

Groupe Spécialisé n° 9 « Cloisons, doublages et plafonds »

Jurisprudence relative aux exigences en termes de développement des moisissures sur les matériaux de cloisons et plafonds dans les locaux à très forte hygrométrie

Ce document a été validé par les GS9 du 12 juillet 2018 et du 5 février 2019 puis modifiée lors des GS9 du 25 février 2020 et 28 avril 2020.

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean-Jaurès – Champs-sur-Marne – F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
☎ : (33)01.64.68.82.82 - Serveur Internet : <http://www.ccfat.fr> - E-mail : secretariat.at@cstb.fr

Table des matières

1.	Quelques extraits de législations et documents traitant du sujet :	3
2.	Les éléments minimaux pris en compte :	4
3.	Définition des locaux à très forte Hygrométrie	4
4.	Protocole d'essais :	7
4.1	Terminologie	7
4.2	Références normatives	7
4.3	Principe	7
4.4	Matériel et méthodes	7
4.5	Mode opératoire	9
4.6	Exploitation des résultats	11
5.	Jurisprudence du GS	12

1. Quelques extraits de législations et documents traitant du sujet :

- RÈGLEMENT (CE) N° 853/2004 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires. ANNEXE II : DISPOSITIONS GÉNÉRALES D'HYGIÈNE POUR TOUS LES EXPLOITANTS DU SECTEUR ALIMENTAIRE. CHAPITRE I : DISPOSITIONS GÉNÉRALES APPLICABLES AUX LOCAUX UTILISÉS POUR LES DENRÉES ALIMENTAIRES :
 1. Les locaux par lesquels circulent les denrées alimentaires doivent être propres et en bon état d'entretien.
 2. Par leur agencement, leur conception, leur construction, leur emplacement et leurs dimensions, les locaux utilisés pour les denrées alimentaires doivent :
 - a) pouvoir être convenablement entretenus, nettoyés et/ou désinfectés, prévenir ou réduire au minimum la contamination aéroportée et offrir un espace de travail suffisant pour l'exécution hygiénique de toutes les opérations;
 - b) permettre de prévenir l'encrassement, le contact avec des matériaux toxiques, le déversement de particules dans les denrées alimentaires et la formation de condensation et de moisissure indésirable sur les surfaces;
- « Conception des cuisines de restauration collective » de l'INRS (Institut national de recherche et de sécurité) :
 - Les murs doivent être : faciles à nettoyer et à désinfecter, imperméables, imputrescibles, lisses, sans anfractuosités, non absorbants, résistants aux produits chimiques, au jet sous pression...
- RAPPORT d'expertise collective Comité d'experts spécialisé « Evaluation des risques liés aux milieux aériens » Groupe de travail « Moisissures dans le bâti » d'Avril 2016 révisé en octobre 2016 de l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, Alimentation, Environnement Travail)
 - **Il n'est pas possible en l'état actuel des connaissances de définir un seuil sanitaire en dessous duquel aucun effet sur la santé n'est attendu pour la population générale.** En effet, d'une part il existe une grande diversité d'indicateurs d'exposition mis en relation avec la survenue d'effets avec des résultats contradictoires, et d'autre part les mécanismes d'action mis en jeu et les sensibilités sous-jacentes des individus dans le cas des symptômes respiratoires (notamment le terrain immuno-allergique) sont complexes à appréhender.
 - En France, la problématique des moisissures fait référence à de multiples acteurs intervenant dans le domaine de l'habitat. Différentes notions d'habitat dégradé, élaborées dans des objectifs distincts, sont définies par la réglementation : habitat insalubre, indigne et indécent. Ceci implique des responsables et acteurs différents **sans exigences spécifiques concernant la prise en compte de la contamination de l'habitat par des moisissures.**
 - Une des recommandations du CES concernant la prévention du développement de contaminations fongiques dans le bâti : Rendre obligatoire l'évaluation de la vulnérabilité des matériaux de construction vis-à-vis du développement de moisissures avant leur mise sur le marché en s'appuyant sur les normes existantes. L'étiquetage des matériaux de construction pourrait alors être complété pour l'information des utilisateurs en aval. **Une vigilance est nécessaire pour ne pas inciter les industriels à avoir recours à des produits biocides.**

