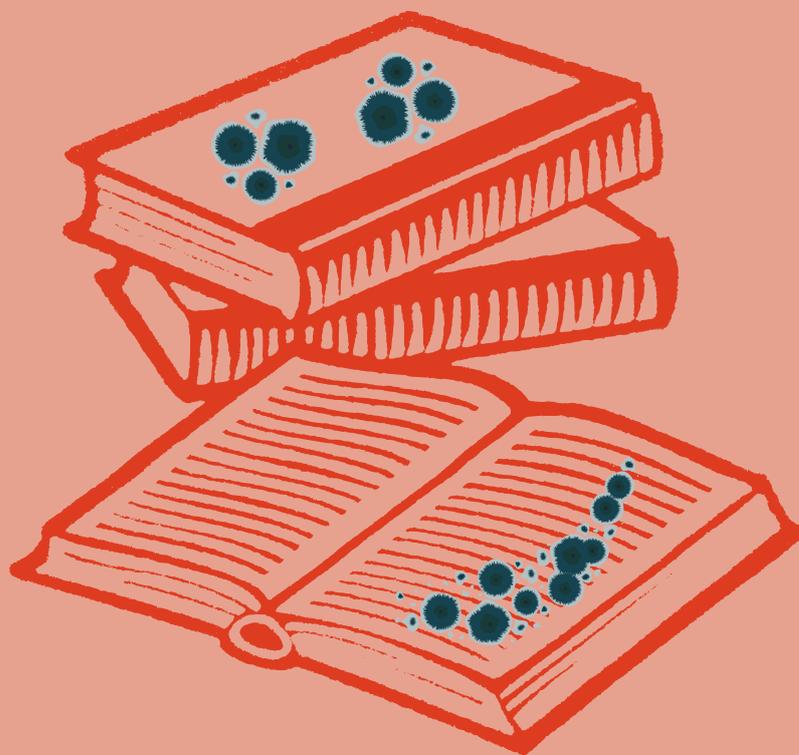


# RÉAGIR FACE À UNE SUSPICION DE MOISSISSURES SUR DES DOCUMENTS ANCIENS



Fiche pratique à destination des établissements conservant du patrimoine écrit et graphique :

- identifier une atteinte par des micro-organismes
- réaliser un prélèvement
- les différentes solutions curatives
- les mesures à mettre en place pour éviter une récurrence
- le dispositif Chambre 40® : modalités d'emprunt et conditions d'utilisation





# REPÉRER UNE INFESTATION DE MOISSISSURES

## Les moisissures, c'est quoi ?

Les moisissures sont des micro-organismes filamenteux dont les spores sont invisibles à l'œil nu, qui ont la capacité de se développer sur et/ou à l'intérieur de la plupart des supports organiques inertes qu'elles vont utiliser comme source nutritive. Dans une bibliothèque, les moisissures peuvent se nourrir de la cellulose du papier, du collagène des cuirs et des parchemins, des colles utilisées pour relier les livres, etc. Les spores sont généralement présentes dans l'atmosphère, elles attendent des conditions favorables (augmentation de l'humidité relative à partir de 60 %) pour germer et se développer sur un substrat, parfois après plusieurs années. La stagnation de l'air est une autre condition qui leur est favorable.



## Repérage visuel

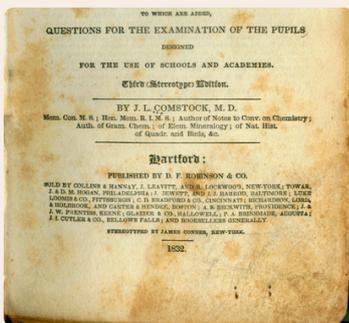
Il est relativement difficile de repérer de façon certaine des moisissures sur un support. Néanmoins, il existe des indices ou des traces visibles qui alertent sur la possible présence de moisissures : **odeur, mouillures, fragilisation du document, présence de taches colorées, surtout avec dépôt de matière visible en relief ayant un aspect particulier duveteux, poudreux ou filamenteux. Une forme circulaire, de taille variable, présente de façon répétitive est un indice supplémentaire.** À noter : généralement ce sont des reliures en toile qui moisissent en premier, **elles sont à surveiller en priorité.** Attention aux boîtes de **conservation/archivage** qui peuvent cacher une infestation. Les traces de moisissure peuvent être anciennes ou récentes. Les spores peuvent être actives, dormantes ou mortes. Un examen visuel ne sera pas suffisant pour vérifier l'activité fongique.



Le foxing ou piqûre (processus de détérioration qui provoque l'apparition de taches brunes sur les papiers anciens) n'est pas un signe de moisissure, mais on peut les confondre visuellement.

## Comment ?

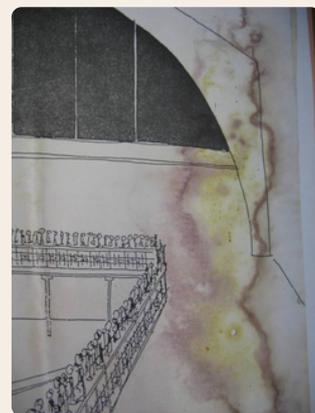
- Examiner les parties extérieures, gardes, fonds de cahier.
- Porter une vigilance particulière envers les terrains propices : toiles, microclimats, auréoles d'humidité...
- Mettre des gants et un masque pour se rendre en magasin et pour travailler sur les documents suspectés.
- S'équiper d'une loupe rétro éclairée / lampe de poche.
- Projeter une lumière rasante pour voir le relief.



