

QUALITÉ CONSTRUCTION

REVUE DE L'AGENCE QUALITÉ CONSTRUCTION • N° 157 • JUILLET/AOÛT 2016 • 13 €



CONSTRUCTION BOIS
**LE MODULAIRE 3D
ACCÉLÈRE LA PHASE CHANTIER**

Photo: B&B Teau Habitat



QUALITÉ

Labels de performance énergétique : leurs évolutions pour l'environnement

RÉNOVATION

Mérule : un risque grave et méconnu, notamment lors d'une réhabilitation

MISE EN ŒUVRE

Rupteurs de pont thermique : prévenir les contre-performances

RÉGLEMENTATION

Pompes à chaleur air/air : des règles de conception, d'installation et d'entretien

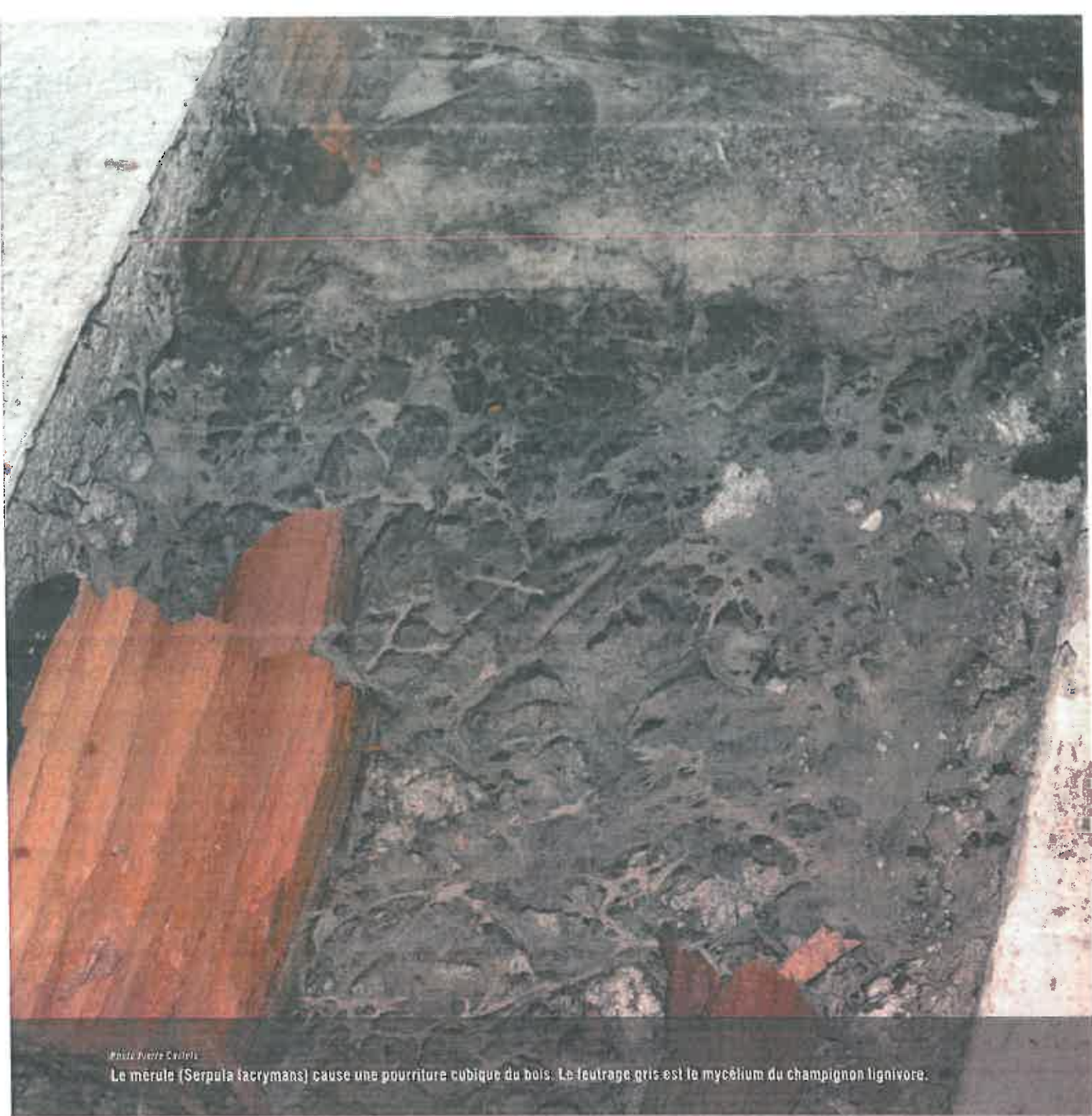


Photo: Peter Zedler

Le mètre (*Serpula lacrymans*) cause une pourriture cubique du bois. Le feutrage gris est le mycélium du champignon lignivore.