2. Les éléments minimaux pris en compte :

- Il n'a pas été prouvé que les produits mis en œuvre pour protéger les matériaux de cloisons, doublages ou plafonds des contaminations soient parfaitement étanches à la vapeur d'eau (joints de carrelages, SPEC, peintures...) notamment au niveau des points singuliers (traversées de parois, jonctions...)
- Il peut se poser la question de l'étanchéité des SEL (système d'étanchéité liquide) qui sont étanches à l'eau liquide mais ne sont pas évalués en termes de résistance au passage de la vapeur d'eau (à savoir que la taille de la molécule d'eau est de 0,3-0,4nm)
- La durabilité de ces produits de protections de matériaux de cloisons, doublages ou plafonds n'est pas connue et un éventuel entretien mis en place.
- Il ne peut pas être déterminé de seuil d'exposition minimal aux moisissures permettant d'en tolérer une quantité finie sur les parois.
- Il est nécessaire d'être vigilant sur les risques associés aux biocides pour les occupants des locaux.

3. Définition des locaux à très forte Hygrométrie

Les locaux concernés par cette jurisprudence sont les locaux classés EC, au sens du document « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois » e-cahier CSTB 3567 – mai 2006 (tableau 1) ainsi que les locaux équivalents aux locaux EC de classement C ou D concernant les équivalences de classements entre ceux des plafonds modulaires répondant au DTU 58.1 et les classements de l' e-cahier CSTB 3567 (tableau 2).

Types de local	Hygrométrie du local	Exposition à l'eau	Entretien – nettoyage	« Exemples » de classement minimal de locaux
EA Locaux secs ou faiblement humides	Faible hygrométrie	Les parois ne sont pas exposées à l'eau.	L'eau intervient seulement pour l'entretien et le nettoyage, mais jamais sous forme d'eau projetée. Nettoyage réalisé selon des méthodes et avec des moyens non agressifs.	Locaux normalement ventilés et chauffés : - chambres ; - locaux de bureau ; - couloirs de circulation.
EB Locaux moyennement humides	Hygrométrie moyenne	En cours d'exploitation du local, l'eau intervient ponctuellement sous forme de rejaillissement sans ruissellement.	L'eau intervient pour l'entretien et le nettoyage, mais jamais sous forme d'eau projetée sous pression. Nettoyage réalisé selon des méthodes et avec des moyens non agressifs.	Locaux normalement ventilés et chauffés : <u>Locaux à usage collectif :</u> - salles de classe ; <u>Locaux à usage privatif :</u> - local avec un point d'eau (cuisine, WC, ...) ; - celliers chauffés ; - cuisines privatives.
EB+ Locaux privatifs Locaux humides à usage privatif	Forte hygrométrie	En cours d'exploitation du local, l'eau est projetée épisodiquement sur au moins une paroi (ruissellement).	L'eau intervient pour l'entretien et le nettoyage, mais jamais sous forme d'eau projetée sous pression. Nettoyage réalisé selon des méthodes et avec des moyens non agressifs.	Locaux normalement ventilés et chauffés : - salles d'eau intégrant un receveur de douche et / ou une baignoire ; - celliers non chauffés, garages ; - cabines de douche ou salles de bains à caractère privatif dans des locaux recevant du public : douches dans les hôtels, les résidences de personnes âgées et dans les hôpitaux ; - bloc WC et lavabos dans les bureaux.
EB+ locaux collectifs Locaux humides à usage collectif	Forte hygrométrie	En cours d'exploitation du local, l'eau intervient sous forme de projection ou de ruissellement et elle agit de façon discontinue pendant des périodes plus longues que dans le cas EB+ privatifs, le cumul des périodes de ruissellement sur 24 h ne dépassant pas 3 heures.	L'eau intervient pour l'entretien et le nettoyage. Ce type de locaux est normalement lavé au jet : des dispositions d'évacuation d'eau au sol doivent être prévues (exemple siphon de sol). Le nettoyage au jet d'eau sous pression supérieure à 10 bars est exclu. Le nettoyage (fréquence généralement quotidienne) est réalisé avec des produits de pH entre 5 et 9 à une température ≤ 40 °C.	- douches individuelles à usage collectif dans des locaux de type : internats, usines ; - vestiaires collectifs sauf communication directe (1) avec un local EC ; - offices, local de réchauffage des plats sans zone de lavage ; - salles d'eau à usage privatif avec un jet hydro-massant dans le receveur de douche et/ou la baignoire ; - laveries collectives n'ayant pas un caractère commerciale (école, hôtel, centre de vacances, ...) ; - sanitaires accessibles au public dans les locaux de type ERP : école, hôtels, aéroports, ...
EC Locaux très humides en ambiance non agressive	Très forte hygrométrie	L'eau intervient de façon quasi continue sous forme liquide sur au moins une paroi.	Le nettoyage au jet d'eau sous haute pression est admis. Le nettoyage (fréquence généralement quotidienne) peut être réalisé avec des produits agressifs (alcalins, acides chlorés, ...) et/ou à une température ≤ 60 °C. Les revêtements de finition des parois du local et les interfaces (mastic, garniture de joints, ...) doivent être compatibles avec l'agressivité des produits d'entretien (pH), du nettoyage (pressions des appareils) et de la température.	- douches collectives, plusieurs personnes à la fois dans le même local : stades, gymnases, ... ; - cuisines collectives (2) et sanitaires accessibles au public si nettoyage prévu au jet d'eau sous haute pression et/ou avec produit agressif ; - laveries ayant un caractère commercial et destinées à un usage intensif ; - blanchisseries centrales d'un hôpital ; - centres aquatiques, balnéo-thérapies, piscines (hormis les parois de bassin) y compris locaux en communication directe avec le bassin.