Foxing



Réseaux filamenteux



Taches colorées



Traces noires pulvérulentes



Tache avec dépôt de matière en relief



Fragilisation du support



# RÉALISER UN PRÉLÈVEMENT ET L'ANALYSER



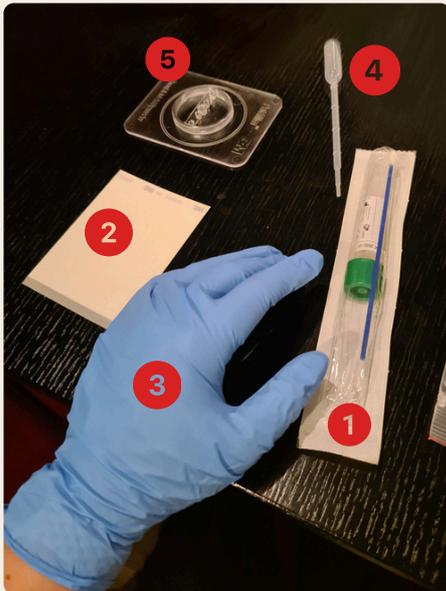
Face à une suspicion de contamination microbiologique, les analyses réalisées dans un laboratoire sont une aide précieuse, notamment pour savoir si les spores des moisissures sont viables. Elles permettent en outre de quantifier un niveau de contamination et d'en déterminer la souche ou l'espèce. Interbibly peut vous indiquer des laboratoires.



Le prélèvement est réalisé par frottis au moyen d'un écouvillon sec et stérile sur des taches douteuses (granuleuses, duveteuses, filamenteuses, noires ou colorées). Il est indispensable de porter des équipements de protection, a minima de s'attacher les cheveux, de porter un masque ainsi que des gants en nitrile, après avoir retiré préalablement ses bijoux. La remise en culture dans une boîte de Petri disposant d'un film de substrat permettant le développement des moisissures va permettre de contrôler la viabilité des spores et d'identifier les moisissures en présence et d'évaluer la dangerosité des contaminants vis-à-vis des collections et du personnel. Il est possible de réaliser soi-même ces prélèvements de surface et d'envoyer ensuite les écouvillons rapidement à un laboratoire d'analyse.



- **Prélèvement sur les documents** : permet d'identifier les moisissures développées sur un ouvrage ou d'identifier les spores contenues dans la poussière déposée sur un ouvrage.
- **Prélèvement de surface** avec des boîtes contact : donne une indication sur la flore fongique déposée sur une surface (murs, étagères etc.) et d'évaluer son état de contamination.
- **Prélèvement d'air** : permet d'évaluer quantitativement et qualitativement les micro-organismes viables en suspension dans un magasin, et vérifier s'il n'y a pas eu propagation.



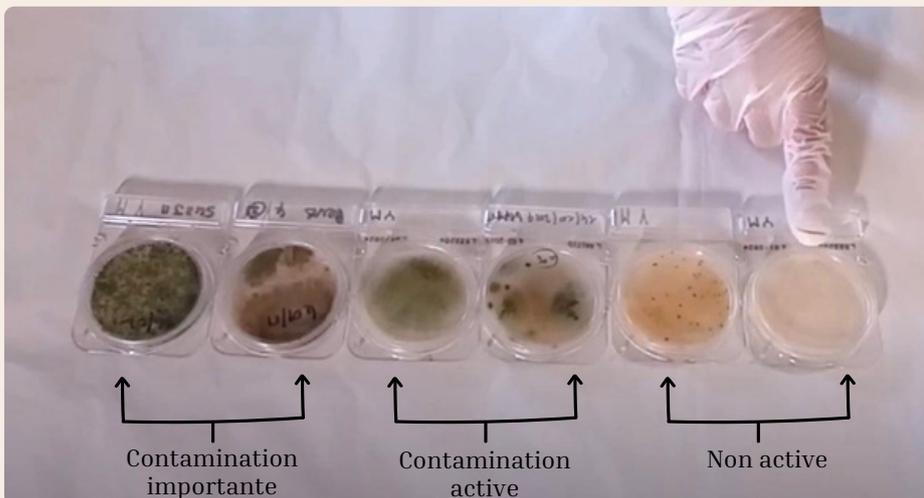
Il est possible de réaliser et de mettre en culture un prélèvement en interne. Cela ne donnera pas d'information sur la nature de la souche mais permettra de déterminer l'activité fongique et de lever le doute. Interbibly est en mesure de vous prêter le matériel nécessaire et de vous accompagner dans la démarche.

- ➔ Matériel : écouvillon stérile avec solution, sinon sérum physiologique (1), boîte de Petri ou Petrifilm (2), équipements de protection individuelle (3).
- ➔ Déterminer la zone de prélèvement sur la tache et choisir un endroit qui ne semble pas trop fragile. Définir la surface, idéalement toujours la même ; nous conseillons 1 ou 2 cm<sup>2</sup>.
- ➔ Frotter la surface définie, replacer délicatement l'écouvillon dans le tube stérile et refermer celui-ci. Agiter pendant quelques secondes pour mettre en suspension un maximum de spores. Déposer quelques gouttes sur le Petrifilm avec une pipette (4).
- ➔ Refermer le couvercle de la boîte de Petri ou reposer rapidement la feuille protectrice du Petrifilm et appliquer une pression à l'aide du diffuseur en plastique 3M fourni avec le kit (5).
- ➔ Reporter les informations utiles sur l'étiquette du tube (date de prélèvement, n° d'inventaire ou cote, lieu de stockage du document, localisation du prélèvement).

