



La mérule : un champignon dévastateur, en pleine recrudescence en France

par Patrick LAURENT

Présentation de l'auteur : Patrick est mycologue, expert en pathologie du bois et de la construction, enseignant mandataire à l'École nationale supérieure de l'ingénierie et industries du bois (Université de Lorraine), expert de justice près la Cour d'Appel de NANCY et expert conseil à la Station d'Etudes Mycologiques des hautes Vosges (SEMHV) à SAINT DIE DES VOSGES 88100. www.merule-expert.com

Introduction : *Connue depuis les temps bibliques sous le nom de Lèpre des maisons, la mérule sévissait déjà lourdement à cette époque dans les habitations citadines. Au XVI^e siècle, début XVII^e, elle connut une « notoriété » exceptionnelle avec l'expansion de la grande marine à voile, où son avidité pour le bois d'œuvre humide trouva matière à prospérer. Pour combattre les Français et les Espagnols, la flotte que Nelson fit construire fut équipée d'une double coque pour constituer une sorte de bouclier, de cuirasse. Hélas ! (pour les Anglais), l'espace aménagé entre les deux coques, obscur et non ventilé, fut rapidement envahi par la mérule. Le temps de mouiller les coques pour la pose des mâts, l'assise de ces derniers affaiblie par la mérule céda et les vaisseaux se brisèrent avant d'avoir pris la mer. Enfin non, ils prirent l'eau avant... Bref, ils coulèrent. Ce qui n'empêcha pas Nelson de nous battre à Trafalgar avec sa demi-flotte en 1805 ! C'est à cette époque que des recherches assidues, à hauteur des dégâts constatés, aboutirent à un traitement préventif du bois d'œuvre.*

Ces dernières années, la mérule prend une ampleur exponentielle. La faute à notre mode vie, nos méthodes d'isolation augmentant le confinement de nos habitats, la mise en œuvre de matériaux modernes inadaptés aux constructions anciennes, la méconnaissance de la biologie des champignons et dans une moindre mesure, le réchauffement climatique.

Elle est par excellence aujourd'hui encore, l'espèce **nuisible** (et en aucun cas un parasite) la plus redoutable de la maçonnerie et des bois de construction. Depuis quelques années les affaires judiciaires se multiplient dans toute la France concernant cette problématique, toujours lourdes de conséquences.

Il m'est apparu intéressant de refaire le point sur les connaissances autour de ce champignon lignivore identifié depuis si longtemps et pourtant si peu connu du public et des professionnels du bâtiment, toutes catégories confondues. Sa recrudescence actuelle, liée au réchauffement climatique et à l'engouement pour l'habitat ancien rénové, les mesures d'isolation relative à la RT 2012 et d'étanchéité excessives mises en œuvre, particulièrement dans les régions côtières de l'Ouest au climat humide et doux, mais pas seulement, en font un élément à prendre en compte plus sérieusement par tous les professionnels de la construction.

Il existe plusieurs mérules dans le monde, dont seules deux sont présentes en Europe, il s'agit de : *Serpula lacrymans* et *Serpula himantioides*. La seconde, présente dans la nature, est bien plus rare dans le bâti, nous ne recensons que quelques cas.

Les *Leucogyrophana* sont des proches cousins des mérules mais n'en sont pas puisqu'ils ne produisent pas de syrrotes. Si cela était le cas, ils feraient partie du genre *Serpula* et non du genre

Leucogyrophana. Leur mitisme est différent également car ils possèdent une structure monomitique. Nous avons pu identifier à ce jour les espèces suivantes : *Leucogyrophana pinastri*, *Leucogyrophana mollusca*, *Leucogyrophana pseudomollusca* (synonymisée avec la précédente suivant certains auteurs) et *Leucogyrophana pluverulenta*, plus rare. Les espèces de ce genre sont moins virulentes et moins rapidement dévastatrices que les mérules. Ne confondons donc pas les genres. Si tous les chats sont des félins, tous les félins ne sont pas des chats. Intéressons nous ici, uniquement à *Serpula lacrymans*, la plus commune, souvent (mais pas toujours) clairement identifiée sur les chantiers et dans les expertises.