1 Communication directe = absence de séparation (porte ou cloison).

2 Si les Documents Particuliers du Marché prévoient une utilisation dont les attendus sont conformes aux conditions des locaux EB+ collectifs, il est possible de déclasser la cuisine en EB+ collectifs.

Tableau 1 : Classement des locaux en cours d'exploitation en fonction de leur hygrométrie, du degré d'exposition à l'eau d'au moins une paroi, de leur entretien et nettoyage (e-cahier CSTB 3567 – mai 2006)

Type de local (Cahier CSTB 3567)	Classes d'ambiance (NF EN 13964 et NF DTU 58.1)	Exemples de locaux
EB+ (locaux collectifs) EC (hors exposition longue ¹ à l'eau liquide et/ou nettoyage haute pression ² et/ou nettoyage avec des produits agressifs ³ , polluants corrosifs)	C	Salle de bain et salle d'eau privatives avec équipement particulier (jet hydro-massant dans le receveur de douche et/ou la baignoire, sauna, jacuzzi...) ; Douche individuelle à usage collectif ; Sanitaire accessible au public dans les ERP ; Laverie collective n'ayant pas de caractère commercial (école, hôtel, centre de vacances...) ; Blanchisserie suivant exposition ; Cuisine collective suivant exposition ; Douche collective suivant exposition ; Patinoire. Locaux industriels avec production de vapeur...
EC (Avec exposition longue ¹ à l'eau liquide et/ou nettoyage haute pression ² et/ou nettoyage avec des produits agressifs ³ , polluants corrosifs)	D	Balnéothérapie ; Piscine ; Centre aquatique ; Blanchisserie suivant exposition ; Local industriel à ambiance agressive ; Aire de lavage ; Cuisine, sanitaire et douche collective suivant exposition...
¹ Exposition longue à l'eau liquide	Ruissellement ou aspersion d'eau supérieure à 3h au cumul sur une période de 24h	
² Nettoyage haute Pression	Nettoyage par un jet de pression supérieure à 10 Bar	
³ Produits agressifs	Produits dont le pH est supérieur à 9 (alcalin) ou inférieur à 5 (acide), produits chlorés. Produits appliqués à des température supérieures à 60°C.	

Tableau 2 : équivalences de classements entre ceux des plafonds modulaires répondant au DTU 58.1 et ceux de l'e-cahier CSTB 3567

4. Protocole d'essais :

4.1 Terminologie

Résistance intrinsèque : propriété du matériau testé dans les conditions d'essais définies, en l'absence de tout ajout artificiel de nutriments, à empêcher le développement de la flore fongique inoculée.

