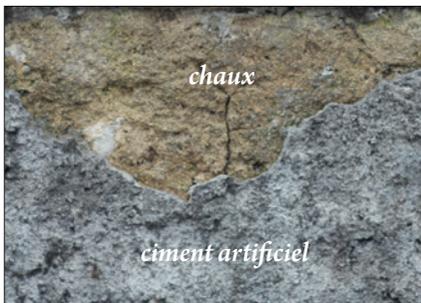
Tableau de comparaison entre la chaux hydraulique naturelle et le ciment artificiel.

Toujours
préférer la
pierre au
béton!

La chaux est utilisée depuis des milliers d'années dans les constructions. Elle est aujourd'hui souvent remplacée par les ciments artificiels (par exemple du type Portland), parfois plus rapides à sécher et surtout moins coûteux.

Dans le cas d'un mur en pierres, ces ciments artificiels présentent des désavantages écologiques et structurels résumés dans le tableau de la page précédente. Ils contiennent également de la chaux, mais l'ajout d'une forte proportion de silice, alumine et fer, et leur cuisson à plus haute température (1450° C), les rend durs et imperméables. Ils ne laissent ainsi pas passer l'eau qui reste piégée dans le mur et fragilise la roche. Rigide, le ciment n'accompagne pas les mouvements naturels du mur (mouvements du sol, contraintes dues au gel), ce qui peut engendrer des dégâts avec des morceaux entiers de crépi ou de mortier qui éclatent et des pierres qui se délitent. Il est également peu sujet à l'érosion et ne favorise donc pas la formation d'anfractuosités. L'utilisation d'un liant souple et perméable à l'eau comme la chaux hydraulique naturelle, est donc non seulement recommandée pour la biodiversité, mais également pour la santé d'un mur en pierres maçonnées. A noter que la mise en œuvre de la chaux naturelle hydraulique n'est pas plus technique que le ciment.

Distinguer la chaux du ciment sur un mur est possible, bien que parfois subtil. La chaux est généralement plus blanc crème que le ciment ou encore le béton, qui tendent vers le gris. Ces différences se voient sur les photos ci-dessous. Les spécialistes savent les différencier à la texture, au goût et à l'odeur.



Comparaison des aspects de la chaux avec du ciment à gauche et avec du béton à droite.

Il existe des chaux hydrauliques ou aériennes. La chaux aérienne, issue de roches calcaires très pures contenant moins de 5 % d'argile, n'est pas assez résistante pour les murs extérieurs non protégés dont il est question ici. C'est donc l'utilisation de la chaux hydraulique naturelle qui est préconisée : elle est adéquate pour ces murs tout en étant favorable aux êtres vivants.

Les mortiers à la chaux naturelle favorisent la biodiversité et les espèces rares.



La chaux est obtenue par la cuisson à 1030°C (appelée calcination) de roches calcaires plus ou moins pures qui sont ensuite broyées. Si ce calcaire contient plus de 5 % d'argile et donc de silice, on obtient de la « chaux hydraulique naturelle » (NHL pour Natural Hydraulic Lime). Il existe trois types de chaux hydrauliques naturelles en fonction de leur proportion en argile siliceuse : NHL 2 (8% de silice), NHL 3,5 (10% de silice) et NHL 5 (12% de silice).



Cette photo illustre bien la variété de mousses et de lichens que peut accueillir un mur, ainsi que l'importance du mortier et des anfractuosités, ici largement colonisés. Combien des-pèces peut-on percevoir sur cette photo ? Les couleurs et les formes de croissances peuvent permettre d'en trouver une bonne dizaine ! Il y en a en réalité encore bien plus.

Plus la proportion de silice est grande, plus le mortier acquiert de résistance mécanique, plus le temps de prise est rapide et moins il est favorable à la faune et à la flore.

Le choix du type de chaux dépend de la dureté des pierres qui constituent le mur. Afin de conserver les qualités de souplesse et de perméabilité de la chaux, la résistance doit rester faible. L'utilisation de pierres tendres à fermes est donc importante, car ceci permet d'employer un mortier de faible résistance mécanique (NHL 2 à 3,5). La chaux NHL 2, la plus propice aux êtres vivants, est réservée aux murs en pierres calcaires, en tuf ou en molasse et ne convient pas aux murs de boulets, qui requièrent un indice 3,5. Une chaux NHL 5 est généralement nécessaire pour les murs en granite.

Le mortier tendre doit impérativement être utilisé pour toutes les couches de mortier y compris la couche d'accrochage. Ceci est important pour éviter des tensions, mais aussi pour permettre à la maçonnerie d'être plus facilement démontable et réversible. A l'inverse, les constructions faites de ciment artificiel sont difficilement réversibles.

Construire le mur idéal

- Des pierres locales, tendres à fermes, de forme irrégulière (tuf, calcaire ou boulets...)
- Des pierres apparentes jointoyées avec un mortier tendre à la chaux naturelle
- Le plus possible de joints laissés sans mortier pour créer des interstices (par ex. 5 par m²)
- Un sommet de mur sans rebords, qui ne prive pas les parois de l'eau de pluie, une paroi légèrement inclinée.

Puis le laisser vieillir...



L'ajout de matériaux augmentant la résistance du mortier (matériaux dits « hydrauliques » tels qu'argile, fragments de terre cuite, ciment) doit être limité. Si leur utilisation est néanmoins envisagée, il faut préférer les matières naturelles et éviter le ciment artificiel.

Les anfractuosités sont cruciales pour la faune et la flore. Le maillot ombiliqué est rare en Suisse et vit notamment dans les anfractuosités des vieux murs.



Les anfractuosités et interstices

L'apparition d'anfractuosités dans un mur induit une forte augmentation de la biodiversité. Les interstices dans la maçonnerie créent un milieu très différent du mortier et des pierres : avec le temps, l'humus qui s'y accumule permet l'installation des espèces qui poussent sur la terre.

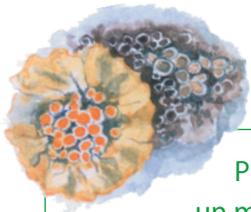


Ce lézard des murailles (Podarcis muralis) a accès au réseau de galeries de ce mur de pierres grâce à la présence d'interstices dans la maçonnerie.

Ce nouveau substrat est propice à toutes sortes de mousses, lichens, champignons, fougères et plantes à fleurs, ainsi qu'aux escargots dont plusieurs espèces sont menacées en Suisse (voir pages 41-43). De plus, ces espaces vides accueillent des lézards, plus exceptionnellement d'autres reptiles (orvets et vipères par exemple) et des oiseaux tels que la huppe fasciée, les mésanges charbonnières ou le rouge-queue noir. Les interstices proches du sol peuvent aussi être des refuges pour le crapaud commun et les hérissons.

Ces anfractuosités se forment essentiellement sur les murs en pierres. Elles peuvent parfois menacer la stabilité du mur, mais demeurent le plus souvent inoffensives. Lors de la construction d'un nouveau mur maçonné, il est ainsi conseillé de laisser jusqu'à 5 jointures sans mortier par m². Cela n'aura pas d'incidence sur sa stabilité.

L'âge



Plus
un mur
est vieux, plus
il foisonne de vie

Du point de vue de la biodiversité, un mur se bonifie nettement avec l'âge. La basicité des mortiers diminue avec le temps pour atteindre un niveau tolérable pour un nombre croissant d'organismes (processus de carbonatation : transformation de l'hydroxyde de calcium en carbonate de calcium au contact du dioxyde de carbone). L'érosion des pierres rend ces dernières plus poreuses et apporte également des minéraux assimilables. Au fil des années, tandis que la diversité des organismes qui le colonisent augmente, la texture et la structure d'un mur

deviennent elles aussi plus favorables à la vie. Un mur neuf accueillera d'abord des algues et des champignons microscopiques, puis des lichens et des mousses. Avec le temps, la détérioration du mortier, le dépôt de poussières et les organismes auront formé assez d'humus pour que les fougères et les plantes à fleurs puissent s'installer dans les anfractuosités. Bien que tous les murs ne soient pas égaux face à cette colonisation, un vieux mur

qui n'a pas été débarrassé de sa végétation, quels que soient ses matériaux de construction, peut devenir intéressant pour la faune et la flore. Le temps nécessaire pour y arriver ainsi que la biodiversité atteinte sont cependant très différents d'un mur à l'autre, comme nous le verrons plus loin : un vieux mur de pierres avec des anfractuosités est d'une richesse inatteignable pour les murs en béton. Comme les arbres centenaires, abattus en quelques minutes, les murs anciens riches de faune et de flore, sont anéantis en quelques secondes par les jets à haute pression ou les pelles mécaniques.



Russin, Genève.

Le microclimat

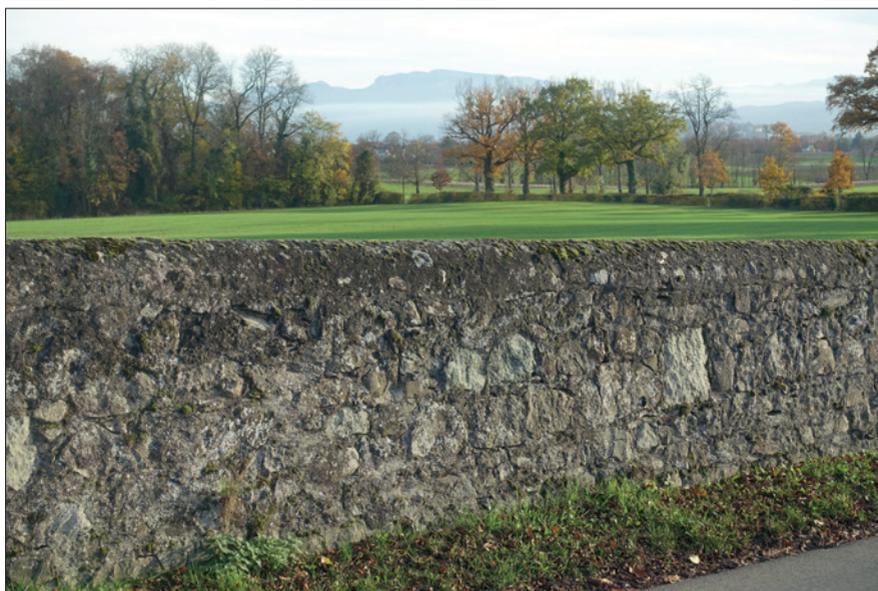
La plupart des êtres vivants sont adaptés à un régime spécifique d'ensoleillement, de lumière, de température et d'humidité. Le climat d'un mur détermine donc en grande partie les espèces qui s'y installent. Il est influencé par le climat local et l'altitude, mais aussi par l'ensemble des facteurs présentés plus bas. Ils influencent l'ensemble d'un mur, mais ont un impact particulièrement prononcé sur les organismes de ses flancs.