DESCRIPTION DE LA MERULE

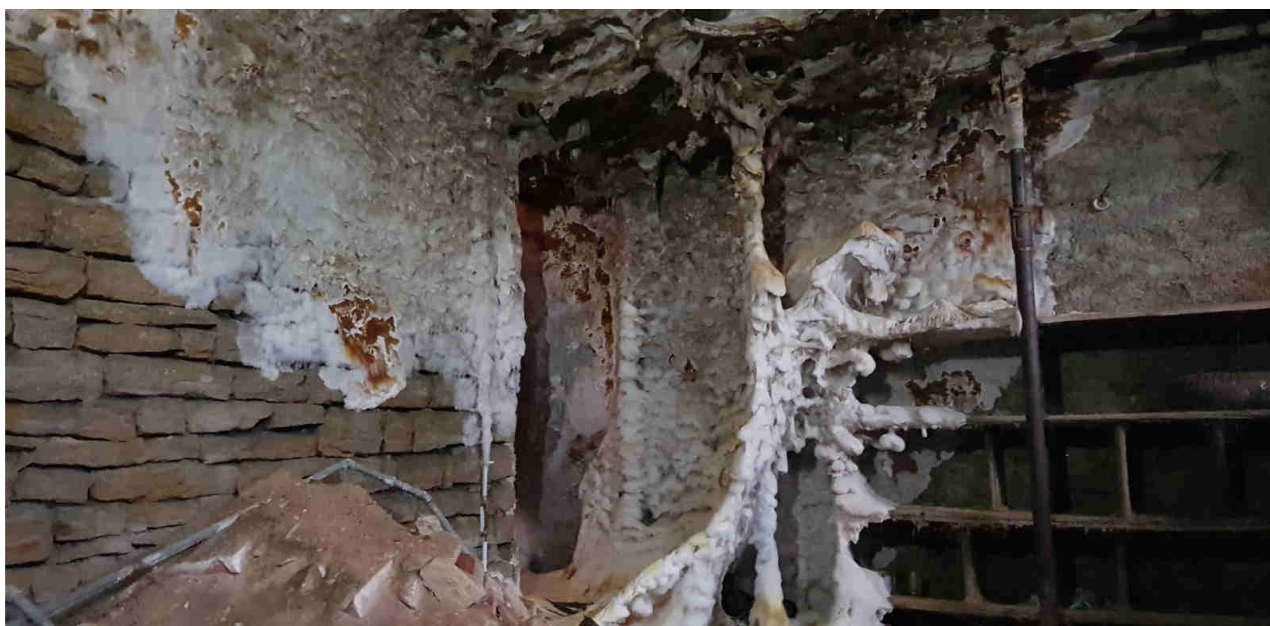
Serpula lacrymans (Wulf.) J. Schröter Meddn Soc. Fauna Flora fenn. 11: 21, 1885. Communément appelée, **Mérule pleureuse** ou **mérule des maisons**. Est-il besoin de rappeler ici qu'il s'agit d'une mérule (genre féminin) et non d'un mérule ?

Sur les lieux infestés ou contaminés (et non infectés) par la mérule, on trouve simultanément toutes les formes développées par le champignon, y compris des formes aberrantes, des anamorphoses peu faciles à identifier, correspondant aux différents stades de son développement :

LES STRUCTURES MYCELIENNES (LE MYCELIUM)

L'infestation commence par le développement d'un mycélium primaire (filaments blancs au départ) constitué par des cellules filamenteuses, les hyphes, d'abord microscopiques (vers 3 µm), suivant les conditions environnementales et la nature du substrat (sol, maçonnerie, bois et autres revêtements), Il s'agit souvent d'un simple voile plus ou moins translucide ou blanchâtre, difficile à détecter.

Quand les conditions sont favorables [présence d'humidité, d'un confinement de l'air (absence ou manque de ventilation) et dans l'obscurité], le mycélium secondaire forme des coussins (un peu comme la « barbe à papa » ou le coton hydrophile) plus ou moins épais, ouateux, blancs, parfois très luxuriants, devenant avec le temps jaunâtres à oranger ou rouille, puis brunâtres et plus tenaces. (voir ci-dessous).



Infestation d'une cave, humide, confinée de toute part et totalement dans l'obscurité (Température ambiante, autour de 14°). Après deux mois et demi de développement (75 j), la surface du mycélium atteint 4.50 m de diamètre, soit une progression de 6 cm /j.



Le sol...