Vulnérabilité aux moisissures : propriété du matériau testé dans les conditions d'essais définies, en l'absence de tout ajout artificiel de nutriments, à permettre le développement de la flore fongique inoculée.

Fongistaticité : Propriété du matériau, auquel ont été ajoutés des nutriments (quantité et qualité maîtrisées), à inhiber momentanément le développement de la flore fongique inoculée, et ce, dans des conditions environnementales définies (température et humidité)

(Nota : différent de l'effet fongicide qui est l'effet propre à détruire les moisissures dans les mêmes conditions d'essai).

Fongicidité : Propriété du matériau, auquel ont été ajoutés des nutriments (quantité et qualité maîtrisées), à détruire la flore fongique inoculée et ce dans des conditions d'essai définies

(Nota : **la fongicidité n'est pas visée dans la jurisprudence**).

4.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document.

- NF EN ISO 7218 : Microbiologie des aliments - Exigences générales et recommandations.
- NF EN ISO 3696 : Eau pour laboratoire à usage analytique- Spécification et méthodes d'essai.
- NF EN ISO 846 : Plastiques – Evaluation de l'action des microorganismes

4.3 Principe

L'essai consiste à exposer des éprouvettes à l'action de souches fongiques déterminées sur une durée spécifiée et dans des conditions de température et d'humidité maîtrisées.

Au terme de l'essai, le développement des moisissures est évalué par observation et, le cas échéant, par la détermination de la flore fongique cultivable. La présence d'un développement fongique ou non permet de statuer sur le caractère intrinsèque, respectivement, de vulnérabilité ou de résistance du produit testé.

Les éventuelles propriétés fongistatiques du produit sont déterminées à partir d'éprouvettes spécifiques additivées de nutriments propices au développement des moisissures.

4.4 Matériel et méthodes

Moisissures employées (liste minimale)*

Les souches fongiques sélectionnées pour ces essais sont des souches couramment identifiées dans les environnements intérieurs. Les souches doivent être obtenues auprès de collections de cultures de référence.

- *Aspergillus niger*
- *Penicillium brevicompactum*
- *Cladosporium sphaerospermum*
- *Chaetomium globosum*

*** Nota : La souche *Stachybotrys chartarum* n'a pas été retenue car c'est un colonisateur tertiaire (une contamination préalable par une autre souche aura donc été détectée).**

Echantillonnage des produits

Nota : (condition nécessaire pour représenter la non homogénéité des adjuvants et/ou traitement de surface dans le process de fabrication)

Pour chaque référence, trois plaques de plâtre ou lots de produits (si ce n'est pas une plaque de plâtre) issus de lots de production différents sont demandés (identification de chaque lot par date et/ou heure de production). Chaque série d'éprouvettes citée ci-dessous devra représenter les 3 différents lots prélevés. L'échantillonnage est constitué à partir de ces trois lots. Dans le cas de produits constitués de parements différents ou percés, prévoir de tester les deux faces. Les coupes sont testées systématiquement. Les prises d'échantillons doivent être réalisées sur l'ensemble de chaque plaque.

Nombre d'éprouvettes

Quatre séries d'éprouvettes sont réalisées **pour chaque face (si nécessaire) et coupe** :

- **Série 1 (S1) : 3 éprouvettes** dédiées à l'évaluation de la quantité de spores cultivables déposées à T0
- **Série 2 (S2) : Lot propre - 9 éprouvettes** dédiées aux observations visuelles et, le cas échéant, à l'évaluation de la quantité de spores cultivables à T28 jours.
- **Série 3 (S3) : Lot encrassé - 3 éprouvettes** supplémentées en nutriments dédiées aux observations visuelles et, le cas échéant, à l'évaluation de la quantité de spores cultivables à T28 jours.
- **Série 4 (S4) : 3 éprouvettes** « propres » (sans apport artificiel de nutriments) dédiées à la détermination de la prise en eau des éprouvettes pendant la phase d'incubation de 28 jours.

Témoins de l'essai

Témoins de viabilité de l'inoculum : 3 éprouvettes constituées de papier filtre (éprouvettes non constituées du matériau à tester) et déposés sur milieu nutritif après inoculation.