LE TRAITEMENT PAR LA CHALEUR : UNE ALTERNATIVE ?

Pour éviter l'utilisation de produits biocides et détruire physiquement insectes xylophages et champignons lignivores, des entreprises allemandes et du Nord de l'Europe appliquent un traitement par la chaleur consistant à stériliser en température la zone infestée, voire l'ensemble d'un bâtiment (1). Cette technique nécessite de bâcher la zone traitée et d'y insuffler de l'air chaud. Pour arriver à détruire les filaments de mètre à l'intérieur des murs et des bois, ceux-ci doivent être portés et maintenus à 50 °C minimum pendant au moins 16 heures. Il faut veiller à ce que cette élévation généralisée de la température ne dégrade pas des équipements ou finitions sensibles à la chaleur.

Cette technique a fait l'objet d'une norme expérimentale européenne en 2005 (2), mais, faute de retours d'expérience et de vérifications sur le terrain, la norme a été rétrogradée en Fascicule de documentation FD CEN/TR 15003 *Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Critères s'appliquant aux procédés à air chaud à usages curatifs contre les organismes lignivores*.

Magdalena Kutnik, responsable du laboratoire de biologie du FCBA, souligne que « cette technique a un effet curatif immédiat, mais pas préventif de la réinfestation. » Contrairement à des annonces commerciales non mises à jour sur des sites Internet, il ne semble pas y avoir d'entreprises françaises appliquant actuellement cette technique.

(1) Voir www.agil-holzbau.de

(2) Norme XP CEN/TR 15003

MÉRULE

UN RISQUE GRAVE, ET MÉCONNU, NOTAMMENT LORS D'UNE RÉHABILITATION

LECT. PHILIPPE HETZ
FILIPPOSSO VALLI
BIAUDET DOMINIQUE
CASTETS / FCBA - EVA NOVA

Champignon lignivore responsable de pourriture cubique du bois, le mэрule s'étend en France, notamment suite à des réhabilitations de bâtiments. Analyse du risque mэрule, insidieux destructeur des bois même peu humidifiés.

Moins connus du public et des entreprises que les termites, les champignons lignivores peuvent néanmoins causer rapidement des dégâts importants aux structures bois des bâtiments : charpentes, planchers, solivages, murs à pans de bois... L'institut technologique FCBA cartographie les chantiers de traitement du mэрule (1) réalisés par les entreprises certifiées par la marque CTB-A+ qu'il a mise en place. Même si la base de données est alimentée par les déclarations volontaires des entreprises de traitement CTB-A+, « celles-ci représentent environ 70 % du marché du traitement des champignons », précise Nathalie Bergeret, responsable de la certification CTB-A+. « Ces cartes sont donc une bonne représentation en tendance du développement des chantiers curatifs. Entre 2008 et 2015, nous constatons une extension géographique de l'Ouest vers le Nord et l'Est, ainsi qu'une augmentation de la proportion de communes touchées dans les départements déjà significativement atteints » (voir cartes ci-contre).

Mэрule superstar des champignons lignivores du bâti

Rien de plus naturels que les champignons lignivores : ils ont leur place dans les écosystèmes forestiers en assurant la dégradation biologique des bois morts. La partie la plus visible des champignons est le carpophore, organe reproducteur qui, servant à la dispersion des spores, sort à l'air libre. Les spores, organes de dispersion, de résistance et de reproduction, sont microscopiques. Le mycélium, partie végétative du champignon, est l'ensemble des filaments assurant sa nutrition et son développement. Sensible à la dessiccation, il pousse à l'abri des courants d'air et de la lumière. Alors que mycélium et carpophore sont relativement fragiles, les spores peuvent passer des années voire des dizaines d'années en dormance, restant capables de donner naissance à un mycélium quand les conditions de température, d'humidité et de substrat deviennent favorables.