...et le plafond sont envahis par le mycélium et des sporophores se sont formés, ça et là, après le dégagement d'un soupirail qui a pu apporter de la lumière.

Petit rappel sur le développement de la mэрule :

L'**obscurité** est nécessaire pour la germination des spores, qui produisent les hyphes, qui constituent le mycélium et les futures syrrotes (y compris les sporophores).

La **lumière**, même discrète, est indispensable au développement des sporophores (organes reproducteurs).



Mycélium de quelques jours à quelques semaines, jeune dans tous les cas. Il formera ensuite des cordons mycéliens nommés syrrotes.

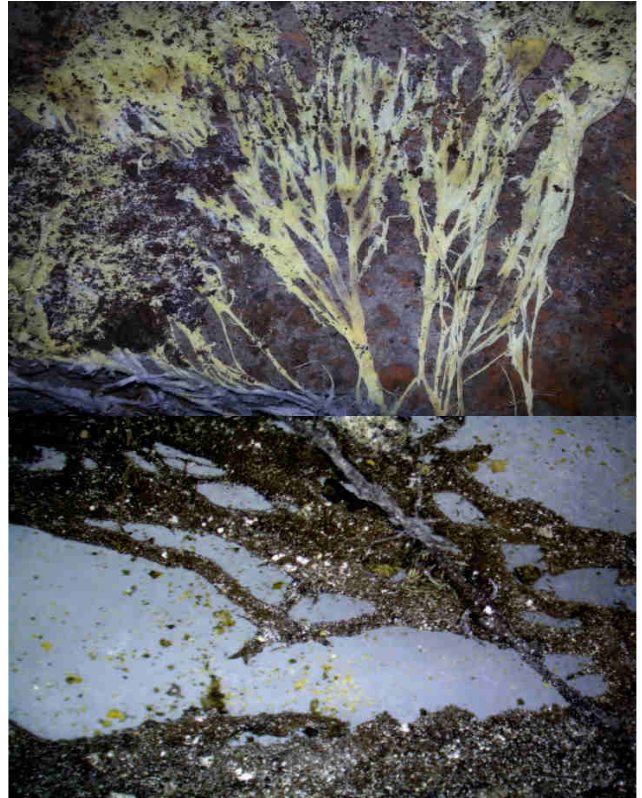


Le jeune mycélium passe du blanc pur au jaune, parfois jaune vif ou plus ou moins olivâtre, avec des nuances mauves à violacées par endroits.





Différents aspects du seul mycélium de la mэрule.



Serpula lacrymans à différents stades de développement.

Le mycélium et les sporophores exsudent alors des gouttelettes qui s'écoulent comme des larmes, d'où son nom *Serpula lacrymans* ou Mэрule pleureuse ; mais attention, ce n'est pas la seule espèce larmoyante et loin sans faut ! Un *Donkioporia expansa* pleure aussi. Il exsude des larmes orangées à rougeâtres qui ressemblent à s'y méprendre à celles de la mэрule. Alors attention aux confusions !

Larmes ou plus exactement : gouttes de sudation



Larmes de mэрule (*Serpula lacrymans*) sur une plinthe.

de différents champignons lignivores



Larmes de polypore (*Donkioporia expansa*) sur une solive.



Larmes du *Postia rennyi* sur un parquet.



Larmes d'un *Inonotus dryadeus*, sur souche de chêne.

Si l'espace est restreint, voire interstitiel (fissure dans les maçonneries) ou si les conditions sont moins propices, le mycélium se réduit à une peau ténue, un voile souple et soyeux, dont la surface est parfois très étendue et dont l'épaisseur varie du 1/10^e de mm à plus de 1 cm (jusqu'à 2.5 cm d'après nos constatations).

D'abord blanc, parfois jaune citron avec des nuances plus ou moins verdâtres ou violacées, il devient en vieillissant gris argent ou plombé (voir photos).



Blanc et larmoyant au début, le mycélium devient...



...gris-plomb et sec en vieillissant.

Les filaments s'interconnectent et forment progressivement, au sein du réseau mycélien, des cordons ou syrrotes, qui grossissent et s'allongent pour atteindre jusqu'à des dizaines de mètres de longueur. Lors d'une expertise au Château de Mercy dans les environs de METZ, nous avons observés des syrrotes ayant une longueur dépassant les 82 mètres.