- **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. Du point de vue de la biodiversité, une ombre légère peut être bénéfique pour un mur orienté au sud, mais peut souvent devenir désavantageuse, en particulier pour les murs orientés au nord.
- **Le type de mur :** de séparation ou de soutènement. Les murs de soutènement (qui permettent de contenir des terres par exemple sous un talus) ont tendance à être plus humides.
- **La pente du mur.** Un mur avec un fruit, c'est à dire incliné avec une base plus large que son sommet reçoit plus d'eau qu'un mur vertical. Pour favoriser la biodiversité, un fruit est conseillé, mais un degré faible est préférable. Plus le fruit est important, plus la paroi est arrosée et moins la flore est diversifiée. En effet, ces conditions favorisent globalement un nombre restreint d'espèces très concurrentielles qui occupent tout l'espace.
- **La forme de l'arase (sommet).** Les murs dont l'arase forme un rebord qui les protège de la pluie sont trop secs, car même les organismes résistants à la sécheresse ont ponctuellement besoin d'humidité pour vivre. Une arase inclinée ou bombée et sans rebords est idéale : elle favorise l'écoulement et l'évacuation des eaux de pluie sur les parois du mur.

- **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 le lac.
- **La pollution atmosphérique.** Elle 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.



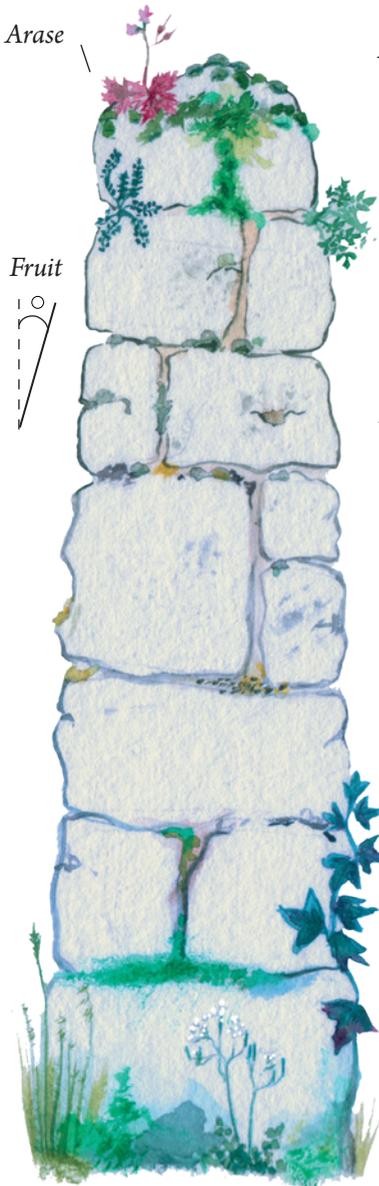
Pas de rebord sur le faite pour la flore ! Elle a besoin d'eau !



Au premier abord, ce mur exposé qui forme l'enceinte du domaine de La Gara (Genève) ne paraît pas resplendissant de verdure. Une observation minutieuse de plus près révèle sa grande valeur écologique, avec notamment une multitude de mousses et de lichens différents, dont des espèces rares.

Les « trois climats » d'un mur

Un mur offre à lui seul plusieurs conditions de vie bien contrastées entre son sommet (l'arase), ses flancs et sa base.



← **Le sommet.** La forme horizontale de l'arase favorise l'accumulation de matière organique et son exposition à l'eau de pluie en fait un milieu aux conditions relativement confortables malgré l'insolation et le vent. Les espèces qui le colonisent sont généralement des espèces fréquentes.

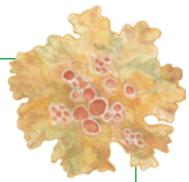
← **Le flanc.** Il reçoit quant à lui peu d'eau et les conditions de vie y sont difficiles. Celles-ci sont cependant nettement adoucies ou au contraire péjorées par les facteurs cités au chapitre précédent. C'est sur les flancs que se trouve généralement la plus grande biodiversité. Dans un mur ancien ensoleillé, le flanc est le lieu de prédilection de nombreuses espèces menacées thermophiles.

← **La base.** La proximité du sol apporte une plus forte humidité à sa base (différente selon la nature du sol). L'accumulation de matière organique souvent enrichie en substances nutritives et l'humidité en fait un lieu de vie facile où s'installe une flore plutôt banale.

Les murs ensoleillés

Contrairement aux apparences, un mur chaud et sec qui semble peu habité peut abriter une grande biodiversité et des espèces peu fréquentes. Il faut le regarder de près pour distinguer la variété d'espèces de lichens et de mousses qui le tapisse. Ces murs, où la compétition ne fait pas rage en raison de leurs conditions microclimatiques difficiles, se font rares en Suisse. Les espèces qui en dépendent se raréfient donc à leur tour.

Les murs
anciens
et chauds
abritent de
nombreuses espèces
rares en Suisse.



Les murs exposés abritent des organismes spécialisés qui supportent la chaleur et la sécheresse. Ces plantes, champignons ou animaux, savent tirer profit de la moindre goutte d'eau dont ils dépendent néanmoins pour vivre et se reproduire. Les organismes ont adopté des formes particulières pour résister à la sécheresse, à l'instar de certaines mousses qui fonctionnent comme des éponges grâce à leur forme en coussinet dense. Une fois gorgé de l'eau précieuse, le coussinet la garde jalousement en son cœur.



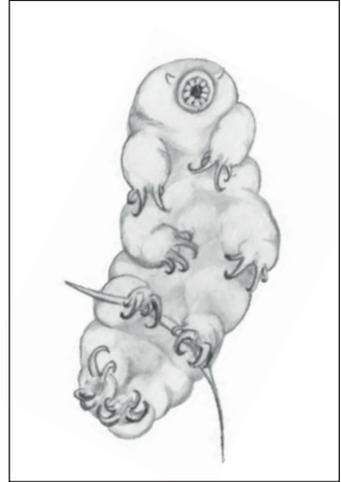
avant...



après...

Tentez l'expérience ! Sans quitter des yeux un coussinet brun et sec de mousse, mouillez-le et observez la rapidité avec laquelle il se déploie et verdit au contact de l'eau. Cette rapidité est due au fait que les mousses absorbent l'eau par tous leurs tissus, notamment par leurs feuilles.

Lorsqu'elles sont sèches, les mousses en dormance sont brunes ou grises et se confondent avec les couleurs du mur qui semble alors inhabité. Il suffit d'une goutte d'eau pour voir le mur entier s'illuminer de mousses vertes qui sortent instantanément de leur torpeur en absorbant l'eau par leurs feuilles. Les lichens aussi ont cette capacité à résister à la sécheresse, ainsi que certains animaux, comme les tardigrades (illustré ci-dessous).



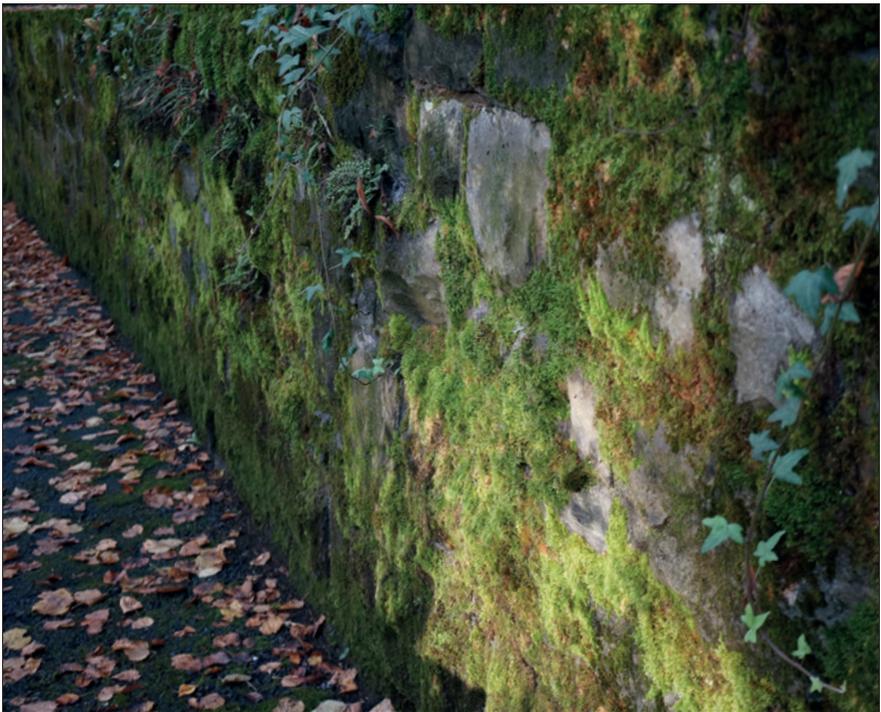
*La crossidie écailleuse, *Crossidium squamiferum* est une mousse rare à Genève. Avec sa forme en coussinet poilu, elle est adaptée aux murs ensoleillés. Son étrange voisin de droite est un tardigrade. Ce microscopique animal boursoufflé (ici agrandi 1000x) vit dans les lichens et les mousses et peut « ressusciter » après plusieurs années de sécheresse.*

Les murs frais et ombragés

Les murs ombragés, frais et humides abritent un cortège d'espèces en grande partie différent des murs secs. Les conditions de vie y sont moins difficiles et les espèces qui y sont adaptées sont concurrentielles. Elles peuvent également tirer profit d'une gamme plus vaste d'habitats et il est donc plus exceptionnel, bien que possible, de trouver des espèces rares sur ces murs. Les mousses qui s'y installent forment souvent des tapis étendus,

qui laissent peu de place aux lichens, contrairement aux petits coussinets denses des murs chauds.