Parmi les champignons lignivores, ceux provoquant la pourriture molle des bois nécessitent des bois gorgés d'eau, à plus de 50 % de taux d'humidité (2). Le bois brunit ou noircit et se ramollit en surface. Les champignons de pourriture fibreuse, eux, décomposent lignine et cellulose des bois très humidifiés, à partir de 40 % d'humidité. Le bois s'éclaircit et prend une texture très tendre. Enfin, les champignons de pourriture cubique (mérule, conioflore) dégradent le bois en cubes bruns plus ou moins grands selon les espèces. Hormis les mérules, ils ont besoin de taux d'humidité des bois supérieurs à 40 %. Les mérules des maisons, champignons de la

"Des champignons lignivores, le mэрule est de loin le plus répandu et le plus destructeur de bâtiments en France"

LA RÉGLEMENTATION

La loi Alur (1) instaure un dispositif de lutte contre le mэрule, calqué sur celui relatif aux termites, et uniquement fondé sur l'information des maires et des acquéreurs de biens immobiliers. Toute présence certaine de mэрule dans un immeuble bâti doit être déclarée au maire par l'occupant ou le propriétaire. Un arrêté préfectoral définit les zones de présence d'un risque mэрule. Dans ces zones, le vendeur doit fournir une information à l'acquéreur sur la présence du risque mэрule.

1. Texte loi Alur n° 2014-366 du 24 mars 2014 portant réforme du logement et à l'égalité des territoires (ARTICOLES 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

famille Serpula, de l'espèce Serpula lacrymans en Europe et de l'espèce Serpula incrassata aux États-Unis, ont la capacité de se développer sur des bois faiblement humidifiés, à partir de 30 % de taux d'humidité, et d'y survivre jusqu'à 20 % d'humidité. La marge de sécurité entre la teneur en eau normale du bois dans les maisons (entre 12 et 15 %) et la possibilité d'infestation par le mэрule est donc faible. Marge d'autant plus faible que le mэрule, contrairement aux autres lignivores, a la capacité d'aller chercher l'eau à plusieurs mètres de distance grâce à des filaments mycéliens appelés syrrotes, capables de traverser des joints de maçonneries, le plâtre et le bois ! Quand les autres champignons lignivores mourront de déshydratation après assèchement des bois infestés, le mэрule y survivra grâce à ses syrrotes. Le mэрule se développe dans les endroits confinés à des températures comprises entre 20 °C et 26 °C.

C'est la capacité du mэрule à se développer dans des conditions d'humidité et de températures proches des conditions habituelles des habitations, doublée de sa capacité de survie grâce à ses spores et ses syrrotes, qui fait sa dangerosité. Des champignons lignivores, le mэрule est de loin le plus répandu et le plus destructeur de bâtiments en France (3).

Le mэрule se nourrit de cellulose. Il attaque donc le bois, mais aussi classiquement les cartons, le papier, notamment le papier kraft support de laine de verre. Il est logique de craindre qu'il ne trouve aussi dans les isolants biosourcés cellulotiques (ouate de cellulose, fibre de bois, paille, chanvre, lin...) un aliment de choix si leur taux d'humidité est mal contrôlé.

Des chercheurs de l'Inra et du CNRS ont montré en 2011 que les mérules produisent de grandes quantités de radicaux libres hydroxyles qui cassent la couche de lignine du bois, permettant au champignon d'atteindre la cellulose dont il se nourrit. Dégradant simultanément lignine et cellulose, polymères structurels du bois, le mэрule est un destructeur majeur de celui-ci.

Contamination ne veut pas dire infestation

Les spores des champignons lignivores étant naturellement dispersées par le vent, les animaux, les transports de bois et de terre, elles sont couramment présentes dans l'environnement des bâtiments. La contamination des bois des constructions par des spores de champignons lignivores est donc banale. Pour autant, il y a bien moins d'infestation des bois que de contaminations, car l'envahissement par des mycéliums de pourriture nécessite l'humidification du bois, une plage de température favorable, de l'obscurité et une atmosphère confinée (air calme et non renouvelé), typiquement une atmosphère de cave traditionnelle mal aérée.