Témoins pour fongistaticité : 3 éprouvettes constituées à partir de filtres en fibres de verre Whatman sans liant. Ce matériau est utilisé en raison de son inertie vis-à-vis du développement fongique. Enrichies en nutriments, ces éprouvettes permettent de vérifier le développement effectif des moisissures dans les conditions d'encrassement appliquées.

Préparation des éprouvettes

La superficie de chaque éprouvette doit être de 20 cm² minimum. Toutes les éprouvettes auront une superficie et un volume identiques.

Observation des éprouvettes d'essai à réception

Les éprouvettes d'essai sont examinées à l'œil nu et sous le microscope (grossissement 50) afin de vérifier qu'il n'y a pas de moisissures développées à réception avant l'essai. Un matériau qui présenterait, à ce stade, des développements fongiques, ne pourra pas être soumis à l'essai. Le fournisseur du produit sera informé de ces constatations.

4.5 Mode opératoire

Conditionnement du produit avant essai

Préconditionnement des éprouvettes façonnées pendant 1 semaine à 28 +/- 2°C, humidité relative >95%.

A l'issue du preconditionnement, les éprouvettes d'essai sont examinées à l'œil nu et sous le microscope (grossissement 50) afin de vérifier qu'il n'y a pas de développement fongique.

Dans le cas de développement fongique avéré, attesté par la prise de clichés, le matériau est déclaré **vulnérable**.

Stérilisation

Afin de réaliser l'essai sur des éprouvettes sans contaminants parasite (autres que ceux utilisés pour les essais), l'ensemble des éprouvettes du produit (préalablement conditionnées) et les éprouvettes témoins sont stérilisées par irradiation ionisante comprise entre 25kGy et 50kGy.

Préparation des inocula

Les souches sont préalablement cultivées sur milieu S10 puis repiquée sur malt (4% m/m) agar (2% m/m).

De l'eau physiologique stérile (10 mL additionnée d'agent mouillant Tween 80 à 0.05%) est ajoutée stérilement dans chaque boîte de culture. La solution de spores est récupérée avec une anse dans un erlenmeyer contenant un lit de billes de verres préalablement stérilisées (diamètre 5 mm). La solution de spores est agitée puis filtrée avec une double gaze. La solution de spores est centrifugée à 2000g pendant 20 minutes. Le surnageant est éliminé et le culot est additionné de 20 mL d'eau physiologique stérile avec 0.05% d'agent mouillant (Tween 80). Cette opération de centrifugation est réalisée 3 fois. Après la troisième centrifugation, le tube est additionné de 20 mL d'eau physiologique stérile avec 0.05% d'agent mouillant (Tween 80).

Le dénombrement des spores est déterminé par comptage en cellule de Malassez pour chaque espèce de moisissures.

Chaque solution de spores de moisissures est diluée avec une solution d'eau physiologique stérile et 0.05% d'agent mouillant (Tween 80) puis mélangée équitablement aux autres solutions de façon à obtenir une suspension d'inoculation contenant au total 1×10^7 spores / mL.

Solution nutritive

La solution nutritive utilisée pour préparer les éprouvettes de la série S3 et les éprouvettes témoins de « fongistaticité » consistent en la solution mère de sels minéraux, dont la composition est précisée dans la norme NF EN ISO 846 (§ 5.2.3.1), complétée de glucose à raison de 31.5 g/L.

Préparation des éprouvettes de la série S3

Chaque éprouvette de la série S3 et de témoin de « fongistaticité » est additivée avec la solution nutritive à raison de 0,1 mL par cm³ de matériau.

Contamination des éprouvettes

Chaque éprouvette des séries S2 et S3 et les éprouvettes témoins « viabilité de l'inoculum » et « fongistaticité » sont inoculées avec une charge fongique de l'ordre de 10^5 spores/cm³. Cette inoculation est réalisée par la pulvérisation de la suspension de spores préparée extemporanément selon le protocole décrit précédemment.

A l'issue de l'inoculation :

- Les éprouvettes des séries S2 et S3 sont placées en incubation **pendant 28 jours** (28 +/- 2°C ; HR >95%),
- Les éprouvettes témoins « Viabilité de l'inoculum » sont déposées sur milieu nutritif (malt 4 % m/m-agar 2% m/m) et incubées à 28°C +/- 2°C et > 95 % d'humidité relative.
- Les éprouvettes S1 sont traitées le jour de l'inoculation afin d'évaluer la flore fongique cultivable initiale.