Ils peuvent par contre présenter une grande biodiversité tant floristique que faunistique, pour autant qu'ils ne soient pas trop ombragés. En effet, un mur couronné d'une dense végétation qui le plonge dans l'obscurité est, quant à lui, peu intéressant : le manque de lumière en fait un milieu parfois bien vert et esthétique, mais pauvre en espèces, en particulier de lichens. Ainsi, un mur orienté au nord peut être extrêmement riche, pour autant qu'à cette orientation peu exposée ne s'ajoute pas un ombrage trop important par des arbres ou des bâtiments.



Le mur verdoyant ci-dessus est 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.

Les types de murs et leur intérêt écologique

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 que l'humus s'accumule dans les fentes, ce qui permettra au mur d'accueillir une diversité croissante de plantes et d'animaux.

*Prix approximatif: 400.- à 600.- CHF/ml. **



Les murs en gabions (pierres sèches contenues dans une structure métallique) 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 trop homogènes offrent rarement des caches de taille suffisante à l'abri de la pluie pour la faune. L'ajout de dalles ou de mortier sur la face supérieure a l'avantage d'y remédier, tout en offrant une nouvelle surface de colonisation pour la flore.

*Prix approximatif: 300.- CHF/ml. **



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 et propice aux espèces rares. Il est possible de laisser 5 joints sans mortier par mètre carré lors de leur construction, sans fragiliser l'ensemble. 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 la partie en pierre est grande, plus ce désavantage est compensé.

*Prix approximatif: 600.- à 900.- CHF/ml. **

Les murs crépis

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 rares liées aux crépis anciens. Leur intérêt dépendra beaucoup de la nature du crépi (ciment artificiel, chaux), de leur structure (lisse, rugueux), de leur microclimat et de leur âge.

*Prix approximatif: 700.- à 900.- CHF/ml. **

Les murs de béton

Les murs construits en béton sont peu propices à la biodiversité. Le béton est hydrofuge ce qui ne favorise pas l'installation des mousses et des lichens et contient également parfois des adjuvants nocifs. Une plus grande variété d'organismes s'installera cependant sur un béton rugueux et structuré (photo du bas), par rapport à un béton lisse (photo du haut) et ceci plus rapidement. Les murs en blocs de béton, comme les murs en briques de terre cuite, présentent parfois des microfissures entre les blocs qui aident à l'installation de la flore. La brique est par ailleurs hydrophile ce qui est favorable à la flore.

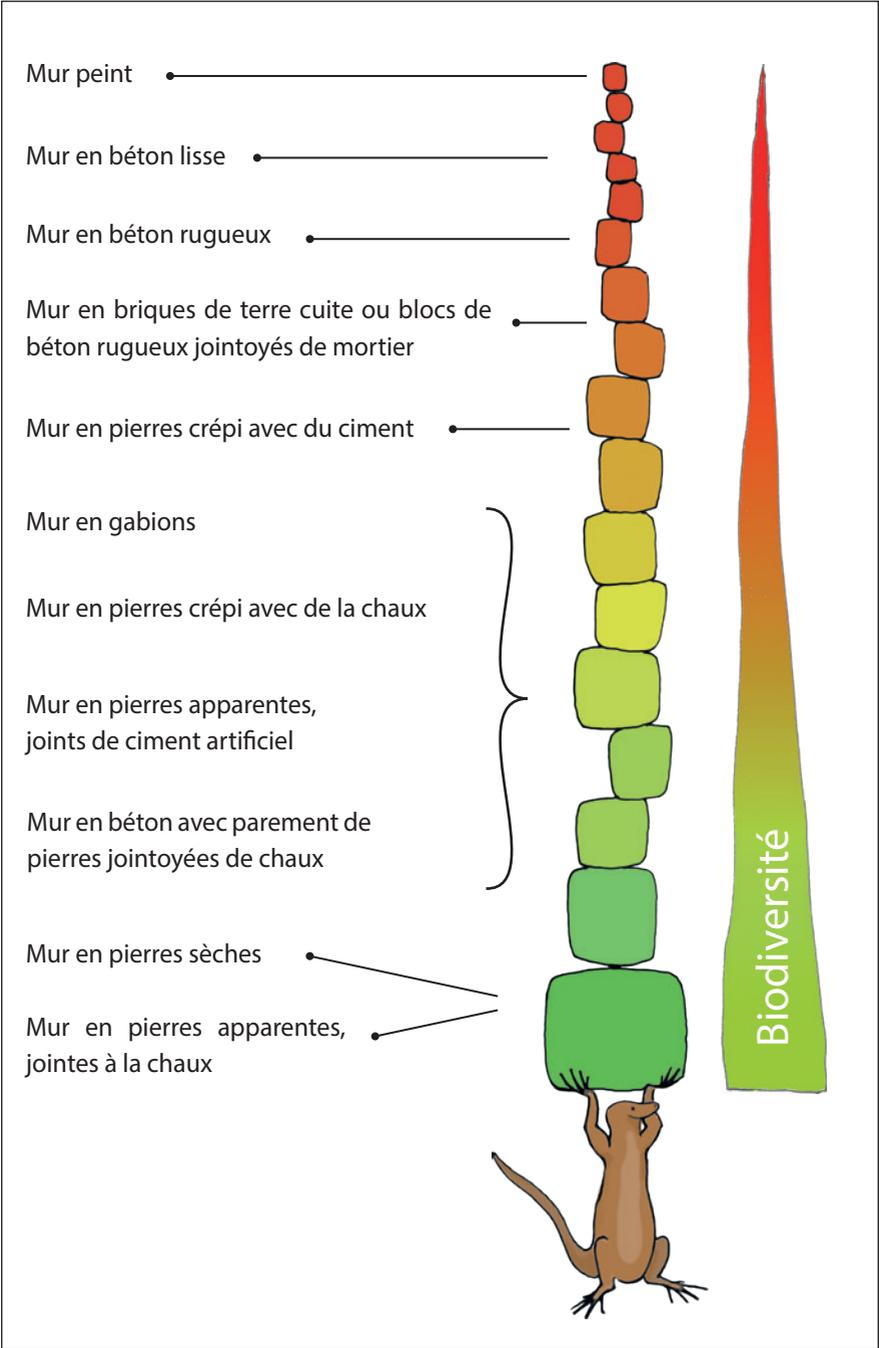
*Prix approximatif: 200.- CHF/ml. **

Les murs en modules de béton contiennent de la terre. Ce n'est donc pas forcément la faune et la flore typique des murs qui s'y installent. Il est conseillé d'y planter des espèces indigènes.

*Prix approximatif: 50.- CHF/ml. **

**Les prix indiqués sont une approximation pour un mur de séparation de 1 mètre linéaire (ml) et 1 mètre de haut, sans les fondations, pour lesquels il faut ajouter environ 225.- CHF/ml.*





Classement approximatif des types de murs selon leur intérêt potentiel pour la biodiversité.

Les points positifs et négatifs pour la biodiversité

Les caractéristiques des murs détaillées dans les chapitres précédents peuvent être schématiquement résumées en points positifs et négatifs pour la biodiversité (tableau ci-dessous).

Les points positifs	Les points négatifs
Le mur est exposé à la lumière ou très ensoleillé, sec ou humide.	Le mur est très ombragé et sec.
Le mur est ancien et n'a pas été entièrement refait récemment.	Le mur est neuf ou vient d'être entièrement refait.
Le mur est en pierres.	Le mur est en béton.
Les pierres du mur sont apparentes.	Le mur est entièrement crépi.
Les pierres sont de forme irrégulière.	Les pierres sont de forme homogène.
Les joints ou le crépi sont faits de chaux ou de mortier ancien tendre.	Les joints ou le crépi sont faits de ciment artificiel de grande résistance mécanique.
Le mortier est rugueux.	Le mortier est lisse.
Le crépi ou les joints sont anciens et partiellement délités laissant apparaître des anfractuosités.	Le crépi ou les joints sont neufs et lisses offrant peu d'anfractuosités.
Les parois du mur reçoivent de l'eau de pluie.	Les parois du mur ne reçoivent pas l'eau de pluie.
Le mur n'est jamais nettoyé.	Le mur est nettoyé.
Le lierre ne couvre qu'une partie du mur.	Le lierre recouvre toute la surface ou une très grande partie du mur.

Caractéristiques positives et négatives pour la biodiversité d'un mur.



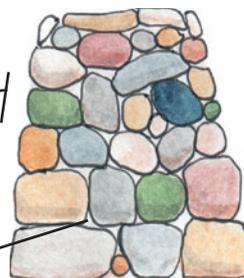
Le mortier est un habitat intéressant pour les mousses et les lichens

Un mortier tendre à la chaux est propice aux organismes et au mur grâce à sa perméabilité.

La chaux s'effrite lentement ce qui forme des interstices favorables à la flore.

Chaque boulet offre une physico-chimie unique favorisant différents lichens.

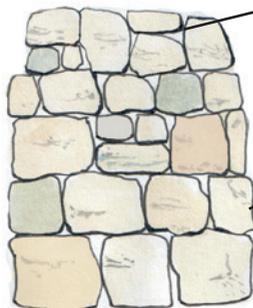
Un mur incliné (avec un fruit) reçoit l'eau de pluie essentielle à l'installation de la flore.



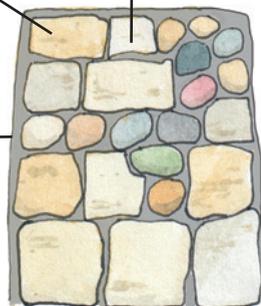
Les interstices des murs en pierres sèches sont favorables à la faune.