**Quand faire appel à un laboratoire ?** En complément du 1er diagnostic, notamment pour évaluer les risques pour la santé (prélèvement d'air) et identifier les espèces. Cette démarche est fortement recommandée face à une contamination de masse.

## Le résultat :

- Placer le Petrifilm dans un sachet zip à température ambiante (plus de 20° C).
- Compter le nombre de colonies dès l'apparition des premières taches et après 7 jours (durée maximale de mise en culture : 28 jours).
- Les résultats peuvent indiquer la présence de levures (points bleus dépourvus de halo clair) mais celles-ci ne doivent pas être prises en compte dans l'analyse.
- Si le prélèvement n'indique pas de contamination active, un simple dépoussiérage sera suffisant.





# QUELLES SOLUTIONS ?



En cas de prolifération, il est nécessaire de se protéger - car certaines moisissures sont dangereuses pour la santé - en portant un masque avec filtre HEPA (FFP2 ou 3), des gants jetables, une blouse jetable voire une combinaison et des sur-chaussures pour pénétrer dans l'espace contaminé (EPI : équipements de protection individuelle). Faire désinfecter les locaux par des spécialistes si possible dans le cas d'une infestation importante en magasin.

Parallèlement à ces analyses, il faudra aussi rechercher les causes de l'infestation. Ainsi, il sera utile de contrôler les conditions climatiques des magasins, voir s'il n'y a pas de fuite d'eau, d'infiltration ou un quelconque évènement inhabituel, rechercher un dysfonctionnement des installations climatiques, etc. Il sera aussi utile de savoir si les ouvrages suspects proviennent d'un don, d'un legs, etc.



En cas de contamination, il faudra agir rapidement car le risque de propagation à d'autres collections ou d'autres espaces est important, d'autant plus si les conditions environnementales sont favorables à un développement fongique (humidité relative élevée). Les dégradations causées aux documents peuvent devenir irrémédiables.

## Documents peu infestés

Moisissures en surface, sur quelques pièces isolées et sèches : un dépoussiérage avec un aspirateur muni de filtres peut être suffisant, les documents devront être isolés en quarantaine pour vérifier l'efficacité de ce traitement. Il faudra utiliser un aspirateur muni de filtres HEPA (fournisseurs : Nilfisk, Atlantis, Stouls par exemple). Ces filtres doivent être changés régulièrement, il faut donc prévoir un stock suffisant. Tous les instruments devront être nettoyés à l'eau savonneuse et séchés à l'air libre



Evaluer la masse de documents atteints et le type de collections et de matériaux. Penser à quantifier et à tout documenter le plus précisément possible.



Eviter de trop manipuler les documents au risque de disséminer davantage les spores. Un épurateur d'air peut se révéler utile dans le local où a lieu le dépoussiérage. Il s'agit d'un dispositif mobile souvent utilisé dans le milieu médical, bactéricide, fongicide, sporicide et virucide. Il existe une gamme dédiée aux archives/ bibliothèques.

## Documents très infestés

Documents très infestés, moisissures à l'intérieur de liasses ou de registres sur un espace important ou à plusieurs endroits d'un même espace : deux traitements externes existent, le gazage à l'oxyde d'éthylène et l'irradiation aux rayons gamma". Les deux opérations doivent être suivies du dépoussiérage. Le traitement est curatif mais n'est absolument pas préventif.

Autre option : le dispositif des **Chambres 40®**. Il réalise le séchage progressif des documents, jusqu'à ce que le mycélium se déshydrate et cesse son développement. Desséché, le contaminant peut alors être facilement et efficacement retiré du support par micro-aspiration. Une chambre permet de traiter 5 à 10 mètres linéaires de documents par cycle.



Le séchage en Chambre 40® prend quelques jours à quelques semaines ; les ouvrages doivent rester dans la chambre en fonctionnement tant qu'ils ne sont pas aspirés (cela peut prendre 1/2h par mètre linéaire pour une aspiration superficielle/ extérieur du livre, à 1/2h à 4h par livre pour une aspiration feuillet à feuillet si l'atteinte était très importante). Il faut impérativement avoir anticipé ce temps de travail lorsqu'on emprunte le matériel.

Identifier la présence de moisissures et leur cause

Prélèvements et analyse en laboratoire

Rétablir de bonnes conditions climatiques

Isoler la pièce ou les documents infestés

Suivre les recommandations pour le traitement curatif

Réintégrer les collections après avoir résolu la cause de l'infestation et traité/désinfecté les locaux. Rédiger un bilan



La maîtrise d'une contamination est un processus long qui va mobiliser des moyens humains, financiers, logistiques.



## ÉVITER QUE CELA NE SE (RE)PRODUISE

Les spores sont omniprésentes dans l'air. Lorsqu'elles se déposent sur un milieu propice à leur développement (conditions de température et d'humidité favorables et présence de substrat nutritif = les documents), elles donnent naissance à des structures filamenteuses visibles à l'œil nu : le mycélium.