L'ingénieur Pierre Castets, expert judiciaire, illustre la diversité des cas d'infestation par le mэрule. « Par exemple, dans les Vosges, deux ans après une réhabilitation d'une ferme ancienne sans gestion de l'humidité, un gros champignon de mэрule

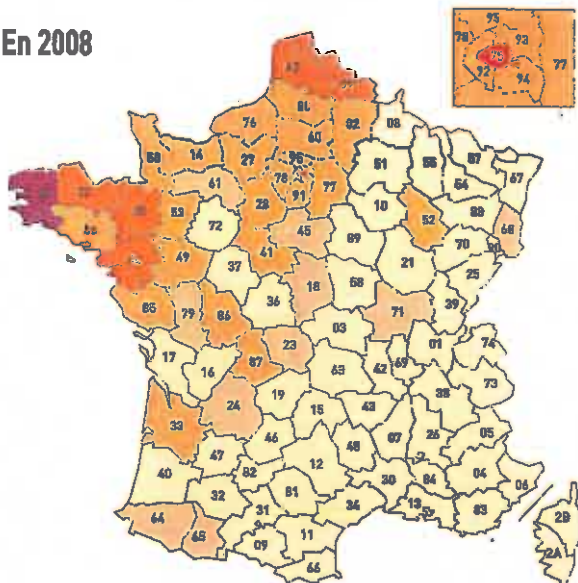
(1) Le ou la mэрule est un nom indifféremment masculin ou féminin.

(2) L'humidité du bois est quantifiée en % de teneur en eau du matériau. Celle de l'air en % d'humidité relative, rapport de la pression partielle de vapeur d'eau contenue dans l'air sur la pression de vapeur saturante à la même température.

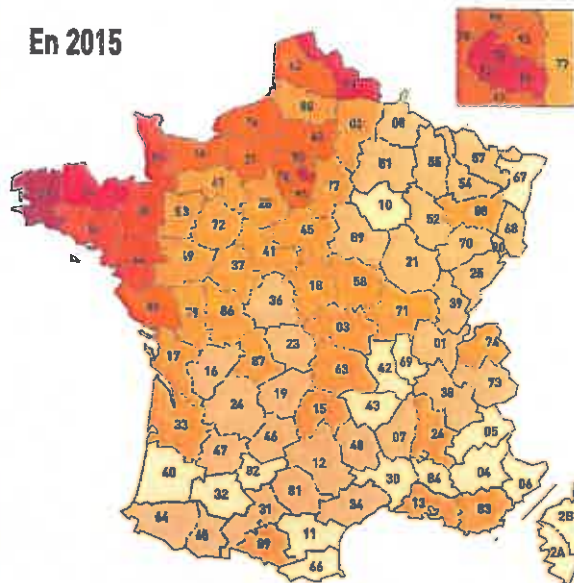
(3) Pour aller plus loin, lire l'ouvrage Les mérules des maisons (auteurs : G.L. Hennebert et F. Balon - Éditions Artél).

Répartition des chantiers champignons lignivores

En 2008



En 2015



Source : FCBA

Nombre de communes touchées par département (%)

Cette carte est la synthèse des déclarations de chantiers des entreprises titulaires de la certification CTB-A+. Elle a été réalisée à partir des données de 2001 et 2002.