D'abord blancs et souples, les syrrotes deviennent rigides et virent au jaune, au roussâtre, puis au gris, brun gris et enfin au noir. Ces cordons transportent l'eau ainsi que les substances nutritives. Les syrrotes de différentes tailles se ramifient pour s'infiltrer dans les plafonnages, les briques et mœllons poreux ou fissurés, le béton et les joints de maçonnerie. Ils suivent et enrobent les fils électriques, les gaines de canalisation (gaz, eau, électricité, etc.). C'est à partir du mycélium (cette partie végétative de la mэрule), que les enzymes décomposent la cellulose du bois. Ce mycélium est ainsi capable de dégrader des bois secs et sains éloignés du substrat d'origine. (Voir photos).



Syrrotes de mérule atteignant une section de 2.5 cm de diamètre sur une longueur de plus d'un mètre...



...sur un parquet de chêne entièrement désarticulé (bois pourtant réputé réfractaire à la mérule !).

La mérule gagne alors les pièces contiguës, les immeubles mitoyens à la recherche de nouveaux espaces de maçonnerie et de bois d'œuvre, toujours à l'abri des regards : derrière des plinthes, sous des planchers, dans les plenums...

Elle est réputée être l'ennemi n° 1 du bois ! Mais elle est aussi dévastatrice pour les maçonneries et le phénomène semble bien moins connu.

Le mycélium, et en particulier celui de la mérule, a le pouvoir étonnant de percer les roches métamorphiques ou sédimentaires (granite, calcaire, marbre, grès...). Le mycélium décompose le minéral en créant des microcavités capables de retenir l'eau. Il se nourrit des acides aminés présents dans le minéral. Ces cavités microscopiques, une fois asséchées, se remplissent d'air. L'extrémité des hyphes qui composent ce mycélium, d'un diamètre de 2 à 3 μm , secrètent des polysaccharides et des glycoprotéines, ainsi que de puissantes enzymes et acides chélateurs, leur ouvrant ainsi la voie vers l'intérieur des roches, à travers certains métaux, et surtout au travers des liants qui sont les ciments ou la chaux, les plâtres (gypse) et autres. Dans les Vosges, en dehors du grès rose, le granite a été beaucoup employé pour la construction. La capacité des mycéliums à percer le granite prouve clairement que leurs cellules filamenteuses, les hyphes terminales, exercent une pression énorme. N'oublions pas qu'un Agaric (cousin du champignon de Paris) est capable de percer le macadam et qu'un simple Coprin chevelu, mou, est capable de percer le béton ! Ces forces équivalent à des dizaines d'atmosphères permettent aux hyphes de traverser des murs de plus de 1,20 m d'épaisseur (constats à TOUL 54 et 1.80 m dans la crypte Saint-Laurent de la Cathédrale de Strasbourg). Cette force physique est doublée par leur capacité à solubiliser certains minéraux et la matière organique à travers leurs éléments métaboliques : acides, anions chélateurs de métaux, protons et enzymes. Cette capacité à minéraliser les substrats, à savoir rendre les minéraux disponibles en les extrayant d'une matrice dense, aide le mycélium à proliférer sur un milieu à priori désertique et hostile. La mérule et d'autres champignons xylophages peuvent donc très bien se passer de cellulose pour vivre, au moins sur une période donnée. Cependant, lors de nos expertises, nous avons eu à connaître des cas où la mérule s'est développée sur plusieurs centaines de m², sans apport de cellulose, uniquement sur des murs et sol en béton et hourdis avec poutrelles métalliques, y développant des sporophores ultraplats (de quelques mm d'épaisseur) mais très étalés sur leur support.

D'autres champignons que la mérule sont capables de croître et se développer totalement sur le minéral, c'est le cas des pézizes (*Peziza varia*, *Peziza domiciliana*, *Peziza muralis* et *Peziza cerea*,...) et des coprins (*Coprinus domesticus*, *C. radians* ou plus rarement *C. disseminatus* entre autres).

LE SPOROPHORE

Depuis 1969, les champignons ont été intégrés dans le règne des Mycètes (ou des *Fungi*), ce ne sont donc pas des végétaux pouvant donner des fruits. Le terme de carpophore (porte fruits) est donc inadapté. Le terme de sporophore (porte spores) est mieux approprié.