Les aspérités des pierres calcaires et les surfaces horizontales favorisent l'installation des plantes.

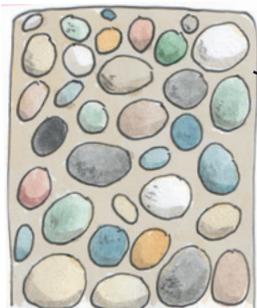
Les formes variées des pierres favorisent la formation de galeries de qualité pour la faune



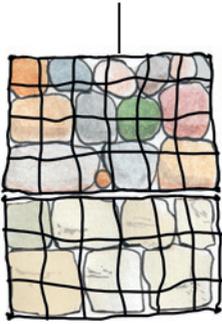
Le ciment artificiel imperméable et dur est peu accueillant pour la flore et mauvais pour la santé d'un mur en pierres.



Un mur devrait être autoportant afin d'éviter l'utilisation excessive de ciment trop rigide, peu accueillant pour la faune et la flore.



Les gabions ont les interstices des murs en pierres sèches, mais ils sont souvent trop petits et n'offrent pas suffisamment de protection contre la pluie.



L'ajout de dalles ou de mortier sur la face supérieure d'un gabion remédie à l'absence de cavités à l'abri de la pluie.

La verticalité du mur limite l'apport en eau des parois et donc l'installation de la flore.

Un crépi rugueux avec des aspérités permet une meilleure installation des mousses et des lichens que s'il est lisse. Mais pas de crépi du tout, c'est mieux.



La solidité du béton peut être requise dans certaines situations.

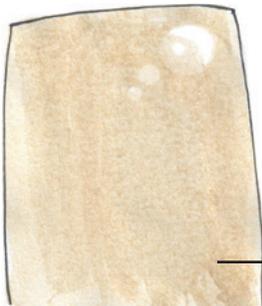


S'il n'est pas possible de construire un mur de pierres contre le béton, alors l'installation des pierres de parement jointoyées de chaux est une solution. Plus ces pierres sont épaisses, plus le mur sera vivant.

Un rebord prive les parois du mur de l'eau de pluie et empêche donc toute vie de s'installer.



Un mur en béton est souvent quasiment lisse et accueille donc une diversité d'espèces extrêmement réduite.



Un mur peint n'offre aucune aspérité, c'est le désert

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

Mur en pierres
jointoyées de
ciment artificiel

Mur en pierres
crépi avec de la
chaux naturelle



Biodiversité

Mur en pierres
crépi avec du
ciment artificiel

Mur en béton et
mur peint



Améliorer l'intérêt écologique d'un mur en béton

L'intérêt écologique d'un mur en béton coulé ou en blocs de béton peut être amélioré en intervenant dans sa structure afin qu'il présente des surfaces accueillantes pour la flore qui favorisera à son tour la faune.

Interventions sur la structure du mur

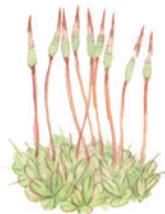
La surface du béton très lisse et hydrofuge peut être rendue rugueuse afin de favoriser l'installation des organismes vivants, notamment des mousses. Lors du coulage du béton, la prise de la partie fine (le liant de ciment) peut être empêchée par divers produits de désactivation ce qui permet l'apparition des granulats (sables et cailloux). Le bouchardage (avec par exemple une perceuse frappeuse à mèche) est également possible et a l'avantage d'éviter l'utilisation de produits chimiques.



En haut à gauche, béton bouchardé. En haut à droite, carottage végétalisé. En bas, exemples de nichoirs en céramique.

La surface du mur peut être ainsi travaillée en perçant des trous, en creusant des rebords et des rayures horizontales. Il est en général possible d'intervenir sur quelques millimètres en surface sans conséquence pour la solidité du mur. Lors d'une intervention plus en profondeur, il faut veiller à ne pas mettre à jour les fers à béton qui pourraient alors être rongés par la rouille. Les trous de grande taille peuvent accueillir des plantes adaptées aux murs ou encore des nichoirs pour la faune et la flore. (Voir les photos de la page précédente.)

Votre mur est en béton ? Pas de panique, vous pouvez l'améliorer !



Implantation de plantes et de mousses sur un mur

L'installation d'une plante grimpante sur un mur en béton en améliore nettement l'intérêt. Le lierre est un excellent choix, toujours vert et indigène, il fournit de la nourriture aux insectes et oiseaux, ainsi qu'un abri pour la faune. Par contre, il est conseillé de garder quelques surfaces libres pour permettre l'installation d'autres éléments floristiques comme les mousses et les lichens.

Les mousses jouent un rôle prépondérant dans l'écosystème des murs, car ce sont de véritables forêts miniatures qui ont la capacité de s'accrocher directement sur le support minéral sans pour autant l'abîmer. En effet, ces petites plantes n'ont pas de vraies racines et absorbent l'eau et les nutriments nécessaires à leur développement dans l'atmosphère et par toute leur surface. Elles tombent facilement de leur support, car leur adhérence est superficielle et c'est là leur seule vulnérabilité. Voici des idées pour favoriser leur présence sur un mur.

Attention ! Les mousses doivent être récoltées là où elles sont condamnées à disparaître, par exemple dans des chantiers immobiliers.

Le badigeon de mousses

Les mousses sont capables de reformer une plante entière à partir d'un petit fragment. Le développement des fragments est cependant capricieux et le résultat n'est pas garanti. Leur reprise dépend notamment des espèces et sera favorisée par une humidification fréquente et un support adéquat. Plus les mousses sont fraîches, meilleure sera leur reprise. Cette technique peu fiable a l'avantage de permettre l'application de mousses sur de grandes surfaces avec peu de matière de base. L'automne est a priori la saison la plus propice pour l'application d'un badigeon.



Recette du badigeon

- Récolter des mousses sur un mur d'écologie semblable qui sera prochainement détruit.
- Sectionner les mousses au mixer avec un liquide collant naturel (colle à base de farine, babeurre, yogourt, etc.) Les fragments ne doivent pas être trop petits.
- Tartiner le mur au pinceau avec ce délicieux mélange.



Aspect du badigeon frais sur du béton grumeleux, dont les sables et petits cailloux ont été mis à jour grâce à un bouchardage de surface.

Implantation de coussinets de mousses dans du mortier frais

Les coussinets de mousses ont une partie basale faite d'anciennes tiges mortes décomposées et de rhizoïdes (sortes de petits poils) qui assurent leur accrochage sur le mur. Cette base relativement inerte peut être implantée dans du mortier frais sans dommage. La couche de mortier doit être de 8-10mm minimum pour assurer une bonne tenue des coussinets. Ces derniers sont beaucoup moins vulnérables que les fragments du badigeon et survivent globalement bien à leur transplantation. Plus les mousses sont fraîches, meilleure sera leur reprise. Cette technique demande cependant plus de temps de mise en œuvre que le badigeon et une plus grande quantité de mousses. L'automne et le printemps, en période hors gel et loin des fortes chaleurs, sont les moments les plus propices à l'implantation de mousses.



Recette pour l'implantation de mousses

- Récolter des coussinets entiers de mousse sur un support d'écologie semblable qui sera prochainement détruit.
- Appliquer un mortier naturel, par exemple une chaux hydraulique avec une couche d'accrochage pour assurer son adhérence au mur.
- Insérer les coussinets secs dans le mortier frais en prenant garde à ne pas toucher les feuilles et les parties vertes avec le mortier dont le pH basique est fatal pour les mousses.
- Protéger au besoin la zone d'implantation de la pluie jusqu'à la prise complète du mortier. L'humidification prématurée des mousses conduit à une absorption mortelle de mortier.



Implantation de coussinets secs de mousses dans le mortier frais (en haut). Après avoir laissé sécher le mortier, rendu des mousses humidifiées(en bas).

Des conseils pour l'entretien d'un mur en pierres

- **Utiliser du mortier à la chaux tendre** (maximum NHL 3.5), si des travaux doivent être faits (voir explications pages 9-10).
- **Laisser autant que possible des anfractuosités** entre les pierres si elles ne mettent pas en péril la stabilité du mur. 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.
- **Effectuer les réparations en plusieurs temps.** Si une réfection est inévitable, les travaux devraient être prévus en plusieurs étapes. Refaire régulièrement les joints de mortier requérant une réparation sur de petites surfaces peut avantageusement éviter une réfection complète du mur. Il vaut mieux faire des réparations ponctuelles pour que les organismes à proximité puissent recoloniser les zones refaites.
- **Pas de travaux en hiver.** 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.
- **Bannir les nettoyages** qui visent à éliminer les plantes herbacées, les mousses ou les lichens (jet à haute pression, brosse, etc.). Ces organismes sont inoffensifs pour le mur : les mousses et les lichens ne possèdent pas de vraies racines et les racines des plantes herbacées sont généralement trop faibles pour porter atteinte à la stabilité d'un mur. Un nettoyage est fatal à la majorité des organismes du mur et peut également en endommager les joints. Un nettoyage ciblé des graffitis sans produits chimiques permet d'en limiter l'impact négatif.
- Il peut s'avérer nécessaire, mais pas systématiquement, de **limiter l'installation de plantes ligneuses** (lierre et arbustes) dans les

interstices du mur. Leurs racines, plus puissantes que celles des plantes herbacées, peuvent parfois porter atteinte à la stabilité d'un mur.

- **Limiter et contenir par endroit le lierre.** Le lierre est très intéressant pour les oiseaux et les insectes et ne doit donc pas être éliminé ! Mais il peut être contenu par endroit dans son étendue, car son recouvrement empêche l'installation des autres organismes. Dans

le cas d'un mur en béton lisse, qui ne peut accueillir qu'un nombre restreint d'espèces végétales, fongiques et animales, le lierre est particulièrement intéressant et permet d'augmenter l'intérêt du mur pour la faune et la flore. Là encore, quelques espaces sans lierre permettront à quelques mousses et lichens de s'installer. Le lierre peut dans certains cas déstabiliser un mur, en particulier lorsque ses racines s'implantent dans les joints, mais bien souvent il le protège au contraire des déprédations et intempéries.