### L'enjeu : maîtrise de l'environnement et du climat

- **Gestion passive** : isolation, étanchéité, inertie, ventilation du bâtiment. Importance de la maintenance des locaux et des équipements techniques et surveillance des canalisations en particulier. Eviter si, possible les espaces en sous-sol ou sous les toits pour les stockages. Attention aux zones de microclimat ou de condensation et au positionnement du mobilier de stockage par rapport aux flux d'air. Le sens des travées doit être idéalement perpendiculaire à la position des bouches de soufflage de la ventilation ou de la climatisation pour une bonne circulation de l'air. Eviter également de positionner des étagères contre les murs extérieurs et de placer des collections sous des canalisations, si celles-ci passent dans les réserves. Enfin, minimiser tous les facteurs d'instabilité possible (portes ou fenêtres ouvertes par exemple).
- **Entretien et nettoyage des collections et des locaux** : la propreté des magasins (sols) et des rayonnages est aussi importante que celle des documents eux-mêmes : une aspiration des sols tous les 15 jours minimum est recommandée. Ne pas oublier l'arrière, le dessus et le dessous des rayonnages. L'entretien courant des magasins peut être réalisé par le personnel de ménage après formation. L'action de conservation préventive primordiale : le dépoussiérage des collections saines par un personnel formé muni de protections individuelles et de matériel adéquat (chiffons doux non pelucheux, brosses souples, pinceaux, aspirateur équipé de variateur de puissance et de filtre absolu). Ce matériel doit être régulièrement nettoyé (nettoyer et désinfecter les brosses de l'aspirateur chaque semaine si utilisation continue). Le dépoussiérage doit se faire idéalement dans un espace séparé des magasins de conservation, et bien ventilé. Il est conseillé de procéder au nettoyage extérieur complet des livres (6 faces) tous les 5 à 10 ans, à l'aspirateur à filtre HEPA (filtre à air à haute efficacité). Compter 30 min environ par mètre linéaire pour cette opération. Penser à inspecter les magasins de conservation régulièrement. Enfin, il faut s'assurer auprès des services techniques que le nettoyage annuel des gaines de ventilation et de climatisation (si les magasins ou les pièces de stockage en sont équipés) est bien planifié.
- **Maîtrise du climat intérieur** :



- température :  $18 \pm 2$  °C
- humidité relative :  $50 \pm 5$  %



Viser en priorité la stabilité des conditions climatiques, quitte à s'écarter un peu des recommandations. Installer des instruments de mesure dans une zone représentative et accessible, et relever régulièrement les données. Des variations journalières sont dangereuses, celles hebdomadaires moins (max 5 % /jour ou 10 % /semaine).

### Nettoyage et désinfection des magasins avant de réintégrer les collections traitées

Lors d'une désinfection des locaux, ceux-ci sont vidés de tous les documents, ce qui oblige à prévoir une immobilisation des salles traitées pendant plusieurs jours.

Pour le traitement des surfaces :

- Le nettoyage des sols et des rayonnages est réalisé par aspiration avec un aspirateur muni de filtre absolu. Ils peuvent ensuite être assainis manuellement par application d'une solution désinfectante. Sont mis en jeu l'action du produit ainsi qu'une action mécanique qui consiste à frotter pour décoller les salissures et les micro-organismes.
- L'éthanol à 70% est largement utilisé pour décontaminer les étagères. Par sa volatilité, il permet de nettoyer sans laisser d'humidité.
- L'eau de Javel est un excellent désinfectant à la fois bactéricide et fongicide qui agit par oxydation des protéines. Elle s'utilise toujours très diluée. Il n'y a pas de rinçage après son passage, mais les locaux doivent être aérés pour enlever les excédents de chlore dans l'atmosphère, qui sont susceptibles d'agir sur les documents. Il ne faut pas l'utiliser sur des rayonnages métalliques car elle est très corrosive. On ne l'utilise généralement que pour les sols, après dépoussiérage. Son usage est toutefois déconseillé par certains professionnels. Préférer l'emploi d'ammonium quaternaires, savon utilisés pour la désinfection des crèches et des vétérinaires. Les ammoniums quaternaires doivent être rincés. Se référer aux précautions d'emploi.

Si la désinfection aérienne est réalisée par des entreprises spécialisées, le traitement des surfaces est souvent fait en interne, par le personnel. Les personnes en charge de ces interventions doivent être informées et formées sur l'utilisation des biocides car leur efficacité dépendra de leur bonne utilisation : dosage, temps de contact, respect des règles de sécurité et des délais d'utilisation du produit.

### La quarantaine

Avant d'intégrer un don ou acquisition, prévoir un espace de quarantaine hors magasin idéalement, hors des bureaux, aux bonnes conditions climatiques (2-3 semaines) et bien observer pour repérer le moindre signe visuel de moisissure. Il est préconisé de procéder à un dépoussiérage systématique lors de l'arrivée d'un don.



- Attention : si face à une inondation importante vous avez procédé à la congélation de documents, celle-ci n'éradique pas une contamination mais la temporise simplement.
- Stoppe la croissance
- Inefficace contre les spores

# PRÊT DE LA CHAMBRE 40®



## QUOI ?

Mis au point par Camille Haumont, restauratrice d'œuvres d'art graphiques depuis 2003, le dispositif de la Chambre 40® fonctionne sur le principe de la quarantaine sèche pour traiter des collections contaminées par des micro-organismes. Sans traitement chimique, elle propose une autre option que la désinfection. Elle réduit considérablement les risques de contamination des collections. Elle remplace le tunnel de séchage préconisé en cas de dégât des eaux.

Alternative aux traitements par oxyde d'éthylène, souvent réservés aux contaminations sévères et touchant une masse importante de documents, la Chambre 40® est plutôt indiquée pour traiter des volumétries moindres : le grand modèle permet de traiter 5 à 10 mètres linéaires par cycle.

Le principe ? Il s'agit de retirer progressivement des documents l'eau disponible en excès, à l'origine des développements de micro-organismes. La chambre réalise le séchage de manière contrôlée entre quelques jours et quelques semaines, jusqu'à ce que le mycélium se déshydrate et cesse son développement. Desséché, le contaminant peut alors être facilement et efficacement retiré du support par micro-aspiration avec filtre absolu. C'est cette étape durant laquelle le contaminant est enlevé mécaniquement qui constitue le véritable traitement, dont le séchage n'est que le préalable. Le dispositif peut aussi être utilisé de manière préventive, par exemple avant l'intégration d'un nouveau fonds dans les réserves.