Détermination de la cultivabilité des spores fongiques dans les éprouvettes d'essai

La charge fongique de l'éprouvette est extraite dans une solution d'eau physiologique stérile avec 0.05% d'agent mouillant (Tween 80).

L'extrait de chaque éprouvette est dilué dans une solution d'eau physiologique stérile avec 0.05% d'agent mouillant. Les dilutions de raison 10 sontensemencées sur milieu Malt/Agar. La quantité de spores cultivables est évaluée conformément à la norme NF ISO 7218.

Suivi d'humidité au cours des 28 jours d'incubation

Les éprouvettes de la série S4 sont pesées avant conditionnement, après conditionnement d'une semaine et en fin d'incubation des 28 jours. Un poids sec est ensuite réalisé afin de déterminer le suivi de prise en eau du matériau testé.

A titre informatif, la teneur en eau des éprouvettes de la série 4, à l'issue de l'essai, sera reportée dans le rapport d'essai.

Examen des éprouvettes après incubation

Examen visuel de surface

A l'issue de l'essai, un examen visuel de chaque éprouvette des séries S2 et S3 est réalisé à l'œil nu et à l'aide d'un dispositif permettant un grossissement de 50. Les éprouvettes sont cotées individuellement selon le tableau ci-après.

Cotation moisissures	Intensité de la croissance fongique
0	aucune moisissure visible* à la surface de l'éprouvette
1	croissance de moisissures visible au microscope (grossissement X50)
2	croissance de moisissures visible à l'œil nu
*Œil nu et grossissement x 50	

Cette analyse visuelle pourra être complétée par une analyse quantitative décrite ci-après. Si cette analyse quantitative n'est pas réalisée, toutes les couches, le cas échéant, devront être observées en

surface (en coupe par exemple). Si un produit présente différentes couches dont certaines ayant une faible épaisseur, l'analyse devra être réalisée sur un système dont la couche concernée sera en surface.

Analyse quantitative (Cultivabilité des unités fongiques) (optionnelle)

Cette analyse, recommandée pour les matériaux poreux ou fibreux, consiste à déterminer, au terme des 28 jours d'exposition des éprouvettes d'essai aux moisissures, les unités fongiques cultivables sur des éprouvettes dont l'examen visuel n'a pas permis de révéler, sans équivoque, la prolifération fongique (c'est-à-dire cotation 0 sur l'ensemble des éprouvettes observées).

Si au moins une éprouvette sur les 9 de la série S2 présente des moisissures (cotation 1 ou 2), l'analyse quantitative n'est pas réalisée sur la série.

Les résultats sont exprimés en UFC/cm³ et en Logarithme base 10 UFC/cm³ de produit.

Validité de l'essai

L'essai est déclaré valide si les éprouvettes témoins « Viabilité de l'inoculum » sont couvertes de moisissures après 3 à 5 jours d'incubation.

4.6 Exploitation des résultats

Exploitation des résultats d'analyse visuelle et d'analyse quantitative

L'examen visuel de la surface des éprouvettes d'essai des séries S2 et S3 conduit à des cotations individuelles.

L'observation d'un développement fongique sur une des éprouvettes de la série S2 (cotation 1 ou 2) conclura à la vulnérabilité du produit en l'absence d'analyse quantitative complémentaire.

L'analyse quantitative éventuelle (menée sur les éprouvettes S2 et S3 de cotation 0) conduit au dénombrement des unités fongiques cultivables en fin d'essai. La moyenne des UFC dénombrées sur les éprouvettes S2 est comparée au dénombrement des unités fongiques cultivables déposées en début d'essai (Eprouvettes de la série S1).

Les résultats sont exprimés en Log₁₀ UFC/ cm³ de produit testé pour la série analysée à T0 (S1) et la série analysée à T28jours (S2). Les moyennes sont calculées pour chaque série ainsi que l'incertitude liée à la moyenne.