- **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). Les buissons épineux constitueront également un obstacle pour les prédateurs de la petite faune.
- **Protéger le mur de l'apport de biocides** (insecticides et herbicides).
- Si un mur doit être démonté puis remonté, il est conseillé de **maintenir l'emplacement des pierres identique** si elles abritent des lichens ou des mousses. Il faut idéalement numérotter les pierres avant le démontage pour être en mesure 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.

Faire des réparations ponctuelles et bannir le nettoyage. Les mousses et les lichens ne sont pas néfastes pour le mur.



Diagnostic de l'intérêt biologique d'un mur

Ce questionnaire permet d'évaluer grossièrement le potentiel écologique d'un mur. A partir d'une note finale de 7, sur le canton de Genève, vous pouvez demander une expertise biologique de votre mur en vous adressant à l'office cantonal de la nature : nature.ocan@etat.ge.ch

A. De quel type de mur s'agit-il ?

- 2 mur en pierres apparentes jointoyées de mortier ou en pierres sèches
- 1 mur crépi
- 0 mur en béton/peint

B. Structures présentes ?

- 2 anfractuosités, interstices ou fentes
- 1 mortier ancien (teinte plutôt beige et/ou friable)

C. Âge approximatif du mur et nettoyage

- 2 ancien
- 0 neuf
- 1 non nettoyé

D. Quels groupes d'organismes sont présents ou ont laissé leurs traces ?

- 1 plantes à fleurs et fougères
- 1 mousses et/ou lichens et/ou champignons
- 1 lézards
- 1 escargots
- 1 oiseaux
- 1 autres

E. Quel est le recouvrement en plantes, mousses et lichens ?

- 0 0-20 cm/m²
- 1 20-100 cm/m²

Total = Somme des points sélectionnés

Résultats :

- 0 à 6 points Intérêt biologique nul ou faible
- 7 à 16 points Intérêt biologique moyen à fort

Exemples de murs et diagnostics

Les photos et commentaires qui suivent aident à poser un diagnostic sur l'intérêt biologique d'un mur. Chaque mur est noté en fonction de sa biodiversité, telle qu'elle apparaît sur la photo. La note maximale est 10. Si votre mur ressemble aux modèles avec des notes de 6 à 10, il est fort probable qu'il abrite une biodiversité intéressante et peut-être des espèces rares.

Note/10

Lorsque les joints (première photo) ou le crépi (deuxième photo) d'un mur en pierres se détériorent, laissant apparaître les pierres et anfractuosités, la mosaïque d'habitats offerte par le mur augmente, le rendant propice à de nouvelles espèces. Ces zones délimitées sont précieuses pour la faune et la flore et il est donc conseillé de les conserver. Il faut cependant être vigilant et vérifier que la stabilité du mur n'est pas compromise. Dans quel cas, un jointoiement ciblé de certaines pierres avec de la chaux naturelle hydraulique s'avérerait nécessaire.



10



10

Ce mur en pierres sèches (jointoyé seulement sur sa partie supérieure) est neuf d'où le petit 5/10. Il est néanmoins d'emblée favorable à la faune, d'autant plus qu'une zone de végétation le borde. Les pierres variées et l'exposition ensoleillée le rendent favorable aux lichens. Des pierres plus anguleuses seraient encore plus intéressantes. Après quelques années, l'accumulation d'humus permettra l'installation d'une flore variée et une note de 9.



5

4



Ces murs en pierres sèches sont pauvres en espèces en raison du manque d'eau et de lumière causé par la végétation qui les surplombe et le recouvrement du lierre. La biodiversité peut être augmentée en dégagant **partiellement** ces murs. Ceci permettrait à d'autres plantes et lichens de s'installer et d'en augmenter l'apport en eau, tout en maintenant l'effet positif du lierre et de la végétation pour la faune. Les pierres régulièrement taillées forment malheureusement ici peu d'anfractuosités de qualité.

5



8

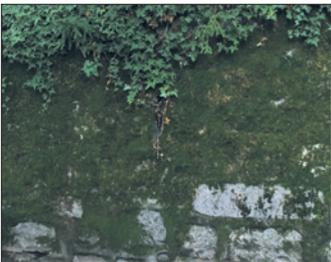


Ces murs en pierres sont jointoyés. Le mortier du haut, plus tendre, a plus d'interstices. Celui du bas, plus résistant, présente très peu d'anfractuosités bien qu'il ait plus de 70 ans. Sa texture rugueuse, son ancienneté et le fait qu'il n'a pas subi de nettoyage ont cependant permis l'installation de mousses et de lichens variés. Dans les deux cas, les anfractuosités sont trop petites pour donner accès aux galeries internes. Celui du bas mettra encore des années pour acquérir plus d'intérêt, tandis que celui du haut devrait atteindre plus vite un maximum de biodiversité.

7



6



Ce mur de pierres jointoyées est très ombragé. Il offre un habitat moins extrême que ses homologues ensoleillés et abrite un nombre restreint d'espèces, la plupart fréquentes et très concurrentielles. Il peut devenir nettement plus diversifié avec plus de lumière.

Un mur crépi ancien rugueux ombragé (en haut) est colonisé avec le temps par une palette d'espèces de mousses et de lichens plutôt banals. Son homologue ensoleillé (en bas), tacheté de lichens et de coussinets de mousses, est susceptible d'accueillir des espèces rares. Le nombre d'espèces reste restreint et une grande partie de la faune des murs est absente. Si la nature du crépi le permet et si l'intérieur de ces murs est en pierres, ils deviendront plus intéressants avec la formation d'anfractuosités.



5



6

Pour l'instant quasi désertique, car nouvellement crépi, le mortier tendre et rugueux utilisé pour la réfection de ce mur de pierres favorisera l'installation des mousses et des lichens. Son exposition ensoleillée le rendra propice aux espèces rares. Avec le temps, le crépi se délittera, révélant les pierres et des anfractuosités, mais il faudra pour cela des dizaines d'années. Dommage, une réfection échelonnée dans le temps et le maintien de pierres apparentes auraient permis de conserver en partie les espèces présentes et de favoriser les anfractuosités.



2

Le crépi de ciment est ici structuré, mais il est peint. De plus, l'arase forme un rebord qui prive les parois d'eau, ce qui n'arrange pas son intérêt écologique. L'arase abrite quelques espèces de mousses communes d'où la note 1.



1

2



Les joints de ce mur en pierres ont été refaits avec du ciment rigide et hermétique. Deux ans après les travaux, le mur est déjà fissuré, car le ciment n'a pas suivi les variations du mur. Ce ciment presque inaltérable mettra des années à accueillir une biodiversité intéressante et demeurera moins propice qu'un mortier plus rugueux et tendre. Les fentes formées grâce aux pierres apparentes accueillent quelques mousses et plantes à fleurs.

2



Le béton est peu propice à la biodiversité. Ce désavantage sera ici légèrement compensé avec le temps par sa structure très rugueuse et la possibilité d'obtenir de minuscules interstices entre les blocs de béton. (Améliorer un mur en béton, voir page 28)

2



Ce mur en béton lisse est ancien. Quelques espèces de mousses ont réussi à s'installer dans les marques de rainure du coffrage et les minuscules cavités. Sa richesse en espèces est et restera limitée. (Améliorer un mur en béton, voir page 28)

1



Ce mur a tous les défauts possibles pour accueillir un soupçon de vie: c'est un mur en béton, avec un crépi lisse et peint. Même après des années d'intempéries, sa biodiversité demeurera très faible.



La muraille qui soutient l'esplanade de Saint-Antoine dans la vieille ville de Genève a été construite en 1777. Le mortier, toujours présent par endroits, a vieilli et laissé la place à des anfractuosités sans que le mur montre de signes de faiblesse. La diversité des milieux qu'il offre se répercute sur la richesse en espèces qu'il abrite. L'inventaire des mousses et des lichens du mur a ainsi révélé 42 espèces différentes sur sa face nord-est.



Le mur qui soutient la rampe de la Treille à Genève abrite 149 espèces, faune et flore confondues. L'inventaire inclut des insectes, mollusques, lézards, oiseaux, plantes à fleurs, fougères, mousses et champignons, dont de nombreux lichens. En 2010, ce mur a remporté un concours portant sur la biodiversité de plusieurs murs urbains en Suisse.

Quelques organismes des murs

Loin d'être exhaustifs, les chapitres suivants donnent un aperçu de la diversité des organismes des murs visibles à l'œil nu. Concernant la faune, des arachnides, insectes, escargots, reptiles, oiseaux et même exceptionnellement des chauves-souris peuvent occuper les interstices des murs. La flore est constituée de plantes à fleurs, fougères, mousses, lichens et champignons qui s'installent dans les fissures, sur les pierres ou encore le mortier. Il existe pour certains groupes des listes rouges régionales ou nationales, qui répertorient les espèces présentes sur un territoire et leur attribuent un statut de menace en fonction notamment de l'état des populations de chaque espèce. Les statuts de menaces des espèces présentées dans les chapitres suivants sont donnés dans un tableau à la page 58. La nomenclature suit les listes rouges (voir la bibliographie).

Les animaux

Quelques animaux menacés des murs

Parmi les animaux qui vivent dans les murs en Suisse, les mollusques terrestres, les reptiles et les oiseaux comptent des espèces liées aux murs dont les statuts de menace sont définis dans des listes rouges nationales. Tous dépendent de la présence de fissures, cavités et anfractuosités, soit exposées à la pluie soit au contraire à l'abri. La flore est également essentielle à un bon nombre d'entre eux, ainsi qu'un environnement naturel.



La clausilie rugueuse, *Balea perversa*, a vu ses effectifs diminuer ces dernières années. Ce mollusque colonise les vieux murs riches en anfractuosités et se nourrit notamment de mousses et de lichens. C'est la seule clausilie à ne pas présenter un bouchon calcaire qui obture l'ouverture de la coquille (le clausilium).