La chambre est facilement transportable une fois démontée.



## QUI ?

Interbibly propose le prêt gratuit de cet équipement à tout établissement adhérent à l'association (une Chambre 40® grand modèle et un aspirateur avec variateur de puissance et kit de micro-aspiration). Interbibly peut également fournir sur demande un kit pour réaliser vous-même un prélèvement et le mettre en culture pour déterminer si le contaminant est bien actif. Vous pouvez également choisir d'envoyer votre prélèvement à un laboratoire si vous souhaitez une analyse plus précise. Nous pouvons vous accompagner sur cette phase de diagnostic.

Les bibliothèques territoriales sont prioritaires pour l'emprunt, qui reste toutefois ouvert à tout établissement du Grand Est adhérent et conservant du patrimoine écrit.



## OÙ ?

Trois chambres, avec chacune leur aspirateur, sont réparties sur le territoire. Interbibly se charge de coordonner le planning des emprunts et d'indiquer le lieu où se trouve le matériel disponible le plus proche de votre établissement. Seul le Grand Est est concerné par ce dispositif.



## COMMENT ?

Vous pouvez adresser toute demande de prêt à [contact@interbibly.fr](mailto:contact@interbibly.fr) / 03 26 65 02 08  
Merci de décrire la situation et le caractère d'urgence le plus précisément possible.



## À QUELLES CONDITIONS ?

- Le prêt est gratuit.
- Être adhérent à Interbibly à jour de cotisation.
- Avoir signé la convention de prêt du matériel.
- Le transport du matériel est à la charge de l'emprunteur, ainsi que son assurance le temps de l'emprunt.
- Un état des lieux sera effectué au départ et au retour du matériel, qui devra être rendu après un protocole de nettoyage et de désinfection détaillé dans la convention.
- S'engager à respecter la durée d'emprunt convenue selon la nature du sinistre. Il est possible d'envisager une prolongation au cas par cas. Notez que l'étape du dépoussiérage est à anticiper car elle peut se révéler chronophage.
- L'emprunteur s'engage à respecter les conditions d'utilisations émises par le fabricant, qui lui ont été transmises.
- L'emprunteur devra informer immédiatement Interbibly des dommages éventuels subis par le matériel dans ses locaux.

# CONDITIONS D'UTILISATION DE LA CHAMBRE 40®



## CHOIX DES COLLECTIONS À TRAITER

La Chambre 40® a été conçue pour préserver le patrimoine documentaire des micro-organismes.

Les documents à traiter peuvent être composés de ces matériaux : papier (tout type), carton, cuir, parchemin, bois et textiles. Les supports plastiques et métalliques sont également autorisés.

La Chambre 40® peut servir pour le séchage d'urgence de documents humides.

Les collections peuvent être placées en quarantaine « sèche » à titre préventif, dans le cas où elles ne présentent pas de signes évidents de contamination par des micro-organismes.

Les collections peuvent être placées en quarantaine « sèche » dès les premiers signes d'une contamination par les micro-organismes : taches, odeur suspecte, colorations, reliefs, pulvérencence du support etc.

Les collections peuvent être placées en quarantaine « sèche » quelle que soit l'ampleur de la contamination.



## CONTRE-INDICATIONS

La Chambre 40® exploite le caractère hygroscopique des matériaux organiques. Dès lors, ce dispositif peut présenter des risques pour les objets ne pouvant pas supporter un environnement sec.

Le choix de la consigne (taux d'humidité relative souhaité dans l'enceinte) doit être adapté aux caractéristiques des collections : fragilité des matériaux, résistance mécanique, fragilité des tracés etc.

Dès les premiers signes de dégradations (déformations, craquelures etc.), stopper immédiatement le traitement : éteindre le boîtier, en maintenant la chambre fermée.

Attendre plusieurs heures avant de retirer le document ou l'œuvre.

En cas de doute, il est conseillé de fixer une consigne un peu plus élevée que celle recommandée pour une quarantaine « sèche », puis de la réduire graduellement (+/- 5 % HR par jour ou +/- 10 % HR par semaine) tout en surveillant les éventuelles modifications structurelles du support.



## INSTALLATION ET MONTAGE

La Chambre 40® doit être installée dans une zone possédant un raccordement électrique pour la brancher. Dans une pièce fermée et dans des conditions climatiques tempérées (16-22°C.). La température optimale est 21°C.

Compte tenu de la présence d'un appareil électrique, la Chambre 40® doit être installée à l'abri de l'eau.

La Chambre 40® doit être posée sur un sol sec, stable et plan. En cas d'impossibilité, elle peut être installée sur une palette propre, sèche et stabilisée.

Pour le montage de la chambre, l'installation et la mise en route du boîtier, consulter le mode d'emploi (fourni lors du prêt).



## MISE EN PLACE DES COLLECTIONS

Les documents peuvent être posés sur les tablettes de la Chambre 40® en position verticale ou horizontale selon les besoins.

Il est recommandé de placer les documents les plus lourds et les plus volumineux sur la tablette inférieure. Les unités ne doivent pas être en équilibre, mais installées de manière stable.

Il est déconseillé de placer les documents directement sur le fond de la chambre : utiliser de préférence les tablettes.

Pour une meilleure stabilité, il est recommandé de mettre à plat les documents situés aux deux extrémités de chaque tablette, comme des serre-livres, le dos contre les documents placés verticalement.