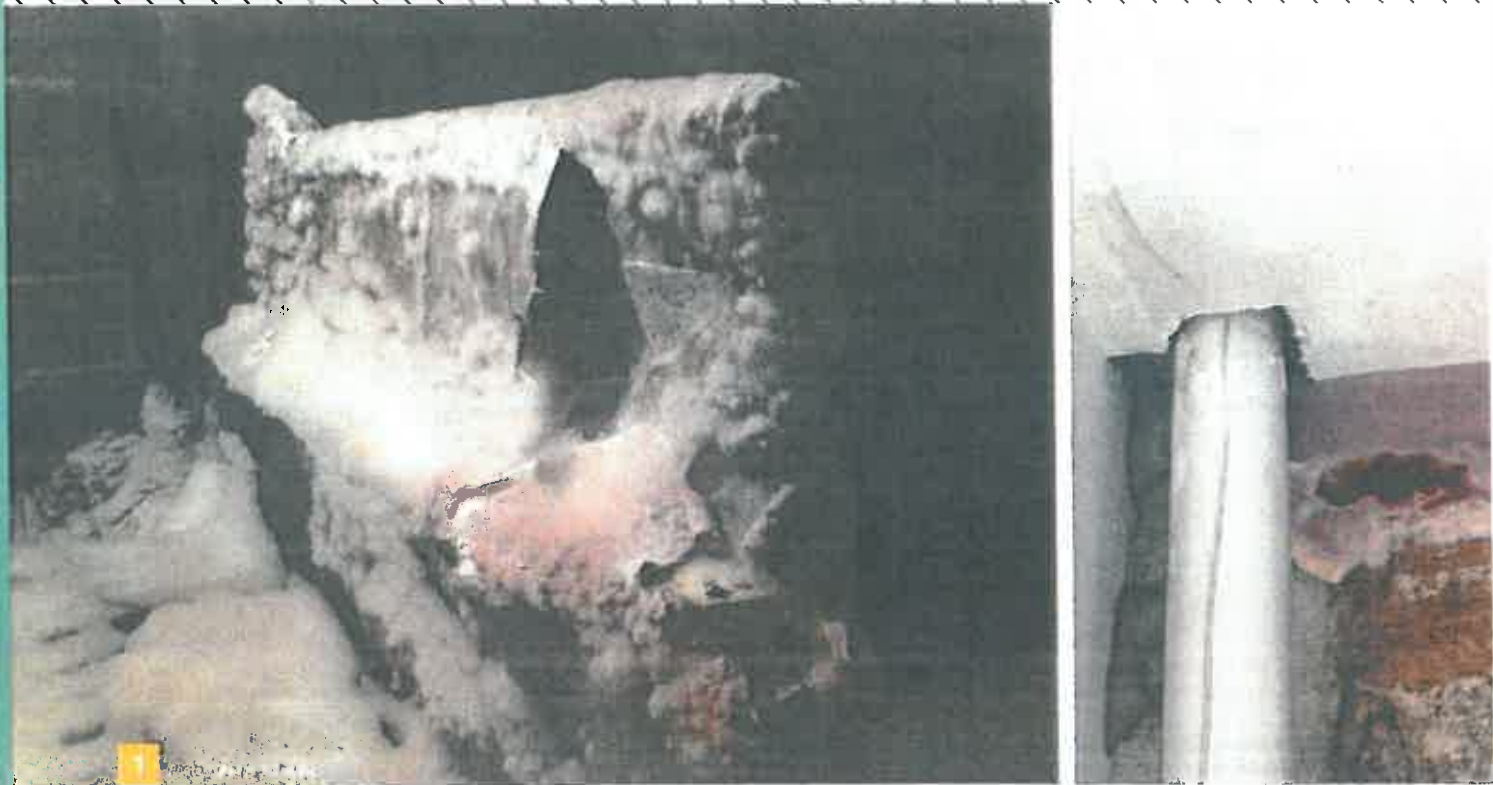
Cette carte est la synthèse des déclarations de plus de 1 300 chantiers des entreprises titulaires de la certification CTB-A+. 1 679 communes sont concernées.



L'IMPACT SUR LA SANTÉ HUMAINE

Des chercheurs de l'Université de Caen ont publié en 2014 un article scientifique (1) montrant que, dans un tiers des maisons étudiées de Basse-Normandie atteintes par le méréule, ce dernier est détectable dans l'air intérieur. Plus d'une centaine d'espèces de moisissures ont été aussi identifiées dans l'air et dans les matériaux. Deux mycotoxines sans activité mutagène ont été observées dans quatre maisons lors de cette étude. Des études anglaise et allemande des années 1950-1960 font état d'asthme provoqué par le méréule. Plus généralement, une ambiance propice au développement des champignons conduit à la présence d'une multiplicité d'espèces de moisissures, augmentant la probabilité d'allergies chez les occupants de logements insalubres.

(1) « Airborne molds and mycotoxins in *Serpula lacrymans*-damaged homes » - Revue Atmospheric Pollution Research - Volume 5 (2014), pages 325 à 334



1 Le développement du mэрule peut devenir explosif quand les conditions d'ambiance sont propices comme dans cette cave.

2 Fructification de mэрule en cours de développement sous plafond BA13 contre un mur en pierre enterré.

a Solive de rive en bois traité par trempage, mais totalement détruite par le mэрule.

est apparu au plafond de la cuisine, signe visible d'une infestation insoupçonnée. À Saint-Malo, le mэрule a envahi de la cave au grenier un immeuble entièrement rénové, car les abouts de solives autrefois apparents ont été enfermés dans les doublages. Dans un château, après un dégât des eaux important suite à un incendie, il a fallu refaire plusieurs millions d'euros de travaux deux ans après les réparations initiales à cause des assèchements mal faits. On va au-devant de problèmes difficiles dans l'ancien. En effet, les bâtiments anciens évacuent l'humidité issue des remontées capillaires ou la vapeur d'eau produite dans le logement par une circulation d'air naturelle, par les nombreuses fuites et par des maçonneries qui évacuent l'humidité. Avant une rénovation, il faut donc évaluer les facteurs de risque liés aux champignons, notamment le risque de confinement des bois de structure par une mise à l'abri de la circulation d'air et de la lumière. Le champignon, c'est le vivant, il se modifie, s'adapte à son environnement. Or le vivant n'est pas dans la culture des acteurs de la construction. Le risque est de se limiter à calculer la résistance thermique d'une paroi. Il faut évaluer les risques de condensation à l'intérieur des murs.»