Le maillot ombiliqué ou **maillot commun**, *Lauria cylindracea*, est peu fréquent en Suisse où il est en limite orientale de sa répartition géographique. Il affectionne les milieux rocheux, dont les vieux murs.



Le maillot variable, *Granaria variabilis*, vit dans différents milieux ensoleillés, dont les murs en pierres sèches calcaires, où il apprécie les anfractuosités remplies d'humus. Il est en danger en raison de la disparition de son habitat.



La huppe fasciée, *Upupa epops*, niche dans des creux d'arbres et des cavités de murs en pierres. Des nichoirs à huppes peuvent y être installés. Un environnement naturel lui est essentiel pour pourvoir notamment à ses besoins en insectes.



La vipère aspic, *Vipera aspis*, dépend notamment des habitats rocheux secs et chauds. Comme la huppe, elle exige un environnement naturel. Elle est en danger critique d'extinction en Suisse.

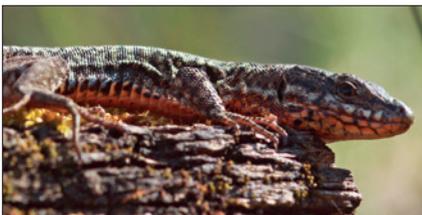
Quelques animaux communs des murs



La clausilie naine ou lisse, *Clausilia rugosa parvula*, ressemble à la clausilie rugueuse (*Balea perversa*). Elle s'en différencie notamment par la présence d'une dent bien marquée sur le bord interne de l'ouverture et par son bouchon calcaire. Elle vit dans les milieux rocheux secs, dont les murs.



Le pyramidule commun, *Pyramidula pusilla*, vit notamment sur les murs exposés au soleil où il se nourrit de lichens.



Le lézard des murailles, *Podarcis muralis*, est très polymorphe. Il peut être gris, beige, ou brun, avec des marbrures foncées. Le ventre est blanchâtre ou plus orangé chez le mâle. Les flans présentent parfois des points bleus. Il apprécie de nombreux habitats, notamment les murs et les friches.

Les plantes vasculaires (plantes à fleurs et fougères)

Quelques plantes vasculaires menacées des murs

Parmi les plantes vasculaires, deux espèces de fougères sont rares à Genève ainsi qu'une espèce d'orpin. Elles ne sont pas menacées en Suisse.



Plusieurs espèces d'orpins, le genre *Sedum*, avec leurs feuilles charnues, vivent sur les murs. Ici, l'**orpin à feuilles épaisses**, *Sedum dasyphyllum*, dont les fleurs blanches lavées de pourpre fleurissent en été.



Le **capillaire noir**, *Asplenium adiantum-nigrum*, est coriace et brillant. Le limbe des feuilles peut atteindre 30 cm de long. Il pousse sur les murs légèrement chauds et secs, mais demeure peu fréquent sur les murs et rochers calcaires, car il préfère la silice.



L'**herbe dorée** ou **doradille**, *Asplenium ceterach*, est une fougère qui pousse sur les murs et rochers chauds. Le limbe, très épais, possède une face inférieure veloutée orangée.

Quelques plantes vasculaires communes des murs



La **rue des murailles**, *Asplenium ruta-muraria*, est une fougère qui ne mesure pas plus de 15 cm. Les divisions secondaires du limbe sont en forme d'éventail dentelé.



Le **capillaire rouge**, *Asplenium trichomanes*, est une petite fougère dont l'axe central de la fronde est brun-noir et brillant. Les divisions du limbe sont ovales et denticulées.



Le **géreranium herbe-à-Robert**, *Geranium robertianum*, porte des fleurs roses à purpurines. Ses feuilles sont fortement découpées et prennent souvent une teinte rouge.



La ruine de Rome, *Cymbalaria muralis*, possède des petites feuilles brillantes et lobées, en cœur à la base. Ses fleurs, présentes presque toute l'année, sont violet clair agrémentées de deux points jaunes au centre pour attirer les pollinisateurs.



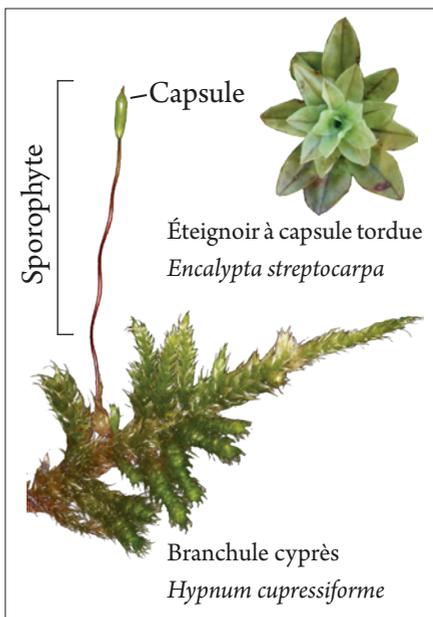
La saxifrage à trois doigts, *Saxifraga tridactylites*, possède effectivement des feuilles souvent terminées par trois dents (mais attention il y en a parfois cinq ou aucune). Elle présente des petites fleurs blanches à cinq pétales entiers. La plante est souvent rougeâtre et couverte de petits poils glanduleux visibles surtout à la loupe.



Le centranthe rouge, aussi appelé **lilas d'Espagne** ou **valériane rouge**, *Centranthus ruber*, possède des fleurs roses, rouges ou blanches. Elle est originaire des régions méditerranéennes. Introduite en Europe centrale au 16^e siècle, il s'agit d'une néophyte régionale naturalisée.

Les mousses

Les mousses sont des petites plantes vertes comme l'illustrent bien les deux espèces courantes des murs en photo ci-contre. Elles forment des coussinets ou des tapis verts, argentés ou bruns. Les sporophytes (pas toujours présents) équivalent aux fructifications des plantes à fleurs, dont la capsule contient des spores qui servent à leur dissémination. Elles ne font pas de fleurs et ne possèdent pas de véritables racines.



Quelques mousses rares des murs

Les espèces de mousses suivantes sont toutes menacées à Genève et en Suisse. Elles affectionnent soit le mortier tendre, soit les anfractuosités des murs exposés à la lumière, chauds et anciens. Elles sont de bonnes indicatrices pour évaluer la qualité écologique d'un mur.



La jumelline des vignobles, *Didymodon vinealis*, forme des coussins verts clairs souvent teintés de brun. Humides, ses feuilles pointues se déploient pour former une étoile. Elle se plaît dans les anfractuosités des murs chauds et anciens.



La grimmie à crins blancs,

Grimmia crinita, forme des tapis ou des coussinets couronnés de poils argentés désordonnés. Elle possède des petites capsules rondes qui restent lovées dans ses feuilles. Elle préfère les mortiers tendres et anciens des murs ensoleillés et se plaît donc tout particulièrement sur la chaux des vieux murs. Facile à identifier, bien que discrète, elle est un bon indicateur de mur biologiquement intéressant.



La vraie barbule volute,

Pseudocrossidium revolutum, forme des tapis ou coussins vert clair. Ses minuscules feuilles aux bords ourlés paraissent épaisses et ressemblent à de minuscules doigts. Elle apprécie les anfractuosités des murs et complète donc bien le diagnostic écologique d'un mur avec la grimmie à crins blancs (*Grimmia crinita*).



Le bryum à radicelles,

Bryum radiculosum, est une mousse minuscule aux feuilles serrées, brillantes et bien ordonnées. Elle forme des coussins denses et brillants dans les anfractuosités.



La crossidie écailleuse, *Crossidium squamiferum*, forme des coussinets denses argentés avec de grands sporophytes. A la loupe et avec beaucoup d'attention, la surface supérieure des feuilles révèle de multiples petits filaments verts. Elle pousse dans les anfractuosités des murs ensoleillés.

Quelques mousses communes des murs



La houpe irrégulière, *Orthotrichum anomalum*, forme des coussinets typiquement surmontés de multiples capsules aux soies rouges qui sortent nettement des feuilles. La grande coiffe brune des capsules (tombant à maturité) est typique du genre *Orthotrichum*.



La tortule des murs, *Tortula muralis*, forme des coussinets vert clair ou vert-brun. Les feuilles en forme de spatule portent un long poil lisse à l'extrémité. Les capsules sont portées par de longues soies et présentent à maturité des dents torsadées.



La grimmie en coussinet, *Grimmia pulvinata*, forme des coussinets denses et poilus. Elle ressemble à *Grimmia crinita* mais ses capsules, d'abord courbées, se redressent en mûrissant pour dépasser nettement les feuilles. Les capsules portent un opercule pointu (le couvercle qui le ferme), qu'elles perdent à maturité pour libérer les spores.



La soyette vraie, *Homalothecium sericeum*, forme des tapis brillants souvent dorés jaunâtres. Les branches primaires adhèrent au substrat et les branches secondaires se courbent vers le haut.



Les feuilles de la **houppe diaphane**, *Orthotrichum diaphanum*, ont un poil transparent à leur extrémité. Les petites capsules sont immergées et entourées par les feuilles et présentent des dents très claires à maturité.



Les capsules de la **grimmie sessile**, *Schistidium apocarpum*, ont un opercule (le couvercle qui ferme la capsule) rouge. A maturité, il tombe et révèle les dents, rouges elles aussi, visibles surtout à la loupe. La pointe des feuilles est blanche.



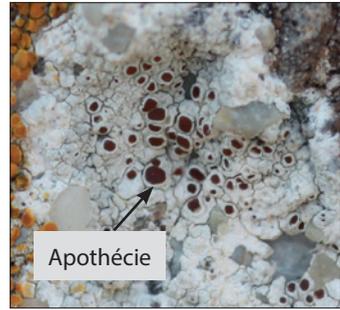
Les mousses du genre *Bryum* se reconnaissent à leurs capsules pendantes en forme de poire. Au sein du genre, deux espèces des murs se distinguent facilement. Le **bryum capillaire**, *Bryum capillare*, ci-contre, a des feuilles vert brillant qui s'enroulent autour de la tige à l'état sec.