L'ensemble des champignons forme donc **la fonge** (et non pas la mycoflore, terme qui prête aussi à confusion), de même que tous les végétaux forment la flore et les animaux la faune.

La présence de sporophores dans un bâtiment n'a que peu d'incidence, même s'ils sont spectaculaires parfois. Ils ne sont que l'organe reproducteur de la mэрule. Les sporophores apparaissent prématurément ou non, bien avant le commencement de la pourriture, souvent même en l'absence de bois dont ils n'ont nul besoin et toujours avec un besoin, au moins partiel, de lumière. Ils se développent sur la face externe de poutres, de plinthes, de lambris ou sur un mur extérieur. Mais il arrive encore assez fréquemment qu'un sporophore se développe sur le bois, la maçonnerie ou le sol, peu après la germination des spores qui auront donné un court mycélium. Ce sont donc eux qui en général donnent l'alerte sur la présence de la mэрule. Mais en aucun cas ils n'interviennent dans le processus de destruction du bois et encore moins des maçonneries. Les nombreuses enzymes que sait sécréter la mэрule le sont par les hyphes du mycélium. C'est donc bien le mycélium qu'il faut débusquer et éradiquer du bâtiment.

Le sporophore est charnu, mou, appliqué sur un support quelconque qui n'est pas toujours du bois, souvent directement sur la maçonnerie, le sol, voire même les parties métalliques ou en plastique. Sa forme varie selon la place dont il dispose et la position du support. Il est :

- soit étalé (résupiné) comme une crêpe alvéolée et plissée, de couleur rouille et bordée d'une large marge blanche stérile, allant de 20 cm à 1 mètre de diamètre et parfois bien davantage (des sporophores de plus de 3,5 m de longueur sur environ un mètre de largeur ne sont plus exceptionnels actuellement).



Le record a été obtenu dans une cave à METZ, à une température avoisinant les 15° C, où ce sporophore d'environ 3 m de long sur 1,20 m de largeur en bas, s'est développé en 25 jours, soit un développement de 12 cm par jour ! et uniquement sur la maçonnerie.



Dans la même période, près de RODEZ en Aveyron, M. PUESCH de la Sté PAMI observait le même phénomène, dans une cave à 15 - 17° C où un sporophore s'est développé à une vitesse d'environ 10 cm / jour.

- soit en consoles multiples ou en stalactites sur un support vertical. Mais on trouve encore assez souvent, notamment sur les murs ou différentes maçonneries, les murs en béton, des sporophores atypiques de quelques dixièmes de millimètres d'épaisseur et ceci en l'absence de tout bois ou toute matière cellulosique. Ils se développent généralement en forme d'éventail.

L'hyménophore (organe fertile porteur des spores) plissé projette dans l'environnement plusieurs milliards de spores rousses qui forment une sporée ocre rougeâtre caractéristique de la mэрule sur toutes les surfaces horizontales des alentours. 10 cm² de cet hyménophore peut produire 4 à 5 milliards de spores.

Ces spores assurent la dissémination de l'espèce par le vent ou simple mouvement d'air, mais aussi par l'homme, ses chaussures, ses vêtements... De plus, ces spores, bien que non allergènes, présentent des risques pour la santé et notamment des problèmes respiratoires, comme l'asthme, des irritations des voies respiratoires et des muqueuses (rhinites, conjonctivites) et dans le pire des cas, des pneumonites d'hypersensibilité.



Intense sporée de couleur rouille, dans le placard d'une église, portes fermées...



...la capacité des spores à s'élever dans l'air est exceptionnelle.

CONDITIONS DE DEVELOPPEMENT

Quatre conditions doivent être réunies pour que la mэрule s'installe et prolifère dans un bâtiment, à savoir :

1. la présence de spores (il y en a quasiment partout dans l'atmosphère et donc à l'intérieur des bâtiments),
2. la présence d'une humidité suffisante, la teneur optimale en eau étant de 40 %. Une fois installée, la mэрule peut détruire un bois à 20 % d'humidité et même un bois sec (14-16 % d'eau) si elle est développée et transporte elle-même son eau au travers des syrrotes,
3. une atmosphère ambiante confinée et donc non ventilée, non aérée,
4. une obscurité totale ou relative est nécessaire à la germination des spores et donc au développement du mycélium. Une lumière diffuse stimule en revanche la production des sporophores (fructifications).