Prévention : pas d'humidification, pas de champignon

Un taux normal d'humidité du bois dans une maison, 12 à 15 %, voire temporairement 18 %, ne permet pas le développement des spores de mэрule :

pas d'humidification, pas de croissance de mэрule et encore moins d'autres champignons dans un bois sec. En revanche, le mэрule qui a envahi des bois à l'occasion d'un dégât des eaux pourra résister au retour à des conditions normales grâce à ses syrètes. Le champignon demande aussi une certaine chaleur (20 °C à 26 °C), températures peu habituelles dans les logements anciens avant les installations modernes de chauffage. C'est ainsi que l'installation d'un chauffage dans une maison ancienne peut déclencher l'apparition de mэрule. « Conséquence : le chauffagiste pourrait être recherché en responsabilité pour défaut de conseil s'il n'a pas prévenu le maître d'ouvrage de ce risque », explique Pierre Castets. Toutes les mesures préventives découlent de ces conditions nécessaires au développement du mycélium. Tout ce qui contribue à empêcher ou évacuer l'humidité des bois et de la maçonnerie environnante entrave le développement du mэрule. L'Anah a publié en 2007 un dossier très complet de recommandations pour la prévention et la lutte contre les mэрules (4). De son côté, l'AQC publiera très prochainement une plaquette sur le mэрule (5).

« Avant toute rénovation, il faut évaluer les facteurs de risque de développement de champignons », insiste Pierre Castets. Philippe Paquet, responsable de l'unité certification au FCBA, constate « un accroissement du nombre de chantiers de traitement des champignons assez lié à des rénovations thermiques mal réalisées ». Isoler un bâtiment ancien fuyard en

(4) Prévention et lutte contre les mэрules dans l'habitat, dossier publié par l'Anah en 2007 et téléchargeable sur www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_prevention_et_lutte_merules_122007.pdf.

(5) Cette plaquette sera téléchargeable sur www.qualiteconstruction.com, à la rubrique « Nos publications ».



air, installer un chauffage efficace et des menuiseries étanches à l'air risque de procurer aux champignons la chaleur dont ils manquaient et risque d'enfermer l'humidité dans les murs, si l'isolation n'est pas adaptée au bâtiment ou si elle n'est pas accompagnée d'une bonne gestion de la ventilation (6). Humidifier les murs, c'est risquer l'attaque de mэрule dans les bois qui y sont encastrés (abouts de poutres ou de solives) ou adossés (plinthes, lambris, meubles).

Dans l'ancien, il faut préserver le drainage des abords, la hauteur des soubassements, la migration des remontées capillaires et de la vapeur d'eau au travers des joints de maçonnerie et des enduits sans ciment. L'isolation thermique extérieure ne doit pas empêcher l'évacuation de l'humidité des parois. Éviter également les nettoyages des façades à l'eau sous pression. En aménagements intérieurs dans l'ancien, les doublages doivent être posés avec une lame d'air ventilée. Éviter les enduits, peintures et tapisseries imperméables. L'isolation thermique intérieure s'accompagnera de la pose d'un pare-vapeur côté intérieur du logement. Le traitement de finition des bois de menuiseries devra être microporeux et les entrées d'air respectées. Imperméabiliser par une dalle cimentée les sols des caves ou les dallages sur terre-plein conduit l'humidité vers les murs, d'où l'importance du drainage et de la ventilation des locaux. Les planchers recouverts de chape carrelée ou de sols plastiques doivent être ventilés en sous-face. L'aménagement des pièces humides doit particulièrement soigner l'étanchéité des canalisations et des sanitaires ainsi que la ventilation. Le risque d'explosion des canalisations par le gel doit être anticipé. L'isolation des

“Humidifier les murs, c'est risquer l'attaque de mэрule dans les bois qui y sont encastrés (abouts de poutres ou de solives) ou adossés (plinthes, lambris, meubles)”

combles doit ménager une lame d'air ventilée en sous-face de la couverture, ainsi que sous le plancher et le long des murs.