Le **bryum argenté**, *Bryum argenteum*, possède des feuilles argentées facilement reconnaissables et les capsules pendantes (rarement présentes chez cette espèce) typiques du genre *Bryum*.

Les lichens

Les lichens sont des champignons qui vivent en symbiose avec des algues, ils présentent une grande diversité de formes et de couleurs. Les algues logent à l'intérieur du champignon qui constitue la partie visible nommée le thalle. Trois types de lichens qui se rencontrent sur les murs sont présentés sur cette page : *Lecanora campestris* est un lichen crustacé, il est incrusté dans la roche. *Phaeophyscia orbicularis* est foliacé, ses lobes se distinguent clairement de la roche. *Caloplaca chrysodeta* est dit pulvérulent, il est poudreux. Les apothécies sont des fructifications, elles contiennent les spores qui assurent la dissémination du lichen.



Lecanora campestris en haut et *Phaeophyscia orbicularis* en bas, deux espèces de lichen fréquentes des murs.

Quelques lichens rares des murs

Les lichens suivants sont rares à Genève. On ne connaît pas les degrés de menace de ces espèces au niveau national.



Caloplaca chrysodeta est un lichen pulvérulent, c'est-à-dire qu'il se compose d'une couche poudreuse de couleur ocre. Cette espèce s'installe à l'abri de la pluie, sous les surplombs et dans les anfractuosités des vieux murs.



Le dendrite hirsute, *Phaeophyscia hirsuta* est un petit lichen foliacé, qui a la particularité de présenter des poils cristallins à l'extrémité des lobes. Cette espèce affectionne les endroits chauds. Elle a été trouvée sur les vieux murs moussus imprégnés de poussière, notamment dans la vieille ville de Genève.



Diplotomma hedinii est un lichen crustacé qui semble incrusté dans la roche. Il est reconnaissable à son thalle blanc et ses apothécies bleutées. Cette espèce est liée aux murs calcaires ensoleillés, chauds et secs.



Caloplaca soralifera présente une croûte grise, couleur de plomb, d'où émergent les apothécies orange. Cette espèce très rare a été trouvée sur un vieux mur comportant des pierres de molasse.



Lichinella schleicheri, d'apparence noirâtre sur cette photo, fait partie d'un groupe d'espèces de lichens à cyanobactéries (« algues bleues »), qui affectionnent les murs battus par les vagues au bord du lac. Ces espèces ont besoin de lumière, de chaleur et d'eau périodiquement ruisselante.



Endocarpon psorodeum a été découvert sur les murs et les rochers humides du bord du lac. Il forme des petites écailles brunes imbriquées.

Quelques lichens communs des murs

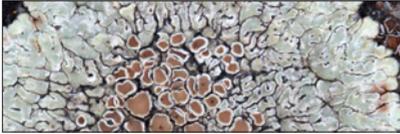


Physcia adscendens est un lichen foliacé aux lobes dressés munis de longs cils clairs aux pointes foncées. Les lobes gonflés abritent des billes d'algues entourées de champignon nommées sorédies, qui peuvent se disséminer et donner naissance à un nouvel individu.





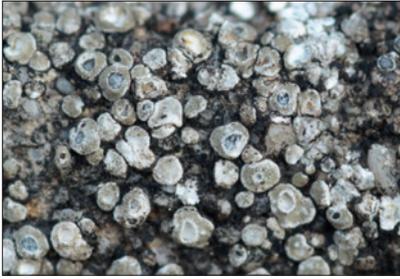
Lecanora saxicola est un lichen au thalle gris-vert lobé. Les apothécies, souvent nombreuses au centre du thalle, peuvent être de différentes couleurs ; verdâtres, beiges ou encore brunes.



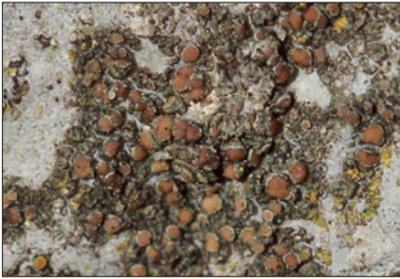
Physconia grisea est un lichen foliacé blanc, gris ou brun devenant vert lorsqu'il est mouillé (perceptible en haut à gauche de la photo). La face supérieure du thalle paraît granuleuse.



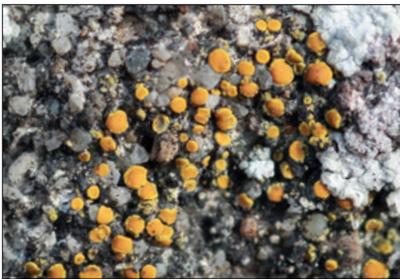
Sarcogyne regularis est un lichen crustacé aux apothécies bleues et isolées qui se repèrent fréquemment et aisément sur les murs calcaires.



Aspicilia contorta est un lichen crustacé. Chaque protubérance qui ressemble à un volcan est constituée d'un thalle avec en son centre une apothécie bleutée.



Protoblastenia rupestris est un lichen crustacé aux apothécies orangées. Le thalle prend des teintes vertes lorsqu'il est mouillé.



Caloplaca crenulatella possède des apothécies orangées avec un pourtour irrégulier. En comparaison, sur la photo ci-dessous, *Candellariella aurella* qui lui ressemble, possède des apothécies jaune clair sans teinte orangée.



Candellariella aurella avec ses apothécies jaune clair sans teinte orangée.

Les champignons

Ces deux espèces de champignons liées aux murs sont rares en Suisse et à Genève. Elles ne possèdent pas encore de statut de menace, car elles ne sont pas répertoriées dans la liste rouge suisse de 2007.



Le **tulostome blanc de neige**, *Tulostoma niveum* est un champignon très rare qui s'installe sur les mousses des murs et blocs calcaires. Originaire du nord de l'Europe, il a été tout récemment découvert pour la première fois en Suisse sur un vieux mur à Chancy (Genève). La tête mesure 4,5 à 9,5 mm.



Octospora musci-muralis est un champignon rare des murs. D'un orange vif, il est visible en hiver sur les coussinets de la mousse *Grimmia pulvinata* (sur cette photo et voir page 50) qu'il parasite. La partie orange visible, l'apothécie, mesure 2 à 4 mm de diamètre.

Statuts des espèces menacées

Le tableau suivant cite les espèces menacées présentées dans les chapitres précédents, avec leurs statuts de menace dans les listes rouges nationales (CH) et du canton de Genève (GE). Les blancs reflètent l'absence de liste rouge spécifique au groupe, l'absence de l'espèce et donc de statut officiel, ou l'absence officielle d'un nom français.

Nom scientifique	Nom français	page	Groupe	Statut CH	Statut GE
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	capillaire noir	44	fougère	LC	NT
<i>Asplenium ceterach</i>	herbe dorée	44	fougère	LC	VU
<i>Balea perversa</i>	clausilie rugueuse	41	escargot	VU	
<i>Bryum radiculosum</i>	bryum à radicelles	48	mousse	VU	RE
<i>Caloplaca chrysojeta</i>		52	lichen		NT
<i>Caloplaca soralifera</i>		53	lichen		EN
<i>Crossidium squamiferum</i>	crossidie écailleuse	49	mousse	VU	CR
<i>Didymodon vinealis</i>	jumelline des vignobles	47	mousse	CR	EN
<i>Diplotomma hedinii</i>		53	lichen		NT
<i>Endocarpon psorodeum</i>		54	lichen		EN
<i>Granaria variabilis</i>	maillot variable	42	escargot	EN	
<i>Grimmia crinita</i>	grimmie à crins blancs	48	mousse	EN	VU
<i>Lauria cylindracea</i>	maillot ombiliqué	42	escargot	EN	
<i>Lichinella schleicheri</i>		54	lichen		EN
<i>Phaeophyscia hirsuta</i>	dendrite hirsute	53	lichen		NT
<i>Pseudocrossidium revolutum</i>	vraie barbule volute	48	mousse	CR	EN
<i>Sedum dasyphyllum</i>	orpin à feuilles épaisses	44	fleur	LC	VU
<i>Upupa epops</i>	huppe fasciée	42	oiseau	VU	
<i>Vipera aspis aspis</i>	vipère aspic	42	reptile	CR	

Définition des statuts de menace :

Statut	Définition
LC	Préoccupation mineure (espèce non menacée)
NT	Quasiment menacé (faible risque d'extinction)
VU	Vulnérable (espèce confrontée à un risque élevé d'extinction)
EN	En danger (espèce confrontée à un risque très élevé d'extinction)
CR	En danger critique (espèce connue dans seulement 1 à 3 localités)
RE	Éteint régionalement (espèce n'ayant pas été revue depuis de nombreuses années)

Bibliographie

DE BRANDOIS, P. & F. BABICS (2006). Manuel de sensibilisation à la restauration de la maçonnerie. Ministère de la Culture et de la Communication. (Pages 52 à 62 sur les mortiers.)

BORNAND C., A. GYGAX, P. JUILLERAT, M. JUTZI, A. MÖHL, S. ROMETSCH, L. SAGER, H. SANTIAGO., S. EGGENBERG (2016). Liste rouge Plantes vasculaires. Espèces menacées en Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne et Info Flora, Genève. L'environnement pratique n° 1621 : 178 p.

BURGISSER L. & A. CAILLIAU (2012). « Les mousses » : Liste Rouge, inventaire et initiation aux bryophytes du canton de Genève. Hors-Série n° 14. Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève.

DEOM, P. (2019). Le lierre. La Hulotte n° 106 et 107.

HINDEN, H. (2015). Murs sanctuaires. La nature urbaine en poche n° 1. Série éducative n° 15. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.

KELLER V., A. GERBER, H. SCHMID, B. VOLET, N. ZBINDEN (2010). Liste rouge oiseaux nicheurs. Espèces menacées en Suisse, état 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Station ornithologique suisse, Sempach. L'environnement pratique n° 1019. 53 p.