Important : ne pas dépasser le poids maximal supporté par les tablettes, risque d'effondrement.



## DÉFINITION DE LA CONSIGNE

- Quarantaine « sèche » : les documents doivent rester dans la Chambre 40® au minimum 30 jours et la consigne du boîtier doit être réglée sur 40 % d'humidité relative, avec une hystérésis située entre 0 et 5 maximum.
- Séchage d'urgence. Si le séchage est réalisé très rapidement après le dégât des eaux, la consigne correspondant aux paramètres par défaut peut être fixée entre 50 % et 55 % maximum. Si un développement de micro-organismes est suspecté, réduire la consigne à 40 %. Plus le volume d'air est saturé en eau, plus lent sera le séchage.



## DURÉE DES TRAITEMENTS

Tous les documents à traiter doivent être installés au même moment dans la Chambre40®. La durée des traitements dépend de plusieurs facteurs :

- Température de la pièce
- Volume de la collections traitée
- Importance du sinistre (dégât des eaux/contamination)
- Capacité de désorption des matériaux

Ainsi le temps de séchage peut varier de 2 à 5 jours minimum et la quarantaine sèche de 30 à 40 jours minimum.



## ENTRETIEN DU MATÉRIEL

-Aucun produit ne doit être ajouté dans La Chambre 40® (huiles essentielles, eau de Javel, etc.). Les parois intérieures de la cellule peuvent être nettoyées avec un chiffon en microfibres sec ou imbibé d'un mélange eau-éthanol et seulement si la Chambre 40® ne contient pas de documents.

-Le nettoyage intérieur est vivement recommandé entre chaque utilisation.

-Les parois extérieures de la housse sont en nylon et peuvent être nettoyées à l'aide d'un chiffon légèrement humide.

-Le boîtier ne doit pas être nettoyé à l'eau, seul l'usage d'un chiffon sec est autorisé.

-Les portes de la chambre doivent être maintenues ouvertes quand celle-ci n'est pas en fonctionnement.

-Vider systématiquement le contenu du bidon après utilisation.

-Contrôler la présence éventuelle de contaminant dans le tuyau ou le bidon. Le tuyau est constitué de silicone alimentaire.

-En cas de développement de micro-organismes dans le bidon, le nettoyer avec du vinaigre blanc et laisser sécher.



## PRÉCONISATIONS POST-TRAITEMENT

Après tout traitement (séchage ou décontamination), les collections doivent faire l'objet d'une attention et d'une surveillance particulières :

- Signalement du type de traitement choisi (ex : décontamination)
- Signe visible sur le conditionnement (ex. : pastille de couleur)
- Vérification régulière d'un éventuel retour de la contamination

Les documents doivent être conservés dans un local répondant à plusieurs critères afin d'éviter toute nouvelle contamination :

• Le climat (température et humidité relative) doit être stable. Les variations des taux sont tolérées mais doivent être progressives (+/- 5 % H.R. par jour et +/-2° C/jour).

• L'humidité relative ne doit pas dépasser le seuil de 65 %. A partir de 60 % l'environnement nécessite une surveillance particulière : contrôle du climat, contrôle de la présence de moisissures.

• L'empoussièrement des lieux de stockage, des documents et de leurs conditionnements doit être contrôlé et limité, car la poussière contribue au développement de certains micro-organismes.

• L'organisation des magasins doit favoriser une bonne circulation de l'air.



## PROTOCOLE TECHNIQUE POUR LA DÉCONTAMINATION

Principe : les documents ne doivent pas regagner les lieux de conservation directement après la quarantaine sèche : ils doivent impérativement être décontaminés au préalable par aspiration ou micro-aspiration avec un matériel spécifique et dans le respect d'un protocole strict. En effet, la quarantaine sèche déshydrate le mycélium, ce qui a pour effet de stopper son développement, mais n'a pas d'effet létal sur les spores. Celles-ci resteront inertes (phase de latence) mais viables. En outre, la quarantaine sèche peut provoquer une nouvelle génération de spores viables.

Micro-aspiration : il est nécessaire de suivre une formation pratique avant de réaliser ce type de traitement.

La décontamination par micro-aspiration consiste à aspirer le support à l'aide d'un aspirateur équipé d'un filtre absolu et d'un variateur de vitesse.

L'embout employé pour l'aspiration ou la micro-aspiration doit être non abrasif pour le support. Les embouts-brosse en poils de chèvre/crin de cheval sont recommandés, ainsi que les mini-embouts en nylon souples.

La décontamination peut aussi être réalisée par un gommage très doux à la gomme en poudre si les supports ne sont pas altérés.

La force de l'aspiration doit être modérée et adaptée à la fragilité du support.

Il convient de rappeler qu'un matériau endommagé par les micro-organismes et un dégât des eaux a perdu de sa résistance mécanique : le passage d'une brosse et l'effet d'aspiration peuvent causer des dégradations et la perte du support.

Ne pas passer l'aspirateur sur un support pulvérulent ayant perdu toute résistance mécanique. Dans ce cas, on peut opter pour le passage d'un pinceau très doux et très souple, à proximité d'une source d'aspiration.

Toujours aspirer les faces extérieures de l'unité de conditionnement, même si elle ne semble pas présenter de signes de contamination par les micro-organismes.

L'aspiration doit être réalisée à l'intérieur des documents si nécessaire. Chaque unité doit être contrôlée feuille à feuille.

Tout élément visible de contamination doit être aspiré, dans la mesure où le support le permet.

Le traitement doit obligatoirement être réalisé dans un local dédié, éloigné des collections saines.