Dans le bâti récent, la construction selon les Règles de l'art et les DTU protège théoriquement maçonnerie, bois structurels et isolants du risque d'humidification, par le drainage périphérique et sous les dalles, par l'imperméabilisation des parties enterrées, par des barrières anti-capillarité, par l'étanchéité des murs et des menuiseries à la pluie, par la protection contre la migration excessive de la vapeur par les pare-vapeur et par une bonne ventilation des locaux. Mais il est fréquent que les travaux de second œuvre conduits sans soin dégradent fortement les membranes pare-vapeur, entraînant des points de passage de vapeur dans les isolants et les parois, avec un risque élevé de condensation localisée, et donc de développement de mэрule. La pose des joints d'étanchéité à l'air et à la vapeur (colles et bandes adhésives) doit être rigoureuse pour cette même raison.

(6) Voir l'article « Bâti ancien : isoler sans humidifier » paru dans le numéro spécial *Batimat 2015* de Qualité Construction (pages 66 à 73). Ce numéro spécial est téléchargeable à l'adresse www.qualiteconstruction.com/revue-qualite-construction/presentation.html.



“Les mesures curatives communes à tous les champignons parasites du bois consistent à supprimer tous les apports d’eau anormaux au niveau du bâti”

En ossature bois, les bardages rapportés doivent être efficacement ventilés et posés sans abîmer l'écran pare-pluie.

Les aménagements des abords doivent respecter les protections étanches des parties enterrées et le fonctionnement des drainages. Les enduits comme les isolants peu ou pas perméants à la vapeur et peu ou pas capillaires (enduit ciment, crépi plastifié, polystyrène extrudé par exemple) sont un facteur de risque. Le fonctionnement du bâti récent reposant sur une enveloppe étanche et isolée et un système de ventilation (passif ou mécanique), la conception, le fonctionnement et la maintenance de ce dernier sont primordiaux pour le maintien d'une ambiance saine et défavorable aux champignons. Enfin, l'assèchement rapide du bâti après un dégât des eaux (extinction d'incendie, rupture de canalisation, fuite en toiture, etc.) doit précéder la réparation susceptible d'enfermer l'excès d'humidité.

Diagnostic et mesures curatives

Un diagnostic différentiel précis s'impose en cas de découverte d'une infestation par des champignons lignivores. En effet, l'ampleur et le coût des

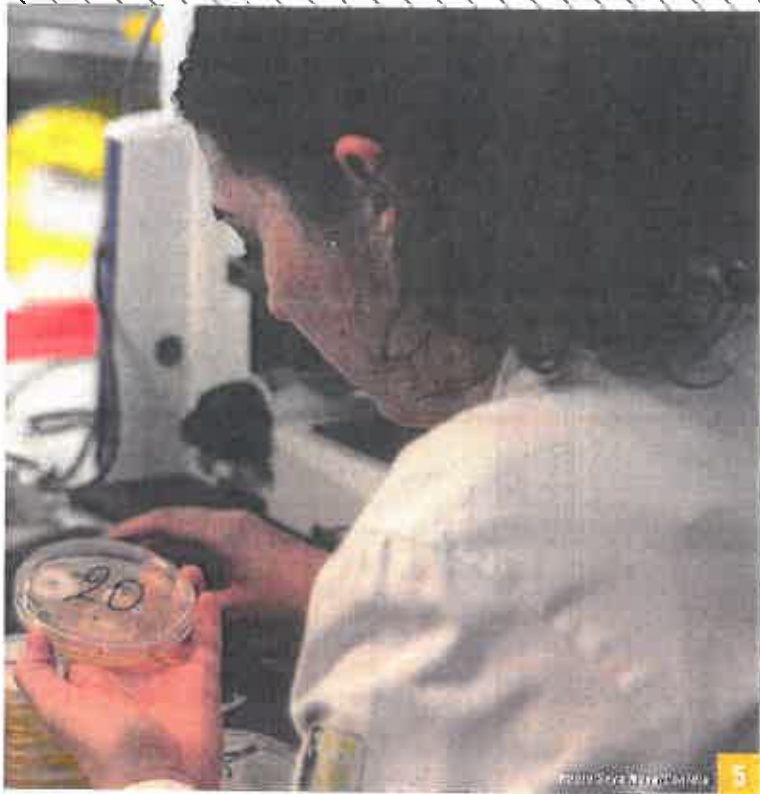
mesures curatives diffèrent fortement entre l'attaque par le mэрule ou par les autres lignivores, ces derniers ne résistant pas à un assèchement des bois, au contraire du mэрule qui peut rester hydraté par ses syrrotes.