LABESSE, O. (2005). Précis d'utilisation de Chaux Naturelle Hydraulique NHL. <http://openarchive.icomos.org/id/eprint/997/>

MOMBRIAL F., M. CHEVALIER, E. FAVRE, A. LACROIX, E. SANDOZ, F. SANDOZ & S. TRIBOT (2020). Liste rouge des plantes vasculaires du canton de Genève. Hors-Série n° 20. Conservatoire et jardin botaniques de la Ville de Genève.

MONNEY J.-C., MEYER A. (2005) : Liste Rouge des reptiles menacés en Suisse. Édit. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, et Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse, Berne. Série OFEFP : L'environnement pratique. 46 p.

OÏHÉNART 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.

RÜETSCHI J., P. STUCKI, P. MÜLLER, H. VICENTINI, F. CLAUDE (2012). Liste rouge Mollusques (gastéropodes et bivalves). Espèces menacées en Suisse, état 2010. Office fédéral de l'environnement et Centre suisse de cartographie de la faune. L'environnement pratique n° 1216.

SCHNYDER, N., A. BERGAMINI, H. HOFMANN, N. MÜLLER, C. SCHUBIGER-BOSSARD & E. URMI. (2004). Liste Rouge des bryophytes menacées en Suisse. Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP).

SIMOND, R. (2001). Crépis et maçonneries anciennes. Bâtir n° 9 et n° 10. Groupe de travail des conservateurs romands.

SWISSBRYOPHYTES. accédé en octobre 2021. <https://www.swissbryophytes.ch>

TUFNELL R., F. RUMPE, A. DUCOMMUN, M. HASSENSTEIN (1996). Murs de pierres sèches. Manuel pour la construction et la réfection. Fondation Actions en Faveur de l'Environnement.

VUST, M., J.-C. MERMILOD, P. CLERC & C. HABASHI (2015). Liste Rouge des Lichens du canton de Genève. Hors-Série n° 16. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.

Informations complémentaires, contact

Pour obtenir plus d'informations sur les murs ou sur le projet qui les concerne sur le canton de Genève, avec notamment la cartographie des murs d'intérêt connus :

www.naturalistes-romands.ch/murs.html

Pour toutes questions ou remarques, mais aussi pour nous faire connaître un mur qui vous paraît intéressant à Genève, contactez l'office cantonal de l'agriculture et de la nature du canton : nature.ocan@etat.ge.ch

Remerciements

L'auteur remercie l'office cantonal de l'agriculture et de la nature de l'État de Genève, Bertrand von Arx, Emmanuelle Favre, Mathieu Comte et Yves Bourguignon qui depuis plusieurs années soutiennent activement et efficacement la protection des espèces liées aux murs anciens et la connaissance des murs du canton de Genève.

Un grand merci à Mathias Vust pour les photos et les textes concernant les lichens rares, à Christine Habashi pour ses conseils éclairés sur les lichens fréquents et à Jean-Jacques Roth pour ses photos et commentaires sur les champignons. Merci à Christian Monnerat pour les informations sur la faune des murs, à Jörg Rüetschi pour ce qui concerne les mollusques, à Rainer Neumeyer pour son expertise sur les guêpes ainsi qu'à Cyril Schönbächler, en particulier en ce qui concerne les oiseaux et chauves-souris. Merci à Laurent Burgisser pour ses conseils multidisciplinaires. L'avis d'expert de Roger Simond sur les maçonneries anciennes et les mortiers a

été crucial, ainsi que l'expérience pratique et les conseils de Filipe Pereira, maçon. L'illustration drôle et éloquente avec le mur tagué existe grâce aux talents d'illustratrice de Maud Oihénart qui a en plus fait un travail remarquable de recherche sur les mousses et les lichens des murs, dont les résultats figurent dans ce livre. Les prix des murs nous ont été indiqués par la maison Rampini SA et Thierry Carbonell de la Fondation St-George, merci à eux. Un chaleureux merci à Ira Richling et Vollrath Wiese pour les photos de mollusques, à Cédric Dentant pour les fougères et Jacques Gilliéron pour la photo de la huppe.

L'auteur remercie également le Conseil administratif et les Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, tout particulièrement, Philippe Clerc, Christine Habashi, Pierre-André Loizeau, Raoul Palese et Michelle Price, qui ont soutenu ou participé aux études sur les murs de la Ville de Genève grâce au projet « Genève Ville durable ».

Les expériences menées sur les murs en béton, permettant les conseils sur l'implantation de mousses et les interventions structurelles, ont été réalisées grâce à Arnaud Gil d'écho-atelier paysage et territoire SÀRL, à la FPLC et les maîtres d'ouvrage du quartier de l'Adret, à la ville de Lancy, à AETC SÀRL, à l'association Forum 1203 et à la loterie romande. Un grand merci à eux pour leur soutien et leur esprit d'innovation.

Merci infiniment à tous les relecteurs pour leur précieux travail. Danièle, Mireille et Brian Steer, France Talvande, Jean et Madeleine Hinden, Delia Fontaine, Emmanuelle Favre et Laurent Burgisser.

Index

A

anfractuosité 7, 10–12, 20, 24, 32
apothécie 52
arase 14, 16
Aspicilia contorta 56
Asplenium adiantum-nigrum 44
Asplenium ceterach 44
Asplenium ruta-muraria 45
Asplenium trichomanes 45

B

badigeon de mousses 30
Balea perversa 41
biocide 33
bouchardage de béton 28
boulets 5, 10, 24
branchule cyprès 47
bryum à radicelles 48
bryum argenté 51
Bryum argenteum 51
bryum capillaire 51
Bryum capillare 51
Bryum radiculosum 48

C

Caloplaca chrysodeta 52
Caloplaca crenulatella 56
Caloplaca soralifera 53
Candellariella aurella 56
capillaire noir 44
capillaire rouge 45

capsule (mousse) 47
centranthe rouge 46
Centranthus ruber 46
champignon 57
chaux 6–10
chaux aérienne 9
chaux hydraulique 7–11
ciment artificiel 6–11
Clausilia rugosa parvula 43
clausilie naine 43
clausilie rugueuse 41
couche d'accrochage 10
crossidie écailleuse 18, 49
Crossidium squamiferum 18, 49
Cymbalaria muralis 46

D

dendrite hirsute 53
désactivation du béton 28
Didymodon vinealis 47
Diplotomma hedinii 53

E

Encalypta streptocarpa 47
Endocarpon psorodeum 54
entretien et réparation 32–33
escargot 41
éteignoir à capsule tordue 47
exposition 14–19

F

fougère 44–45
fruit (inclinaison d'un mur) 14, 16

G

- géranium herbe-à-Robert 45
- Geranium robertianum* 45
- graffiti 32
- Granaria variabilis* 42
- Grimmia crinita* 48
- Grimmia pulvinata* 50
- grimmie à crins blancs 48
- grimmie en coussinet 50
- grimmie sessile 51

H

- herbe dorée 44
- Homalothecium sericeum* 50
- houpe diaphane 50
- houpe irrégulière 49
- humus 11
- huppe fasciée 42
- Hypnum cupressiforme* 47

I

- implantation de mousses 31
- interstice. Voir anfractuosité

J

- jumelline des vignobles 47

L

- Lauria cylindracea* 42
- Lecanora saxicola* 55
- lézard des murailles 11, 43
- liant 6
- lichen 32, 52–56
- lierre 29, 33

M

- maillot ombiliqué 42
- maillot variable 42
- molasse 10, 53
- mortier 6–11
- mousse 17, 29–31, 32, 47–51
- mur avec parement de pierres 20, 25
- mur crépi 21, 25, 37
- mur en béton 6, 21, 25, 28–31, 38
- mur en blocs de béton 21, 38
- mur en briques 21
- mur en gabions 20, 25
- mur en pierres jointoyées 6–11, 20, 24, 35–36, 38
- mur en pierres sèches 11–12, 20, 24, 26, 35
- mur peint 25, 37–38

N

- nettoyage 32
- NHL (natural hydraulic lime).
- Voir chaux hydraulique

O

- Octospora musci-muralis* 57
- oiseau 42
- orpin à feuilles épaisses 44
- Orthotrichum anomalum* 49

P

- pH 5, 12
- Phaeophyscia hirsuta* 53
- Phaeophyscia orbicularis* 52
- Physcia adscendens* 54

Physconia grisea 55
pierre calcaire 5, 10, 24
plante à fleurs 44–46
Podarcis muralis 11, 43
pollution atmosphérique 15
processus de carbonatation 12
Protoblastenia rupestris 56
Pseudocrossidium revolutum 48
Pyramidula pusilla 43
pyramidule commun 43

R

réfection et réparations 32
reptile 42–43
rue des murailles 45
ruine de Rome 46

S

sables 6
Sarcogyne regularis 55
Saxifraga tridactylites 46
saxifrage à trois doigts 46
Schistidium apocarpum 51
Sedum dasyphyllum 44
soyette vraie 50
sporophyte 47

T

tardigrade 18
Tortula muralis 49
tortule des murs 49
tuf 5, 10
Tulostoma niveum 57
tulostome blanc de neige 57

U

Upupa epops 42

V

Vipera aspis 42
vipère aspic 42
vraie barbule volute 48

Les vieux murs en pierres sont des petits paradis pour de nombreux êtres vivants qui sont menacés par les réfections, les destructions et les nettoyages. Ce livre donne les recettes pour préserver les murs, favoriser leur biodiversité et présente quelques habitants notables des vieux murs. Quels sont les matériaux et techniques de construction qui favorisent la biodiversité ? Quels facteurs régissent l'écosystème d'un mur ? Comment entretenir un mur pour garantir sa pérennité tout en préservant ses habitants ? Qui se cache dans les interstices ? Pourquoi est-il déconseillé de nettoyer les mousses et les lichens ? Comment évaluer l'intérêt biologique d'un mur ? Ce livre aborde de nombreux sujets concernant les murs et la vie qui y foisonne.

Rossolis



9 782940 585663

ISBN 978-2-940585-66-3