Le plan de travail et les outils pour l'aspiration doivent être nettoyés régulièrement :

- Aspiration et pulvérisation d'un mélange eau + éthanol pour le plan de travail.
- Nettoyage des brosses à l'eau savonneuse et séchage à l'air libre.
- Veiller à ce que le plan de travail et les accessoires pour l'aspiration soient toujours secs avant tout contact avec les documents.

Il est vivement recommandé de porter un E.P.I. lors de la décontamination. Il peut aussi être porté de manière systématique dès l'entrée dans des locaux dès qu'une importante contamination par les micro-organismes est avérée.

# POUR ALLER PLUS LOIN



## EN VIDÉO :

-Le SIAF (Service interministériel des archives de France) et le C2RMF (Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France) proposent une série de 3 vidéos consacrées aux moisissures à destination des archives et bibliothèques sur la chaîne YouTube du ministère de la Culture (2020)

“La conservation des collections patrimoniales – Les moisissures” :

- **Episode 1** : les moisissures, connaître et prévenir. Cet épisode décrit succinctement ce qu’est une moisissure, son cycle de développement, les conditions favorables à sa germination et sa croissance, et les actions de conservation préventive à mettre en place pour éviter son apparition sur les collections d’archives et de bibliothèques.
- **Episode 2** : dans ce deuxième épisode, des conseils sont donnés pour une prise en charge rapide et efficace des collections et des locaux moisis.
- **Episode 3** : décrit les procédés à utiliser ou à proscrire pour désinfecter des collections d’archives et de bibliothèques contaminées par les moisissures.

<https://urlr.me/RPgEwu>

-Occitanie Livre & Lecture propose une vidéo de présentation du dispositif Chambre 40® par Camille Haumont, sa conceptrice, sur sa chaîne YouTube (janvier 2022) : <https://urlr.me/EpPfuz>

-Le C2RMF propose un tuto vidéo d’auto-diagnostic en cas de suspicion de contamination par les moisissures sur sa chaîne YouTube (mai 2024) : <https://urlr.me/pUw82s>



## QUELQUES FICHES PRATIQUES :

Ces ressources et de nombreuses autres sont disponibles en ligne ou sur le Drive PSBC d'Interbibly (accès sur simple demande)

-*Les analyses en laboratoire : une aide au diagnostic*

Bibliothèque nationale de France - Direction des services et des réseaux - Département de la conservation, Tony Basset, Stéphane Bouvet, Laboratoire de microbiologie, 2007.

[https://www.bnf.fr/sites/default/files/2018-11/contamination\\_diagnostic.pdf](https://www.bnf.fr/sites/default/files/2018-11/contamination_diagnostic.pdf)

-*Lutter contre les moisissures*

Enssib / Association Biliopat, 2013.

<https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/documents/1821-lutter-contre-les-moisissures.pdf>

-*Manuel : Lutte contre les moisissures des collections d'archives*

SIAF, Marie-Dominique Parchas, Thi-Phuong Nguyen, 2008 – dernière révision 2019.

<https://urlr.me/FkAXjv>

-*Fiches d'intervention comment faire face à une contamination par les moisissures ?*

SIAF, Thi-Phuong Nguyen, 2016

<https://urlr.me/sAXNag>

-*Patrimoine des bibliothèques : contamination des collections et des locaux des bibliothèques par des moisissures - méthodes de détection et d'évaluation*

Guillaume Genty, Bertrand Lavédrine, Brigitte Leclerc, Sylvie Le Ray, Annick Tillier, Malalanirina Rakotonirainy, sous la direction de Jean-Marie Arnoult, inspecteur général des bibliothèques, 2020.

<https://hal.science/hal-02986582v1>

-*Moisissures : prévention et lutte*

Archives générales du Royaume et Archives de l'État dans les Provinces (Belgique), François Antoine et Geert Leloup.