Les résultats sont exploités afin de déterminer

- La résistance intrinsèque du matériau par l'exploitation des éprouvettes des séries S1 et S2. Cette étape permet de conclure quant à la résistance effective ou la vulnérabilité du matériau testé.
- les éventuelles propriétés fongistatiques du produit par l'exploitation des éprouvettes de la série S3 et des témoins de fongistaticité.

Détermination de l'effet fongistatique

Les éprouvettes, additivées en éléments nutritifs (série S3), sont inoculées. Même si le matériau ne contient aucune substance nutritive, les moisissures peuvent se développer du fait de l'apport de nutriments sauf si le support possède des propriétés fongistatiques intrinsèques ou qu'un traitement fongicide y est présent.

Toute inhibition de la croissance sur le support, ainsi « encrassé », met en évidence l'activité fongistatique « naturelle » du produit.

Concernant le caractère fongistatique intrinsèque du produit, il peut être déterminé sur la base, a minima, de l'examen visuel des éprouvettes de la série S3.

Classement des produits testés

La classe du produit soumis à essai est déterminée en fonction de l'intensité de la croissance fongique mentionnée dans le tableau ci-dessous, pour la condition 28°C et >95% d'humidité relative. Le comportement « Moisissures » est fonction de l'ensemble des observations visuelles et de la quantification des unités fongiques cultivables des séries S2 et S3 telles que décrites ci-après.

Comportement « Moisissures »	Exigences
Vulnérable au développement des moisissures	<ul style="list-style-type: none"> • Développement fongique observé sur les éprouvettes à l'issue de la phase de préconditionnement. • Examen visuel seul : <ul style="list-style-type: none"> ➤ au moins 1 éprouvette d'essai S2 présente une cotation = 1 ou 2 à l'issue de l'essai • Examen visuel et analyse quantitative (recommandé dans le cas de matériau poreux ou fibreux) : <ul style="list-style-type: none"> ➤ au moins 1 éprouvette d'essai S2 présente une cotation = 2 ou 1 à l'issue de l'essai ➤ OU Cotations individuelles des 9 éprouvettes d'essai S2 = 0 à l'issue de l'essai <p>ET moyenne des Log_{10} UFC/cm³ à T28j (sur S2) > moyenne des Log_{10} UFC/cm³ à T0 (sur S1) avec différence significative au seuil de risque de 0,05</p>
Résistant au développement des moisissures	<ul style="list-style-type: none"> • Examen visuel seul : Cotations individuelles des 9 éprouvettes d'essai S2 = 0 • Examen visuel et analyse quantitative (recommandé dans le cas de matériau poreux ou fibreux) : <ul style="list-style-type: none"> ○ Cotations individuelles des 9 éprouvettes d'essai S2 = 0 ○ ET moyenne des Log_{10} UFC/cm³ à T28j (sur S2) ≤ moyenne des Log_{10} UFC/cm³ à T0 (sur S1) au seuil de risque de 0,05.
Fongistatique	Cotation du développement fongique sur les éprouvettes de la série S3 = 0

5. Jurisprudence du GS

Dans les locaux à très forte hygrométrie, les matériaux ne peuvent pas être classés « vulnérable » et ils doivent répondre aux exigences du tableau ci-dessous :

Types de locaux et comportements « moisissures »	Locaux (types cuisines collectives) avec production de graisses ou émission aérienne de substances organiques (nutriments potentiels pour les moisissures)	Locaux à très forte hygrométrie hors locaux avec production de graisses ou émission aérienne de substances organiques
Résistance intrinsèque	Résistant (y compris au niveau des découpes...)	Résistant (y compris au niveau des découpes...)
Fongistaticité	Oui (y compris au niveau des découpes...)	Non

Validité : Les essais de performances en termes de résistance aux moisissures doivent avoir été réalisés moins de 8 ans avant la date de passage en GS.

Tous les types de matériaux constituant les cloisons, doublages et plafonds sont concernés par cette jurisprudence hormis les produits ou systèmes relevant du DTU 52.2 (SPEC, primaire, mortiers colles...), les produits ou systèmes relevant du DTU 59.1 (primaire, peinture...) et les joints mastics.

Les produits exclus de la jurisprudence ne sont pas à évaluer vis-à-vis du risque de développement fongique dans le cadre de cette jurisprudence.