Le bois est très (trop) souvent mis en avant, comme étant l'une des conditions du développement de la mэрule. Il n'en est rien. Le nombre de cas où l'on constate le développement de mэрule en l'absence de bois, dans les caves où les sous-sol, sont légions. Nous ne devons donc pas les ignorer. Moi aussi, je pensais que pour faire pousser des tomates il fallait les planter dans la terre du sol, comme le faisait ma grand-mère dans son jardin. Les hollandais m'ont appris que l'on pouvait désormais les faire pousser le long d'une rampe métallique, dans du coton hydrophile humecté par une solution nutritive. La mэрule le savait aussi !

Quant au bois que la mэрule va finir par trouver, elle préfère un bois tendre comme un bois de résineux au départ, mais elle s'attaque aussi aux feuillus : peuplier, chêne ou hêtre notamment, et même le châtaignier.

Elle préfère un substrat acide (pH compris entre 5 et 6,5) qui permet le développement des spores dans l'obscurité. Dans des conditions favorables, *Serpula lacrymans* progresse vite : sa croissance atteint couramment 10 cm par semaine, soit moins d'un centimètre par jour. Mais c'est une généralité qui n'exclut pas les cas exceptionnels. Nous avons en effet constatés par nous-même ou reçu la confirmation par diverses entreprises, avec preuves à l'appui, que des sporophores de plus de 2.5 m² s'étaient développés en 3 ou 4 semaines (ce qui donne une vitesse de croissance 100 fois supérieure à celle généralement admise !!!). Dans le meilleur des cas, dans une cave à METZ, nous avons constaté un développement de 12 cm/jour pendant trois semaines, à des températures comprises entre 13 et 14° C, ce qui remet aussi en cause la température optimale de croissance de 20° C à laquelle je n'ai jamais cru.

Les valeurs de température si souvent mises en avant dans le processus de développement de la mэрule, y compris dans les revues techniques maintes fois relayées, sont erronées. La mэрule progresse à des températures comprises entre 5° et 17°. Généralement elle se développe dans des caves ne dépassant guère les 13° C, dans les sous-sols, dans des maisons non chauffées, où elle se développe en hiver comme en été, la température de 20° (voire 26°) soit disant optimum pour son développement étant donc dans la majorité des cas loin d'être atteinte.

DEGATS CAUSES AUX BOIS

Le bois est une structure végétale composée de cellulose, d'hémicellulose et de lignine, qui sont des polymères de sucres (issus du carbone). Ce bois, mis en œuvre dans le bâti, est une substance morte. La mэрule n'est donc pas un parasite (qui attaque le vivant) mais un saprotrophe qui décompose la matière organique.

Les hyphes de la mэрule sécrètent des enzymes qui hydrolysent la cellulose. Tandis que la dégradation de la lignine brune du bois reste limitée, les parois des fibres cellulosiques perdent toute structure interne. Absorbée (et non digérée) par la mэрule, ces fibres restent solidaires mais sans aucune résistance mécanique latérale, tangentielle et longitudinale. La rétraction du bois desséché forme des fractures suivant 3 plans perpendiculaires. Le bois infesté (et non infecté) prend rapidement une teinte jaune anormale, puis brune. Au stade ultime, le bois sec au toucher se délite en petits cubes qui tombent en poudre à la simple pression du doigt. C'est la pourriture cubique du bois.

On imagine facilement les conséquences d'une telle action sur des poutres porteuses. Toutefois, l'infestation provoque sur les boiseries, les plinthes, les limons, huisseries, des bombements, renflements et boursoufflements bien visibles qu'il convient d'analyser très vite. **Le stade ultime peut être atteint en quelques mois dans des conditions favorables de développement du champignon.**

Les foyers d'infestation sont situés dans les parties en bois (poutres, lambourdes, voliges...) encastrées dans le ciment, le plâtre ou le béton, derrière les plinthes, les lambris ou sous les planchers bois ou tout endroit obscur et humide : caves, objets ou pièces de bois humidifiés accidentellement ou contenant de la cellulose : tapisseries, jute, chanvre, paille, coton, carton, papier, livres, tableaux...

Là aussi, contrairement aux idées reçues, de nombreux cas de mэрule se développe sans présence de bois, directement sur les maçonneries de tout type, et sur de grandes surfaces.