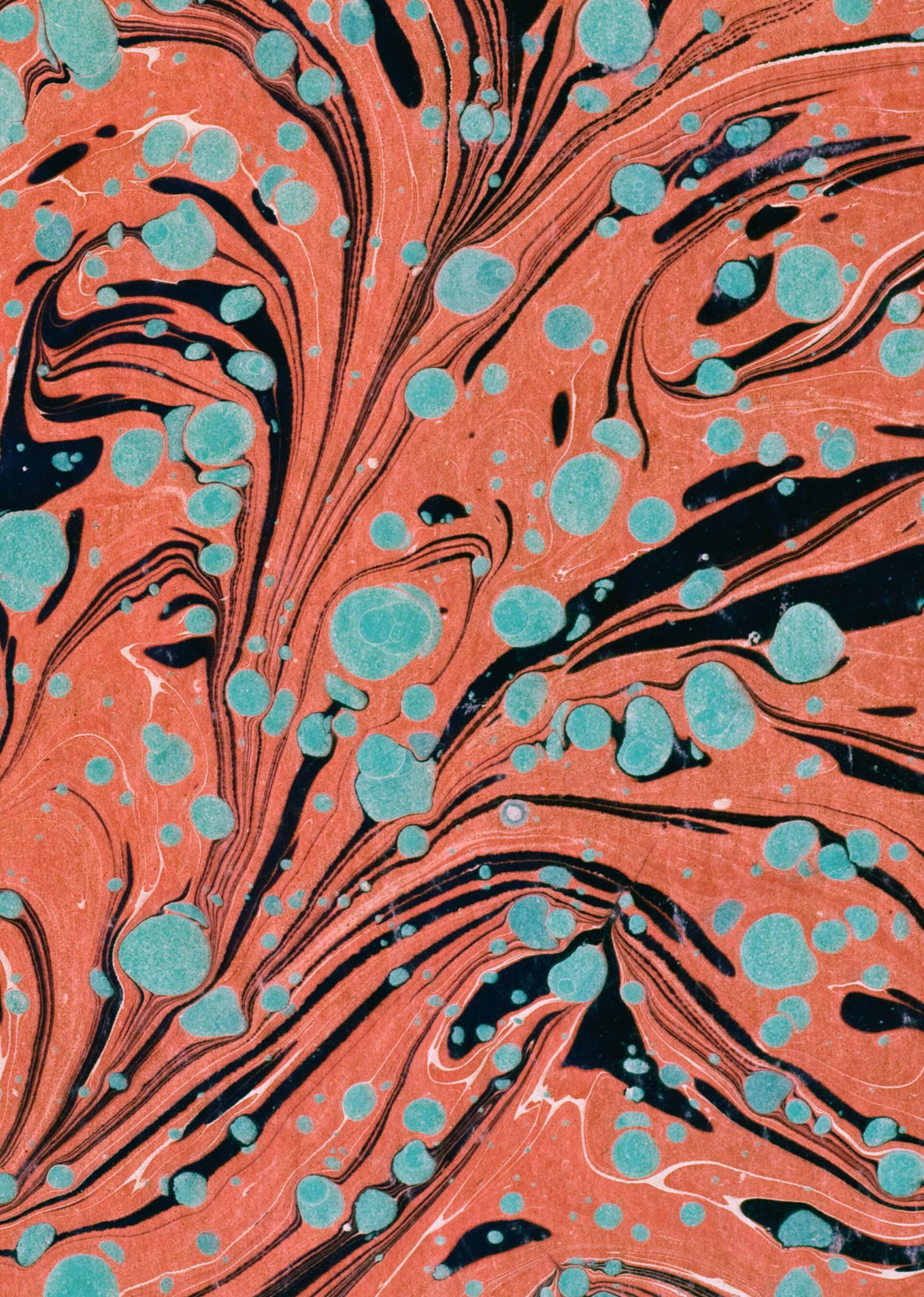
[https://www.arch.be/docs/brochures/brochure\\_moisissures.pdf](https://www.arch.be/docs/brochures/brochure_moisissures.pdf)

-*Auto-diagnostic en cas de suspicion de contamination par les moisissures*

Faïsl Bousta, LRMH (Laboratoire de recherche des monuments historiques), Marie Courselaud, C2RMF, Thi-Phuong Nguyen, SIAF.

<https://urlr.me/UCeGqP>

-Malalanirina Rakotonirainy, *Gestion de la contamination fongique dans les collections de documents graphiques*, Editions des archives contemporaines, 2024.





# LES AIDES ET CONTACTS

Il est essentiel de réagir vite en cas de sinistre et d'alerter les spécialistes et partenaires locaux et régionaux. Ayez toujours à l'esprit que vous n'êtes pas seuls.



**Interbibly**, centre de ressource en Grand Est pour la vie littéraire et le patrimoine écrit. Interbibly a mis en place un groupe d'entraide PSBC Grand Est : retours d'expériences, conseils, liste de diffusion dédiée, mise à disposition de ressources sur un Drive sécurisé, mutualisation de matériel... Interbibly propose un prêt gratuit à ses adhérents de chambres de décontamination (en cas d'atteinte de moisissures) et d'aspirateurs à filtre HEPA. Tél. 03 26 65 02 08 / [contact@interbibly.fr](mailto:contact@interbibly.fr) / <https://www.interbibly.fr>

### La DRAC Grand Est

Elle peut apporter une aide financière et des conseils.



- Le siège : Strasbourg, Palais du Rhin, 2 place de la République, 67082 Strasbourg  
Tél. 03 88 15 57 00
- Site de Châlons-en-Champagne, Direction du pôle patrimoine, 3 faubourg Saint-Antoine - CS 60449, 51037 Châlons-en-Champagne cedex  
Tél. 03 26 70 36 50
- Site de Metz, Direction du pôle DIC, 6 place de Chambre, 57045 Metz cedex 01  
Tél. 03 87 56 41 00



### Bouclier Bleu France

Association spécialisée dans l'intervention en cas de sinistre patrimonial, elle peut vous apporter de l'aide et des conseils. Il existe une section Grand Est.  
[section-est@bouclier-bleu.fr](mailto:section-est@bouclier-bleu.fr) / <https://www.bouclier-bleu.fr>



### Les établissements patrimoniaux à proximité

Et en particulier les bibliothèques municipales classées du territoire (pour le Grand Est : Châlons-en-Champagne, Colmar, Metz, Mulhouse, Nancy, Reims et Troyes), mais aussi les archives départementales, les musées...

Ils pourront vous apporter des conseils de terrain, éventuellement accueillir des collections sinistrées, prêter main forte, prêter du matériel.



### Association professionnelle Bibliopat

Bibliopat anime une liste de diffusion nationale entre professionnels du patrimoine écrit, où les sujets liés à la conservation préventive et aux sinistres reviennent régulièrement. Son site internet propose des informations en accès libre et des ressources réservées aux adhérents (adhésion 15 € par an).

<https://www.bibliopat.fr/>



### Bibliothèque nationale de France

Laboratoire scientifique et technique / Pôle biologie-Conservation préventive  
Tél. : 01 53 79 38 34



### Enfin, pour vous former sur ces questions :

Interbibly, Médial, l'ENSSIB, la BnF, l'ABF, le SIAF...

Certaines formations sont des webinaires et beaucoup sont gratuites.