Les mesures curatives communes à tous les champignons parasites du bois consistent à supprimer tous les apports d'eau anormaux au niveau du bâti. Il ne sert à rien d'appliquer un produit biocide si l'on ne change pas les conditions qui ont permis le développement des champignons. Pour Philippe Paquet, « le produit, c'est la touche finale qui permet d'attendre le retour à la salubrité totale. »

Une visite préalable du site par un expert (7) est nécessaire pour mener l'inspection visuelle des zones altérées et réaliser un prélèvement à des fins d'identification du champignon par un laboratoire spécialisé. Pour Jean-Louis Baude, spécialiste qualité de l'air du laboratoire de microbiologie Conidia, « un prélèvement idéal comporte à la fois le champignon et son support bois, en assez grande quantité. Il faut prélever environ 100 cm² de mycélium, l'emballer dans un sachet (8) et l'envoyer au laboratoire en transport express sous 24 heures, en contenant isotherme avec réfrigérant. L'identification du champignon commence par l'observation visuelle sur site, puis au laboratoire à la loupe et au microscope, avec lequel on recherche les spores spécifiques du mэрule. Mais sur des prélèvements dégradés, il peut y avoir ressemblance visuelle avec le conioflore. La garantie

(7) Voir notamment : www.experts-pathologies-bois.fr et www.ctbaplus.fr.

(8) Un sachet plastique empêche le dessèchement des filaments mycéliens, mais, au contraire du sachet papier, favorise le développement de moisissures polluantes du prélèvement. Se renseigner donc auprès du laboratoire destinataire.



d'identification sera apportée par la biologie moléculaire, c'est-à-dire l'analyse de l'ADN du champignon. La méthode actuelle demande une grosse semaine, car avant le séquençage de l'ADN, il faut produire assez d'ADN de qualité à partir des prélèvements. C'est pourquoi nous menons à Conidia des recherches internes pour développer une méthode alternative d'identification sous 24 heures grâce à une empreinte génétique spécifique de *Serpula lacrymans*, détectable à partir de fragments d'ADN. La finalité de cette nouvelle méthode est la recherche de spores de méréule dans l'air, pour contrôler la ré-infestation éventuelle après traitement. Cette R&D est en finalisation. J'insiste sur la réactivité à avoir, car une fois le développement du méréule commencé, il peut être explosif. J'ai vu des mycéliums progresser sur des murs à raison d'un mètre par semaine ! »

L'identification réalisée, des travaux préparatoires d'exploration et de recherche de l'étendue du champignon doivent être menés pour localiser l'infestation

4 Observation sous loupe d'un échantillon.

5 Observation d'un échantillon avec croissance de moisissures sur un prélèvement d'air.

6 Destruction par le méréule du cœur d'une solive traitée par trempage.

(9) Le bûchage consiste à enlever les parties atteintes d'une pièce de bois.

et définir les travaux et les traitements curatifs. Notamment, d'après le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) du CTB-A+ :

- dépose des revêtements masquant les surfaces à traiter ;
- curage des enduits, dégarnissage des joints ;
- démolition des cloisons fortement contaminées ;
- grattage et brossage des maçonneries et sols ;
- sondage et bûchage (9) des bois conservés.

Les bois infestés sont, si possible, brûlés sur place. En cas de méréule, pour détruire les syrrotes, les maçonneries doivent être mises à nu dans un périmètre d'un mètre au-delà de la zone infestée, et passées au chalumeau. Enfin, ces maçonneries feront l'objet d'une injection avec un des quatre produits biocides adaptés au méréule. Pour les autres champignons lignivores, un traitement de surface des maçonneries par biocide réservé à cet usage est préconisé. Les bois conservés sont injectés. ■

SENSIBILISATION ET FORMATION

Madeleine Amade, gérante de l'entreprise de charpente Pallas dans les Landes (40), tire la sonnette d'alarme. « Le risque méréule est assez méconnu, même des charpentiers. Comme il n'y a pas de déclarations en mairie, tout le monde pense qu'il n'y a pas de méréule. Il faut sensibiliser non seulement les charpentiers, mais aussi les autres professionnels comme les plombiers, les maçons, sur le risque méréule lors des rénovations ou des isolations par l'extérieur. Il faut élargir notre réflexion à l'humidité dans le bâtiment et aussi dans l'environnement proche. Par exemple en tenant compte de la présence de la source ou du puits voisin, fréquent dans nos campagnes. Les organisations professionnelles et les organismes de formation devraient inclure le risque méréule dans les formations RGE. Car le méréule est un monstre très efficace, techniquement grave pour la solidité des ouvrages. »

